

**Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT
Recurso de Desenvolvimento Tecnológico – RDT**

RELATÓRIO FINAL

**DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS E PESQUISAS PARA PROPOSIÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DE
UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA VIÁRIA NAS CONCESSIONÁRIAS
RODOVIÁRIAS QUE PERMITA O MONITORAMENTO PELA AGÊNCIA NACIONAL DE
TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT**

Arteris Régis Bittencourt

22/10/2025



Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) / Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT)

Desenvolvimento de Estudos e Pesquisas para Proposição e Estruturação de um Sistema de Avaliação de Segurança Viária nas Concessionárias Rodoviárias que Permita o Monitoramento pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT

Arteris Régis Bittencourt

Rua Santo Inácio, 171, Vila Ribeirópolis,
11900-000 – Registro/SP
<https://www.arteris.com.br/nossas-rodovias/regis-bittencourt>

Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária – FAPÉU

Rua Delfino Conti, s/nº, Campus Universitário, Bairro Trindade – Caixa Postal 5153
8040-370 – Florianópolis – Santa Catarina
<http://www.fapeu.com.br>



Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANPET	Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APIs	<i>Application Programming Interfaces</i>
AVANTT	Prêmio de Inovação e Boas Práticas da ANTT
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CNSO	Centro Nacional de Supervisão Operacional
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DATASUS	Departamento de Informações do Sistema Único de Saúde
DER/SP	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo
DF	Distrito Federal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
ESG	Ambiental, Social e Governança
FAPEU	Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária
FWD	<i>Falling Weight Deflectometer</i>
GO	Goiás
GUID	<i>Globally Unique Identifier</i>
HTTPS	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice Crítico
ICM	Índice de Conservação e Manutenção
ICP	Índice de Condição do Pavimento
ICP-Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
IGG	Índice de Gravidade Global
iRAP	<i>International Road Assessment Programme</i>
IRI	<i>International Roughness Index</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
NSV	Núcleo de Segurança Viária
OBSEG	Observatório de Segurança Rodoviária da ANTT
OMS	Organização Mundial da Saúde

PER	Plano de Exploração da Rodovia
PETI	Programa De Experiência Técnica Internacional
PGA	Plano de Gestão Anual
PNATRANS	Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito
PRF	Polícia Rodoviária Federal
PROREV	Programa de Revolução Regulatória, Tecnológica e Comportamental
PUC	Pontifícia Universidade Católica
PVS	Programa Vias Seguras
RDT	Recurso de Desenvolvimento Tecnológico
RENAEST	Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito
RENAINF	Registro Nacional de Infrações de Trânsito
RENAVAM	Registro Nacional de Veículos Automotores
RESTful	<i>Representational State Transfer</i>
RETOFF	Relatórios Técnicos Operacionais Físicos e Financeiros
RSE	Relatórios de Programas Sociais e Educacionais
SAT	Contador de Tráfego Veicular
SC	Santa Catarina
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SENATRAN	Secretaria Nacional de Trânsito
SH	Segmentos Homogêneos
SIR	Sistema de Informações Rodoviárias
SUROD	Superintendência de Infraestrutura Rodoviária
SV	Segurança Viária
UFG	Universidade Federal de Goiás
UPS	Unidade Padrão de Severidade
UX	<i>User Experience</i>
VDM	Volume Médio Diário

Lista de Figuras

Figura 1 – Cronograma físico do projeto de RDT – Etapa 1 e Etapa 2 (Atividades 2A e 2B)	15
Figura 2 – Cronograma físico do projeto de RDT – Etapa 2 (Atividades 2C a 2F)	16
Figura 3 – Cronograma físico do projeto de RDT – Etapa 3 e Relatórios de Acompanhamento	16

Sumário

1	Descrição do Projeto	9
1.1	Título	9
1.2	Resumo	9
1.3	Palavras chave.....	10
1.4	Justificativa.....	10
1.5	Objetivos	13
1.5.1	Objetivo Geral	13
1.5.2	Objetivos Específicos.....	13
1.6	Organização do trabalho.....	14
1.7	Período de execução.....	15
1.8	Cronograma de execução	15
1.9	Local de execução	16
1.10	Equipe executora	16
2	Métodos e Técnicas Utilizadas	18
3	Etapa 1 – Diretrizes e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária.....	19
3.1	Atividade 1A – Proposição de diretrizes estratégicas e estruturação do Núcleo de Segurança Viária.....	19
3.1.1	Subatividade 1A.1 – Mapeamento das atribuições e competências da Arteris e da ANTT relacionadas à área de Segurança Viária.....	19
3.1.2	Subatividade 1A.2 – Identificação das ações e dos processos vinculados à Segurança Viária.....	19
3.1.3	Subatividade 1A.3 – Proposição das diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária.....	21
3.1.4	Subatividade 1A.4 – Proposição de um modelo de atuação do NSV de forma transversal às áreas operacionais	21
3.2	Resultados e Análise dos resultados.....	22
4	Etapa 2 – Estudo e Composição de Indicadores de Segurança Viária Vinculados às Competências da ANTT	23
4.1	Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada.....	23

4.1.1	Subatividade 2A.1 – Levantamento do estado da arte em relação ao monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países	24
4.1.2	Subatividade 2A.2 – Estudo do estado da prática das ações relacionadas ao acompanhamento e monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países	25
4.2	Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT	26
4.2.1	Subatividade 2B.1 – Identificação e análise de indicadores de segurança viária utilizados na ANTT, incluindo os dados relacionados e a sua frequência de obtenção	26
4.3	Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT	27
4.3.1	Subatividade 2C.1 – Mapeamento de fontes de dados internas acessíveis à ANTT vinculadas à segurança viária	27
4.3.2	Subatividade 2C.2 – Mapeamento de fontes de dados externas acessíveis vinculadas à segurança viária	27
4.3.3	Subatividade 2C.3 – Análise dos contratos de concessão da ANTT e suas exigências relacionadas aos dados a serem enviados pelas concessionárias	28
4.3.4	Subatividade 2C.4 – Análise dos processos de recebimento dos dados relacionados à segurança viária das concessionárias	29
4.4	Atividade 2D – Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras	30
4.4.1	Subatividade 2D.1 – Análise comparativa para a composição de indicadores de segurança viária, alinhados às melhores práticas adotadas mundialmente	31
4.5	Atividade 2E – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias	33
4.5.1	Subatividade 2E.1 – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias	33
4.6	Atividade 2F – Análise de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária	34
4.6.1	Subatividade 2F.1 – Análise a aprovação de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária	35
4.7	Resultados e Análise dos resultados	35
5	Etapa 3 – Apropriação e Compartilhamento de Conhecimentos Vinculados às Ações Desenvolvidas no RDT	37

5.1 Atividade 3A – Participação em <i>workshops</i> da ANTT para compartilhamento de conhecimentos.....	37
5.1.1 XIV <i>Workshop</i> RDT	37
5.1.2 3º <i>Workshop</i> Vias Seguras	38
5.2 Atividade 3B – Participação em eventos nacionais	38
6 Considerações Finais e Produtos Gerados	39
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICE A – Relatório Resumo de Atividades do Projeto.....	65
APÊNDICE B – Relatório Relativo à Participação no XIV <i>Workshop</i> RDT – Brasília, 21 de outubro de 2024	89
APÊNDICE C – Relatórios Relativos à Participação no 3º <i>Workshop</i> Vias Seguras – Brasília, 13 e 14 de maio de 2025	93

1 Descrição do Projeto

O tópicos a seguir irão apresentar o título do projeto, resumo, palavras-chave, justificativas, objetivos, organização do trabalho, período, cronograma e local de execução, além da equipe executora do projeto.

1.1 Título

Desenvolvimento de Estudos e Pesquisas para Proposição e Estruturação de um Sistema de Avaliação de Segurança Viária nas Concessionárias Rodoviárias que Permita o Monitoramento pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

1.2 Resumo

A segurança viária é um dos principais desafios na gestão de rodovias, uma vez que os sinistros de trânsito representam uma das maiores causas de mortes no mundo, afetando especialmente crianças e jovens adultos. No Brasil, a gravidade do problema levou à criação do Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS), inserido no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), alinhado à meta internacional de redução de 50% das mortes até 2030.

Nesse cenário, a ANTT tem desenvolvido iniciativas voltadas à modernização regulatória, ao uso de tecnologias de monitoramento e à promoção de mudanças comportamentais. Entre elas, destaca-se o Programa Vias Seguras (PVS), que busca prevenir e reduzir sinistros nas rodovias e ferrovias federais concedidas, articulando ações em gestão, mobilidade, inovação, modelagem de concessões, educação e fiscalização, além de prever metas até 2030.

O problema central está na necessidade de organizar e integrar os dados já disponíveis sobre segurança viária, provenientes de concessionárias e processos de fiscalização, de modo a permitir diagnósticos precisos, definição de indicadores consistentes e acompanhamento da evolução das metas. Assim, o projeto justifica-se pela urgência em estruturar modelos de gestão e sistemas de integração de dados que fortaleçam a atuação da ANTT e contribuam para a redução dos sinistros nas rodovias federais concedidas.

1.3 Palavras chave

- Segurança viária.
- Planejamento de transportes.
- Ciência de dados.

1.4 Justificativa

A monitoração, a manutenção e o aumento da segurança viária nas rodovias são aspectos cruciais na gestão de rodovias, sendo responsabilidades primordiais das entidades envolvidas em sua administração. Conforme dados do *Global Status Report on Road Safety*, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), os sinistros de trânsito representam a oitava maior causa de morte do mundo, sendo a primeira causa mais frequente de morte de crianças e jovens adultos. No Brasil, segundo dados do DataSUS, morrem, por ano, mais de 30 mil pessoas em decorrência de sinistros de trânsito, com cerca de cinco mil somente nas rodovias federais brasileiras, conforme dados da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2022). Neste contexto, a comunidade mundial tem desenvolvido diversas ações com foco na preservação da vida humana no trânsito, visando a reduções do número de mortes e lesões nas rodovias e à criação de sistemas de transporte rodoviário mais seguros.

Em um esforço global, a OMS lançou, em 2021, a segunda Década de Ação pela Segurança do Trânsito, cujo objetivo é atingir uma redução de 50% do número de mortes e lesões no trânsito até 2030 (OMS, 2017). No Brasil, por meio da lei nº 13.614/2018 (Brasil, 2018), foi criado o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS), que também foi inserido no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), referente à Lei 9.503/97 (Brasil, 1997). Nela, o art. 326-A indica que:

[...] a ação dos integrantes do sistema nacional de trânsito deve voltar-se prioritariamente para o cumprimento das metas anuais de redução do índice de mortos por grupo de veículos e do índice de mortos por grupo de habitantes, ambos apurados por Estado e por ano, detalhando-se os dados levantados e as ações realizadas por vias federais, estaduais e municipais.

Além disso, o CTB indica que o objetivo geral do estabelecimento de metas é, ao final do prazo de dez anos, reduzir à metade, no mínimo, o índice de mortos por sinistros rodoviários. Com isso, incorpora-se, assim, às entidades brasileiras, uma meta de redução de mortes no trânsito condizente com a Década de Ação pela Segurança do Trânsito (OMS, 2017).

Nesse contexto, a ANTT tem atuado com diversas iniciativas, voltando-se, inclusive, para a segurança viária. O Programa de Revolução Regulatória, Tecnológica e Comportamental (PROREV) é uma iniciativa da ANTT com projetos, iniciativas e ações estruturadas, por meio de três “revoluções”: regulatória, tecnológica e comportamental. No aspecto regulatório, o

programa busca reavaliar os normativos da ANTT com o objetivo de modernizá-los, diminuindo o fardo regulatório e incentivando novas tecnologias. No aspecto tecnológico, o programa visa a utilização das ferramentas disponíveis, como a inteligência artificial e o monitoramento das rodovias em tempo real, para que a ação da Agência seja preditiva e proativa. Por fim, no aspecto comportamental, o programa visa impactar seu dia a dia interno, reiterando a transparência e a parceria entre regulador e regulado, com foco em resultados e benefícios aos usuários. No contexto deste programa, a ANTT está adotando um conjunto de iniciativas e ações, que incluem:

- Centro Nacional de Supervisão Operacional (CNSO): um espaço tecnológico de pesquisa e modernização em que os dados são compilados, analisados e tratados, a fim de extrair informações estratégicas.
- Iniciativa AZ+: foca em promover uma mudança comportamental da ANTT, integrando os agentes regulados, em busca de melhores índices e resultados para a segurança viária.
- Programa de Experiência Técnica Internacional (PETI): tem o objetivo de promover capacitações internacionais para os servidores, a fim de possibilitar a ampliação de conhecimentos técnicos, boas práticas e experiências.
- Prêmio AVANTT: visa fomentar as melhores práticas e ações de pessoas e organizações que contribuíram para a evolução da ANTT e do setor de transportes terrestres no Brasil.
- ANTT Coopera: iniciativa que foca no estabelecimento de relações institucionais entre a ANTT e as entidades públicas e privadas em assuntos relacionados aos transportes terrestres.
- Agenda Regulatória: instrumento que indica as ações prioritárias da ANTT ao longo de um determinado período.
- Plano de Gestão Anual (PGA): ferramenta que contribui para o aprimoramento da gestão e do direcionamento de atuação da ANTT, estabelecendo metas para o ano vigente, atividades a serem desenvolvidas e indicadores de acompanhamento de sua evolução.
- Programa Vias Seguras (PVS): tem o objetivo de prevenir e de reduzir riscos e severidade de sinistros nas rodovias e ferrovias federais concedidas. O programa pretende trabalhar a partir dos seguintes eixos: gestão da segurança viária; segurança viária e mobilidade em rodovias e ferrovias; conhecimentos, tecnologias e inovações; modelagem de concessões; educação para o trânsito nas concessões; saúde nas vias rurais e urbanas; normatização e fiscalização; parcerias, apoios e *fundings* (captação de recursos para investimento); e Observatório de Segurança Rodoviária da ANTT (OBSEG). O PVS/ANTT compreenderá iniciativas até 2030, mas com metas estabelecidas para os primeiros 36 meses. O programa engloba ações voltadas às diferentes superintendências finalísticas da agência e nasce aderente às práticas ESG (Ambiental, Social e Governança) aplicadas à infraestrutura de transportes terrestres.

A criação do PVS/ANTT foi aprovada por meio da 14ª Reunião de Diretoria Administrativa, constante no Processo SEI nº 13809372, ocorrida no dia 10 de outubro de 2022, pela Deliberação nº 409, de 23 de dezembro de 2022, que entrou em vigor no dia 2 de janeiro de 2023. O programa tem por objetivo geral:

Promover ações, iniciativas e projetos relacionados à segurança viária, que contribuam para elevar o padrão de segurança das rodovias e ferrovias federais concedidas, com participação de concessionárias e parceiros (públicos e privados), em consonância com programas ESG, de forma abrangente, de longo prazo e integrado sobre engenharia rodoviária, segurança viária e mobilidade, visando à redução de 50% dos sinistros de trânsito na malha viária federal (Brasil, 2022a).

Dentre os objetivos específicos do programa, citam-se:

- Realizar um diagnóstico das necessidades atuais em cada eixo de atuação do PVS/ANTT.
- Elaborar e desenvolver projetos estruturantes em cada eixo de atuação.
- Selecionar e definir soluções eficazes de elevado fator de redução de sinistros, baixo custo e aplicação imediata.
- Obter parcerias para a implementação do programa.

Todas as iniciativas e ações citadas têm um caráter inovador que dependerá de estudos e de pesquisas no limite do conhecimento, para que se possa levar o desempenho da Agência e das concessionárias das rodovias federais a patamares elevados, em consonância com suas devidas importâncias no cenário dos transportes em âmbito nacional. Torna-se, então, de suma importância a criação de uma estrutura que possa gerenciar os processos de inovação, para que todos os resultados a serem obtidos possam convergir à diretriz de impulsionar as revoluções regulatórias, tecnológicas e comportamentais da ANTT. Uma estrutura de gerenciamento de produção de conhecimento, nesse contexto, tem características específicas a serem observadas, tanto nas questões estruturais como nas questões de competências.

Assim, a ANTT tem realizado diversas iniciativas para o aumento da segurança nas rodovias federais concedidas, dentre elas, está o monitoramento e o diagnóstico da situação da segurança viária. Nesse aspecto, a ANTT possui acesso a diversos dados e informações a respeito das concessões que permitem acompanhar essa situação e a sua evolução ao longo do tempo. Os dados que podem ser utilizados para o monitoramento da segurança viária na ANTT incluem dados externos, como demanda de transportes e fluxo de cargas, e dados internos, enviados pelas concessionárias das rodovias federais como parte do processo de fiscalização da prestação do serviço, que incluem volumes de tráfego, dados sobre a frota, além de registros de ocorrência de sinistros nas rodovias. De posse desses dados, a ANTT tem acesso a análises a respeito da evolução da situação da segurança viária nas rodovias federais concedidas, permitindo que sejam planejadas ações no contexto do PVS para a redução do número de mortes e lesões no trânsito, além de permitir que a eficácia das ações seja

monitorada e medida ao longo do tempo, buscando o acompanhamento do progresso do objetivo de redução, pela metade, das mortes e lesões do trânsito, até 2030.

A partir do aproveitamento dos dados existentes e das tecnologias aplicáveis a esse campo, no contexto das concessões rodoviárias e neste trabalho discretizado para o que se puder obter de *inputs* referentes à Autopista Régis Bittencourt, poderão ser organizadas bases de dados, identificar áreas de melhoria, implementar intervenções direcionadas e monitorar o progresso na busca dos objetivos de segurança estabelecidos em índices de desempenho. Essa abordagem, combinada com uma política eficaz, pode contribuir para o aprimoramento da segurança viária.

Nesse sentido, a ciência de dados é uma área do conhecimento de particular interesse e aplicabilidade para os objetivos de segurança viária. Trata-se de uma esfera com amplo desenvolvimento na última década, devido à rápida evolução da disponibilidade de grandes volumes de dados e da popularização do acesso a técnicas e modelos de análise e inferência de informações a partir dos dados. Ainda, é um campo multidisciplinar de grande valia para a aplicação do presente projeto, no qual são aplicados os conhecimentos da Estatística e da Ciência da Computação, além de conhecimentos da Engenharia Rodoviária, do tráfego e dos transportes, e do campo da Segurança Viária.

Sendo assim, como o tema de Segurança Viária está cada vez mais em destaque, devido à sua importância, o presente plano de trabalho propõe, no tópico a seguir, algumas inovações para a gestão e a avaliação da segurança viária.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo Geral

Desenvolvimento de estudos e pesquisas para proposição e estruturação de um modelo de avaliação de Segurança Viária nas concessionárias que permita o monitoramento pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

1.5.2 Objetivos Específicos

Os seguintes objetivos específicos foram definidos para o projeto:

- Propor as diretrizes estratégicas e um modelo de atuação de um Núcleo de Segurança Viária no contexto das concessões rodoviárias.
- Gerar um modelo de relatório de monitoramento e gestão da Segurança Viária, baseado em práticas e estudos realizados por outros órgãos e institutos de pesquisa.
- Gerar um modelo de relatório de indicadores de Segurança Viária com potencial de aplicabilidade no contexto das Concessões Rodoviárias, incluindo as fontes de dados possíveis de serem utilizados.

- Propor requisitos para o desenvolvimento de um sistema de gestão e acompanhamento dos indicadores de Segurança Viária pelas Concessões Rodoviárias e pela ANTT, incluindo a padronização de dados necessários.
- Difundir o conhecimento científico e tecnológico da Segurança Viária por meio da disponibilização dos resultados obtidos durante a pesquisa.

1.6 Organização do trabalho

Entre as atividades executadas no período do projeto, destacam-se:

- Etapa 1 – Diretrizes e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária (NSV):
 - Atividade 1A – Proposição de diretrizes estratégicas e estruturação do Núcleo de Segurança Viária:
 - Subatividade 1A.1 – Mapeamento das atribuições e competências da Arteris e da ANTT relacionadas à área de Segurança Viária.
 - Subatividade 1A.2 – Identificação das ações e dos processos vinculados à Segurança Viária.
 - Subatividade 1A.3 – Proposição das diretrizes estratégicas do NSV.
 - Subatividade 1A.4 – Proposição de um modelo de atuação do NSV de forma transversal às áreas operacionais.
- Etapa 2 – Estudo e composição de indicadores de segurança viária vinculados às competências da ANTT:
 - Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada:
 - Subatividade 2A.1 – Levantamento do estado da arte em relação ao monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países.
 - Subatividade 2A.2 – Estudo do estado da prática das ações relacionadas ao acompanhamento e monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países.
 - Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT:
 - Subatividade 2B.1 – Identificação e análise de indicadores de segurança viária utilizados na ANTT, incluindo os dados relacionados e a sua frequência de obtenção.
 - Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT:
 - Subatividade 2C.1 – Mapeamento de fontes de dados internas acessíveis à ANTT vinculadas à segurança viária.
 - Subatividade 2C.2 – Mapeamento de fontes de dados externas acessíveis vinculadas à segurança viária.

- Subatividade 2C.3 – Análise dos contratos de concessão da ANTT e suas exigências relacionadas aos dados a serem enviados pelas concessionárias.
- Etapa 3 – Apropriação e compartilhamento de conhecimentos vinculados às ações desenvolvidas no RDT:
 - Atividade 3A – Participação em *workshops* da ANTT para compartilhamento de conhecimentos.
 - Atividade 3B – Participação em eventos nacionais.

1.7 Período de execução

O tempo de desenvolvimento do projeto foi de 16 (dezesesseis) meses, com dedicação distribuída entre as atividades e subatividades de cada etapa do projeto, os produtos gerados e os relatórios de acompanhamento, conforme cronograma físico detalhado da Figura 1 à Figura 3.

1.8 Cronograma de execução

Figura 1– Cronograma físico do projeto de RDT – Etapa 1 e Etapa 2 (Atividades 2A e 2B)

ETAPAS / ATIVIDADES / SUBATIVIDADES / PRODUTOS		ANO 1												ANO 2			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
01	Diretrizes e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária																
Atividade 1A – Proposição de diretrizes estratégicas e estruturação do Núcleo de Segurança Viária																	
1A.1	Mapeamento das atribuições e competências da Arteris e da ANTT relacionadas à área de Segurança Viária																
1A.2	Identificação das ações e dos processos vinculados à segurança viária																
1A.3	Proposição das diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária																
1A.4	Proposição de um modelo de atuação do NSV de forma transversal às áreas operacionais																
Produto: Proposição de diretrizes estratégicas e modelo de atuação do Núcleo de Segurança Viária																	
02	Estudo e composição de indicadores de segurança viária vinculados às competências da ANTT																
Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada																	
2A.1	Levantamento do estado da arte em relação ao monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países																
2A.2	Estudo do estado da prática das ações relacionadas ao acompanhamento e monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países																
Produto: Estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada																	
Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT																	
2B.1	Identificação e análise de indicadores de segurança viária utilizados na ANTT, incluindo os dados relacionados e a sua frequência de obtenção																
Produto: Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT																	

Fonte: FAPEU (2025)

Figura 2 – Cronograma físico do projeto de RDT – Etapa 2 (Atividades 2C a 2F)

ETAPAS / ATIVIDADES / SUBATIVIDADES / PRODUTOS		ANO 1												ANO 2		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT																
2C.1	Mapeamento de fontes de dados internas acessíveis à ANTT vinculados a segurança viária															
2C.2	Mapeamento de fontes de dados externas acessíveis vinculadas à segurança viária															
2C.3	Análise dos contratos de concessão da ANTT e suas exigências relacionadas aos dados a serem enviados pelas concessionárias															
2C.4	Análise dos processos de recebimento dos dados relacionados à segurança viária das concessionárias															
Produto: Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT																
Atividade 2D – Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras																
2D.1	Análise comparativa para a composição de indicadores de segurança viária, alinhados às melhores práticas adotadas mundialmente															
Produto: Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras																
Atividade 2E – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias																
2E.1	Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias															
Produto: Padronizações para o envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias																
Atividade 2F – Análise de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária																
2F.1	Análise e aprovação de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária															
Produto: Requisitos do sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária																

Fonte: FAPEU (2025)

Figura 3 – Cronograma físico do projeto de RDT – Etapa 3 e Relatórios de Acompanhamento

ETAPAS / ATIVIDADES / SUBATIVIDADES / PRODUTOS							ANO 1												ANO 2			
03	Apropriação e compartilhamento de conhecimentos vinculados às ações desenvolvidas no RDT						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Atividade 3A – Participação em workshops da ANTT para compartilhamento de conhecimentos																						
Atividade 3B – Participação em eventos nacionais																						
Relatório de Acompanhamento 1																						
Relatório de Acompanhamento 2																						
Relatório Final																						

Fonte: FAPEU (2025)

1.9 Local de execução

A pesquisa foi realizada nas dependências da FAPEU, localizada em Florianópolis/SC. Além disso, ressalta-se que parte do trabalho foi executado de forma virtual, por meio de videoconferências entre a equipe da concessionária Arteris, da FAPEU e da ANTT para acompanhamento, discussão e tomada de decisões acerca do andamento do projeto.

1.10 Equipe executora

A equipe executora projeto de pesquisa foi composta pela equipe de execução, sob responsabilidade da FAPEU, e pela equipe de acompanhamento do projeto da concessionária e da ANTT. Os integrantes da equipe estão apresentados a seguir.

— FAPEU:

- Valter Zanela Tani.
- Wellington Longuini Repette.
- Camila Belleza Maciel Barreto.

- Flavio De Mori.
- Jorge Luiz Silva Hermenegildo.
- Tiago Augusto Pianezzer.
- Wesley Miranda de Carvalho.
- Kleyton Eric da Silva.
- Juliana Rabelo do Carmo.
- Marcelo da Silva Lopes.
- Concessionária Arteris:
 - Eduardo Loewen.
 - Cassio Vinicius Carletti Negri.
 - Victor Hugo Donegá de Faria.
- ANTT:
 - Walquiria Yumiko Fujii.
 - Paulo Gimenez Gonçalves.
 - Lucas Mariano Brandão e Souza.
 - Danilo José Vieira Gonçalves.
 - Vitoria Benevides Cavalcante.
 - Bárbara Emilly Dos Santos Ferreira.

2 Métodos e Técnicas Utilizadas

O projeto de pesquisa foi conduzido pela FAPEU, com apoio da equipe da Autopista Régis Bittencourt. Na etapa 1, foram realizadas análises normativas, levantamento documental e pesquisa com colaboradores, resultando na formulação de 18 Diretrizes Estratégicas e de um modelo de atuação transversal para o Núcleo de Segurança Viária (NSV). Dessa etapa, derivaram os produtos “Proposição de Diretrizes Estratégicas e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária” e “Proposição de Estrutura Funcional do Núcleo de Segurança Viária”, nos quais se detalhou a organização proposta para o NSV.

A etapa 2 envolveu revisão de literatura sobre o monitoramento de segurança viária, incluindo a análise do estado da arte e da prática, o mapeamento de indicadores e o diagnóstico de fontes de dados. Estas atividades permitiram a definição e a composição de indicadores de segurança viária. Os resultados foram consolidados nos produtos: “Monitoramento da Segurança Viária – Estado da Arte e da Prática, Levantamento, Avaliação e Análise de Dados e de Indicadores no Contexto da ANTT”, “Composição de Indicadores de Segurança Viária do Programa Vias Seguras” e “Proposição de Padrões e Requisitos para Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária”.

Na etapa 3, a equipe produziu um artigo científico, elaborado a partir de análise documental e revisão bibliográfica, que será apresentado no 39º Congresso da ANPET, a ser realizado em novembro de 2025, ampliando a divulgação dos resultados alcançados.

A execução das etapas, das atividades e das subatividades esteve a cargo da FAPEU, cuja equipe, composta por profissionais com experiência em engenharia de transportes, segurança viária e desenvolvimento de sistemas de gestão, assumiu a responsabilidade pela condução técnica do projeto. As equipes da concessionária ARTERIS e da ANTT desempenharam papel essencial ao viabilizar as atividades de pesquisa, assegurando o acesso às informações e aos dados necessários. Além disso, acompanharam de forma contínua a execução de atividades e aprovação dos resultados apresentados, consolidando a parceria que garantiu a conclusão do projeto dentro do prazo estabelecido.

3 Etapa 1 – Diretrizes e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária

A etapa 1 deste projeto de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT) buscou propor diretrizes para a estruturação, bem como um modelo de atuação de um Núcleo de Segurança Viária (NSV). A etapa 1 foi concluída no primeiro semestre do projeto, com a finalização do produto “Proposição de Diretrizes Estratégicas e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária”.

De forma a cumprir os objetivos propostos na etapa 1, foi desenvolvida a Atividade 1A e suas subatividades, apresentadas de forma sucinta seguir.

3.1 Atividade 1A – Proposição de diretrizes estratégicas e estruturação do Núcleo de Segurança Viária

O propósito da Atividade 1A foi desenvolver um conjunto de diretrizes para a proposição de um Núcleo de Segurança Viária, com base em uma análise aprofundada de normativos, práticas organizacionais e requisitos contratuais das concessões rodoviárias. A modelagem proposta buscou facilitar a implantação gradual e integrada do núcleo. A estruturação do núcleo foi organizada em quatro subatividades, que foram desenvolvidas de forma sequencial.

3.1.1 Subatividade 1A.1 – Mapeamento das atribuições e competências da Arteris e da ANTT relacionadas à área de Segurança Viária

Nesta Subatividade, foram realizadas as seguintes ações: análise do regimento interno e do mapa de competências da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT); análise de outros documentos vigentes da ANTT, incluindo legislações, resoluções, portarias, instruções normativas, boletins, deliberações e voto da Diretoria Colegiada; além da análise dos documentos da concessionária Arteris Régis Bittencourt.

3.1.2 Subatividade 1A.2 – Identificação das ações e dos processos vinculados à Segurança Viária

Na Subatividade 1A.2, foram realizadas análises detalhadas do Programa Vias Seguras (PVS), da norma ISO 39.001 (ABNT, 2015), além da realização de uma pesquisa primária, que teve o objetivo de mapear a percepção dos colaboradores da ANTT e da Arteris a respeito da

segurança viária, a fim de subsidiar a proposição para a estruturação do Núcleo de Segurança Viária da ANTT.

O Programa Vias Seguras (PVS), criado pela ANTT, tem como objetivo melhorar a segurança nas rodovias e ferrovias federais concedidas, promovendo a circulação segura de pessoas e de veículos e a redução de riscos e da gravidade dos sinistros de trânsito (Brasil, 2022). Em relação à sua estrutura, de acordo com a Deliberação nº 461 (Brasil, 2023a), o PVS está estruturado em nove eixos de atuação interligados, sendo eles:

- Eixo 1 – Gestão da Segurança Viária.
- Eixo 2 – Segurança Viária e Mobilidade.
- Eixo 3 – Conhecimentos, Tecnologias e Inovações.
- Eixo 4 – Modelagem de Concessões.
- Eixo 5 – Educação para o Trânsito nas Concessões.
- Eixo 6 – Saúde nas Vias Rurais e Urbanas.
- Eixo 7 – Normatização e Fiscalização.
- Eixo 8 – Parcerias, Apoios e *Funding*.
- Eixo 9 – Observatório de Segurança Rodoviária da ANTT (OBSEG).

O PVS define a norma ISO 39.001 – Sistemas de gestão de segurança viária (SV) – Requisitos, com orientações para uso, como seu norteador (ABNT, 2015). A ISO 39.001 é uma norma internacional criada para ajudar organizações no desenvolvimento, na implementação e na manutenção de um sistema de gestão de Segurança Viária.

A pesquisa primária foi realizada por meio de uma oficina *on-line* e da aplicação de questionário aos colaboradores, com o intuito de subsidiar a estruturação do Núcleo de Segurança Viária da ANTT. Na pesquisa, foram abordadas três questões com os seguintes eixos temáticos:

- A importância das ações e dos processos relacionados à segurança viária na ANTT.
- As limitações e desafios enfrentados na execução dessas ações.
- Sugestões para aprimorar a estruturação das ações de segurança viária sob a responsabilidade da ANTT.

As respostas obtidas foram sistematizadas em uma planilha, permitindo a análise e a identificação das necessidades apontadas pelos participantes, sendo elementos importantes na etapa de elaboração de um conjunto de diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária.

3.1.3 Subatividade 1A.3 – Proposição das diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária

A partir do acesso aos dados e informações e das contribuições dos atores envolvidos nas reuniões de acompanhamento, durante a pesquisa primária oportunizada por meio da oficina e da aplicação de questionários, foi possível ratificar a importância da criação do Núcleo de Segurança Viária na ANTT, bem como identificar os eixos de atuação prioritários, mapear as necessidades e os desafios comuns de diferentes áreas e processos que o Núcleo necessitará integrar.

Com o intuito de propor um conjunto de diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária e suas respectivas macroações, alguns elementos foram considerados e que impactarão no modelo de atuação do Núcleo, incluindo o Planejamento Estratégico da ANTT, a Norma ISO 39.001, o PVS e o diagnóstico da realidade do órgão.

Assim, considerando as análises realizadas e o fato de que a principal finalidade do Núcleo de Segurança Viária consiste em realizar a investigação, a elaboração, a implementação e a manutenção de procedimentos relacionados à aquisição, à integração, à análise, à organização e ao compartilhamento de dados e de informações pertinentes à segurança viária, foram elaboradas as propostas de 18 Diretrizes Estratégicas para o Núcleo de Segurança Viária da ANTT. As Diretrizes Estratégicas foram organizadas considerando as Perspectivas Estratégicas do Mapa Estratégico 2024-2030 da ANTT e a aderência aos requisitos da ISO 39.001.

3.1.4 Subatividade 1A.4 – Proposição de um modelo de atuação do NSV de forma transversal às áreas operacionais

As diretrizes estratégicas propostas buscaram trazer uma relação direta das iniciativas estratégicas sugeridas para o Núcleo de Segurança Viária a ser criado, entendendo que o vínculo estrutural a ser estabelecido para o Núcleo na organização, com suas respectivas atribuições e responsabilidades, irá repercutir nas ações e nos processos operacionais de cada uma das diretrizes sugeridas.

Além disso, foram elencadas macroações, ou seja, iniciativas amplas e integradas que apontam para o que necessita ser feito para concretizar as diretrizes estratégicas propostas. Elas ajudam a traduzir o planejamento estratégico em atividades mais tangíveis, facilitando o entendimento e a implementação.

Assim, o modelo de atuação do Núcleo de Segurança Viária proposto visa, a partir da implementação das macroações em um planejamento operacional, dar clareza aos envolvidos e propiciar o fácil entendimento para as equipes que irão implementar o planejamento.

3.2 Resultados e Análise dos resultados

A etapa 1 resultou na formulação de 18 Diretrizes Estratégicas e na proposição de um modelo de atuação transversal para o Núcleo de Segurança Viária. Esse processo foi conduzido a partir de análises normativas, levantamento documental, pesquisa com colaboradores e alinhamento ao planejamento estratégico da ANTT.

O produto final da etapa 1, intitulado “Proposição de Diretrizes Estratégicas e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária”, consolida as análises realizadas, organiza as diretrizes em perspectiva estratégica e apresenta macroações que orientam sua operacionalização. Esse resultado fornece a base técnica e metodológica para a futura implantação do NSV, assegurando coerência com os objetivos institucionais da ANTT e alinhamento a padrões internacionais de gestão de segurança viária.

O Relatório Adicional, denominado “Proposição de Estrutura Funcional do Núcleo de Segurança Viária”, complementa o Produto previsto na etapa 1 ao detalhar a organização interna necessária para a implementação do Núcleo. Com base nas diretrizes estratégicas definidas e em discussões posteriores à entrega do produto, o documento propõe uma estrutura composta por uma Coordenação Geral e cinco coordenações especializadas, voltadas para áreas específicas da segurança viária. Esse detalhamento orienta a gestão integrada, define atribuições e subsidia o planejamento operacional, consolidando o Núcleo como instrumento estratégico para a redução de sinistros e o fortalecimento da segurança viária nas rodovias federais concedidas.

4 Etapa 2 – Estudo e Composição de Indicadores de Segurança Viária Vinculados às Competências da ANTT

O diagnóstico da segurança viária com base em indicadores constitui uma etapa fundamental para o monitoramento contínuo de sua evolução, possibilitando a identificação de trechos críticos e a definição de prioridades nas intervenções voltadas à redução de mortes e lesões decorrentes de sinistros de trânsito.

Com o objetivo de analisar e estruturar indicadores de segurança viária no âmbito das atribuições da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), foram executadas, no período do projeto, seis atividades integrantes da etapa 2, conforme detalhado a seguir:

- Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada.
- Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT.
- Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT.
- Atividade 2D – Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras.
- Atividade 2E – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias.
- Atividade 2F – Análise de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária.

A seguir, serão apresentadas as atividades e suas respectivas subatividades desenvolvidas no projeto.

4.1 Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada

No intuito de analisar o estado da arte e da prática sobre o monitoramento da Segurança Viária por meio da ciência de dados, foi desenvolvida a Atividade 2A e das subatividades 2A.1 e 2A.2, conforme apresentado a seguir.

4.1.1 Subatividade 2A.1 – Levantamento do estado da arte em relação ao monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países

A Subatividade 2A.1, conduzida pela equipe da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU), teve como objetivo identificar e sistematizar o conhecimento existente sobre o monitoramento da segurança viária. A estratégia metodológica adotada baseou-se na revisão da literatura técnica e científica e, ainda, na análise de relatórios institucionais, permitindo a consolidação de referências nacionais e internacionais. Para a organização e a análise das informações, a equipe estruturou uma divisão em cinco blocos temáticos, definidos com base na Proposição de Estrutura Funcional do Núcleo de Segurança Viária, entregue como Relatório Adicional deste Projeto de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT), bem como nos pilares do Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS), garantindo coerência entre as referências teóricas adotadas e os objetivos da política pública nacional. Os blocos temáticos definidos foram:

- Dados de sinistros de trânsito.
- Infraestrutura.
- Educação para o trânsito.
- Atendimento às vítimas e aos usuários.
- Fiscalização.

Essa divisão permitiu aprofundar a análise de eixos independentes, respeitando a abordagem sistêmica do Sistema Seguro. A articulação entre esses blocos evidenciou a necessidade de ações integradas e intersetoriais, bem como a importância da consolidação de indicadores confiáveis e padronizados para o acompanhamento contínuo da segurança viária.

O estudo conduzido pela equipe da FAPEU possibilitou a identificação de práticas consolidadas e de lacunas no monitoramento da segurança viária, com potencial de subsidiar futuras propostas de padronização de dados e definição de indicadores. Essas propostas se mostram relevantes no contexto das rodovias federais concedidas, sob regulação da ANTT. A sistematização dos métodos avaliados contribui, assim, para o fortalecimento da gestão de segurança viária e para o aprimoramento de políticas públicas, alinhado às ações nacionais e as diretrizes globais.

Os resultados obtidos servirão de base para propostas de padronização de dados e de definição de indicadores voltados ao monitoramento da segurança viária, com foco para sua aplicação nas rodovias federais concedidas, na atuação da ANTT e nas atividades subsequentes.

4.1.2 Subatividade 2A.2 – Estudo do estado da prática das ações relacionadas ao acompanhamento e monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países

A Subatividade teve como objetivo examinar as práticas adotadas por diferentes instituições no acompanhamento e no monitoramento de segurança viária. Conduzida pela equipe da FAPEU, essa etapa seguiu a mesma abordagem metodológica da Subatividade 2A.1, fundamentando-se na revisão de documentos institucionais. No entanto, o foco deslocou-se da sistematização do conhecimento teórico para a identificação de experiências e procedimentos efetivamente implementados.

A busca concentrou-se em fontes que apresentassem métodos de aplicação direta por órgãos públicos, entidades reguladoras e organizações internacionais. Foram selecionadas referências que descrevessem não apenas os instrumentos e sistemas utilizados, mas também as condições operacionais e institucionais que viabilizaram sua implementação. Essa estratégia permitiu o mapeamento de soluções práticas adotadas em contextos distintos, com ênfase na documentação de processos, nas tecnologias empregadas e nos resultados obtidos.

Assim como na Subatividade anterior, a estrutura analítica adotada organizou-se a partir dos cinco blocos temáticos alinhados ao Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATTRANS). A adoção dessa divisão assegurou a consistência entre a investigação do estado da prática e os referenciais utilizados no estado da arte.

A análise das práticas identificadas possibilitou observar a variedade de abordagens utilizadas em diferentes escalas administrativas e geográficas. Verificou-se a presença de iniciativas pautadas por normas específicas, bem como experiências sustentadas por soluções tecnológicas adaptadas às realidades locais. Além disso, a documentação consultada ofereceu subsídios sobre a governança dos processos de monitoramento, incluindo aspectos relacionados à cooperação entre instituições, ao financiamento e à capacidade técnica.

Os resultados obtidos, nesta Subatividade, forneceram suporte à elaboração de propostas fundamentais na articulação entre teoria e prática. A comparação entre os métodos efetivamente aplicados e as diretrizes científicas contribuirá para o desenvolvimento de recomendações alinhadas à realidade das rodovias federais concedidas, sob regulação da ANTT. Dessa forma, a Subatividade 2A.2 se integra ao esforço da consolidação de mecanismos de gestão da segurança viária, orientados pela evidência e pela aderência de diretrizes nacionais e internacionais.

A partir do desenvolvimento da Atividade 2A, foi elaborado o produto “Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada”.

4.2 Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT

Na Atividade 2B, procedeu-se a realização de uma pesquisa voltada ao exame do cenário das concessões rodoviárias federais, com foco na identificação dos indicadores atualmente empregados na área de Segurança Viária. A sistematização dessas informações tem como finalidade possibilitar uma análise comparativa entre os métodos utilizados pela ANTT e as abordagens consolidadas na literatura.

Com isso, busca-se ampliar a efetividade das ações institucionais voltadas à segurança no sistema rodoviário federal concedido, por meio do alinhamento entre práticas consolidadas e inovações propostas no decorrer do estudo. Dessa forma, com o intuito de atender aos objetivos delineados nesta atividade, será apresentada, a seguir, a descrição da Subatividade correspondente.

4.2.1 Subatividade 2B.1 – Identificação e análise de indicadores de segurança viária utilizados na ANTT, incluindo os dados relacionados e a sua frequência de obtenção

A Subatividade 2B.1 teve como objetivo identificar e analisar os indicadores de segurança viária utilizados pela ANTT, com foco na caracterização dos dados relacionados, das suas fontes e da frequência de obtenção.

A equipe da FAPEU foi responsável pelo mapeamento dos indicadores utilizados pela ANTT, com base na análise dos boletins anuais de sinistros em rodovias federais concedidas e na análise do Manual do Programa de Concessões de Rodovias Federais (PROCROFE). A partir desses documentos, foram identificados os principais indicadores de segurança viária utilizados, os dados necessários para cálculo e a periodicidade de coleta.

Em seguida, a equipe comparou os indicadores adotados pela ANTT com os métodos identificados no estado da arte e da prática, com o objetivo de avaliar a aderência aos referenciais técnicos mais utilizados e propor melhorias para agência. Também foi analisada a compatibilidade entre os indicadores da ANTT e aqueles utilizados pela concessionária Arteris, responsável pela concessão da Autopista Régis Bittencourt.

Como resultado, a Subatividade permitiu compreender o conjunto de indicadores atualmente empregados pela ANTT e pela Arteris, suas limitações e potencial aprimoramento. Esse diagnóstico subsidia a reformulação de estratégias de monitoramento de segurança viária e contribui para as atividades subsequentes.

A partir do desenvolvimento da Atividade 2B, foi elaborado o produto “Levantamento dos Indicadores de Segurança Viária no Contexto da ANTT”.

4.3 Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT

A Atividade 2C tem como objetivo avaliar e analisar os dados e as informações sobre segurança viária atualmente disponíveis à ANTT, considerando tanto fontes internas e concessionárias quanto externas à Agência.

A análise parte da identificação das fontes de dados acessíveis, etapa fundamental para subsidiar o desenvolvimento de métodos e de técnicas que integrem e qualifiquem essas informações no contexto da segurança viária. Com o intuito de atender a esta atividade, serão descritas, a seguir, quatro subatividades.

4.3.1 Subatividade 2C.1 – Mapeamento de fontes de dados internas acessíveis à ANTT vinculadas à segurança viária

A Subatividade 2C.1 teve como objetivo o mapeamento das fontes de dados internas acessíveis à ANTT, com ênfase nos dados relacionados à segurança viária, especialmente aqueles vinculados à concessão da Autopista Régis Bittencourt. Essa etapa buscou identificar os sistemas e os fluxos de informação que subsidiam a análise de sinistros e a caracterização de trechos críticos sob responsabilidade da agência.

As atividades foram desenvolvidas a partir de articulação entre a equipe técnica da FAPEU e os representantes da ANTT, responsáveis pela gestão e pela disponibilização de dados operacionais e estatísticos. Para tanto, foram realizadas reuniões com o intuito de compreender a estrutura de armazenamento, a periodicidade de atualização e os critérios de registro dos dados de interesse. Durante esse processo, foram mapeados os sistemas integrados ao Centro Nacional de Supervisão Operacional (CNSO) e ao Sistema de Informações Rodoviárias (SIR), cujas bases reúnem registros relevantes para segurança viária.

A condução do mapeamento foi orientada pela estrutura previamente definida pelo Núcleo de Segurança Viária, a qual contempla as coordenadorias baseadas nos blocos temáticos propostos. Essa organização prévia permitiu não apenas a identificação das fontes existentes, mas também a avaliação de seu potencial de uso em estudos e diagnósticos sobre a segurança viária.

Como resultado da Subatividade, foi produzido um levantamento das fontes de dados internas que podem ser utilizadas pelo Núcleo de Segurança Viária da ANTT. Esse levantamento representa um avanço relevante para as atividades subsequentes dos projetos.

4.3.2 Subatividade 2C.2 – Mapeamento de fontes de dados externas acessíveis vinculadas à segurança viária

A Subatividade 2C.2 teve como objetivo mapear fontes de dados externas à ANTT relacionadas à segurança viária, com a finalidade de subsidiar a estruturação de uma base integrada no

Núcleo de Segurança Viária. O foco foi identificar bases que complementem os dados internos da agência, ampliando a capacidade de análise e apoio à formulação de políticas públicas.

Foram mapeadas bases mantidas pela Polícia Rodoviária Federal (PRF), que incluem registros de sinistros e de infrações em rodovias federais. As informações contemplam dados como localização, gravidade, causa provável, condições da via e meteorológicas, além de dados georreferenciados e dados sobre as vítimas. As infrações registradas também fornecem subsídios para a identificação de comportamentos de risco.

Também foram considerados os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com projeções populacionais, indicadores demográficos e mapas georreferenciados por município, permitindo análises sobre exposição ao risco e sobre características do entorno dos sinistros.

No Ministério da Transportes, destacam-se as bases da Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN), como o Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (RENAEST), o Registro Nacional de Infrações de Trânsito (RENAINF) e o Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM). O RENAEST apresenta dados agregados de sinistros por tipo de ocorrência e via, permitindo a construção de indicadores, como óbitos por habitante ou veículo. O RENAINF fornece informações sobre infrações notificadas, enquanto o RENAVAM traz dados da frota nacional.

A Subatividade 2C.2 incluiu, ainda, a verificação da forma de acesso às bases, aos formatos, à frequência de atualização e às restrições de uso. Esse levantamento é essencial para viabilizar a integração técnica e analítica das bases ao sistema da ANTT. Com isso, esta Subatividade contribuiu para ampliar o acesso a dados estratégicos, para apoiar estudos mais abrangentes e para qualificar a tomada de decisão na área de segurança viária.

4.3.3 Subatividade 2C.3 – Análise dos contratos de concessão da ANTT e suas exigências relacionadas aos dados a serem enviados pelas concessionárias

A Subatividade 2C.3 teve como foco a análise das exigências contratuais estabelecidas nos contratos de concessão firmados pela ANTT, especificamente no que se refere aos dados periódicos que devem ser enviados pelas concessionárias para fins de monitoramento da segurança viária.

Foram sistematizados e avaliados os diferentes relatórios previstos nos contratos de concessão, os quais compõem obrigações estabelecidas no Plano de Exploração da Rodovia (PER). Dentre eles, destacam-se:

- Relatórios de Monitoração, que apresentam informações técnicas sobre as condições da infraestrutura rodoviária, como pavimento, sinalização horizontal e vertical, e

dispositivos de segurança. A análise permitiu identificar a frequência de envio, padrões de desempenho e possíveis não conformidades.

- Relatórios Técnicos Operacionais Físicos e Financeiros (RETOFF), que reúnem dados contínuos sobre a operação da rodovia. Esses relatórios foram analisados sob a perspectiva da segurança viária, permitindo o acompanhamento de indicadores e a identificação de necessidades de intervenção.
- Relatórios de Programas Sociais e Educacionais (RSE), que registram as ações voltadas à Educação para o Trânsito e à conscientização dos usuários. Embora não abordem diretamente a infraestrutura, esses relatórios evidenciam o compromisso das concessionárias com a promoção da segurança por meio de campanhas e ações educativas.

A análise integrada desses documentos permitiu traçar um panorama consolidado da atuação das concessionárias no cumprimento das exigências contratuais relativas à segurança viária. Os resultados contribuem para o fortalecimento da função regulatória da ANTT e servirão de base para o planejamento das próximas atividades do projeto.

4.3.4 Subatividade 2C.4 – Análise dos processos de recebimento dos dados relacionados à segurança viária das concessionárias

A Subatividade 2C.4 teve como objetivo analisar os processos de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias, com foco na concessão da Autopista Régis Bittencourt. A equipe da FAPEU foi responsável por mapear como ocorre o processo de recebimento dessas informações pela ANTT, identificando os tipos de relatórios encaminhados, a frequência de envio e os procedimentos adotados para sua aquisição e transmissão.

Foram analisados os relatórios de monitoração e os RETOFFs, documentos encaminhados regularmente pelas concessionárias à ANTT. Essas informações são recebidas por meio do SIR, gerenciado pela Superintendência de Infraestrutura Rodoviária (SUROD), que centraliza o recebimento, a validação e o processamento dos dados operacionais.

O SIR adota autenticação digital por meio de certificados emitidos pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil) e identifica cada registro com um código único (GUID), assegurando controle e rastreabilidade. O processo de recebimento é dividido em três etapas:

- Validação estrutural e de preenchimento.
- Validações cadastrais adicionais.
- Tratamento de registros rejeitados, com possibilidade de correção e de reenvio pelas concessionárias.

Além do ambiente de produção, o sistema oferece um ambiente de homologação que permite testes prévios sem armazenamento dos dados, garantindo que as informações estejam em conformidade antes do envio oficial.

Com o mapeamento realizado pela equipe da FAPEU, foi possível compreender a estrutura dos dados exigidos pelo SIR, que se organiza nas seguintes categorias:

- Tráfego em praça de pedágio.
- Tráfego infrator em radares.
- Tráfego coletado em radares.
- Tráfego coletado em SAT (Contador de Tráfego Veicular).
- Sinistros.
- Atendimentos.
- Pavimento: IRI (*International Roughness Index*).
- Pavimento: FWD (*Falling Weight Deflectometer*).
- Pavimento: Aderência.
- Pavimento: IGG (Índice de Gravidade Global).
- Pavimento: ICP (Índice de Condição do Pavimento).
- Pavimento: condições de superfície.

Esses dados são fundamentais para o monitoramento da segurança viária e para a gestão da infraestrutura nas rodovias concedidas. Os resultados dessa Subatividade contribuíram como base para as atividades subsequentes do projeto.

A partir do desenvolvimento da Atividade 2C, foi elaborado o produto “Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT”.

4.4 Atividade 2D – Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras

A Atividade 2D teve como finalidade a composição de indicadores de segurança viária a serem implementados de forma padronizada no contexto do Núcleo de Segurança Viária durante o projeto de RDT. O desenvolvimento buscou estabelecer métricas consistentes que possibilitem a mensuração e o acompanhamento da segurança viária, alinhadas às práticas de monitoramento adotadas pela ANTT.

No período do projeto, foi realizada a Subatividade 2D.1, que definiu os indicadores a partir de levantamentos prévios e de análises comparativas de metodologias nacionais e internacionais. Esse trabalho consolidou uma base inicial de parâmetros técnicos que servirá de suporte para o monitoramento contínuo e a avaliação das ações previstas no Programa Vias Seguras.

4.4.1 Subatividade 2D.1 – Análise comparativa para a composição de indicadores de segurança viária, alinhados às melhores práticas adotadas mundialmente

A Subatividade 2D.1 consistiu na sistematização e análise comparativa dos indicadores de segurança viária identificados em estudos prévios e em boas práticas nacionais e internacionais. Essa etapa partiu da organização conceitual estabelecida pelo PNATRANS e pelos princípios do Sistema Seguro, que estruturam os indicadores em blocos temáticos relacionados a sinistros de trânsito, infraestrutura, educação, atendimento às vítimas e fiscalização. A partir desse enquadramento, o trabalho concentrou-se na seleção e avaliação dos indicadores, considerando sua relevância analítica e a viabilidade de aplicação no contexto das rodovias concedidas sob regulação da ANTT.

No primeiro bloco, referente aos dados de sinistros, foram analisados indicadores absolutos e relativos. Os absolutos permitem diagnósticos iniciais, enquanto os relativos possibilitam comparações mais consistentes, ao ajustar os resultados à população, à frota ou ao volume de tráfego. A partir dessa análise, foram selecionados os seguintes indicadores para compor o bloco temático de dados de sinistros de trânsito:

- Indicador de número de feridos por exposição.
- Indicador de número de mortos por exposição.
- Indicador de número de vítimas por exposição.
- Indicador absoluto de número de sinistros por concessão.
- Indicador de número de sinistros por quilômetro.
- Indicador de número de sinistros por exposição.
- Indicador de número de sinistros com apenas danos materiais por exposição.
- Indicador de número de sinistros com feridos por exposição.
- Indicador de número de sinistros com mortos por exposição.

Esses indicadores também subsidiam o cálculo da Unidade Padrão de Severidade (UPS), que consolida os diferentes tipos de sinistros em uma métrica única, atribuindo pesos diferenciados conforme a gravidade dos eventos. A Equação 1 apresenta o cálculo da UPS.

$$UPS = (A_{sdm} \times 1) + (A_F \times 5) + (A_M \times 13) \quad (1)$$

Em seguida, o UPS é ajustado pela exposição ao tráfego, resultando no cálculo do Índice Ponderado de Sinistros por exposição (Ip).

O valor obtido é então ajustado pela exposição ao tráfego, resultando no Índice Ponderado de Sinistros por Exposição (Ip), que permite a comparação entre trechos com diferentes extensões e fluxos de tráfego. Para avaliar a significância estatística desses resultados, aplica-se o cálculo do Índice Crítico (Ic), definido pela Equação 2.

$$I_c = I_{pACUM} + K \times \sqrt{\frac{I_{pACUM}}{exposição_{ACUM}}} - \frac{0,5}{exposição_{ACUM}} \quad (2)$$

Nessa equação, utiliza-se o valor de $K = 1,645$, correspondente ao nível de confiança de 95%, parâmetro adotado por órgãos técnicos como o DER/SP e por concessionárias, a exemplo da Arteris. Esse critério confere robustez estatística à análise, reduzindo a probabilidade de classificação incorreta dos trechos.

O cálculo do I_c exige como insumo o índice ponderado acumulado (I_{pACUM}), obtido pela razão entre a soma do UPS nos segmentos homogêneos (SH) e a exposição acumulada ao tráfego, conforme apresenta a Equação 3.

$$I_{pACUM} = \frac{\sum_{SH} UPS}{exposição_{ACUM}} \quad (3)$$

A exposição acumulada considera a intensidade média de tráfego (VDM), a extensão dos segmentos e o período analisado, conforme definido na Equação 4.

$$exposição_{ACUM} = \sum_{SH} VDM \times extensão \times n^o \text{ dias do período} \times 10^{-6} \quad (4)$$

Com base nesse modelo, um segmento rodoviário é classificado como crítico quando o Índice Ponderado de Sinistros (I_p) supera o valor do Índice Crítico (I_c). Essa condição sinaliza que o volume e a gravidade dos sinistros ultrapassam o esperado, mesmo após o ajuste por exposição, caracterizando o trecho como prioritário para intervenção.

No campo da infraestrutura, foram avaliados indicadores oriundos de metodologias consolidadas, como o iRAP, que possibilitam análises estruturadas de risco e o planejamento de intervenções em segurança viária. Também foram considerados indicadores operacionais, como os do Índice de Conservação e Manutenção (ICM), voltados à detecção de falhas específicas da via. Indicadores de retrorrefletividade e condições do pavimento também foram analisados, dada sua importância para a segurança em situações adversas. Ao final, optou-se pela utilização de iRAP e ICM como indicadores representativos do bloco, uma vez que os demais podem ser acompanhados por meio de mecanismos de fiscalização contratual.

O terceiro bloco, voltado à educação para o trânsito, concentrou-se em métricas que mensuram a institucionalização das ações educativas, como o número de campanhas, o público atingido e o volume de abordagens. Esses indicadores permitem dimensionar o alcance e a consistência das iniciativas, fornecendo subsídios para a avaliação de sua efetividade no contexto das concessões.

O quarto bloco tratou do atendimento às vítimas e aos usuários, com indicadores que medem a capacidade de resposta, incluindo tempo de atendimento e número de ocorrências por

quilômetro. Esses elementos possibilitam verificar a eficiência dos serviços de socorro médico e mecânico, diretamente associados à redução da gravidade das consequências dos sinistros.

Por fim, o bloco de fiscalização reuniu indicadores relacionados a comportamentos de risco, como excesso de velocidade, uso de cinto de segurança, uso de capacete, direção sob efeito de álcool e uso de dispositivos móveis. Entre eles, o monitoramento da velocidade foi selecionado como indicador prioritário, dada a disponibilidade de dados e sua relação direta com a ocorrência e a gravidade dos sinistros. Os demais foram considerados relevantes, mas sua incorporação depende de avanços na capacidade de coleta sistemática.

O resultado da Subatividade foi a definição da composição dos indicadores de segurança viária, integrando-se ao produto denominado “Composição de Indicadores de Segurança Viária do Programa Vias Seguras”.

4.5 Atividade 2E – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias

A Atividade 2E concentrou-se na definição de padrões de envio de dados de segurança viária pelas concessionárias à ANTT, com foco na padronização e na consistência das informações recebidas. O objetivo foi garantir maior uniformidade na coleta e no processamento de dados, de forma a subsidiar a geração de indicadores confiáveis e comparáveis.

Essa atividade, conduzida pela equipe da FAPEU, foi responsável pela definição dos tipos de dados, formatos e fluxos necessários ao processo. Durante o período do projeto, desenvolveu-se a Subatividade 2E.1, que tratou da estruturação inicial desses padrões, contemplando análises técnicas e a elaboração de diretrizes para o envio das informações.

4.5.1 Subatividade 2E.1 – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias

Na Subatividade 2E.1 foram desenvolvidas diretrizes para a qualificação e padronização dos dados necessários à construção dos indicadores de segurança viária. Essas diretrizes foram organizadas a partir dos blocos temáticos e buscaram identificar os dados essenciais para sua consolidação. Esse processo estabeleceu um marco de referência quanto à estrutura, completude e consistência das informações a serem fornecidas pelas concessionárias.

O trabalho definiu os padrões de envio de dados a partir da comparação de alternativas, resultando na adoção do formato JSON (*JavaScript Object Notation*) e de APIs RESTful sobre HTTPS. O JSON foi escolhido por sua utilização em sistemas de integração, favorecendo a interoperabilidade e simplificando o processamento, enquanto as APIs RESTful asseguram escalabilidade, segurança e compatibilidade com o modelo proposto.

Com base nessa padronização, foram especificados os conjuntos de dados a serem transmitidos pelas concessionárias:

- Tráfego em praças de pedágio.
- Sinistros.
- Infraestrutura.
- Ações de educação para o trânsito.
- Atendimentos.
- Fiscalização.

Cada conjunto foi estruturado de forma a permitir mensuração, rastreabilidade e integração entre domínios operacionais, mantendo compatibilidade com o padrão JSON.

O envio por HTTPS utilizando a API RESTful foi detalhado no produto “Proposição de Padrões e Requisitos para Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária”, acompanhado de diagrama que exemplifica os métodos GET, POST, PUT e DELETE. As estruturas de dados também foram disponibilizadas em apêndice em formato JSON serializado, servindo de referência técnica para o desenvolvimento de aplicações e validação dos processos de envio.

Assim, a Subatividade 2E.1 consolidou os parâmetros técnicos para a padronização do fluxo de dados de segurança viária, assegurando consistência, interoperabilidade e confiabilidade das informações reportadas pelas concessionárias. O resultado dessa atividade corresponde ao capítulo 2 do documento “Proposição de Padrões e Requisitos para Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária”.

4.6 Atividade 2F – Análise de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária

A Atividade 2F teve como propósito a análise de requisitos para o desenvolvimento de um sistema de gestão e integração de dados voltado à apuração e à apresentação dos indicadores de segurança viária. O trabalho conduzido pela equipe da FAPEU, responsável pela consolidação das especificações técnicas e funcionais necessárias para a futura implementação do sistema.

As ações desenvolvidas envolveram a definição de formatos de dados, critérios de interoperabilidade e diretrizes de apresentação dos indicadores, visando assegurar a viabilidade técnica e a efetividade da gestão da informação. No período do projeto, foi realizada a Subatividade correspondente, que resultou na identificação dos requisitos prioritários e na sistematização das demandas para o desenvolvimento da plataforma tecnológica.

4.6.1 Subatividade 2F.1 – Análise a aprovação de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária

A Subatividade 2F.1 concentrou-se na análise e aprovação dos requisitos necessários ao desenvolvimento de um sistema voltado à gestão e integração de dados, bem como à apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária. Essa etapa teve como finalidade estruturar de forma sistemática as funcionalidades e os processos essenciais, de modo a assegurar que o sistema atenda às necessidades institucionais e dê suporte às atividades regulatórias da ANTT no âmbito das concessões rodoviárias.

O trabalho desenvolvido contemplou a definição de requisitos funcionais e não funcionais, abrangendo desde a coleta e padronização dos dados pelas concessionárias até a integração, validação, armazenamento e processamento das informações no ambiente da Agência. Também foram estabelecidas regras de negócio e operacionais para a apuração dos indicadores, incluindo procedimentos para o tratamento de dados ausentes ou inconsistentes, a fim de garantir consistência e confiabilidade aos resultados.

A análise incluiu ainda a identificação dos principais *stakeholders* do processo. Adotou-se um modelo simplificado que reconhece as concessionárias como responsáveis pela coleta e envio sistemático das informações e a ANTT como agente central de recepção, processamento e utilização dos dados, com foco no monitoramento, fiscalização e formulação de políticas públicas.

Os requisitos foram organizados em módulos, de forma a estruturar claramente as funcionalidades do sistema. O Módulo 1 abrange a gestão e integração dos dados; o Módulo 2 refere-se ao cálculo e à apuração dos indicadores; o Módulo 3 contempla a análise e a visualização das informações; e o Módulo 4 trata da administração e segurança do sistema. Essa organização permitiu alinhar as demandas operacionais à arquitetura técnica proposta, estabelecendo uma base consistente para o desenvolvimento e futura implementação da solução.

Por fim, foram elaborados protótipos de tela com o objetivo de representar visualmente os requisitos definidos, facilitando a validação das funcionalidades propostas. O resultado dessa Subatividade está consolidado no capítulo 3 do documento “Proposição de Padrões e Requisitos para Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária”.

4.7 Resultados e Análise dos resultados

A etapa 2 do projeto teve como objetivo o estudo e a composição de indicadores de segurança viária vinculados às competências da ANTT. As atividades desenvolvidas resultaram na produção de documentos técnicos que consolidam diagnósticos, metodologias e propostas

para o monitoramento contínuo da segurança viária no âmbito das rodovias federais concedidas.

O primeiro resultado corresponde ao produto “Monitoramento da Segurança Viária – Estado da Arte e da Prática, Levantamento, Avaliação e Análise de Dados e de Indicadores no Contexto da ANTT”, organizado em capítulos. O capítulo 2, intitulado “Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada”, sistematizou referências nacionais e internacionais e identificou práticas consolidadas de monitoramento, oferecendo subsídios para a padronização de dados e a definição de indicadores.

O capítulo 3, denominado “Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT”, caracterizou os indicadores atualmente utilizados pela Agência e pelas concessionárias, permitindo avaliar sua aderência às melhores práticas.

Já o capítulo 4, intitulado “Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT”, reuniu o mapeamento de fontes internas e externas, a análise de contratos de concessão e a sistematização dos processos de recebimento de dados. Esse diagnóstico ampliou a compreensão sobre a disponibilidade, qualidade e potencial de uso das informações estratégicas para o monitoramento.

A etapa 2 do projeto também consolidou o produto “Composição de Indicadores de Segurança Viária do Programa Vias Seguras”, no qual foram definidos indicadores estruturados em blocos temáticos (sinistros, infraestrutura, educação, atendimento e fiscalização), alinhados ao PNATTRANS e aos princípios do Sistema Seguro.

Além disso, foi produzido o documento “Proposição de Padrões e Requisitos para Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária”, no qual a Subatividade 2E.1 compôs o capítulo 2, ao propor padrões técnicos para padronização do fluxo de dados reportados pelas concessionárias, enquanto a Subatividade 2F.1 estruturou o capítulo 3, com a definição de requisitos funcionais e não funcionais para o futuro sistema de gestão, integração e apresentação de indicadores.

Assim, a etapa 2 resultou em um conjunto de produtos que, de forma complementar, estabelecem bases conceituais, diagnósticos técnicos e diretrizes operacionais para o fortalecimento da função regulatória da ANTT e para a implementação do Núcleo de Segurança Viária da agência.

O APÊNDICE A deste documento apresenta o Relatório Resumo de Atividades do Projeto.

5 Etapa 3 – Apropriação e Compartilhamento de Conhecimentos Vinculados às Ações Desenvolvidas no RDT

A etapa 3 do projeto de RDT foi dedicada à apropriação e ao compartilhamento de conhecimentos decorrentes das atividades realizadas. O objetivo central foi consolidar e difundir informações relevantes para a ANTT, fortalecendo a compreensão sobre metodologias e práticas de padronização e integração de dados relacionados à segurança viária. Essa etapa também buscou ampliar o intercâmbio de experiências entre especialistas e instituições do setor, de modo a apoiar a gestão e o monitoramento da segurança no trânsito.

Foram previstas duas atividades principais para esta etapa:

- Atividade 3A – Participação em *workshops* da ANTT para compartilhamento de conhecimentos.
- Atividade 3B – Participação em eventos nacionais.

A seguir, serão apresentadas as atividades desenvolvidas nesta etapa do projeto.

5.1 Atividade 3A – Participação em *workshops* da ANTT para compartilhamento de conhecimentos

A Atividade 3A contemplou a participação da equipe em atividades técnicas da ANTT voltadas ao aprofundamento das ações desenvolvidas no projeto de RDT. Essa participação configurou-se como um espaço de troca de conhecimentos e de debate sobre metodologias e aspectos operacionais relacionados à segurança viária.

5.1.1 XIV *Workshop* RDT

No âmbito dessa atividade, integrantes da equipe técnica da FAPEU estiveram presentes no XIV *Workshop* RDT, realizado no Auditório da Associação de Docentes da Universidade de Brasília – UNB, em parceria com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), no dia 21 de outubro de 2024. O relatório de participação no evento está apresentado no APÊNDICE B.

5.1.2 3º *Workshop* Vias Seguras

O 3º *Workshop* Vias Seguras foi realizado em Brasília/DF, nas dependências da ANTT, nos dias 13 e 14 de maio de 2025. O evento promoveu discussões técnicas e institucionais direcionadas à segurança viária, possibilitando o intercâmbio de experiências e o alinhamento das práticas de gestão às metas estabelecidas no projeto. Os relatórios de participação no evento estão apresentados no APÊNDICE C.

5.2 Atividade 3B – Participação em eventos nacionais

A Atividade 3B resultou na elaboração e submissão de um artigo científico fundamentado nos levantamentos realizados na Atividade 2A (estado da arte e da prática). O artigo, aprovado para apresentação no 39º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, será exposto no evento a ocorrer entre os dias 10 e 14 de novembro de 2025, em Goiânia/GO, organizado pela Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET), em parceria com a Universidade Federal de Goiás (UFG) e a PUC Goiás.

O artigo intitulado “Educação e Fiscalização na Segurança Viária: uma Análise de Indicadores para um Trânsito Seguro” foi inscrito na Grande Área 3 – Tráfego Urbano e Rodoviário, na Área TUR-4 – Gestão e Modelagem da Segurança Viária, na categoria de artigos científicos. Os autores são:

- Wesley Miranda de Carvalho.
- Tiago Augusto Pianezzer.
- Jorge Luiz Silva Hermenegildo.
- Camila Belleza Maciel Barreto.
- Flavio De Mori.
- Valter Zanela Tani.
- Wellington Longuini Repette.

O estudo tem como objetivo identificar e analisar indicadores de segurança viária relacionados aos blocos de Educação para o Trânsito e Fiscalização. A pesquisa utilizou abordagem descritiva, com base em análise documental e revisão bibliográfica, destacando indicadores como número e abrangência de campanhas educativas e de fiscalização de limites de velocidade, consumo de álcool, entre outros.

Os resultados obtidos reforçam a importância da padronização e da integração de indicadores de segurança viária, com vistas a aprimorar o monitoramento, subsidiar intervenções e contribuir para a mitigação de comportamentos de risco no trânsito.

6 Considerações Finais e Produtos Gerados

O projeto teve como objetivo o desenvolvimento de estudos e pesquisas voltados à proposição e estruturação de um modelo de avaliação de segurança viária nas concessionárias rodoviárias, com vistas a permitir o monitoramento sistemático pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Esse objetivo foi alcançado, assim como os objetivos específicos, que contemplaram desde a proposição de diretrizes estratégicas para a criação de um Núcleo de Segurança Viária (NSV) até a definição de requisitos para um sistema de gestão e acompanhamento de indicadores.

A execução do plano de trabalho não apresentou pendências ou atividades não realizadas, demonstrando aderência ao cronograma físico-financeiro estabelecido. Tal aspecto evidencia a consistência do planejamento e a efetividade na condução das etapas previstas. A inexistência de desvios de execução afasta a necessidade de justificativas adicionais, permitindo a concentração da análise nos resultados obtidos e em sua aplicabilidade prática.

No que se refere aos métodos empregados, a realização das atividades pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU) assegurou rigor técnico e aderência aos padrões de pesquisa científica aplicada. A participação da concessionária Autopista Régis Bittencourt garantiu suporte logístico, acesso às informações e validação dos produtos desenvolvidos, o que contribuiu para a execução do projeto. O conjunto de técnicas utilizadas mostrou-se adequado ao alcance dos objetivos, não havendo necessidade de ajustes metodológicos significativos.

Os resultados do projeto confirmaram a pertinência da abordagem adotada e sua contrivuição para o fortalecimento da regulação da ANTT no campo da segurança viária. A etapa 1 produziu 18 Diretrizes Estratégicas e consolidou a proposição de um modelo de atuação transversal para o NSV, acompanhado por um relatório adicional que detalha a estrutura funcional. Esses documentos estabelecem bases técnicas e organizacionais consistentes para a implantação do núcleo, orientando sua atuação em consonância com padrões internacionais.

A etapa 2 resultou em produtos técnicos voltados ao estudo e composição de indicadores de segurança viária, articulados ao Programa Vias Seguras e ao Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS). Foram sistematizados diagnósticos sobre a disponibilidade e qualidade dos dados, além de propostas de padronização e integração de

informações reportadas pelas concessionária. O conjunto de produtos organizados em capítulos abordou desde o estado da arte até a proposição de padrões e requisitos para um sistema de gestão de indicadores, configurando uma base de referência para ações futuras da ANTT.

A etapa 3 ampliou a difusão do conhecimento por meio da participação em eventos técnicos e científicos. Destaca-se a presença no *Workshop* Vias Seguras, realizados na ANTT, que viabilizou o intercâmbio de experiências e o alinhamento institucional das práticas de segurança viária. Além disso, a produção de um artigo científico aprovado para apresentação no 39º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes evidencia a inserção dos resultados no meio acadêmico e sua contribuição para debate científico na área.

Os produtos gerados, listados no Quadro 1, compreendem relatórios técnicos, diretrizes estratégicas, modelo de atuação, diagnósticos de dados e indicadores, propostas de padrões e requisitos de sistemas, além de publicações acadêmicas.

Quadro 1 – Resumo de atividades previstas e atividades desenvolvidas

Atividade prevista	Atividade executada	Status das atividades executadas	Produto esperado	Produtos gerados
Atividade 1A	Atividade 1A	Concluída	Proposição de diretrizes estratégicas e modelo de atuação do Núcleo de Segurança Viária	Proposição de diretrizes estratégicas e modelo de atuação do Núcleo de Segurança Viária e Produto Adicional: Proposição de Estrutura Funcional do Núcleo de Segurança Viária
Atividade 2A	Atividade 2A	Concluída	Estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da ciência de dados aplicada	Monitoramento da Segurança Viária – Estado da Arte e da Prática, Levantamento, Avaliação e Análise de Dados e de Indicadores no Contexto da ANTT
Atividade 2B	Atividade 2B	Concluída	Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT	
Atividade 2C	Atividade 2C	Concluída	Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT	
Atividade 2D	Atividade 2D	Concluída	Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras	Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras

Atividade prevista	Atividade executada	Status das atividades executadas	Produto esperado	Produtos gerados
Atividade 2E	Atividade 2E	Concluída	Padronizações para o envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias	Proposição de Padrões e Requisitos para Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária
Atividade 2F	Atividade 2F	Concluída	Requisitos do sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária	
Atividade 3A	Atividade 3A	Concluída	-	-
Atividade 3B	Atividade 3B	Concluída	-	-

Fonte: FAPEU (2025)

Esses materiais oferecem suporte para a ANTT na tomada de decisão e possibilitam a padronização e integração de informações, e contribuem para a mitigação de riscos no trânsito. Ademais, favorecem a transferência de conhecimento para a sociedade por meio de instrumentos técnicos.

A análise global do projeto indica que os resultados alcançados possuem utilidade prática e viabilidade econômica, uma vez que os modelos e propostas elaborados se alinham a soluções adotadas internacionalmente e apresentam potencial de implementação no contexto brasileiro. Embora não tenham sido identificadas deficiências impeditivas, a continuidade do processo dependerá da efetiva implantação do sistema proposto e da consolidação do Núcleo de Segurança Viária (NSV), o que permitirá verificar, de forma mais ampla, os impactos esperados em termos de eficiência, produtividade e redução de sinistros.

Conclui-se, portanto, que o projeto cumpriu seus objetivos, gerando produtos consistentes que contribuem para o fortalecimento da regulação da segurança viária no âmbito das concessões federais. Os resultados oferecem suporte técnico e científico para a ANTT, ampliam a integração entre pesquisa e prática regulatória e consolidam bases para a adoção de políticas e sistemas que promovam maior segurança e qualidade no transporte rodoviário.

REFERÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO SUECA DE TRANSPORTES (TRAFIKVERKET) (Suécia). Governo da Suécia. **Gemensam aktionsplan för säker vägtrafik 2022–2025**. 2024. Disponível em: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/samarbete-med-branschen/Samarbeten-for-trafiksakerhet/tillsammans-for-nollvisionen/gemensam-aktionsplan-for-saker-vagtrafik-2022-2025/>. Acesso em: 12 jun. 2025.

AI, Chengbo; HOU, Qing. **Automated Guardrail Inventory and Condition Evaluation**. Final Report. Massachusetts: Massachusetts Department of Transportation, 2022. 67 p.

AKINOLA, S. Olalekan; OYABUGBE, O. Jephthar. Accuracies and Training Times of Data Mining Classification Algorithms: an empirical comparative study. **Journal Of Software Engineering And Applications**, [S.L.], v. 8, n. 9, p. 470-477, set. 2015. Scientific Research Publishing, Inc. <http://dx.doi.org/10.4236/jsea.2015.89045>. Disponível em: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=59615>. Acesso em: 09 jun. 2025.

ALAGARSAMY, Saravanan *et al.* Detection of Animals for Road Safety Using Deep Learning Method. In: **2023 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)**. Institute of Electrical and Electronic Engineers, 2023. p. 1-5. DOI: 10.1109/ICCCI56745.2023.10128493.

ALAM, Md Saiful; TABASSUM, Nusrat Jahan. Spatial pattern identification and crash severity analysis of road traffic crash hot spots in Ohio. **Heliyon**, [S.L.], v. 9, n. 5, p. e16303, maio 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16303>.

ALVES, Ana Luíza Barbosa; RODRIGUES, Karine Saraiva; RUAS, Fernanda Afonso Oliveira. Rodo móvel: uma ferramenta tecnológica para monitoramento de rodovias. **Revista Construindo**, Minas Gerais, v. 13, n. 1, p. 9, jan./jun. 2021.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO). **Highway Safety Manual**. Washington, DC: AASHTO, 2010.

ANSELIN, Luc. **Spatial econometrics: methods and models**. Berlim: Springer Science & Business Media, 1988. Coleção Studies in Operational Regional Science.

ARTERIS. **Estudo de monitoração de nível de serviço do primeiro semestre de 2024 – Relatório dos Estudos**. [S. L.]: Arteris, 2024.

ARTERIS. **Relatório de Sustentabilidade 2022**. São Paulo: Arteris, 2023.

ASARE, Isaac Ofori; MENSAH, Alice Constance. Crash severity modelling using ordinal logistic regression approach. **International Journal Of Injury Control And Safety Promotion**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 412-419, 5 jul. 2020. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17457300.2020.1790615>.

ASARE, Isaac Ofori; MENSAH, Alice Constance. Crash severity modelling using ordinal logistic regression approach. **International journal of injury control and safety promotion**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 412-419, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS (ABCR). **Painel ABCR+**. Disponível em: <https://melhoresrodovias.org.br/painel-abcr/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 39001 – Sistemas de gestão da segurança viária (SV) – Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 39.001 – Sistemas de gestão da segurança viária (SV) – Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

AUSTRÁLIA. AUSTROADS. **Road Safety Engineering Risk Assessment**: Part 7: Crash Rates Database. Sydney: Austroads, 2010. (Publication No. AP-T152-10). Disponível em: <https://austroads.gov.au/publications/road-safety/ap-t152-10>. Acesso em: 18 jun. 2025. AUSTRÁLIA. Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Communications. **National Road Safety Strategy 2021-30**. Canberra, ACT: Australian Government, 2021. Disponível em: <https://www.roadsafety.gov.au/sites/default/files/documents/National-Road-Safety-Strategy-2021-30.pdf>.

AUSTRALIA. Department Of Infrastructure, Transport, Regional Development, Communications and the Arts. **Black Spot Program**. Australia: DITRDC, [2023 ou 2024]. Disponível em: <https://investment.infrastructure.gov.au/about/local-initiatives/black-spot-program>. Acesso em: 05 nov. 2024.

AUSTROADS. **Guide to Road Design. Part 6: Roadside Design Safety and Barriers**. Austroroads: Sydney, Australia, 2022. 279 p.

AVELAR, Raul E.; CARLSON, Paul J. Link between Pavement Marking Retroreflectivity and Night Crashes on Michigan Two-Lane Highways. **Transportation Research Record**: Journal of the Transportation Research Board, [S.L.], v. 2404, n. 1, p. 59-67, jan. 2014. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.3141/2404-07>.

AYUNINGTYAS, Kardina Nawassa Setyo et al. The Relationships Between iRAP Star Rating Score and Various Safety Performance Indicators. **International Journal Of Technology**, [S.L.], v. 15, n. 5, p. 1349-1360, 18 set. 2024. International Journal of Technology. <http://dx.doi.org/10.14716/ijtech.v15i5.5726>.

BANERJEE, Arunabha *et al.* Developing a national database of police-reported fatal road traffic crashes for road safety research and management in India. **International Journal Of Injury Control And Safety Promotion**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 439-446, 10 maio 2023. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17457300.2023.2210546>.

BANERJEE, Arunabha *et al.* Developing a national database of police-reported fatal road traffic crashes for road safety research and management in India. **International journal of injury control and safety promotion**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 439-446, 2023.

BARBOUR, William *et al.* **Interstate 24 motion open road testbed**. Tennessee: Tennessee Department of Transportation, 2020. Disponível em: <https://i24motion.org>. Acesso em: 12 dez. 2024.

BARMPOUNAKIS, Emmanouil; GEROLIMINIS, Nikolas. On the new era of urban traffic monitoring with massive drone data: The pNEUMA large-scale field experiment. **Transportation research part C: emerging technologies**, [s. l.], v. 111, p. 50-71, 2020.

BARROS, Leticia Pessoa de Souza *et al.* INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DETECÇÃO E MAPEAMENTO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA. **Anais da 49ª Reunião Anual de Pavimentação – RAPV**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 989-998, ago. 2024. Even3. <http://dx.doi.org/10.29327/1430212.49-87>.

BASELINE. **Baseline project**. 2025. Disponível em: <https://www.baseline.vias.be/en/>. Acesso em: 09 jun. 2025.

BASTOS, Jorge Tiago; ANDRADE, Guilherme Antoniassi Marrocos. **Indicador Nacional do desempenho da segurança viária**. São José dos Campos: Observatório Nacional de Segurança Viária, 2023. Disponível em: https://www.onsv.org.br/source/files/originals/INDICADOR_NACIONAL-298737.pdf. Acesso em: 17 jun. 2025.

BEKTAS, Basak Aldemir; GKRTZA, Konstantina; SMADI, Omar. Pavement Marking Retroreflectivity and Crash Frequency: segmentation, line type, and imputation effects. **Journal Of Transportation Engineering**, [S.L.], v. 142, n. 8, p. 1-10, ago. 2016. American Society of Civil Engineers (ASCE). [http://dx.doi.org/10.1061/\(asce\)te.1943-5436.0000863](http://dx.doi.org/10.1061/(asce)te.1943-5436.0000863).

BERGHE, W. V. *et al.* **Methodological guidelines – KPI Post-crash**. Baseline project, Brussels: Vias Institute, 2021. Disponível em: https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/a47672ff-3419-494f-bb90-6d2f04d464e2_en?filename=Baseline_KPI_Post-crash_care.pdf. Acesso em: 17 jun. 2025.

BERHANU, Yetay *et al.* Spatial analysis of road traffic accidents: Identifying hotspots for improved road safety in Addis Ababa, Ethiopia. **Cogent engineering**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 2269655, 2023.

BHATTACHARYA, Srimantini; JHA, Harsh; NANDA, Radhikesh P. Application of iot and artificial intelligence in road safety. **2022 Interdisciplinary Research in Technology and Management (IRTM)**, [s. l.], p. 1-6, 2022.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Boletim Anual de Sinistros de Trânsito em Rodovias (2023)**. Brasília, DF: COFOR; GEFOP/ANTT, 2023.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Deliberação nº 461, de 22 de dezembro de 2023**. Brasília, DF: ANTT, 22 dez. 2023.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Deliberação nº 409, de 23 de dezembro de 2022**. Brasília, DF: ANTT, 23 dez. 2022.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Instrução Normativa nº 18, de 9 de março de 2023**. Disciplina o procedimento do reajuste e das revisões ordinárias e extraordinárias no âmbito dos contratos de concessão de exploração de infraestrutura rodoviária sob gestão da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Brasília, DF: ANTT, 9 mar. 2023.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Manual de Fiscalização de Rodovias Federais Concedidas**: Manual de Procedimentos. Campo de aplicação: rodovias federais concedidas à iniciativa privada. 1. ed. Brasília, DF: ANTT, nov. 2016. 108 p.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Plano de Gestão Anual – PGA**. Brasília, DF: ANTT, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/plano-estrategico-e-plano-de-gestao-anual-pga/>. Acesso em 03 dez. 2024.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Plano Estratégico 2022 – 2025. 2º Revisão**. Brasília, DF: ANTT, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/plano-estrategico-e-plano-de-gestao-anual-pga/PlanoEstrategicoVersoFinal11.pdf>. Acesso em 03 dez. 2024.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Programa de Exploração da Rodovia – Rodovia BR-116/SP/PR**. Brasília, DF: ANTT, 2024.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 6.019, de 22 de junho de 2023**. Altera a Resolução nº 5.977, de 7 de abril de 2022. Brasília, DF: ANTT, 22 jun. 2023.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 6.032, de 21 de dezembro de 2023**. Aprova a terceira norma do Regulamento das Concessões Rodoviárias, relativa à gestão econômico-financeira dos contratos de concessão de exploração de infraestrutura rodoviária sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, DF: ANTT, 21 dez. 2023.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 6.033, de 21 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre a regulamentação da prestação do serviço regular de transporte rodoviário coletivo interestadual de passageiros, sob o regime de autorização. Brasília, DF: ANTT, 21 dez. 2023.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 5.976, de 7 de abril de 2022**. Aprova o Regimento Interno da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, DF: ANTT, 7 abr. 2022.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 5.977, de 7 de abril de 2022**. Dispõe sobre a estrutura organizacional da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Brasília, DF: ANTT, 7 abr. 2022.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 6.000, de 1º de dezembro de 2022**. Aprova a segunda norma do Regulamento das Concessões Rodoviárias, relativa a bens, obras e serviços, aplicável aos contratos de concessão de exploração de infraestrutura rodoviária sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, DF: ANTT, 1 dez. 2022.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 5.950, de 20 de julho de 2021**. Aprova a primeira norma do Regulamento das Concessões Rodoviárias, relativa às diretrizes gerais aplicáveis aos contratos de concessão de infraestrutura rodoviária, sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, DF: ANTT, 20 jul. 2021.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 5.902, de 15 de dezembro de 2020**. Regulamenta a prestação do serviço de transporte ferroviário de cargas não

associado à exploração de infraestrutura ferroviária por Operador Ferroviário Independente - OFI. Brasília, DF: ANTT, 21 jul. 2020.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Resolução nº 19, de 23 de maio de 2002**. Aprova a adequação à legislação vigente, sem qualquer alteração do seu conteúdo, a compilação em um único documento, dos diversos atos emitidos pelo Ministério dos Transportes e pela ANTT, relativos à prestação dos serviços de transporte rodoviário coletivo interestadual e internacional de passageiros sob regime de fretamento e dos serviços regulares de transporte rodoviário coletivo interestadual e internacional semiurbano de passageiros. Brasília, DF: ANTT, 23 maio 2002.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. **Voto DLL 110/2023**. Quadro de projetos e ações PVS. Brasília, DF: ANTT, 22 dez. 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Deliberação nº 409, de 23 de dezembro de 2022**. Brasília, DF, 23 dez. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Deliberação nº 461, de 22 de dezembro de 2023**. Brasília, DF, 22 dez. 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Instrução Normativa nº 18, de 9 de março de 2023**. Disciplina o procedimento do reajuste e das revisões ordinárias e extraordinárias no âmbito dos contratos de concessão de exploração de infraestrutura rodoviária sob gestão da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Brasília, DF, 9 mar. 2023a.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Lista de Concessões**. Brasília, DF, 2025a. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/concessionarias/lista-de-concessoes>. Acesso em: 16 jun. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Plano Estratégico 2022 – 2025. 2º Revisão**. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/plano-estrategico-e-plano-de-gestao-anual-pga/PlanoEstratgicoVersoFinal11.pdf>. Acesso em 03 dez.2024. Brasília, 2023h.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Portaria nº 2, de 21 de fevereiro de 2024**. Brasília, DF, DOU: seção 1, 26 fev. 2024d. Disponível em: https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=POR&numeroAto=00000002&seqAto=000&valorAno=2024&orgao=SUROD/ANTT/MT&cod_modulo=392&cod_menu=7220. Acesso em: 13 jun. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Portaria SUROD nº 16, de 11 de abril de 2024**. ANTT: Brasília, DF, 15 abr. 2024. Disponível em: https://anttlegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=POR&numeroAto=00000016&seqAto=ATT&valorAno=2024&orgao=SUROD/ANTT/MT&cod_modulo=422&cod_menu=7743. Acesso em: 13 jun.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Portaria nº 283, de 22 de novembro de 2017**. Brasília, DF, 22 nov. 2017. Disponível em: <https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=POR&numeroAto=>

00000283&seqAto=ATT&valorAno=2017&orgao=SUINF/ANTT/MTPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod_menu=5408&cod_modulo=161&pesquisa=true. Acesso em: 13 jun. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Programa Vias Seguras**. 2023c. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/programa-prorev/programa-vias-seguras>. Acesso em: 20 mar. 2025.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Recebimento e processamento dos dados do serviço de informações rodoviárias (SIR)**. Versão 2.37. Brasília, DF: ANTT, 2024e.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Relatórios de Monitoração Padrão: Pavimento**. Brasília, DF: ANTT, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/relatorios/relatorios-de-monitoracao-padrao/arquivos/pavimento>. Acesso em: 2 jun. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 6.000, de 1º de dezembro de 2022**. Brasília: DOU, ed. 228, seção 1, p. 101-118, 02 dez. 2022. Disponível em: https://anttleis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=RES&numeroAto=00006000&seqAto=000&valorAno=2022&orgao=DG/ANTT/MI&cod_modulo=161&cod_memo=7796. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 19, de 23 de maio de 2002**. Aprova a adequação à legislação vigente, sem qualquer alteração do seu conteúdo, a compilação em um único documento, dos diversos atos emitidos pelo Ministério dos Transportes e pela ANTT, relativos à prestação dos serviços de transporte rodoviário coletivo interestadual e internacional de passageiros sob regime de fretamento e dos serviços regulares de transporte rodoviário coletivo interestadual e internacional semiurbano de passageiros. Brasília, DF, 23 maio 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 5.902, de 15 de dezembro de 2020**. Brasília, DF: ANTT, 2020a.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 5.950, de 20 de julho de 2021**. Aprova a primeira norma do Regulamento das Concessões Rodoviárias, relativa às diretrizes gerais aplicáveis aos contratos de concessão de infraestrutura rodoviária, sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, DF, 20 jul. 2021c.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 5.976, de 7 de abril de 2022**. Aprova o Regimento Interno da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, DF, 7 abr. 2022a.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 5.977, de 7 de abril de 2022**. Brasília, DF, 7 abr. 2022b.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 6.000, de 1º de dezembro de 2022**. Brasília, DF, 1 dez. 2022c.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 6.019, de 22 de junho de 2023**. Brasília, DF, 22 jun. 2023b.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 6.032, de 21 de dezembro de 2023**. Aprova a terceira norma do Regulamento das Concessões Rodoviárias, relativa à gestão econômico-financeira dos contratos de concessão de exploração de infraestrutura rodoviária sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, DF, 21 dez. 2023c.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 6.033, de 21 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre a regulamentação da prestação do serviço regular de transporte rodoviário coletivo interestadual de passageiros, sob o regime de autorização. Brasília, DF, 21 dez. 2023d.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 6.053, de 31 de outubro de 2024**. Aprova a quarta norma do Regulamento das Concessões Rodoviárias, relativa à fiscalização e às penalidades dos contratos de concessão de exploração de infraestrutura rodoviária sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Brasília, DF, 31 out. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 6.054, de 31 de outubro de 2024**. Aprova o Regulamento dos Pontos de Parada e Descanso sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Brasília, DF, 31 out. 2024d.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Superintendência de Infraestrutura Rodoviária (SUROD). **Portaria SUROD Nº 2, de 21 de fevereiro de 2024**. Dispõe sobre a apresentação de dados pelas concessionárias de rodovias e revoga a Portaria SUROD nº 426, de 20 de dezembro de 2021. Brasília, DF: ANTT, 2024. Disponível em: https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=POR&numeroAto=00000002&seqAto=000&valorAno=2024&orgao=SUROD/ANTT/MT&cod_modulo=392&cod_menu=7220. Acesso em: 20 maio 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Superintendência de Rodovias (SUROD). **Portaria SUROD/ANTT/MT Nº 2, de 23 de maio de 2024**. Dispõe sobre a fiscalização do transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros. Brasília, DF: ANTT, 2024. Disponível em: https://anttlegis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&num_ato=00000002&sgl_tipo=POR&sgl_orgao=SUROD/ANTT/MT&vlr_ano=2024&seq_ato=000&cod_modulo=623&cod_menu=7220. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Voto da Diretoria Colegiada nº 8. 2ª Revisão do Plano Estratégico – PE 2022-2025 e atualização do Mapa Estratégico para 2024-2030**. Brasília, DF, 22 jan. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Voto DLL 110/2023. Quadro de projetos e ações PVS**. Brasília, DF, 22 dez. 2023g.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT); Coordenação de Fiscalização da Exploração da Infraestrutura e Operação Rodoviária (COFOR); Gerência de Fiscalização e de Operação da Infraestrutura Rodoviária (GEFOP). **Boletim anual de sinistros de trânsito em rodovias – 2023**. Brasília: ANTT, 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt->

br/assuntos/rodovias/informacoes-gerais/boletim-anual-de-acidentes/boletim-anual-de-sinistros-de-transito-em-rodovias-2023.pdf. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Portaria nº 2, de 11 de abril de 2024.** Aprova o Documento de Interface de Software - Versão 3.0, que define as especificações de estrutura de dados dos registros do Sistema de Monitoramento do Transporte Rodoviário Coletivo Interestadual e Internacional de Passageiros a serem transmitidos à ANTT pelas empresas dos serviços rodoviário regular, rodoviário fretado e semiurbano regular. Brasília, DF: ANTT, 11 de abr. 2024.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Portaria SUROD nº 16, de 11 de abril de 2024.** Institui o grupo de trabalho denominado "Grupo Gestor do PVS/ANTT", que terá caráter consultivo e propositivo, com a finalidade de implementar o Programa Vias Seguras - PVS/ANTT. Brasília, DF: ANTT, 11 abr. 2024.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Resolução nº 6.053, de 31 de outubro de 2024.** Aprova a quarta norma do Regulamento das Concessões Rodoviárias, relativa à fiscalização e às penalidades dos contratos de concessão de exploração de infraestrutura rodoviária sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Brasília, DF: ANTT, 31 out. 2024.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Resolução nº 6.054, de 31 de outubro de 2024.** Aprova o Regulamento dos Pontos de Parada e Descanso sob competência da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Brasília, DF: ANTT, 31 out. 2024.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Voto da Diretoria Colegiada nº 8. 2ª** Revisão do Plano Estratégico – PE 2022-2025 e atualização do Mapa Estratégico para 2024-2030. Brasília, DF: ANTT, 22 jan. 2024.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei nº 11.334, de 25 de julho de 2006.** Dá nova redação ao art. 218 da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, alterando os limites de velocidade para fins de enquadramentos infracionais e de penalidades. Brasília: DOU, 26 jul. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11334.htm. Acesso em: 16 jun. 2025.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei nº 11.705, de 19 de junho de 2008.** Altera o art. 276 da Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, e a Lei no 9.294, de 15 de julho de 1996, que dispõe sobre as restrições ao uso e à propaganda de produtos fumígenos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas, nos termos do § 4º do art. 220 da Constituição Federal, para disciplinar o uso de bebida alcoólica por condutor de veículo automotor. Brasília: DOU, 20 jun. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11705.htm. Acesso em: 16 jun. 2025.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei nº 12.760, de 20 de dezembro de 2012.** Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF: DOU, 20 dez. 2012.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei nº 13.614, de 11 de janeiro de 2018.** Cria o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS) e acrescenta dispositivo à Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), para dispor sobre regime de metas de redução de índice de mortos no trânsito por grupos de habitantes e de índice de mortos no trânsito por

grupos de veículos. Brasília, DF: DOU, 12 jan. 2018. n. 9. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13614.htm. Acesso em: 09 jun. 2025.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei nº 14.071, de 13 de outubro de 2020**. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, e a Lei nº 10.357, de 26 de dezembro de 2001; e dá outras providências. Brasília: DOU, 14 out. 2020. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14071.htm. Acesso em: 16 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Deliberação CONTRAN nº 275, de 13 de setembro de 2024**. Estabelece a mensagem, os temas e o cronograma das campanhas educativas de trânsito a serem realizadas de janeiro a dezembro de 2025. Brasília: DOU, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/deliberacoes/Deiberacao2752024.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 1.004, de 21 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS), instituído pela Lei nº 13.614, de 11 de janeiro de 2018. Brasília, DF: DOU, 26 dez. 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao10042023.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 929, de 28 de março de 2022**. Dispõe sobre os critérios de padronização para funcionamento das Escolas Públicas de Trânsito. Diário Oficial da União, 01 abr. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao9292022.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 265, de 11 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o curso de capacitação de instrutor de trânsito. Brasília, DF: CONTRAN, 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 30, de 21 de maio de 1998**. Dispõe sobre campanhas permanentes de segurança no trânsito a que se refere o art. 75 do Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF: CONTRAN, 1998. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucao-contran-no-30-de-21-de-maio-de-1998>. Acesso em: 20 maio 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 314, de 25 de junho de 2009**. Altera dispositivos da Resolução nº 282, de 26 de junho de 2008, que dispõe sobre o registro e licenciamento de ciclomotores, motonetas, motocicletas e triciclos de até 125 cm³. Brasília, DF: CONTRAN, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 321, de 15 de julho de 2009**. Dispõe sobre a fiscalização do excesso de peso de veículos e dá outras providências. Brasília, DF: CONTRAN, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 432, de 23 de janeiro de 2013**. Dispõe sobre os procedimentos a serem adotados pelas autoridades de trânsito e seus agentes na

fiscalização do consumo de álcool ou de outra substância psicoativa que determine dependência, para aplicação do disposto nos arts. 165, 276, 277 e 306 da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 – Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Brasília, DF: DOU, 23 jan. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/concurso-2021/resolucoes/R432-13>. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 637, de 30 de novembro de 2016**. Altera a Resolução CONTRAN nº 277, de 28 de maio de 2008, que disciplina o transporte de crianças com idade inferior a dez anos em veículos. Brasília, DF: CONTRAN, 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 789, de 18 de junho de 2020**. Consolida normas sobre o processo de formação de condutores de veículos automotores e elétricos. Brasília, DF: CONTRAN, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao7892020r.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução nº 930, de 28 de março de 2022**. Dispõe sobre os equipamentos obrigatórios para a circulação de veículos automotores e dá outras providências. Brasília, DF: CONTRAN, 2022.

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER. **Guia de redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo**. Rio de Janeiro: DCTec, 1998. 140 p.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. **Manual de projeto e práticas operacionais para segurança nas rodovias**. Rio de Janeiro: IPR, 2010. 280 p.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Instrução Normativa nº 01, de 8 de janeiro de 2021**. Dispõe sobre o planejamento, gerenciamento e fiscalização de obras e serviços de engenharia rodoviária e ferroviária no âmbito do DNIT. Brasília, DF: DNIT, 2021.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Instrução Normativa nº 43, de 16 de setembro de 2021**. Dispõe sobre as atividades que dão suporte ao Programa Nacional de Controle Eletrônico de Velocidade, no âmbito do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Brasília, DF: DNIT, 2021, Boletim administrativo DNIT, ed. 148. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/instrucao-normativa/2021/in-43-2021-dir-publ-1.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Resolução nº 5, de 27 de julho de 2022. Brasília, DF, 27 jul. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/resolucoes/resolucao-no-5-2022>. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Resolução nº 10, de 9 de novembro de 2023**. Estabelece procedimentos na elaboração de soluções e com a contratação para execução das obras e serviços de manutenção rodoviária do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT decorrente do Programa Revitaliza - BR, Implantação de Faixas Adicionais e Acostamentos, assim como regulamentar intervenções que fazem parte do escopo de serviços de manutenção rodoviária e Eliminação de Ponto Crítico. Brasília, DF, 9 nov. 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/resolucoes/resolucao-no-10-2023>. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI). Portaria Nº 2 RETOFF, de 12 de janeiro de 2022. Cria o Grupo de Trabalho para implantação da Rede Colaborativa do Projeto "Sistema de Informação de Atendimento Médico de Urgência Pré-hospitalar - SAMU". Brasília, DF: ITI, 2022. Disponível em: https://www.iti.gov.br/images/Arquivos/PORTARIA_N_2_RETOFF_-_2022.pdf. Acesso em: 20 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001**. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001. nº 10.233. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF: DOU, 24 set. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm. Acesso em: 11 jun.2025.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Instrução Normativa nº 43/DNIT SEDE**, de 04 de agosto de 2021. [S. l.]: DNIT, 4 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Portaria nº 42, de 18 de janeiro de 2021**. Estabelece diretrizes para a participação da Polícia Rodoviária Federal em operações conjuntas. Brasília, DF: DOU, seção 1, nº 12, 2021a.

BRASIL. Ministério dos Transportes (MTR). **Campanhas de Trânsito**. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/campanhas-de-transito>. Acesso em: 16 jun. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes (MTR). Secretaria Nacional de Transportes Terrestres (SNTT). Departamento de Transporte Rodoviário (DTR). **Manual dos Indicadores do Programa de Concessões de Rodovias Federais – PROCROFE**. Versão 2. Brasília, DF: MTR, 2022c. 88 p. Disponível em: <https://www.ppi.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/manual-procrofe-v2-final.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Plano Global: Década de ação pela segurança no trânsito 2021-2030**. [Brasília]: Ministério dos Transportes, [2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/noticias/2021/10/oms-lanca-plano-para-reduzir-sinistros-e-mortes-no-transito-ate-2030/plano-de-acao-global-decada-2021-2030.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **PNATRANS: Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito. 2021-2030**. 3. versão. Brasília/DF: 2023. Disponível em:

https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Anexo_PNATRANS2023.pdf. Acesso em: 15 maio 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **RODOVIDA**: Senatran registra 2.766 ações em prol de um trânsito mais seguro em todo Brasil. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/noticias/2024/02/rodovida-senatran-registra-2-766-acoes-em-prol-de-um-transito-mais-seguro-em-todo-brasil>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN). **Acesso ao Sistema RENAINF**. [Brasília, DF]: SENATRAN, [2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/sistema-renainf>. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN). **Registro Nacional de Sinistros e Estatísticas de Trânsito (RENAEST)**. [Brasília, DF]: SENATRAN, 2021. Atualizado em: 23 jul. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Segurança Viária - Rodovias Federais**. Brasília, DF: Ministério dos Transportes, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/rodovias-federais/seguranca-viaria>. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Segurança Viária**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/rodovias-federais/seguranca-viaria#:~:text=%C3%89%20o%20conjunto%20de%20m%C3%A9todos,reduzir%20o%20risco%20de%20sinistros>. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Segurança Viária**. Brasília, DF: Ministério dos Transportes, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/rodovias-federais/seguranca-viaria#:~:text=%C3%89%20o%20conjunto%20de%20m%C3%A9todos,reduzir%20o%20risco%20de%20acidentes>. Acesso em: 03 dez. 2024.

BRASIL. **Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS) 2021 - 2030**. Brasília, DF: Ministério da Infraestrutura, Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN), [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Anexo_PNATRANS2023.pdf. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Polícia Rodoviária Federal (PRF). **Dados Abertos da PRF**. [Brasília, DF]: PRF, [2025b]. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. Portaria nº 42, de 18 de janeiro de 2021. Estabelece diretrizes para a participação da Polícia Rodoviária Federal em operações conjuntas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 12, 19 de janeiro de 2021a, p. 41.

BRASIL. **Portaria nº 512, de 29 de abril de 2021**. Institui no âmbito do Ministério da Infraestrutura e de suas entidades vinculadas o Programa de Modernização de Rodovias Federais, denominado inov@BR. **Diário Oficial da União**, seção 1, nº 80, 30 abr. 2021b.

BRASIL. Portaria nº 512, de 29 de abril de 2021. Institui no âmbito do Ministério da Infraestrutura e de suas entidades vinculadas o Programa de Modernização de Rodovias Federais, denominado inov@BR. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, n. 80, 30 abr. 2021b.

BRASIL. **Programa de Exploração da Rodovia (PER): Rodovias BR-116/RJ/SP e 101/RJ/SP.**

Brasília/DF: ANTT, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/concessionarias/lista-de-concessoes/ccr-rio-sp/documentos-de-gestao/anexos-do-contrato/per-original.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2025.

BRASIL. **Relatórios de Monitoração Padrão: Elementos de Proteção, Segurança e Sinalização horizontal e vertical.** Brasília, DF: ANTT, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/relatorios/relatorios-de-monitoracao-padrao/arquivos/elementos-de-protecao-seguranca-e-sinalizacao-horizontal-e-vertical>. Acesso em: 2 jun. 2025.

BRASIL. Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN). Consultar dados de veículo na base RENAVAM BRASIL. Consultar dados de veículo na base RENAVAM. [Brasília, DF]: Gov.br, [2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/consultar-dados-de-veiculo-na-base-renavam>. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRKIĆ, Ivan *et al.* Automatic Roadside Feature Detection Based on Lidar Road Cross Section Images. **Sensors**, [S.L.], v. 22, n. 15, p. e5510, 23 jul. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/s22155510>.

BYARUHANGA, Chris Bic; EVDORIDES, Harry. A systematic review of road safety investment appraisal models. **Cogent Engineering**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-15, 1 jan. 2021. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/23311916.2021.1993521>.

CARNIS, L. Towards an Integrated Road Safety Management: The Institutional-Strategy-Environment (ISE) Model. **Safety**, [s. l.], v. 8, n. 4, 2022.

CARNIS, Laurent. Towards an Integrated Road Safety Management: the institutional-strategy-environment (ise) model. **Safety**, [S.L.], v. 8, n. 4, p. 83, 12 dez. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/safety8040083>.

CARVALHO, Carlos Henrique R. MORTALIDADE POR ACIDENTES DE TRANSPORTE TERRESTRE E DESIGUALDADES INTERESTADUAIS NO BRASIL. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, [S.L.], n. 67, p. 7-10, 18 nov. 2022. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). <http://dx.doi.org/10.38116/radarart1>.

CARVALHO, Carlos Henrique; GUEDES, Erivelton Pires. **Balanço da primeira década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a segunda década.** Brasília, DF: IPEA, nov. 2023. (Dirur: Nota Técnica, 42). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12250/4/NT_42_Dirur_Balanco.pdf. Acesso em: 17 jun. 2025.

CHAN, Chun Yip *et al.* Relationship Between Highway Pavement Condition, Crash Frequency, and Crash Type. **Journal Of Transportation Safety & Security**, [S.L.], v. 1, n. 4, p. 268-281, 9 dez. 2009. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/19439960903391395>.

CHEN, Sikai; SAEED, Tariq Usman; LABI, Samuel. Impact of road-surface condition on rural highway safety: a multivariate random parameters negative binomial approach. **Analytic Methods In Accident Research**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 75-89, dez. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amar.2017.09.001>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Acidentes e mortes nas rodovias federais aumentam em 2021 e geram um custo estimado de R\$12 bilhões**. 2022. Disponível em <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/acidentes-e-mortes-nas-rodovias-federais-aumentam-em-2021>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Parcerias: a provisão de infraestrutura de transportes pela iniciativa privada – Rodovias**. Brasília: CNT, 2023.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CEBDS); Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV). **Ferramenta de Autoavaliação Empresarial em Segurança Viária – 2015**. Rio de Janeiro: CEBDS; ONSV, 2015. 66 p. Disponível em: https://www.onsv.org.br/source/files/originals/CEBDS_Seguranca-Viaria_2015-759517.pdf. Acesso em: 16 jun. 2025.

CUNTO, F. J. C.; LOUREIRO, C. F. G. O uso da microssimulação na avaliação do desempenho da segurança viária. **Revista Transportes**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 5-11, 2011.

DAIDONE, Lauragrazia *et al.* Road Infrastructure Inspections to Assess the Road Network According to the iRAP/EuroRAP methodology. **Transportation Research Procedia**, [S.L.], v. 69, n. 1, p. 743-750, jan. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.231>.

DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (Caltrans). **Caltrans Five Stages of Research Deployment**. 2025. Disponível em: <https://dot.ca.gov/programs/research-innovation-system-information/caltrans-five-stages-of-research-deployment>. Acesso em: 09 jun. 2025.

DERRAS, Abdelhak; AMARA, Khaled; OULHA, Ramdane. Application of the IRAP Method Combined with GIS to Improve Road Safety on New Highway Projects in Algeria. **Periodica Polytechnica Transportation Engineering**, [S.L.], v. 50, n. 4, p. 414-425, 8 ago. 2022. Periodica Polytechnica Budapest University of Technology and Economics. <http://dx.doi.org/10.3311/pptr.19026>.

DONG, Chuntong *et al.* The hybrid systems method integrating STAMP and HFACS for the causal analysis of the road traffic accident. **Ergonomics**, [S.L.], v. 67, n. 7, p. 971-994, 26 out. 2023. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00140139.2023.2270783>.

DRAGOMANOVITS, A.; VAN DEN BERGHE, W. **KPI Infrastructure Methodological Guidelines Version 1.7**. Report produced as part of the Trendline project, supported by the European Union. [S. l.]: Trendline, 2023.

ELVIK, Rune. **The Power Model of the Relationship between Speed and Road Safety**: update and new analyses. Oslo: Institute Of Transport Economics, 2009. 64 p.

ELVIK; Rune *et al.* **O manual de medidas de segurança viária**. Madrid: Fundación MAPFRE, 2015.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). **Use Calculate Density**. ArcGIS Insights. 2025. Disponível em: <https://doc.arcgis.com/en/insights/latest/analyze/calculate-density.htm>. Acesso em: 18 jun. 2025.

ESPAÑA. UNIDAD DE SEGURIDAD VIAL. **Guía de buenas prácticas para la atención inmediata a las víctimas en siniestros viales**. Madrid: Ministerio Fiscal Seguridad Social, 2021.

EUN, Sang Jun. Effects of stricter drunk-driving laws on alcohol-related road traffic death, injury, and crash rates in South Korea: a synthetic counterfactual approach using bayesian structural time-series models. **Accident Analysis & Prevention**, [S.L.], v. 163, n. 1, p. 106455, dez. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2021.106455>.

EUROPEAN ROAD SAFETY OBSERVATORY (ERSO). European Comission. **Road Safety Thematic Report – Road safety performance indicators**. Bruxelas: European Road Safety Observatory, 2022. 20 p. Disponível em: https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/2b27e9e4-74fa-4dde-a732-b077a284da4c_en?filename=Road_Safety_Thematic_Report-Road_Safety_Performance_Indicators.pdf. Acesso em: 16 jun. 2025.

FANCELLO, Gianfranco; CARTA, Michele; SERRA, Patrizia. Data Envelopment Analysis for the assessment of road safety in urban road networks: a comparative study using CCR and BCC models. **Case Studies On Transport Policy**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 736-744, set. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cstp.2020.07.007>.

FANCELLO, Gianfranco; CARTA, Michele; SERRA, Patrizia. Data Envelopment Analysis for the assessment of road safety in urban road networks: A comparative study using CCR and BCC models. **Case studies on transport policy**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 736-744, 2020.

FARIA, Eloir de Oliveira; BRAGA, Marilita Gnecco de Camargo. Condições necessárias e objetivos da educação para o trânsito segundo o ponto de vista dos profissionais brasileiros da área. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA E TRÂNSITO E TRANSPORTE, 13., 2004, Albany. **Anais [...]**. Albany: Rensselaer Polytechnic Institute, 2004. p. 1-12.

FARIAS, P. V. G. **Proposta de Mecanismo Para Prevenção da Congestão Causada por Envio Excessivo de Mensagens em Redes Veiculares**. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA). **Road Safety Fundamentals: Unit 3: Measuring Safety**. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation, 2017. Disponível em: <https://highways.dot.gov/safety/learn-safety/road-safety-fundamentals-html-version/unit-3-measuring-safety>. Acesso em: 09 jun. 2025.

FERRAZ, Antonio Clóvis Pinto *et al.* Educação para o Trânsito. In: FERRAZ, Antonio Clóvis Pinto *et al.* **Segurança Viária**. 3. ed. Curitiba: Editora dos Autores, 2023. p. 203-2021.

FIOLIĆ, Mario *et al.* Effect of road markings and road signs quality on driving behaviour, driver's gaze patterns and driver's cognitive load at night-time. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, [S.L.], v. 99, n. 1, p. 306-318, nov. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trf.2023.10.025>.

FOWDUR, Tulsi Pawan; HAWSEEA, Mohammed Fayez. A Real-Time Machine Learning-Based Road Safety Monitoring and Assessment System. **International Journal of Intelligent Transportation Systems Research**, [s. l.], v. 22, p. 1-23, 2024.

GAMBHIRE, S. N.; TRIPATHI, S.; SURANA, A. V. Analysis of Smart Road Safety using Sensor Technology. **Advances in Water Science**, China, v. 34, n. 2, p. 97-102, 2023.

GEEDIPALLY, Srinivas Reddy; PRATT, Michael P.; LORD, Dominique. Effects of geometry and pavement friction on horizontal curve crash frequency. **Journal Of Transportation Safety & Security**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 167-188, 21 set. 2017. Informa UK Limited.
<http://dx.doi.org/10.1080/19439962.2017.1365317>.

GLOUDEMANS, Derek *et al.* I-24 MOTION: An instrument for freeway traffic science. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, [s. l.], v. 155, p. 104311, 2023.

GLOUDEMANS, Derek *et al.* Interstate-24 motion: Closing the loop on smart mobility. *In: 2020 IEEE Workshop on Design Automation for CPS and IoT (DESTION)*. [s. l.]: Institute of Electrical and Electronic Engineers, 2020. p. 49-55.

GOVERNMENT OF THE NORTHWEST TERRITORIES. Department of Transportation. **Highway Operations. Highway Maintenance Manual**. Canadá: Department of Transportation, 2010. 555 p.

GUIMARÃES, Alam Gonçalves; SILVA, Alan Ricardo da. Impact of regulations to control alcohol consumption by drivers: An assessment of reduction in fatal traffic accident numbers in the Federal District, Brazil. **Accident Analysis & Prevention**, [S.L.], v. 127, p. 110-117, jun. 2019. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2019.01.017>.

GUPTA, Akshay *et al.* Dynamic object detection using sparse LiDAR data for autonomous machine driving and road safety applications. **Expert Systems With Applications**, [S.L.], v. 255, n. 1, p. 124636, dez. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124636>.

HAN, Sangjin; KIM, Hye Weon; LEIGH, Ja-Ho. Improvement of local government road safety management systems in Korea following evaluation of related indicators. **Accident Analysis & Prevention**, v. 193, p. 107325, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107325>.

HAN, Sangjin; KIM, Hye Weon; LEIGH, Ja-Ho. Improvement of road safety management systems of local governments in Korea after evaluating related indicators. **Accident Analysis & Prevention**, Changsha, v. 193, p. 107325, 2023.

HARMON, Tim; BAHAR, Geni; GROSS, Frank. **Crash Costs for Highway Safety Analysis**. Washington, D.C.: Federal Highway Administration, Office of Safety, 2018. Disponível em:
<https://highways.dot.gov/sites/fhwa.dot.gov/files/2022-09/fhwasa17071.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2025.

HARTMANN, Anine; ABEL, Sarah. How Oslo Achieved Zero Pedestrian and Bicycle Fatalities, and How Others Can Apply What Worked. **The City Fix**. [S.L.]. 13 out. 2020. Disponível em:
<https://thecityfix.com/blog/how-oslo-achieved-zero-pedestrian-and-bicycle-fatalities-and-how-others-can-apply-what-worked/>. Acesso em: 12 jun. 2025.

IDRIS, Muhammad. Development of a Road Protection Value Model as an Indicator for National Road Safety Performance Assessment from the Perspective of Drivers of Four or More Wheeled Motorized Vehicles. **International Journal Of Social Service And Research**, [S.L.], v. 3, n. 9, p. 2224-2240, 26 set. 2023. Ridwan Institute. <http://dx.doi.org/10.46799/ijssr.v3i9.523>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Portal do IBGE**. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **iRAP Methodology fact sheets**. 2025b. Disponível em: <https://irap.org/methodology/>. Acesso em: 09 jun 2025.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **Manual de Classificação por Estrelas e Plano de Investimento**. [S.L]: iRAP, 2023. Versão 1. 4.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **Research and technical reports**. 2025a. Disponível em: <https://irap.org/pt/research-and-technical-papers/>. Acesso em: 09 jun. 2025.

INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM (ITF). **Road Safety annual report 2023**. Paris: OECD Publishing, 2023.

JAIN, Ayushi *et al.* Data mining approach to analyse the road accidents in India. **2016 5th International Conference On Reliability, Infocom Technologies And Optimization (Trends And Future Directions) (ICRITO)**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 175-179, set. 2016. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icrito.2016.7784948>.

JAIN, Ayushi *et al.* Data mining approach to analyse the road accidents in India. In: **2016 5th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)**. [s. l.]: Institute of Electrical and Electronic Engineers, 2016. p. 175-179.

JAMEEL, Abeer; EVDORIDES, Harry T. Review of modifying the indicators of road safety system. **Journal Of Engineering And Sustainable Development**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 149-170, 1 mar. 2023. Mustansiriyah University College of Engineering. <http://dx.doi.org/10.31272/jeasd.27.2.1>.

JIAO, Bosong; EVDORIDES, Harry. Methods of strategic road safety management: a systematic review. **International Journal Of Injury Control And Safety Promotion**, [S.L.], v. 31, n. 3, p. 420-430, abr. 2024. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17457300.2024.2335503>.

JIAO, Bosong; EVDORIDES, Harry. Methods of strategic road safety management: a systematic review. **International journal of injury control and safety promotion**, [s. l.], v. 31, n. 3, p. 1-11, 2024.

JO, Young *et al.* Prioritizing driving safety indicators using real-world C-ITS data to identify hazardous freeway sections. **Journal of Korean Society of Transportation**, Seoul, v. 40, n. 6, p. 863-878, 2022.

KASHAGANOVA, Gulzhan *et al.* Research of a fiber sensor based on fiber Bragg grating for road surface monitoring. **Electronics**, Basel, v. 12, n. 11, p. 2491, 2023.

KITALI, A. E.; KADEHA, C. F.; KUTELA, B.; KIDANDO, E.; SEMU, D. D.; NOVAT, N.; MATYENYI, J. W. Safety Evaluation of the First Bus Rapid Transit System in Tanzania. **Transportation Research Record**, p. 03611981231214228, 2024.

KRAUT, Marianne; KOGLBAUER, Ioana Victoria. STPA-Based Analysis of the Process Involved in Enforcing Road Safety in Austria. **Safety**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 34-50, 8 maio 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/safety7020034>.

KRAUT, Marianne; KOGLBAUER, Ioana Victoria. STPA-based analysis of the process involved in enforcing road safety in Austria. **Safety**, Basel, v. 7, n. 2, p. 34, 2021.

LEE, Jaeyoung; NAM, Boohyun; ABDEL-ATY, Mohamed. Effects of Pavement Surface Conditions on Traffic Crash Severity. **Journal Of Transportation Engineering**, [S.L.], v. 141, n. 10, p. 04015020, out. 2015. American Society of Civil Engineers (ASCE). [http://dx.doi.org/10.1061/\(asce\)te.1943-5436.0000785](http://dx.doi.org/10.1061/(asce)te.1943-5436.0000785).

LI, Yingfeng; LIU, Chunxiao; DING, Liang. Impact of pavement conditions on crash severity. **Accident Analysis & Prevention**, [S.L.], v. 59, n. 1, p. 399-406, out. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.06.028>.

MAO, Hongyun *et al.* A Driver Drowsiness Detection Scheme Based on 3D Convolutional Neural Networks. **International Journal Of Pattern Recognition And Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 36, n. 02, p. 1-22, fev. 2022. World Scientific Pub Co Pte Ltd. <http://dx.doi.org/10.1142/s0218001422520073>.

MASSDOT. **Top Crash Locations – Accessible Version: 2021 clusters**. 2025. Disponível em: <https://gis.massdot.state.ma.us/topcrashlocations/>. Acesso em: 09 jun. 2025.

MAZZONI, L. N. *et al.* Considerações para o planejamento e monitoramento de um trecho experimental de sinalização horizontal em rodovias brasileiras. In: **Anais do 35º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes da ANPET**, 2021, [on-line]. [s. l.]: ANPET, 2021. p. 695-706.

MELO JUNIOR, W. A. **Rodovias conectadas por meio de tecnologias PON e fibra óptica das operadoras de telecomunicações**. 2023. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Informação) — Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, João Pessoa, 2023. 75 p.

MILADIĆ-TEŠIĆ, Suzana; TEŠIĆ, Milan; FOLLA, Katerina. INTERNET OF VEHICLE INFRASTRUCTURES AS AN INNOVATIVE APPROACH IN ROAD SAFETY KEY PERFORMANCE INDICATORS DATA SHARING. **International Journal for Traffic & Transport Engineering**, Belgrade, v. 13, n. 1, 2023.

MKWATA, Rahma; CHONG, Elizabeth Eu Mee. Assessing the Agreement among Road Safety Performance Indicators. **Journal Of The Eastern Asia Society For Transportation Studies**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 3245-3261, ago. 2024. Eastern Asia Society for Transportation Studies. <http://dx.doi.org/10.11175/easts.15.3245>.

Mothers Against Drunk Driving (MAAD). **Impact Report 2023**. Ontário: MAAD, 2023. Disponível em: <https://online.flippingbook.com/view/618575028/2-3/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

MURAD, Mudhafar K; LARSEN, Stig; HUSUM, Hans. Prehospital trauma care reduces mortality. Ten-year results from a time-cohort and trauma audit study in Iraq. **Scandinavian Journal Of Trauma, Resuscitation And Emergency Medicine**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 1-10, 3 fev. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1757-7241-20-13>. Disponível em: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-20-13>. Acesso em: 17 jun. 2025.

MUROZI, Ainatul-Fatima Md *et al.* The Application of International Road Assessment Programme (iRAP) as a Road Infrastructure Risk Assessment Tool. **2022 IEEE 13Th Control And System Graduate Research Colloquium (ICSGRC)**, [S.L.], p. 237-242, 23 jul. 2022. IEEE.
<http://dx.doi.org/10.1109/icsgrc55096.2022.9845149>.

NARAYAN, Gambhire Smita; TRIPATHI, Sandesh; VIJAY, Surana Amruta. Analysis of Smart Road System using Sensor Technology. **Advances in Water Science**, China, v. 34, n. 2, 2023.

NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS (NAEMT). **Prehospital Trauma Life Support**. [S. L.]: NAEMT, 2025. Disponível em: <https://www.naemt.org/education/phtls>. Acesso em: 16 jun. 2025.

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS; UNIVERSITY OF ZAGREB; FRED ENGINEERING S.R.L. **Network Wide Road Safety Assessment: Methodology and Implementation Handbook**. Bruxelas: European Commission, 2023.

NG, Kwok-suen; HUNG, Wing-tat; WONG, Wing-gun. An algorithm for assessing the risk of traffic accident. **Journal of safety research**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 387-410, 2002.

NORUEGA. Statens vegvesen (Administração de Estradas Públicas da Noruega). **National Plan of Action for Road Safety 2018-2021 – Short Version**. Oslo: Statens vegvesen, 2017. 32 p. Disponível em: <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/trafikksikkerhet/national-plan-of-action-for-road-safety-2018-2021-short-version.pdf?v=494b32>. Acesso em: 11 jun. 2025.

NORUEGA. Statens vegvesen (Administração de Estradas Públicas da Noruega). **National Plan of Action for Road Safety 2022-2025 – Short Version**. Oslo: Statens vegvesen, 2021. 52 p. Disponível em: <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/fokusomrader/trafikksikkerhet/national-plan-of-action-for-road-safety-2022-2025---short-version-in-english.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2025.

NORWEGIAN PUBLIC ROADS ADMINISTRATION. Directorate of Public Roads. **Road Traffic Safety Equipment: Technical Requirements**. Noruega: NPRA Guidelines, 2014.

NUYTTENS, Nina. **Baseline report on the KPI Post-crash care**. Baseline Project. Bruxelas: Vias Institute, 2022. 32 p.

ODOKI, Jennaro B.; DI GRAZIANO, Alessandro; AKENA, Robert. A multi-criteria methodology for optimising road investments. In: **Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Transport**. Londres: Thomas Telford Ltd, 2015. p. 34-47.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. [S. l.]: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Salvar VIDAS – Pacote de medidas técnicas para a segurança no trânsito**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2018. Disponível em: <https://www.afro.who.int/sites/default/files/2018-05/9789275320013-por.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO (OCDE); INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM (ITF). **Road Safety Annual Report 2019**. Paris: OECD Publishing, 2019. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/road-safety-annual-report-2019>. Acesso em: 20 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE); INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM (ITF). **Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System**. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/zero-road-deaths.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2025.

OUTAY, Fatma; MENGASH, Hanan Abdullah; ADNAN, Muhammad. Applications of unmanned aerial vehicle (UAV) in road safety, traffic and highway infrastructure management: Recent advances and challenges. **Transportation research part A: policy and practice**, [s. l.], v. 141, p. 116-129, 2020.

PENNSYLVANIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – PennDOT. **Shoulder and guide rail condition survey field manual**. Pensilvânia: PennDOT, 2023. 132 p.

PERMANENT INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ROAD CONGRESSES (PIARC). **Safe System Principles**. 2025. Disponível em: <https://roadsafety.piarc.org/en/road-safety-management-safe-system-approach/safe-system-principles>. Acesso em: 09 jun. 2025.

PORTO, J. A. Uso de dados de conflito de trânsito para análise de segurança viária. 2023. **Dissertação (Mestrado em Transportes)** — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **Plano de Segurança Viária**. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, maio 2023. 138 p.

PURWOTO, Ady; RACHMANI, Enny; ISWORO, Slamet. Optimizing Emergency Response: strategies studies for enhancing hospital management for traffic accident victims. **Asian Journal Of Advanced Research And Reports**, [S.L.], v. 18, n. 12, p. 70-87, 20 nov. 2024. Sciencedomain International. <http://dx.doi.org/10.9734/ajarr/2024/v18i12807>.

SÃO PAULO (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP). **Manual de Segurança Viária**. São Paulo: DER/SP, 2023. Disponível em: [https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Arquivos/manuais MANUAL_SEGURANCA_VIARIA.pdf](https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Arquivos/manuais%20MANUAL_SEGURANCA_VIARIA.pdf). Acesso em: 03 dez. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP). **Anuário rodoviário de acidentes**. São Paulo: DER/SP, maio 2024. 49 p.

SÃO PAULO (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP). **Plano de Segurança Viária – 2024-2030**. 1. ed. São Paulo: DER/SP, maio 2024. 53 p.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes. **Vida Segura: Plano de Segurança Viária do Município de São Paulo**. São Paulo: Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes, 2019. 245 p.

SÃO PAULO. Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP). Semana Nacional do Trânsito promove ações educativas e de conscientização. 2024b. Disponível em: <http://novasconcessoes.sp.gov.br/Style%20Library/extranet/noticias/noticia-detahes.aspx?id=1359>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SÃO PAULO. Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP). Governo do Estado de São Paulo. **Manual de Segurança Viária**. São Paulo: São Paulo, 2023. 577 p. Disponível em: http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Arquivos/manuais/MANUAL_SEGURANCA_VIARIA.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

SÃO PAULO. Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP). Governo do Estado de São Paulo. **Plano de Segurança Viária: 2024-2030**. São Paulo: DER/SP, 2024a. 53 p. Disponível em: https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Arquivos/pdf/plano_seguran%C3%A7a_2024_F2.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes (SMT/SP). **Vida Segura: Plano de Segurança Viária do Município de São Paulo**. São Paulo: SMT/SP, 2019. p. 165-169.

SHEN, Yongjun *et al.* Road safety risk evaluation and target setting using data envelopment analysis and its extensions. **Accident Analysis & Prevention**, [S.L.], v. 48, n. 1, p. 430-441, set. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2012.02.020>.

SHEN, Yongjun *et al.* Road safety risk evaluation and target setting using data envelopment analysis and its extensions. **Accident Analysis & Prevention**, Changsha, v. 48, p. 430-441, 2012.

SHI, Xiaowei *et al.* Video-based trajectory extraction with deep learning for High-Granularity Highway Simulation (HIGH-SIM). **Communications in transportation research**, Beijing, v. 1, p. 100014, 2021.

SILVA, Barbara Gonçalves da; PEIXOTO, Beatriz Augusta Rios; MOREIRA, Roberto de Souza. O atendimento pré-hospitalar prestados por leigos a vítimas de acidentes de trânsito terrestre: revisão integrativa / Pre-hospital care provided by laypeople to victims of road traffic accidents. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 21673-21686, 29 mar. 2022. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n3-390>.

SILVA, Matheus Ryan de Sousa; FÉLIX, Nicolas de Sousa; SALES, Matias Francisco Gomes de. A IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA PARA A SEGURANÇA DOS USUÁRIOS. **International Contemporary Management Review**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 1-17, 3 jun. 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.54033/icmr5n2-006>.

Silva, P. B.; Andrade, M.; Ferreira, S. Uso de técnicas de aprendizado de máquina na modelagem da segurança viária: mapeamento sistemático. **ES Engineering and Science**, Cuiabá, v. 9, n. 3, p. 20-35, 2020.

SINGH, Rajesh *et al.* Highway 4.0: Digitalization of highways for vulnerable road safety development with intelligent IoT sensors and machine learning. **Safety science**, Amsterdã, v. 143, p. 105407, 2021.

SOARES, Rômulo. O que podemos aprender com o trânsito na Europa? **Jornal Mais Minas**. Belo Horizonte, 26 ago. 2021. Curiosidades. Disponível em: <https://maisminas.org/o-que-podemos-aprender-com-o-transito-na-europa/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

SONGCHITRUKSA, Praprut; ZENG, Xiaosi. Getis–Ord Spatial Statistics to Identify Hot Spots by Using Incident Management Data. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation**

Research Board, [S.L.], v. 2165, n. 1, p. 42-51, jan. 2010. SAGE Publications.
<http://dx.doi.org/10.3141/2165-05>.

SUN, Yan; TANG, Zhihua. Traffic accident analysis and Control Countermeasures of fatigue driving on Expressway. **Journal Of Physics: Conference Series**, [S.L.], v. 1906, n. 1, p. e012010, 01 maio 2021. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1906/1/012010>.

TALBOT, Rachel; FILTNESS, Ashleigh; MORRIS, Andrew. Proposing a framework for evidence-based road safety policy-making: connecting crash causation, countermeasures and policy. **Accident Analysis & Prevention**, [S.L.], v. 195, n. 1, p. 107409, fev. 2024. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2023.107409>.

TALBOT, Rachel; FILTNESS, Ashleigh; MORRIS, Andrew. Proposing a framework for evidence-based road safety policy-making: connecting crash causation, countermeasures and policy. **Accident Analysis & Prevention**, Changsha, v. 195, p. 107409, 2024.

TEŠIĆ, Milan; FOLLA, Katerina; YANNIS, George. Exploring the development of an open data platform for road safety KPIs. In: **8th RSS 2022 International Conference**. Atenas: Road Safety & Simulation, 2022. p. 08-10.

TOLA, Alamirew Mulugeta et al. Severity, Spatial Pattern and Statistical Analysis of Road Traffic Crash Hot Spots in Ethiopia. **Applied Sciences**, [S.L.], v. 11, n. 19, p. 8828, 23 set. 2021. MDPI AG.
<http://dx.doi.org/10.3390/app11198828>.

TRANSPORTATION ASSOCIATION OF CANADA. **Geometric Design Guide for Canadian Roads**. Part 1. Ottawa: Transportation Association of Canada, 1999. 96 p.

TRENDLINE PROJECT. **About Trendline**. 2025. Disponível em:
<https://trendlineproject.eu/about/about>. Acesso em: 09 jun. 2025.

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Federal Highway Administration (FHWA). **2017 Road Weather Management Performance Measures Update**. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2020. Disponível em:
<https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop17048/ch2.htm>. Acesso em: 09 jun. 2025.

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Methods for Maintaining Traffic Sign Retroreflectivity**. Georgetown Pike: U.S. Department of Transportation, 2007.

UNIÃO EUROPEIA (UE). Direção-Geral da Comunicação. Parlamento Europeu. **Estradas mais seguras: novas medidas da UE para reduzir acidentes de viação**. Parlamento Europeu. Bruxelas. 16 abr. 2019b. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20190307STO30715/estradas-mais-seguras-novas-medidas-da-ue-para-reduzir-acidentes-de-viacao>. Acesso em: 11 jun. 2025.

UNIÃO EUROPEIA (UE). Parlamento Europeu; Conselho da União Europeia. Diretiva (UE) 2019/1936 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2019, que altera a Diretiva 2008/96/CE relativa à gestão da segurança da infraestrutura rodoviária. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 305, 26 nov. 2019a, p. 1-13. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32019L1936>. Acesso em: 17 jun 2025.

UNIÃO EUROPEIA. **Baseline Project**. Bruxelas: Vias Institute, 2024a. Disponível em: <https://www.baseline.vias.be/>. Acesso em 12 dez. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Parlamento Europeu. Conselho. **Diretiva 2008/96/CE, de 19 de novembro de 2008, relativa à gestão da segurança da infraestrutura rodoviária**. Jornal Oficial da União Europeia, 2019. Alterada pela Diretiva (UE) 2019/1936 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2019; L 305, de 26 de novembro de 2019.

UNIÃO EUROPEIA. **Trendline Project**. [S. l.]: Trendline, 2024b. Disponível em <https://trendlineproject.eu/>. Acesso em 12 dez. 2024.

VAN DEN BERGHE, W. **Baseline report on the KPI Infrastructure**. Baseline project. Bruxelas: Vias Institute, 2022.

VISION ZERO NETWORK. **Vision Zero Network**. 2025. Disponível em: <https://visionzeronetwork.org/>. Acesso em: 17 jun. 2025.

WAMBULWA, William Majani; JOB, Soames. **Guide for road safety opportunities and challenges: Low-and middle-income country profiles**. Washington/DC: World Bank, 2020.

WANG, Yanbing et al. Automatic vehicle trajectory data reconstruction at scale. **Transportation research part C: emerging technologies**, [s. l.], v. 160, p. 104520, 2024.

WEIJERMARS, W. *et al.* **KPI Post-Crash Care – Methodological Guidelines**. Report produced as part The Trendline Project, supported by The European Union. Bruxelas: União Europeia, 2024. 27 p.

WORLD BANK GLOBAL ROAD SAFETY FACILITY (WBGRSF). **Implementing the Recommendations of the World Report on Road Traffic Injury Prevention**. Country Guidelines for the Conduct of Road Safety Management Capacity Reviews and the Specification of Lead Agency Reforms, Investment Strategies and Safe System Projects. Washington: WBGRSF, 2009.

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Global status report on road safety 2018**. Geneva: World Health Organization, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241565684>. Acesso em: 09 jun. 2025.

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Global Road Safety Performance Targets**. Genebra, Suíça, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/global-road-safety-performance-targets>. Acesso em: 09 jun. 2025.

YU, Jie; LIU, Yue. Prioritizing highway safety improvement projects: A multi-criteria model and case study with SafetyAnalyst. **Safety science**, Amsterdã, v. 50, n. 4, p. 1085-1092, 2012.

APÊNDICE A – Relatório Resumo de Atividades do Projeto

1 Resumo

O projeto “Desenvolvimento de Estudos e Pesquisas para Proposição e Estruturação de um Sistema de Avaliação de Segurança Viária nas Concessionárias Rodoviárias que Permita o Monitoramento pela Agência Nacional de Transporte Terrestre – ANTT” foi iniciado em 22 de maio de 2024, a partir do contrato firmado entre a Concessionária Arteris e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU), viabilizado por meio de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT).

O presente documento corresponde ao Relatório Resumo de Atividades, abrangendo o período de 22 de maio de 2024 a 22 de setembro de 2025. Nele, apresentam-se as ações desenvolvidas nesse intervalo, em conformidade com o cronograma estabelecido e aprovado pela ANTT.

O projeto teve como objetivo central o desenvolvimento de estudos e pesquisas voltados à proposição e estruturação de um modelo de avaliação de segurança viária nas concessionárias, que possibilitassem o monitoramento pela Agência.

Este relatório detalha as atividades realizadas nas seguintes etapas:

- Etapa 1 – Diretrizes e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária.
- Etapa 2 – Estudo e composição de indicadores de segurança viária vinculados às competências da ANTT.
- Etapa 3 – Apropriação e compartilhamento de conhecimentos vinculados às ações desenvolvidas no RDT.

As atividades foram conduzidas conforme prazos e metas estabelecidos no cronograma técnico, em alinhamento com os objetivos institucionais da ANTT e com os compromissos pactuados no contrato de execução do projeto.

2 Atividades Previstas para o Período

Entre as atividades previstas no período do projeto, destacam-se:

- Etapa 1 – Diretrizes e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária:
 - Atividade 1A – Proposição de diretrizes estratégicas e estruturação do Núcleo de Segurança Viária:
 - Subatividade 1A.1 – Mapeamento das atribuições e competências da Arteris e da ANTT relacionadas à área de Segurança Viária.
 - Subatividade 1A.2 – Identificação das ações e dos processos vinculados à Segurança Viária.
 - Subatividade 1A.3 – Proposição das diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária.
 - Subatividade 1A.4 – Proposição de um modelo de atuação do NSV de forma transversal às áreas operacionais.
- Etapa 2 – Estudo e composição de indicadores de segurança viária vinculados às competências da ANTT:
 - Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da Ciência de Dados aplicada:
 - Subatividade 2A.1 – Levantamento do estado da arte em relação ao monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países.
 - Subatividade 2A.2 – Estudo do estado da prática das ações relacionadas ao acompanhamento e monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países.
 - Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT:
 - Subatividade 2B.1 – Identificação e análise de indicadores de segurança viária utilizados na ANTT, incluindo os dados relacionados e a sua frequência de obtenção.
 - Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT:
 - Subatividade 2C.1 – Mapeamento de fontes de dados internas acessíveis à ANTT vinculadas à segurança viária.

- Subatividade 2C.2 – Mapeamento de fontes de dados externas acessíveis vinculadas à segurança viária.
- Subatividade 2C.3 – Análise dos contratos de concessão da ANTT e suas exigências relacionadas aos dados a serem enviados pelas concessionárias.
- Etapa 3 – Apropriação e compartilhamento de conhecimentos vinculados às ações desenvolvidas no RDT:
 - Atividade 3A – Participação em *workshops* da ANTT para compartilhamento de conhecimentos.
 - Atividade 3B – Participação em eventos nacionais.

3 Atividades Executadas no Período

Entre as atividades executadas no período do projeto, destacam-se:

- Etapa 1 – Diretrizes e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária:
 - Atividade 1A – Proposição de diretrizes estratégicas e estruturação do Núcleo de Segurança Viária:
 - Subatividade 1A.1 – Mapeamento das atribuições e competências da Arteris e da ANTT relacionadas à área de Segurança Viária.
 - Subatividade 1A.2 – Identificação das ações e dos processos vinculados à Segurança Viária.
 - Subatividade 1A.3 – Proposição das diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária.
 - Subatividade 1A.4 – Proposição de um modelo de atuação do NSV de forma transversal às áreas operacionais.
- Etapa 2 – Estudo e composição de indicadores de segurança viária vinculados às competências da ANTT:
 - Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da Ciência de Dados aplicada:
 - Subatividade 2A.1 – Levantamento do estado da arte em relação ao monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países.
 - Subatividade 2A.2 – Estudo do estado da prática das ações relacionadas ao acompanhamento e monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países.
 - Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT:
 - Subatividade 2B.1 – Identificação e análise de indicadores de segurança viária utilizados na ANTT, incluindo os dados relacionados e a sua frequência de obtenção.
 - Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT:
 - Subatividade 2C.1 – Mapeamento de fontes de dados internas acessíveis à ANTT vinculadas à segurança viária.

- Subatividade 2C.2 – Mapeamento de fontes de dados externas acessíveis vinculadas à segurança viária.
- Subatividade 2C.3 – Análise dos contratos de concessão da ANTT e suas exigências relacionadas aos dados a serem enviados pelas concessionárias.
- Etapa 3 – Apropriação e compartilhamento de conhecimentos vinculados às ações desenvolvidas no RDT:
 - Atividade 3A – Participação em *workshops* da ANTT para compartilhamento de conhecimentos.
 - Atividade 3B – Participação em eventos nacionais.

4 Etapa 1 – Diretrizes e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária

A Etapa 1 do projeto de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT) teve como objetivo propor diretrizes para a estruturação e definição de um modelo de atuação para o Núcleo de Segurança Viária. Essa etapa foi concluída no primeiro semestre do projeto, com a entrega do produto “Proposição de Diretrizes Estratégicas e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária”.

Para o cumprimento dos objetivos estabelecidos, foi desenvolvida a Atividade 1A e suas respectivas subatividades, descritas a seguir.

4.1 Atividade 1A – Proposição de diretrizes estratégicas e estruturação do Núcleo de Segurança Viária

A Atividade 1A teve como propósito desenvolver um conjunto de diretrizes para a proposição do Núcleo de Segurança Viária, fundamentadas em uma análise detalhada de normativos, práticas organizacionais e requisitos contratuais das concessões rodoviárias.

A modelagem resultante buscou viabilizar a implantação gradual e integrada do Núcleo, de modo a assegurar sua efetividade institucional e operacional.

O produto final da Atividade 1, intitulado “Proposição de Diretrizes Estratégicas e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária”, incluiu o detalhamento completo das atividades e subatividades executadas, consolidando os resultados alcançados nesta etapa do projeto.

O Relatório Adicional, denominado “Proposição de Estrutura Funcional do Núcleo de Segurança Viária”, complementou o produto previsto na Etapa 1 ao detalhar a organização interna necessária para a implementação do Núcleo.

A estruturação foi organizada em quatro subatividades, conduzidas de forma sequencial, cujos resultados são apresentados a seguir.

4.1.1 Subatividade 1A.1 – Mapeamento das atribuições e competências da Arteris e da ANTT relacionadas à área de Segurança Viária

Na Subatividade 1A.1, foram realizadas análises do Regimento Interno e do mapa de competências da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), bem como de outros documentos vigentes da Agência, incluindo legislações, resoluções, portarias, instruções normativas, boletins, deliberações e votos da Diretoria Colegiada. Adicionalmente, foram examinados documentos da concessionária Arteris Régis Bittencourt. Essas ações permitiram identificar de forma sistemática as atribuições e competências relacionadas à área de segurança viária, tanto no âmbito da ANTT quanto da concessionária.

4.1.2 Subatividade 1A.2 – Identificação das ações e dos processos vinculados à Segurança Viária

Na Subatividade 1A.2, foram conduzidas análises detalhadas do Programa Vias Seguras (PVS) e da Norma ISO 39.001, além da realização de uma pesquisa primária voltada a mapear a percepção dos colaboradores da ANTT e da Arteris sobre segurança viária, de modo a subsidiar a estruturação do Núcleo de Segurança Viária da ANTT.

O PVS, criado pela ANTT no ano de 2022, tem como objetivo melhorar a segurança nas rodovias e ferrovias federais concedidas, promovendo a circulação segura de pessoas e de veículos e a redução de riscos e da gravidade dos sinistros de trânsito. Em relação à sua estrutura, de acordo com a Deliberação nº 461/2023, o PVS está estruturado em nove eixos de atuação interligados, sendo eles:

- Eixo 1 – Gestão da Segurança Viária.
- Eixo 2 – Segurança Viária e Mobilidade.
- Eixo 3 – Conhecimentos, Tecnologias e Inovações.
- Eixo 4 – Modelagem de Concessões.
- Eixo 5 – Educação para o Trânsito nas Concessões.
- Eixo 6 – Saúde nas Vias Rurais e Urbanas.
- Eixo 7 – Normatização e Fiscalização.
- Eixo 8 – Parcerias, Apoios e *Funding*.
- Eixo 9 – Observatório de Segurança Rodoviária da ANTT (OBSEG).

O PVS define a Norma ISO 39.001 – Sistemas de gestão de segurança viária (SV) – Requisitos, com orientações para uso, como seu documento norteador. A ISO 39.001 é uma norma internacional criada para ajudar organizações no desenvolvimento, na implementação e na manutenção de um sistema de gestão de segurança viária.

A pesquisa primária foi realizada por meio de uma oficina *on-line* e da aplicação de questionário aos colaboradores, com o intuito de subsidiar a estruturação do Núcleo de

Segurança Viária da ANTT. Na pesquisa, foram abordadas três questões com os seguintes eixos temáticos:

- A importância das ações e dos processos relacionados à segurança viária na ANTT.
- As limitações e desafios enfrentados na execução dessas ações.
- As sugestões para aprimorar a estruturação das ações de segurança viária sob responsabilidade da ANTT.

As respostas obtidas foram sistematizadas em uma planilha, permitindo a análise e a identificação das necessidades apontadas pelos participantes, sendo elementos importantes na etapa de elaboração de um conjunto de diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária.

4.1.3 Subatividade 1A.3 – Proposição das diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária

A partir do acesso aos dados, às informações e às contribuições dos atores envolvidos nas reuniões de acompanhamento realizadas no projeto, na pesquisa primária oportunizada, por meio da oficina e da aplicação de questionários, foi possível ratificar a importância da criação do Núcleo de Segurança Viária na ANTT, assim como identificar os eixos de atuação prioritários, mapear as necessidades e os desafios comuns de diferentes áreas e processos que o Núcleo necessitará integrar.

Com o intuito de propor um conjunto de diretrizes estratégicas do Núcleo de Segurança Viária e suas respectivas macroações, alguns elementos foram considerados e que impactarão no modelo de atuação do Núcleo, incluindo o Planejamento Estratégico da ANTT, a Norma ISO 39.001, o PVS e o diagnóstico da realidade do órgão.

Assim, considerando as análises realizadas e o fato de que a principal finalidade do Núcleo de Segurança Viária consiste em realizar a investigação, a elaboração, a implementação e a manutenção de procedimentos relacionados à aquisição, à integração, à análise, à organização e ao compartilhamento de dados e de informações pertinentes à segurança viária, foram elaboradas as propostas de 18 Diretrizes Estratégicas para o Núcleo de Segurança Viária da ANTT. As Diretrizes Estratégicas foram organizadas considerando as Perspectivas Estratégicas do Mapa Estratégico 2024-2030 da ANTT e a aderência aos requisitos da ISO 39.001.

4.1.4 Subatividade 1A.4 – Proposição de um modelo de atuação do NSV de forma transversal às áreas operacionais

A Subatividade 1A.4 resultou na proposição de um modelo de atuação para o Núcleo de Segurança Viária, concebido de forma transversal às áreas operacionais da Agência. As diretrizes estratégicas foram articuladas diretamente com as iniciativas sugeridas,

considerando que a definição da posição estrutural do Núcleo na organização influenciará de maneira direta as atribuições e responsabilidades relacionadas aos processos operacionais.

Neste contexto, foram elencadas macroações, compreendidas como iniciativas amplas, integradas e necessárias à concretização das diretrizes estratégicas. Essas macroações permitem traduzir o planejamento estratégico em atividades tangíveis, facilitando a implementação e o entendimento por parte das equipes responsáveis.

5 Etapa 2 – Estudo e Composição de Indicadores de Segurança Viária Vinculados às Competências da ANTT

O diagnóstico da segurança viária com base em indicadores constitui uma etapa essencial para o monitoramento contínuo de sua evolução, permitindo a identificação de trechos críticos e a definição de prioridades para intervenções voltadas à redução de mortes e lesões decorrentes de sinistros de trânsito.

Com o objetivo de analisar e estruturar indicadores de segurança viária no âmbito das atribuições da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), foram concluídas, ao longo do projeto, seis atividades integrantes da Etapa 2, descritas a seguir:

- Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da Ciência de Dados aplicada.
- Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT.
- Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT.
- Atividade 2D – Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras.
- Atividade 2E – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias.
- Atividade 2F – Análise de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária.

A seguir, serão apresentadas as atividades e suas respectivas subatividades desenvolvidas no projeto.

5.1 Atividade 2A – Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da Ciência de Dados aplicada

No âmbito da Atividade 2A, foram realizadas as Subatividades 2A.1 e 2A.2, que tiveram como finalidade examinar o estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da aplicação da Ciência de Dados.

O conjunto da Atividade 2A resultou no produto “Estudo do estado da arte e da prática sobre o monitoramento da segurança viária por meio da Ciência de Dados aplicada”, incluído como o Capítulo 2 do Relatório Final intitulado “Monitoramento da Segurança Viária – Estado da Arte e da Prática, Levantamento, Avaliação e Análise de Dados e de Indicadores no Contexto da ANTT”.

5.1.1 Subatividade 2A.1 – Levantamento do estado da arte em relação ao monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países

A Subatividade 2A.1, conduzida pela equipe da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU), teve como objetivo identificar e sistematizar o conhecimento existente sobre o monitoramento da segurança viária. A metodologia adotada se baseou na revisão da literatura técnica e científica, complementada pela análise de relatórios institucionais, o que possibilitou a consolidação de referências nacionais e internacionais.

Para organizar e analisar as informações, foi estabelecida uma divisão de cinco blocos temáticos, fundamentada na Proposição de Estrutura Funcional do Núcleo de Segurança Viária, apresentada como Relatório Adicional deste projeto, e nos pilares do Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS). Os blocos definidos foram:

- Dados de Sinistros de Trânsito.
- Infraestrutura.
- Educação para o Trânsito.
- Atendimento às Vítimas e aos Usuários.
- Fiscalização.

Essa estruturação permitiu aprofundar a análise de eixos independentes, respeitando a abordagem sistêmica do Sistema Seguro. A articulação entre os blocos evidenciou a necessidade de ações integradas e intersetoriais, além da importância de consolidar indicadores confiáveis e padronizados para o monitoramento contínuo da segurança viária.

O estudo possibilitou identificar práticas consolidadas e lacunas no monitoramento da segurança viária, oferecendo subsídios para propostas futuras de padronização de dados e definição de indicadores aplicáveis ao contexto das rodovias federais concedidas, sob regulação da ANTT. A sistematização dos métodos analisados contribui para o fortalecimento da gestão da segurança viária e para o aprimoramento de políticas públicas alinhadas às ações nacionais e às diretrizes globais.

Os resultados obtidos servirão como base para recomendações voltadas à padronização de dados e à definição de indicadores, com foco na aplicação prática para o monitoramento da segurança viária no âmbito da atuação da ANTT.

5.1.2 Subatividade 2A.2 – Estudo do estado da prática das ações relacionadas ao acompanhamento e monitoramento da segurança viária no Brasil e em outros países

A Subatividade 2A.2 teve como objetivo examinar as práticas efetivamente implementadas por instituições nacionais e internacionais no acompanhamento e no monitoramento da segurança viária. Conduzida pela equipe da FAPEU, essa etapa seguiu a mesma abordagem metodológica da Subatividade 2A.1, com foco na revisão de documentos institucionais, mas direcionada à identificação de experiências concretas e procedimentos em execução.

A busca se concentrou em fontes que descrevessem métodos de aplicação direta por órgãos públicos, entidades reguladoras e organizações internacionais. Foram selecionadas referências que detalhavam não apenas instrumentos e sistemas, mas também as condições institucionais e operacionais que viabilizaram sua adoção. Essa estratégia possibilitou mapear soluções práticas em diferentes contextos, com destaque para processos documentados, tecnologias utilizadas e resultados alcançados.

Assim como na Subatividade anterior, a análise foi estruturada nos cinco blocos temáticos definidos pelo PNATRANS, assegurando consistência entre a investigação do estado da prática e os referenciais do estado da arte.

A análise evidenciou a diversidade de abordagens utilizadas em distintas escalas administrativas e geográficas, abrangendo iniciativas orientadas por normativas específicas e soluções tecnológicas adaptadas às realidades locais. Também foram identificados elementos de governança, incluindo cooperação interinstitucional, financiamento e capacidade técnica, que se mostraram determinantes para a efetividade dos processos de monitoramento.

Os resultados obtidos forneceram suporte à formulação de propostas baseadas na integração entre teoria e prática. A comparação entre as diretrizes científicas e as práticas efetivas contribuirá para o desenvolvimento de recomendações adequadas à realidade das rodovias federais concedidas, sob regulação da ANTT.

5.2 Atividade 2B – Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT

Na Atividade 2B, foi conduzida uma pesquisa voltada ao exame do cenário das concessões rodoviárias federais, com ênfase na identificação dos indicadores atualmente utilizados na área de segurança viária. A sistematização dessas informações possibilitou a realização de uma análise comparativa entre os métodos adotados pela ANTT e as abordagens consolidadas na literatura especializada.

Os resultados obtidos permitem ampliar a efetividade das ações institucionais voltadas à segurança no sistema rodoviário federal concedido, partindo do alinhamento entre práticas consolidadas e inovações propostas no decorrer do estudo.

O desenvolvimento desta Atividade resultou na elaboração do produto “Levantamento dos indicadores de segurança viária no contexto da ANTT”, apresentado no Capítulo 3 do documento intitulado “Monitoramento da Segurança Viária – Estado da Arte e da Prática, Levantamento, Avaliação e Análise de Dados e de Indicadores no Contexto da ANTT”.

Para atender os objetivos delineados nesta atividade, desenvolveu-se a Subatividade 2B.1, apresentada a seguir.

5.2.1 Subatividade 2B.1 – Identificação e análise de indicadores de segurança viária utilizados na ANTT, incluindo os dados relacionados e a sua frequência de obtenção

A Subatividade 2B.1 teve como propósito identificar e analisar os indicadores de segurança viária empregados pela ANTT, com ênfase na caracterização dos dados, nas fontes utilizadas e na frequência de coleta. O desenvolvimento dessa etapa esteve a cargo da equipe da FAPEU, que realizou o mapeamento dos indicadores com base na análise dos boletins anuais de sinistros em rodovias federais concedidas e no manual do Programa de Concessões de Rodovias Federais (PROCROFE). A partir desses documentos, foram sistematizados os principais indicadores de segurança viária adotados pela Agência, bem como os dados necessários para seu cálculo e a periodicidade de obtenção.

Na sequência, a equipe procedeu à comparação entre os indicadores empregados pela ANTT e os métodos identificados no estado da arte e da prática, buscando avaliar a aderência aos referenciais técnicos consolidados e propor eventuais melhorias. Também foi analisada a compatibilidade entre os indicadores da Agência e aqueles utilizados pela concessionária Arteris, responsável pela gestão da Autopista Régis Bittencourt, o que possibilitou a identificação de convergências e divergências metodológicas.

Como resultado, a Subatividade permitiu compreender o conjunto de indicadores atualmente aplicados pela ANTT e pela concessionária, evidenciando suas limitações e potenciais de aprimoramento. Esse diagnóstico oferece subsídios para a reformulação das estratégias de monitoramento da segurança viária e contribui para o avanço das etapas subsequentes do projeto.

5.3 Atividade 2C – Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT

A Atividade 2C consistiu na avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária atualmente disponíveis à ANTT, considerando tanto fontes internas e provenientes das concessionárias quanto externas à Agência.

O trabalho se iniciou pela identificação das bases de dados acessíveis, etapa fundamental para subsidiar o desenvolvimento de métodos e técnicas que integrem e qualifiquem as informações utilizadas no contexto da segurança viária.

O desenvolvimento da Atividade 2C resultou no produto “Avaliação e análise dos dados e informações sobre segurança viária acessíveis à ANTT”, apresentado no Capítulo 4 do documento “Monitoramento da Segurança Viária – Estado da Arte e da Prática, Levantamento, Avaliação e Análise de Dados e de Indicadores no Contexto da ANTT”.

Com vistas a atender ao escopo desta atividade, foram realizadas quatro subatividades, detalhadas a seguir.

5.3.1 Subatividade 2C.1 – Mapeamento de fontes de dados internas acessíveis à ANTT vinculadas à segurança viária

A Subatividade 2C.1 teve como objetivo mapear as fontes de dados internas acessíveis à ANTT, com foco nas informações relacionadas à segurança viária, especialmente aquelas vinculadas à concessão da Autopista Régis Bittencourt. O trabalho se concentrou na identificação dos sistemas e fluxos de informação que subsidiam a análise de sinistros e a caracterização de trechos críticos sob responsabilidade da Agência.

As atividades foram desenvolvidas por meio da articulação entre a equipe técnica da FAPEU e representantes da ANTT, responsáveis pela gestão e disponibilização de dados operacionais e estatísticos. Nesse processo, realizaram-se reuniões para compreender a estrutura de armazenamento, a periodicidade de atualização e os critérios de registro dos dados. Foram mapeados, em especial, os sistemas integrados ao Centro Nacional de Supervisão Operacional (CNSO) e ao Sistema de Informações Rodoviárias (SIR), cujas bases concentram registros relevantes para análises de segurança viária.

O mapeamento foi conduzido conforme a estrutura previamente definida pelo Núcleo de Segurança Viária, baseada em blocos temáticos organizados em coordenadorias. Essa organização permitiu não apenas identificar as fontes existentes, mas também avaliar seu potencial de uso em diagnósticos e estudos sobre segurança viária. Como resultado, obteve-se um levantamento das fontes internas disponíveis, que representam subsídio relevante para as etapas subsequentes do projeto.

5.3.2 Subatividade 2C.2 – Mapeamento de fontes de dados externas acessíveis vinculadas à segurança viária

A Subatividade 2C.2 teve como objetivo mapear fontes externas à ANTT relacionadas à segurança viária, com vistas a subsidiar a estruturação de uma base integrada no Núcleo de Segurança Viária. O foco foi identificar bases capazes de complementar os dados internos da Agência, ampliando a capacidade de análise e de formulação de políticas públicas.

Nesse levantamento, destacam-se as bases mantidas pela Polícia Rodoviária Federal (PRF), que reúnem registros de sinistros e de infrações em rodovias federais, com informações meteorológicas, sobre localização, gravidade, causas prováveis e condições da via, além de dados georreferenciados e sobre vítimas. Os registros de infrações também oferecem subsídios para identificar comportamentos de risco.

Foram considerados, ainda, os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que incluem projeções populacionais, indicadores demográficos e mapas georreferenciados por município, relevantes para análises de exposição ao risco e do entorno dos sinistros. No âmbito do Ministério dos Transportes, foram mapeadas bases da Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN), como o Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (RENAEST), o Registro Nacional de Infrações de Trânsito (RENAINF) e o Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM).

A Subatividade incluiu, ainda, a verificação dos formatos de acesso, da frequência de atualização e das restrições de uso das bases, aspectos fundamentais para viabilizar sua integração ao sistema da ANTT. Como resultado, obteve-se um conjunto de informações externas estratégicas, capaz de apoiar estudos mais abrangentes e qualificar a tomada de decisão na área de segurança viária.

5.3.3 Subatividade 2C.3 – Análise dos contratos de concessão da ANTT e suas exigências relacionadas aos dados a serem enviados pelas concessionárias

A Subatividade 2C.3 teve como foco examinar as exigências contratuais definidas nos contratos de concessão da ANTT, especificamente aqueles referentes ao envio periódico de dados pelas concessionárias, destinados ao monitoramento da segurança viária.

Foram sistematizados e avaliados os relatórios previstos no Plano de Exploração da Rodovia (PER), entre os quais se destacam:

- Relatórios de Monitoração, que apresentam informações técnicas sobre as condições da infraestrutura rodoviária, como pavimento, sinalização horizontal e vertical, e dispositivos de segurança. A análise permitiu identificar a frequência de envio, padrões de desempenho e possíveis não conformidades.
- Relatórios Técnicos Operacionais Físicos e Financeiros (RETOFF), que reúnem dados contínuos sobre a operação da rodovia. Esses relatórios foram analisados sob a perspectiva da segurança viária, permitindo o acompanhamento de indicadores e a identificação de necessidades de intervenção.
- Relatórios de Programas Sociais e Educacionais (RSE), que registram as ações voltadas à Educação para o Trânsito e à conscientização dos usuários. Embora não abordem diretamente a infraestrutura, esses relatórios evidenciam o compromisso das

concessionárias com a promoção da segurança por meio de campanhas e ações educativas.

A análise integrada desses documentos possibilitou a construção de um panorama consolidado sobre o cumprimento das exigências contratuais por parte das concessionárias, oferecendo insumos para o fortalecimento da função regulatória da ANTT e para o planejamento das próximas etapas do projeto.

5.3.4 Subatividade 2C.4 – Análise dos processos de recebimento dos dados relacionados à segurança viária das concessionárias

A Subatividade 2C.4 teve como objetivo analisar os processos de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias, com foco na concessão da Autopista Régis Bittencourt. A equipe da FAPEU foi responsável por mapear como ocorre o processo de recebimento dessas informações pela ANTT, identificando os tipos de relatórios encaminhados, a frequência de envio e os procedimentos adotados para sua aquisição e transmissão.

Foram analisados os relatórios de monitoração e os RETOFFs, documentos encaminhados regularmente pelas concessionárias à ANTT. Essas informações são recebidas por meio do SIR, gerenciado pela Superintendência de Infraestrutura Rodoviária (SUROD), que centraliza o recebimento, a validação e o processamento dos dados operacionais.

O SIR adota a autenticação digital por meio de certificados emitidos pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil) e identifica cada registro com um código único (GUID), assegurando controle e rastreabilidade. O processo de recebimento é dividido em três etapas:

- Validação estrutural e de preenchimento.
- Validações cadastrais adicionais.
- Tratamento de registros rejeitados, com possibilidade de correção e de reenvio pelas concessionárias.

Além do ambiente de produção, o sistema oferece um ambiente de homologação que permite testes prévios sem armazenamento dos dados, garantindo que as informações estejam em conformidade antes do envio oficial.

Com o mapeamento realizado pela equipe da FAPEU, foi possível compreender a estrutura dos dados exigidos pelo SIR, que se organiza nas seguintes categorias:

- Tráfego em praça de pedágio.
- Tráfego infrator em radares.
- Tráfego coletado em radares.
- Tráfego coletado em Contador de Tráfego Veicular (SAT).

- Sinistros.
- Atendimentos.
- Pavimento: *International Roughness Index* (IRI).
- Pavimento: *Falling Weight Deflectometer* (FWD).
- Pavimento: Aderência.
- Pavimento: Índice de Gravidade Global (IGG).
- Pavimento: Índice de Condição do Pavimento (ICP).
- Pavimento: condições de superfície.

Esses dados são fundamentais para o monitoramento da segurança viária e para a gestão da infraestrutura nas rodovias concedidas. Os resultados dessa Subatividade contribuíram como base para as atividades subsequentes do projeto.

5.4 Atividade 2D – Composição de indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras

A Atividade 2D teve como finalidade compor um conjunto de indicadores de segurança viária a serem implementados de forma padronizada no Núcleo de Segurança Viária. O trabalho buscou estabelecer métricas consistentes para a mensuração e o acompanhamento da segurança viária, alinhadas às práticas de monitoramento adotadas pela ANTT.

5.4.1 Subatividade 2D.1 – Análise comparativa para a composição de indicadores de segurança viária, alinhados às melhores práticas adotadas mundialmente

A Subatividade 2D.1 consistiu na sistematização e na análise comparativa dos indicadores identificados em levantamentos prévios e em metodologias nacionais e internacionais. A estruturação partiu da lógica do PNATRANS e do Sistema Seguro, organizando os indicadores em cinco blocos: sinistros de trânsito, infraestrutura, educação, atendimento às vítimas e fiscalização.

No bloco de sinistros, foram definidos indicadores absolutos e relativos, como número de feridos, mortos e vítimas por exposição, além de sinistros por quilômetro e por tipo de consequência. Esses parâmetros permitem calcular a Unidade Padrão de Severidade (UPS), o Índice Ponderado de Sinistros (IP) e o Índice Crítico (IC), instrumentos utilizados para identificar trechos críticos e priorizar intervenções.

No bloco de infraestrutura, foram selecionados os indicadores do iRAP e do Índice de Conservação e Manutenção (ICM), representativos da qualidade estrutural e operacional da via. Para o bloco de educação, definiram-se métricas relacionadas à institucionalização das campanhas e ao alcance do público. No atendimento às vítimas, foram priorizados indicadores de capacidade de resposta, como tempo de atendimento e número de ocorrências por

quilômetro. Já no bloco de fiscalização, destacou-se o monitoramento de velocidade como indicador principal, dada sua relevância e disponibilidade de dados.

O resultado da Subatividade 2D.1 foi a definição da composição dos indicadores de segurança viária do Programa Vias Seguras, consolidada no documento “Composição de Indicadores de Segurança Viária do Programa Vias Seguras”.

5.5 Atividade 2E – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias

A Atividade 2E se concentrou na definição de padrões técnicos para o envio de dados de segurança viária das concessionárias à ANTT, com foco na padronização e consistência das informações recebidas. O objetivo foi viabilizar a geração de indicadores confiáveis e comparáveis no âmbito do Programa Vias Seguras.

5.5.1 Subatividade 2E.1 – Proposição de padrões de envio de dados relacionados à segurança viária pelas concessionárias

Na Subatividade 2E.1, foram desenvolvidas diretrizes para a padronização dos dados necessários à construção dos indicadores. O trabalho resultou na adoção do formato JSON e na utilização de Interface de Programação de Aplicação (*Application Programming Interface*, API) RESTful sobre HTTPS, por garantirem interoperabilidade, escalabilidade e segurança na transmissão de informações.

Foram especificados seis conjuntos de dados a serem transmitidos:

- Tráfego em praças de pedágio.
- Sinistros viários.
- Infraestrutura.
- Ações de Educação para o Trânsito.
- Atendimentos.
- Fiscalização.

Cada conjunto foi estruturado para assegurar rastreabilidade, integração e compatibilidade com os padrões técnicos definidos.

Além disso, foram apresentados diagramas explicativos sobre os métodos GET, POST, PUT e DELETE, bem como exemplos de estruturas em JSON, que servem como referência para o desenvolvimento de aplicações.

O resultado da Subatividade 2E.1 consolidou os parâmetros técnicos para a padronização do fluxo de dados de segurança viária, apresentados no Capítulo 2 do documento “Proposição de Padrões e Requisitos para Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária”.

5.6 Atividade 2F – Análise de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária

A Atividade 2F teve como propósito levantar e organizar os requisitos técnicos e funcionais necessários ao desenvolvimento de um sistema de gestão e integração de dados voltado à apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária.

5.6.1 Subatividade 2F.1 – Análise a aprovação de requisitos para o desenvolvimento de sistema de gestão e integração de dados, apuração e apresentação dos indicadores de segurança viária

Na Subatividade 2F.1, foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, contemplando etapas desde a coleta e padronização dos dados pelas concessionárias até sua integração, validação, armazenamento e processamento pela ANTT. Também foram estabelecidas regras de negócio para cálculo e apuração dos indicadores, além de procedimentos de tratamento de inconsistências.

A análise identificou os principais *stakeholders* do processo, destacando as concessionárias como responsáveis pela coleta e pelo envio dos dados, e a ANTT, como gestora central do sistema, encarregada do monitoramento, da fiscalização e da formulação de políticas públicas.

Os requisitos foram organizados em quatro módulos:

- Gestão e integração dos dados.
- Cálculo e apuração dos indicadores.
- Análise e visualização das informações.
- Administração e segurança do sistema.

Protótipos de tela foram elaborados para ilustrar visualmente as funcionalidades e apoiar a validação da proposta.

O resultado da Subatividade 2F.1 corresponde à sistematização de requisitos consolidados no Capítulo 3 do documento “Proposição de Padrões e Requisitos para Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária”.

6 Etapa 3 – Apropriação e Compartilhamento de Conhecimentos Vinculados às Ações Desenvolvidas no RDT

A Etapa 3 do projeto de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico (RDT) foi dedicada à apropriação e ao compartilhamento de conhecimentos decorrentes das atividades realizadas. O objetivo central foi consolidar e difundir informações relevantes para a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), fortalecendo a compreensão sobre metodologias e práticas de padronização e integração de dados relacionados à segurança viária. Essa etapa também buscou ampliar o intercâmbio de experiências entre especialistas e instituições do setor, de modo a apoiar a gestão e o monitoramento da segurança no trânsito.

Foram previstas duas atividades principais para esta etapa:

- Atividade 3A – Participação em *workshops* da ANTT para compartilhamento de conhecimentos.
- Atividade 3B – Participação em eventos nacionais.

A seguir, serão apresentadas as atividades desenvolvidas nesta etapa do projeto.

6.1 Atividade 3A – Participação em *workshops* da ANTT para compartilhamento de conhecimentos

A Atividade 3A contemplou a participação da equipe em atividades técnicas da ANTT voltadas ao aprofundamento das ações desenvolvidas no projeto de RDT. Essa participação se configurou como um espaço de troca de conhecimentos e de debate sobre metodologias e aspectos operacionais relacionados à segurança viária.

No âmbito dessa atividade, integrantes da equipe técnica da FAPEU estiveram presentes no XIV Workshop RDT, realizado no Auditório da Associação de Docentes da Universidade de Brasília (UNB), em parceria com a ANTT, no dia 21 de outubro de 2024. Além dessa participação, integrantes da equipe também estiveram presentes no Workshop Vias Seguras, realizado em Brasília/DF, nas dependências da ANTT, nos dias 13 e 14 de maio de 2025. O evento promoveu discussões técnicas e institucionais direcionadas à segurança viária,

possibilitando o intercâmbio de experiências e o alinhamento das práticas de gestão às metas estabelecidas no projeto.

6.2 Atividade 3B – Participação em eventos nacionais

A Atividade 3B resultou na elaboração e submissão de um artigo científico fundamentado nos levantamentos realizados na Atividade 2A. O artigo, aprovado para apresentação no 39º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, será exposto no evento a ocorrer entre os dias 10 e 14 de novembro de 2025, em Goiânia/GO, organizado pela Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET), em parceria com a Universidade Federal de Goiás (UFG) e a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás).

O artigo intitulado “Educação e Fiscalização na Segurança Viária: uma Análise de Indicadores para um Trânsito Seguro” foi inscrito na Grande Área 3 – Tráfego Urbano e Rodoviário, na Área TUR-4 – Gestão e Modelagem da Segurança Viária, na categoria de artigos científicos. Os autores são:

- Wesley Miranda de Carvalho.
- Tiago Augusto Pianezzer.
- Jorge Luiz Silva Hermenegildo.
- Camila Belleza Maciel Barreto.
- Flavio De Mori.
- Valter Zanela Tani.
- Wellington Longuini Repette.

O estudo tem como objetivo identificar e analisar indicadores de segurança viária relacionados aos blocos de Educação para o Trânsito e Fiscalização. A pesquisa utilizou abordagem descritiva, com base em análise documental e revisão bibliográfica, destacando indicadores como número e abrangência de campanhas educativas e de fiscalização de limites de velocidade, consumo de álcool, entre outros.

Os resultados obtidos reforçam a importância da padronização e da integração de indicadores de segurança viária, com vistas a aprimorar o monitoramento, subsidiar intervenções e contribuir para a mitigação de comportamentos de risco no trânsito.

7 Quadro Resumo – Atividades Previstas e Desenvolvidas

O Quadro 2 apresenta o resumo das atividades previstas, bem como as atividades desenvolvidas e produtos gerados no período do projeto.

Quadro 2 – Resumo de atividades previstas e atividades desenvolvidas

Atividade prevista	Atividade executada	Status da atividades executada	Produto esperado	Produto gerado
Atividade 1A	Atividade 1A	Concluída	Proposição de Diretrizes Estratégicas e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária	Proposição de Diretrizes Estratégicas e Modelo de Atuação do Núcleo de Segurança Viária e Produto Adicional: Proposição de Estrutura Funcional do Núcleo de Segurança Viária
Atividade 2A	Atividade 2A	Concluída	Estado da Arte e da Prática sobre o Monitoramento da Segurança Viária por meio da Ciência de dados Aplicada	Monitoramento da Segurança Viária – Estado da Arte e da Prática, Levantamento, Avaliação e Análise de Dados e de Indicadores no Contexto da ANTT
Atividade 2B	Atividade 2B	Concluída	Levantamento dos Indicadores de Segurança Viária no Contexto da ANTT	
Atividade 2C	Atividade 2C	Concluída	Avaliação e Análise dos Dados e Informações sobre Segurança viária Acessíveis à ANTT	
Atividade 2D	Atividade 2D	Concluída	Composição de Indicadores de Segurança Viária do Programa Vias Seguras	Composição de Indicadores de Segurança Viária do Programa Vias Seguras
Atividade 2E	Atividade 2E	Concluída	Padronizações para o envio de Dados	Proposição de Padrões e Requisitos para

Atividade prevista	Atividade executada	Status da atividades executada	Produto esperado	Produto gerado
			Relacionados à Segurança Viária pelas Concessionárias	Gestão Integrada de Dados de Segurança Viária
Atividade 2F	Atividade 2F	Concluída	Requisitos do Sistema de Gestão e Integração de Dados, Apuração e Apresentação dos Indicadores de Segurança Viária	
Atividade 3A	Atividade 3A	Concluída	-	-
Atividade 3B	Atividade 3B	Concluída	-	-

Fonte: FAPEU (2025)

APÊNDICE B – Relatório Relativo à Participação no XIV *Workshop* RDT – Brasília, 21 de outubro de 2024

1 Descrição do *Workshop*

1.1 Título

XIV *Workshop* RDT.

1.2 Local

Realizado no Auditório da Associação de Docentes da Universidade de Brasília (UNB), em parceria com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), no dia 21 de outubro de 2024, em Brasília/DF.

1.3 Conteúdo Programático

Abaixo, segue a sistematização dos conteúdos abordados ao longo do *workshop*, registrando-se também os respectivos participantes.

Figura 4 – Conteúdo do XIV *Workshop* RDT

Atividade ou Tema	Participantes ou Instituições
Abertura	ANTT
Mesa de debates	Fernando Feitosa, Profa. Michelle Andrade, Profa. Ana Paula Larocca e Prof. Valter Tani
Aplicação de Tecnologias Avançadas de IA e Visão Computacional para Atendimento das Demandas Operacionais e Monitoramento Rodoviário – Arteris	Márcio Lima
Avaliação do Ciclo de Vida de Materiais e Misturas Asfálticas Elaboradas no Centro de Pesquisas Rodoviárias da CCR nos Últimos 10 Anos – CCR	Luis Miguel Gutierrez Klinky, Prof. Marcelino Aurélio Vieira e Profa. Sandra Oda
Inteligência Artificial no Monitoramento dos Elementos na Faixa de Domínio – Rota Nova do Oeste	Rheno Tormin e Prof. Thiago Ventura
Emissões Ambientais das Obras Rodoviárias: uma Abordagem ESG na Transição do Centro-Sul e Amazônia – EcoRodovias	Prof. Dra. Aline Lemanha e Prof. Dr. Lélío Teixeira Brito

Fonte: FAPEU (2025)

2 Descrição de Conhecimentos Adquiridos

O XIV *Workshop* RDT, promovido pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) em 21 de outubro de 2024, teve como foco principal a inovação tecnológica e a sustentabilidade nas rodovias federais concedidas. O evento reuniu concessionárias, universidades, empresas e técnicos da Agência para apresentar os resultados de pesquisas e projetos financiados com recursos do RDT, voltados à melhoria da operação, manutenção e segurança viária.

Entre os temas discutidos no evento, destacaram-se o uso de Inteligência Artificial (IA) e da visão computacional para monitoramento operacional das rodovias, a avaliação do ciclo de vida de materiais e misturas asfálticas e a integração de práticas *Environmental, Social and Governance* (ESG) na execução e gestão de obras rodoviárias. As apresentações evidenciaram o avanço das concessionárias na adoção de tecnologias preditivas, sustentabilidade ambiental e digitalização dos processos de gestão.

A participação no evento proporcionou ganhos expressivos em termos de aprendizado técnico e integração institucional. O *Workshop* favoreceu o intercâmbio de experiências entre diferentes atores do setor, ampliando o conhecimento sobre ferramentas de monitoramento inteligente, técnicas de pavimentação sustentável e estratégias de redução de emissões ambientais. Além disso, reforçou o alinhamento entre os objetivos da ANTT e as práticas adotadas pelas concessionárias, estimulando a aplicação prática dos resultados de pesquisa em benefício da segurança, eficiência e sustentabilidade do sistema rodoviário federal.

A Figura 1 apresenta o certificado de participação no XIV *Workshop* RDT.

Figura 1– Certificado de participação no XIV Workshop RDT



Fonte: FAPEU (2025)

APÊNDICE C – Relatórios Relativos à Participação no 3º *Workshop* Vias Seguras – Brasília, 13 e 14 de maio de 2025

1 Relatório de Participação: 3º *Workshop* Vias Seguras – Camila Belleza Maciel Barreto

1.1 Descrição do *Workshop*

1.1.1 Título

3º *Workshop* Vias Seguras ANTT.

1.1.2 Local

Realizado na sede da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), em Brasília/DF, e transmitido por meio do Canal da ANTT no *YouTube*.

1.1.3 Conteúdo Programático

Abaixo, segue a sistematização dos conteúdos abordados ao longo *workshop*, registrando-se também os respectivos participantes.

Quadro 1 – Programação – 13 de maio de 2025

Atividade ou Tema	Participantes e Instituições
Cerimônia de abertura e apresentação de resultados das ações da ANTT	ANTT
“Desacelere. Seu bem maior é a vida” – Impactos da velocidade na segurança viária e estratégias de solução	SENATRAN, CNT, ABCR, ONSV
Melhores Práticas em Segurança Viária – O uso de tecnologias e IA para aprimoramento da segurança operacional e prevenção de acidentes no modal ferroviário	MRS, VLI, RUMO, VALE
Ações de Engenharia como Contramedida – Aplicação da metodologia IRAP e intervenções em infraestrutura para mitigação de riscos nas rodovias federais	IRAP, DNIT, ARTESP, ARTERIS
Investimentos Obrigatórios para Solução de Conflitos Urbanos – Estratégias para promover a segurança ferroviária	SNTF, DNIT, MRS, VLI
Capacitação e valorização dos fiscais – Agentes essenciais para segurança viária	SUFIS/ANTT, SUSPI/ANTT, ONSV

Fonte: FAPEU (2025)

Quadro 2 – Programação – 14 de maio de 2025

Atividade ou Tema	Participantes e Instituições
Os Desafios do Sistema de Trânsito – Segurança pública e os usuários vulneráveis (Ciclistas, motociclistas e pedestres)	Ministério da Justiça, CCR, Nova Rota do Oeste, PRF
Tecnologia a Serviço da Segurança no Transporte de Passageiros – Maior confiabilidade dos dados de monitoramento	SUPAS/ANTT, ABRATI, ANATRIP, MPLAN
Projeto de Capacitação em Segurança Viária – RDT – Preceitos, inovações e práticas aplicadas à segurança viária - RDT	Ecovias Minas Goiás, INPROTRAN
Modernização da Comunicação ANTT e Parceiros – O papel do CNSO da ANTT na segurança viária	CNSO/ANTT
Operações de Fiscalização e Combate ao Transporte Clandestino – O papel da fiscalização integrada	SUFIS/ANTT, SUPAS/ANTT, PRF, ABRATI, ANATRIP
Aspectos Sociais e Saúde Mental – O impacto do bem estar psicológico na segurança do transporte e medidas mitigadoras	CNTA, CPDA, EcoRodovias, MRS
Segurança Viária em Movimento: o nosso papel na infraestrutura – O papel das concessões na evolução da segurança viária	SUROD/ANTT, SUFIS/ANTT, ANPTRLHOS, ABCR
Os Desafios do Sistema de Trânsito – Segurança pública e os usuários vulneráveis (ciclistas, motociclistas e pedestres)	Ministério da Justiça, CCR, Nova Rota do Oeste, PRF

Fonte: FAPEU (2025)

2 Descrição dos Conhecimentos Adquiridos

O 3º *Workshop Vias Seguras*, promovido Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), como parte das ações do Maio Amarelo (campanha de conscientização sobre segurança no trânsito). O evento reuniu autoridades, gestores públicos, empresas de transportes, representantes de rodovias e ferrovias, membros da sociedade civil, pesquisadores e especialistas para debater soluções que reduzam acidentes e melhorem a segurança viária.

Durante o evento, foram abordados temas e práticas já em uso no Brasil que contribuem para melhorar a segurança nas vias, especialmente em rodovias e ferrovias. No primeiro painel, como o tema “Desacelere. Seu bem maior é a vida”, reuniram-se entidades como a Superintendência de Infraestrutura Rodoviária (SUROD/ANTT), a Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN), a Confederação Nacional do Transporte (CNT), a Melhores Rodovias do Brasil (ABCR) e o Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) para debater como políticas de velocidade podem reduzir sinistros. Os dois dias de evento seguiram com a apresentação de painéis, nos quais foram debatidos temas como:

- Uso de Inteligência Artificial (IA) na segurança viária: como tecnologias emergentes podem monitorar e alertar em tempo real, como ferramentas de análise preditiva.
- Infraestrutura viária segura: intervenções em estradas e ferrovias, sinalização, manutenção, e prevenção de conflitos (rodovia vs. ferrovia ou trecho urbano).
- Capacitação de agentes de fiscalização: formação, melhores práticas e integração entre órgãos.
- Bem-estar psicológico no transporte: atenção à saúde mental de motoristas e operadores, como afetam a segurança.
- Desafios do sistema de trânsito: dando-se ênfase à vulnerabilidade de pedestres, ciclistas e motociclistas como parte relevante das vítimas fatais.
- Tecnologia no transporte de passageiros: uso de *Global Positioning System* (GPS), bilhetagem eletrônica, aplicativos, sistemas de monitoramento para melhorar segurança e confiabilidade.
- Comunicação e educação: campanhas educativas, linguagem acessível e engajamento da sociedade.

- Fiscalização e combate ao transporte clandestino: operações integradas, legislações e agentes de fiscalização.
- Infraestrutura em ação: investimentos recentes, manutenção preventiva, sinalização, obras de segurança em ferrovias e rodovias concedidas.

O evento contou com estandes e exposições interativas de entidades participantes do evento, incluindo concessionárias e fabricantes de materiais de sinalização e dispositivos de segurança, permitindo o acesso a informações práticas e materiais voltados à segurança viária.

A participação no 3º *Workshop* Vias Seguras proporcionou ganhos significativos ao promover uma visão integrada sobre segurança viária e ao fortalecer o alinhamento entre governo, concessionárias, órgãos fiscalizadores, sociedade civil e setor técnico. O evento possibilitou a troca de experiências e boas práticas entre diferentes modais de transporte, destacando o papel da tecnologia, da engenharia e da gestão de velocidade como pilares para a redução de sinistros.

Além disso, contribuiu para ampliar o conhecimento sobre novas ferramentas de monitoramento e análise preditiva, reforçar o compromisso da ANTT com metas de segurança e estimular a integração de políticas públicas e ações educativas voltadas à preservação da vida. Dessa forma, o *Workshop* se consolidou como um espaço de aprendizado e de cooperação, com resultados aplicáveis à melhoria da gestão e da operação de rodovias.

A Figura 1 e a Figura 2 apresentam o certificado de participação no 3º *Workshop* Vias Seguras.

Figura 1 – Certificados de participação no 3º Workshop Vias Seguras – Frente



Fonte: FAPEU (2025)

Figura 2 – Certificados de participação no 3º Workshop Vias Seguras – Verso

Conteúdo Programático	
13 de maio de 2025	
Atividade/Tema	Participantes / Instituições
Cerimônia de abertura	ANTT
Apresentação de resultados das ações da ANTT	
"Desacelere. Seu bem maior é a vida" - Impactos da velocidade na segurança viária e estratégias de solução	SENATRAN, CNT, ABCR, ONSV
Melhores Práticas em Segurança Viária - O uso de tecnologias e IA para aprimoramento da segurança operacional e prevenção de acidentes no modal ferroviário	MRS, VLI, RUMO, VALE
Ações de Engenharia como Contramedida - Aplicação da metodologia IRAP e intervenções em infraestrutura para mitigação de riscos nas rodovias federais	IRAP, DNIT, ARTESP, ARTERIS
Investimentos Obrigatórios para Solução de Conflitos Urbanos - Estratégias para promover a segurança ferroviária	SNTE, DNIT, MRS, VLI
Capacitação e valorização dos fiscais - Agentes essenciais para segurança viária	SUFIS/ANTT, SUSPI/ANTT, ONSV
14 de maio de 2025	
Atividade/Tema	Participantes / Instituições
Os Desafios do Sistema de Trânsito - Segurança pública e os usuários vulneráveis (Ciclistas, motociclistas e pedestres)	MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, CCR, NOVA ROTA DO OESTE, PRF
Tecnologia a Serviço da Segurança no Transporte de Passageiros - Maior confiabilidade dos dados de monitoramento.	SUPAS/ANTT, ABRATI, ANATRIPI, MPLAN
Projeto de Capacitação em Segurança Viária – RDT - Preceitos, inovações e práticas aplicadas à segurança viária - RDT	ECOVIA MINAS GOIÁS, INPROTRAN
Modernização da Comunicação ANTT e Parceiros - O papel do CNSO da ANTT na segurança viária.	CNSO/ANTT
Operações de Fiscalização e Combate ao Transporte Clandestino - O papel da fiscalização integrada.	SUFIS/ANTT, SUPAS/ANTT, PRF, ABRATI, ANATRIPI
Aspectos Sociais e Saúde Mental - O impacto do bem estar psicológico na segurança do transporte e medidas mitigadoras	CNTA, CPDA, ECORODOVIAS, MRS
Segurança Viária em Movimento: o nosso papel na infraestrutura - O papel das concessões na evolução da segurança viária	SUROD/ANTT, SUFIS/ANTT, ANPTILHOS, ABCR

 Documento assinado eletronicamente por **EDUARDO CALDAS ROSSI**, Gerente, em 12/06/2025, às 15:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 21, inciso II, da [Instrução Normativa nº 22/2023](#) da ANTT.

 A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.antt.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **32943723** e o código CRC **77CCA261**.

Fonte: FAPEU (2025)

3 Relatório de Participação: 3º *Workshop* Vias Seguras – Wesley Miranda de Carvalho

3.1 Descrição do *Workshop*

3.1.1 Título

3º *Workshop* Vias Seguras ANTT.

3.1.2 Local

Realizado na sede da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), em Brasília/DF, e transmitido por meio do Canal da ANTT no *YouTube*.

3.1.3 Conteúdo Programático

Abaixo, segue a sistematização dos conteúdos abordados ao longo *workshop*, registrando-se também os respectivos participantes.

Quadro 3 – Programação – 13 de maio de 2025

Atividade ou Tema	Participantes e Instituições
Cerimônia de abertura e apresentação de resultados das ações da ANTT	ANTT
“Desacelere. Seu bem maior é a vida” – Impactos da velocidade na segurança viária e estratégias de solução	SENATRAN, CNT, ABCR, ONSV
Melhores Práticas em Segurança Viária – O uso de tecnologias e IA para aprimoramento da segurança operacional e prevenção de acidentes no modal ferroviário	MRS, VLI, RUMO, VALE
Ações de Engenharia como Contramedida – Aplicação da metodologia IRAP e intervenções em infraestrutura para mitigação de riscos nas rodovias federais	IRAP, DNIT, ARTESP, ARTERIS
Investimentos Obrigatórios para Solução de Conflitos Urbanos – Estratégias para promover a segurança ferroviária	SNTF, DNIT, MRS, VLI

Atividade ou Tema	Participantes e Instituições
Capacitação e valorização dos fiscais – Agentes essenciais para segurança viária	SUFIS/ANTT, SUSPI/ANTT, ONSV

Fonte: FAPEU (2025)

Quadro 4 – Programação – 14 de maio de 2025

Atividade ou Tema	Participantes e Instituições
Os Desafios do Sistema de Trânsito – Segurança pública e os usuários vulneráveis (Ciclistas, motociclistas e pedestres)	Ministério da Justiça, CCR, Nova Rota do Oeste, PRF
Tecnologia a Serviço da Segurança no Transporte de Passageiros – Maior confiabilidade dos dados de monitoramento	SUPAS/ANTT, ABRATI, ANATRIP, MPLAN
Projeto de Capacitação em Segurança Viária – RDT – Preceitos, inovações e práticas aplicadas à segurança viária - RDT	Ecovias Minas Goiás, INPROTRAN
Modernização da Comunicação ANTT e Parceiros – O papel do CNSO da ANTT na segurança viária	CNSO/ANTT
Operações de Fiscalização e Combate ao Transporte Clandestino – O papel da fiscalização integrada	SUFIS/ANTT, SUPAS/ANTT, PRF, ABRATI, ANATRIP
Aspectos Sociais e Saúde Mental – O impacto do bem estar psicológico na segurança do transporte e medidas mitigadoras	CNTA, CPDA, EcoRodovias, MRS
Segurança Viária em Movimento: o nosso papel na infraestrutura – O papel das concessões na evolução da segurança viária	SUROD/ANTT, SUFIS/ANTT, ANPTRILHOS, ABCR
Os Desafios do Sistema de Trânsito – Segurança pública e os usuários vulneráveis (ciclistas, motociclistas e pedestres)	Ministério da Justiça, CCR, Nova Rota do Oeste, PRF

Fonte: FAPEU (2025)

4 Descrição de Conhecimentos Adquiridos

Participar do 3º *Workshop* Vias Seguras foi uma oportunidade de mergulhar em diferentes temas que estão ligados à segurança nas rodovias e ferrovias federais. O evento reuniu especialistas de órgãos públicos, concessionárias e entidades ligadas ao setor de segurança viária, trazendo debates que ajudaram a conectar a teoria com a prática do dia a dia.

No primeiro dia, a abertura contou com a apresentação dos resultados das ações da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que serviram como um panorama do que já vem sendo feito no âmbito do Programa Vias Seguras. Em seguida, a palestra “Desacelere. Seu bem maior é a vida” trouxe uma discussão importante sobre o impacto da velocidade na segurança viária, mostrando estratégias que podem ser aplicadas para reduzir riscos nas estradas.

Outro ponto expressivo foi a troca de experiências sobre melhores práticas em segurança viária. As empresas ferroviárias mostraram como o uso de tecnologias e Inteligência Artificial (IA) pode apoiar a prevenção de acidentes e melhorar a operação. Ainda nesse dia, tivemos a apresentação da metodologia iRAP e de exemplos de contramedidas de engenharia que podem reduzir riscos nas rodovias federais, além de debates sobre investimentos obrigatórios voltados para solucionar conflitos.

O segundo dia do *Workshop* ampliou a discussão, abarcando desafios mais amplos do sistema de trânsito, especialmente no que envolve usuários vulneráveis, como ciclistas, motociclistas e pedestres. A questão da segurança pública esteve bastante presente, reforçando a necessidade de integração entre órgãos e concessionárias. Também se destacou o papel da tecnologia, que pode aumentar a confiabilidade dos dados de monitoramento no transporte de passageiros, além de apoiar a fiscalização contra o transporte clandestino.

De forma geral, o *Workshop* reforçou a importância da integração de dados, da inovação tecnológica, da valorização dos profissionais e da atuação conjunta entre instituições públicas e privadas. Mais do que uma troca de experiências, o encontro serviu para alinhar estratégias e fortalecer a construção de soluções que visam reduzir sinistros e salvar vidas nas rodovias e ferrovias federais.

A Figura 3 e a Figura 4 apresentam o certificado de participação no 3º *Workshop* Vias Seguras.

Figura 3 – Certificados de participação no 3º Workshop Vias Seguras – Frente



Fonte: FAPEU (2025)

Figura 4 – Certificados de participação no 3º Workshop Vias Seguras – Verso

Conteúdo Programático	
13 de maio de 2025	
Atividade/Tema	Participantes / Instituições
Cerimônia de abertura	ANTT
Apresentação de resultados das ações da ANTT	
"Desacelere. Seu bem maior é a vida" - Impactos da velocidade na segurança viária e estratégias de solução	SENATRAN, CNT, ABCR, ONSV
Melhores Práticas em Segurança Viária - O uso de tecnologias e IA para aprimoramento da segurança operacional e prevenção de acidentes no modal ferroviário	MRS, VLI, RUMO, VALE
Ações de Engenharia como Contramedida - Aplicação da metodologia IRAP e intervenções em infraestrutura para mitigação de riscos nas rodovias federais	IRAP, DNIT, ARTESP, ARTERIS
Investimentos Obrigatórios para Solução de Conflitos Urbanos - Estratégias para promover a segurança ferroviária	SNTE, DNIT, MRS, VLI
Capacitação e valorização dos fiscais - Agentes essenciais para segurança viária	SUFIS/ANTT, SUSPI/ANTT, ONSV
14 de maio de 2025	
Atividade/Tema	Participantes / Instituições
Os Desafios do Sistema de Trânsito - Segurança pública e os usuários vulneráveis (Ciclistas, motociclistas e pedestres)	MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, CCR, NOVA ROTA DO OESTE, PRF
Tecnologia a Serviço da Segurança no Transporte de Passageiros - Maior confiabilidade dos dados de monitoramento.	SUPAS/ANTT, ABRATI, ANATRIPI, MPLAN
Projeto de Capacitação em Segurança Viária - RDT - Preceitos, inovações e práticas aplicadas à segurança viária - RDT	ECOVIAS MINAS GOIÁS, INPROTRAN
Modernização da Comunicação ANTT e Parceiros - O papel do CNSO da ANTT na segurança viária.	CNSO/ANTT
Operações de Fiscalização e Combate ao Transporte Clandestino - O papel da fiscalização integrada.	SUFIS/ANTT, SUPAS/ANTT, PRF, ABRATI, ANATRIPI
Aspectos Sociais e Saúde Mental - O impacto do bem estar psicológico na segurança do transporte e medidas mitigadoras	CNTA, CPDA, ECORODOVIAS, MRS
Segurança Viária em Movimento: o nosso papel na infraestrutura - O papel das concessões na evolução da segurança viária	SURODO/ANTT, SUFIS/ANTT, ANPTRLHOS, ABCR

Documento assinado eletronicamente por EDUARDO CALDAS ROSSI, Gerente, em 12/06/2025, às 15:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 21, inciso II, da Instrução Normativa nº 22/2023 da ANTT.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.antt.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_documento=0, informando o código verificador 32944491 e o código CRC 35949E0F.

Fonte: FAPEU (2025)