

Pesquisa **CNT**
de **RODOVIAS**
2019



CNT / SEST SENAT

Pesquisa **CNT**
de **RODOVIAS**
2019

FICHA TÉCNICA

Presidente da CNT

Vander Francisco Costa

Vice-Presidentes da CNT

Transporte Rodoviário de Passageiros

Eurico Divon Galhardi

Transporte Rodoviário de Cargas

Flávio Benatti

Transporte Aquaviário de Cargas e de Passageiros

Raimundo Holanda Cavalcante Filho

Transporte Ferroviário de Cargas e de Passageiros

Joubert Fortes Flores Filho

Transporte Aéreo de Cargas e de Passageiros

Eduardo Sanovicz

Infraestrutura de Transporte e Logística

Paulo Gaba Junior

Diretor-Executivo da CNT

Bruno Batista

Diretora-Executiva do SEST SENAT

Nicole Goulart

Equipe Técnica da CNT

Coordenação de Estatística e Pesquisa

Jefferson Cristiano

Edson Lopes

Coordenação de Desenvolvimento do Transporte

Fernanda Rezende

Elaine Radel

Laís Caldeira

Tiago Veras

Coordenação de Informações Estratégicas do Transporte

Fábio Augusto

Cláudio Araújo

Frederico Soares

Michelle Antonello

Samille Souza

Wanessa Fernandes

Coordenação de Economia

Priscila Santiago

Caio Assumpção

Jéssica Milker

Paula Goldenberg

Walter Melo

Coordenação de Projetos Especiais

Erica Marcos

Monique dos Santos

Gustavo Willy

Vilson de Jesus

Coordenação de Tecnologia da Informação

Fábio Lima

Charles Barbosa

Heron Bonfim

Hiulli Rodrigues

Isaque Barbosa

Pedro Araújo

Departamento Executivo do SEST SENAT

Coordenação de Comunicação e Marketing

Myriam Caetano

Arthur Camanho

Cynthia Castro

Diego Gomes

Elis Rodrigues

Filipe Linhares

Gueldon Brito

Gustavo Rener

Jorge A. Dieb

Paulo Soares

Rafael Bittencourt

Sheyla Miranda

Pesquisa CNT de rodovias 2019. – Brasília : CNT : SEST SENAT, 2019.

236 p.: il. color. ; mapas, gráficos.

1. Rodovias - Brasil - relatório. 2. Pavimento. 3. Sinalização. 4. Geometria – rodovias. 5. Infraestrutura de transporte. I. Confederação Nacional do Transporte. II. Serviço Social do Transporte III. Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte.

CDU 656.11(81)(047)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	19
1.2 EVOLUÇÃO DA PESQUISA.....	19
2. METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS RODOVIAS PESQUISADAS.....	23
2.1 PLANEJAMENTO	28
2.1.1 PREPARAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	28
2.1.2 SELEÇÃO DOS TRECHOS E PREPARAÇÃO DAS ROTAS DE PESQUISA	30
2.2 TREINAMENTO DA EQUIPE DE CAMPO	31
2.3 COLETA DE DADOS	32
2.4 ANÁLISE DE DADOS.....	33
2.5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	35
3. CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	39
3.1 PAVIMENTO.....	41
3.1.1 CONDIÇÃO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO.....	43
3.1.2 VELOCIDADE DEVIDO AO PAVIMENTO.....	46
3.1.3 PAVIMENTO DO ACOSTAMENTO	46
3.2 SINALIZAÇÃO	48
3.2.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	49
3.2.1.1 FAIXAS CENTRAIS E FAIXAS LATERAIS.....	50
3.2.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	51
3.2.2.1 PLACAS DE LIMITE DE VELOCIDADE	52
3.2.2.2 PLACAS DE INDICAÇÃO	53
3.2.2.3 PLACAS DE INTERSEÇÃO	54
3.2.2.4 VISIBILIDADE E LEGIBILIDADE DAS PLACAS	55
3.2.2.5 DISPOSITIVOS AUXILIARES	56
3.3 GEOMETRIA DA VIA.....	58
3.3.1 TIPO DE RODOVIA.....	59
3.3.2 PERFIL DA RODOVIA	61
3.3.3 FAIXA ADICIONAL DE SUBIDA	62
3.3.4 PONTES E VIADUTOS	63

3.3.5	CURVAS PERIGOSAS	64
3.3.6	ACOSTAMENTO	65
3.4	PONTOS CRÍTICOS.....	66
3.4.1	OUTROS LEVANTAMENTOS.....	67
3.5	INFRAESTRUTURAS DE APOIO	67
4.	RESULTADOS DA EXTENSÃO TOTAL PESQUISADA.....	71
4.1	ESTADO GERAL	73
4.2	PAVIMENTO	73
4.3	SINALIZAÇÃO	74
4.4	GEOMETRIA DA VIA	75
4.5	RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS.....	76
4.6	RESULTADO POR VARIÁVEL.....	77
4.6.1	CONDIÇÃO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO.....	77
4.6.2	VELOCIDADE DEVIDO AO PAVIMENTO	78
4.6.3	ACOSTAMENTO	78
4.6.4	CONDIÇÃO DA FAIXA CENTRAL.....	79
4.6.5	CONDIÇÃO DAS FAIXAS LATERAIS	80
4.6.6	PLACAS DE LIMITE DE VELOCIDADE.....	80
4.6.7	PLACAS DE INDICAÇÃO.....	81
4.6.8	PLACAS DE INTERSEÇÃO	81
4.6.9	VISIBILIDADE DAS PLACAS	81
4.6.10	LEGIBILIDADE DAS PLACAS	82
4.6.11	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTÍNUA.....	83
4.6.12	TIPO DE RODOVIA	84
4.6.13	PERFIL DA RODOVIA.....	84
4.6.14	CONDIÇÃO DA FAIXA ADICIONAL.....	85
4.6.15	OBRAS DE ARTE (PONTES E VIADUTOS).....	86
4.6.16	CONDIÇÃO DAS CURVAS PERIGOSAS.....	86
4.6.17	PONTOS CRÍTICOS.....	87
5.	RESULTADOS POR TIPO DE GESTÃO	89
5.1	ESTADO GERAL	90
5.2	PAVIMENTO	91
5.3	SINALIZAÇÃO	92

5.4	GEOMETRIA DA VIA	92
5.5	RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS	94
5.6	RESULTADOS POR VARIÁVEL	95
5.6.1	CONDIÇÃO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO	95
5.6.2	VELOCIDADE DEVIDO AO PAVIMENTO	97
5.6.3	ACOSTAMENTO	98
5.6.4	CONDIÇÃO DA FAIXA CENTRAL	99
5.6.5	CONDIÇÃO DAS FAIXAS LATERAIS	101
5.6.6	PLACAS DE LIMITE DE VELOCIDADE	102
5.6.7	PLACAS DE INDICAÇÃO	103
5.6.8	VISIBILIDADE DAS PLACAS	104
5.6.9	LEGIBILIDADE DAS PLACAS	106
5.6.10	TIPO DE RODOVIA	107
5.6.11	PERFIL DA RODOVIA	108
5.6.12	CONDIÇÃO DA FAIXA ADICIONAL	109
5.6.13	OBRAS DE ARTE (PONTES E VIADUTOS)	110
5.6.14	CONDIÇÃO DAS CURVAS PERIGOSAS	112
5.7	INFRAESTRUTURA DE APOIO NAS RODOVIAS	114
6.	RESULTADOS DE RODOVIAS FEDERAIS	117
6.1	ESTADO GERAL	118
6.2	PAVIMENTO	119
6.3	SINALIZAÇÃO	119
6.4	GEOMETRIA DA VIA	119
6.5	RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS	120
6.6	CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GERAL, DAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO E DA EXTENSÃO PESQUISADA POR RODOVIA	121
6.7	CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GERAL: EXTENSÃO PESQUISADA EM QUILOMETROS E PERCENTUAL POR RODOVIA	126
6.8	CLASSIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS PESQUISADAS POR RODOVIA	131
6.9	INFRAESTRUTURAS DE APOIO POR RODOVIA	136

7. RESULTADOS DE RODOVIAS ESTADUAIS.....	143
7.1 ESTADO GERAL	144
7.2 PAVIMENTO	144
7.3 SINALIZAÇÃO	145
7.4 GEOMETRIA DA VIA	145
7.5 RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS.....	146
8. CORREDORES RODOVIÁRIOS.....	149
9. RESULTADOS REGIONAIS E POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO (UF).....	157
9.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	160
9.1.1 ESTADO GERAL	160
9.1.2 PAVIMENTO	162
9.2 PAINEL DE CONSULTA DINÂMICA AOS RESULTADOS DA PESQUISA CNT DE RODOVIAS	168
10. A QUALIDADE DAS RODOVIAS E O SEU IMPACTO SOCIOAMBIENTAL E ECONÔMICO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO BRASILEIRO	171
10.1 TRANSPORTE RODOVIÁRIO E MEIO AMBIENTE.....	173
10.2 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DAS DEFICIÊNCIAS NA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA.....	182
10.3 IMPACTOS ECONÔMICOS DAS DEFICIÊNCIAS DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	183
10.3.1 CUSTO ECONÔMICO-FINANCEIRO DOS ACIDENTES RODOVIÁRIOS.....	184
10.3.2 CUSTO OPERACIONAL DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS.....	185
10.4 INVESTIMENTOS EM RODOVIAS: EVOLUÇÃO RECENTE E CARACTERÍSTICAS	188
10.4.1 INVESTIMENTO DOS CONCESSIONÁRIOS DE RODOVIAS.....	189
10.4.2 INVESTIMENTO PÚBLICO FEDERAL EM RODOVIAS.....	192
10.5 PROPOSTAS DE SOLUÇÃO.....	197
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	203
APÊNDICE.....	210
ANEXOS.....	224
REFERÊNCIAS	226

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento pleno e sustentável de um país está diretamente ligado à sua infraestrutura de transporte, que tem a capacidade de mover uma nação, conectar pessoas e lugares e impulsionar a economia. E o Brasil – país de extensão continental – não foge a essa máxima. Ocorre, porém, que temos muito a avançar quando o assunto é investimento. Para transportarmos as nossas riquezas, dependemos (e muito) das rodovias.

Nesse sentido, a CNT vem alertando – ano a ano – sobre a urgência de ampliar os recursos para as rodovias brasileiras e melhorar a aplicação do orçamento disponível. Os resultados desta 23ª edição da Pesquisa CNT de Rodovias evidenciam que os sucessivos alertas da Confederação não foram devidamente ouvidos. Observamos, em 2019, uma piora nas condições da malha pavimentada. E a crise fiscal por que passa o país aciona o sinal de alerta em relação à nossa capacidade de manutenção e expansão da malha.

A priorização do setor nas políticas públicas e a maior eficiência na gestão são imprescindíveis para reduzir os problemas, aumentar a segurança e evitar desperdícios. Toda a sociedade paga o preço da ineficiência da infraestrutura de transporte. Se a rodovia tem problemas, há mais consumo de combustível e maior desgaste dos veículos. Isso gera custos, que elevam o valor dos produtos. Além disso, há a questão dos acidentes rodoviários, que tiram vidas e oneram o Estado.

Essa realidade precisa mudar. Isso é inegável. Mas estamos confiantes de que o momento atual é propício para proceder às mudanças necessárias a fim de levar o Brasil para a frente. Para tanto, temos a convicção de que iniciativa privada e poder público precisam caminhar juntos, em um ambiente com regras claras e com mais segurança jurídica.

Nesse contexto, colocamos à disposição dos transportadores, do governo e da sociedade os resultados aqui expostos e esperamos contribuir positivamente para a consolidação da agenda de infraestrutura de transporte, que vem sendo encarada como estratégica pelo novo governo.

Vander Costa
Presidente da CNT





INTRODUÇÃO

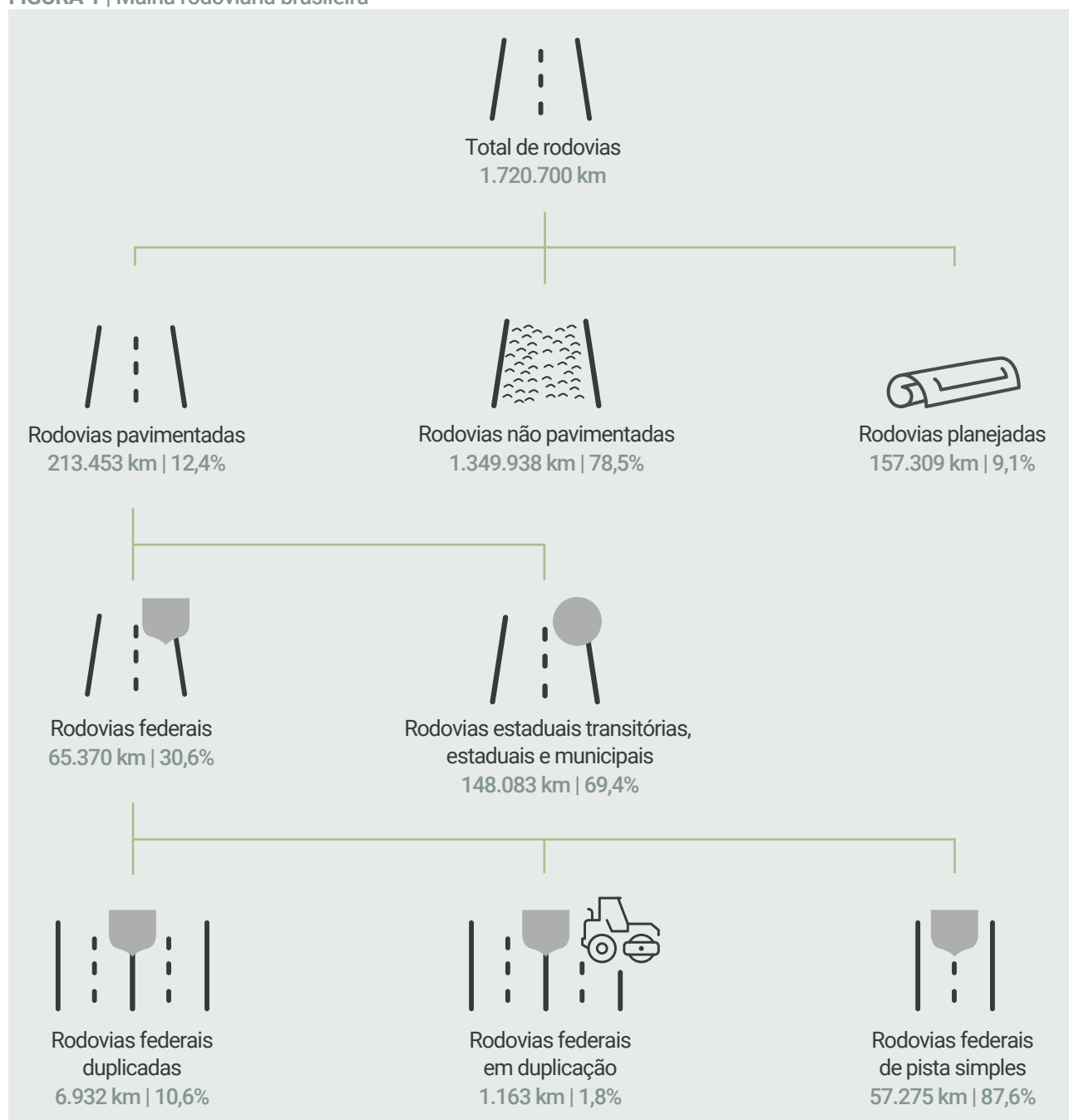
Um sistema de transporte eficiente e de qualidade, integrando os diferentes modais, fomenta o setor produtivo e promove benefícios para toda a sociedade. No Brasil, o modal rodoviário é o que possui a maior participação na matriz de transporte, concentrando, aproximadamente, 61% da movimentação de mercadorias e 95% da de passageiros. Esses dados ressaltam a importância da infraestrutura rodoviária para o desenvolvimento econômico do país e para a garantia de direitos fundamentais dos seus cidadãos.

Ciente dessa relevância e da sua missão de apoiar o desenvolvimento do setor de transporte e logística do país, neste ano, a Confederação Nacional do Transporte (CNT) publica a 23ª edição da Pesquisa CNT de Rodovias. Realizada desde 1995, seus objetivos principais são avaliar a qualidade das rodovias brasileiras e apontar suas principais deficiências e pontos críticos. Pretende-se, com isso, apoiar os transportadores e os demais usuários no planejamento de suas viagens, além de auxiliar os gestores das rodovias na análise e na priorização das intervenções de melhoria necessárias.

Nesta edição, foram pesquisados 108.863 quilômetros de rodovias pavimentadas. Essa extensão contempla a totalidade das rodovias federais e trechos estaduais considerados estratégicos para a movimentação de cargas e passageiros pelo território brasileiro.

O Sistema Nacional de Viação (SNV) relaciona a extensão da malha rodoviária do país, por tipo de rodovia, conforme apresentado na Figura 1. Verifica-se que apenas 213.453 quilômetros de rodovias são pavimentados, o que corresponde a 12,4% da extensão total. Ou seja, a pesquisa realizada pela Confederação contempla mais da metade da malha pavimentada do país. Isso mostra a importância e a representatividade que essa avaliação tem para o transportador e para a sociedade de maneira geral.

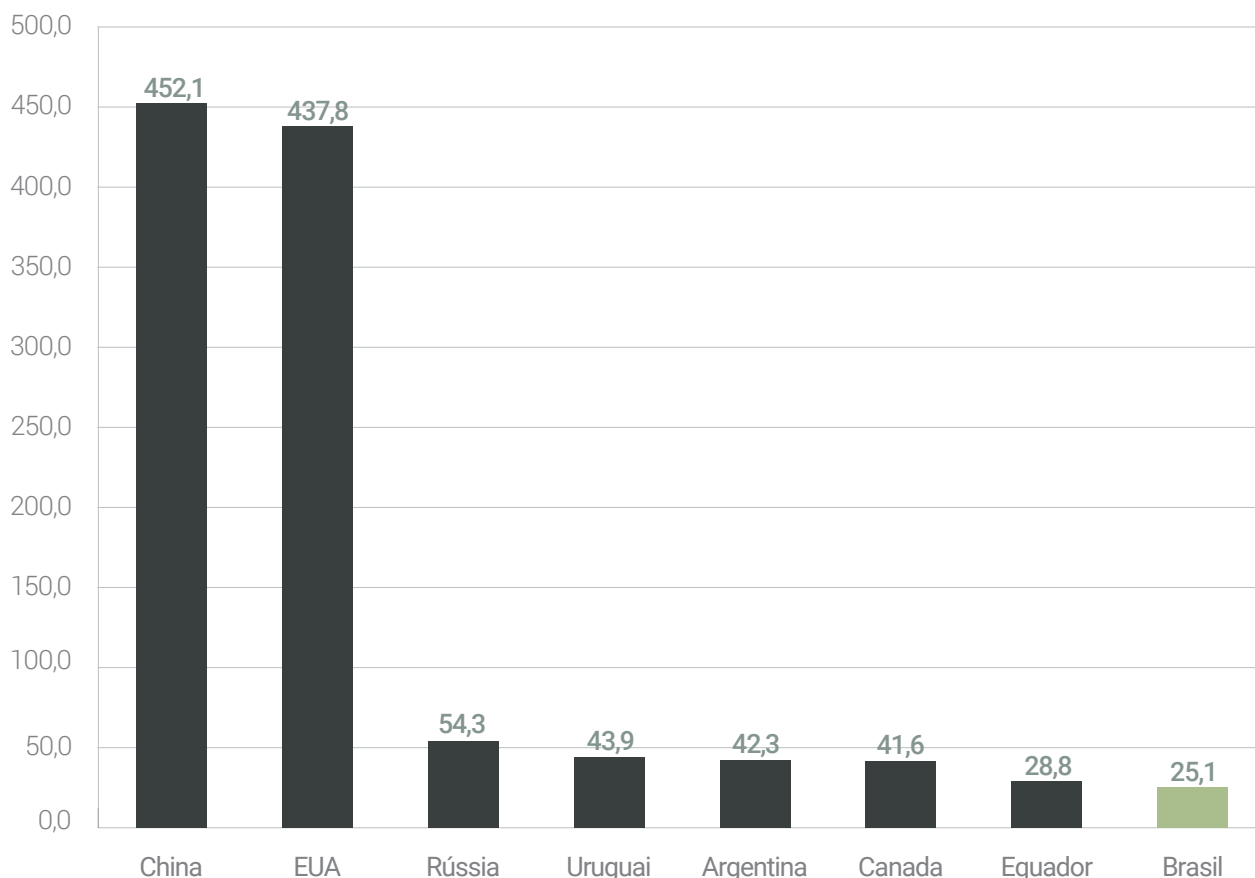
FIGURA 1 | Malha rodoviária brasileira



Nota: Atualizada de acordo com o SNV de 2018, utilizado como base para a Pesquisa de 2019.

Por outro lado, a malha não pavimentada representa 78,5% do total da malha rodoviária nacional. A baixa disponibilidade de rodovias pavimentadas no Brasil fica evidenciada quando comparada com a de outros países de extensão territorial semelhante ou, mesmo, com a de outros países da América Latina, conforme é apresentado no Gráfico 1.

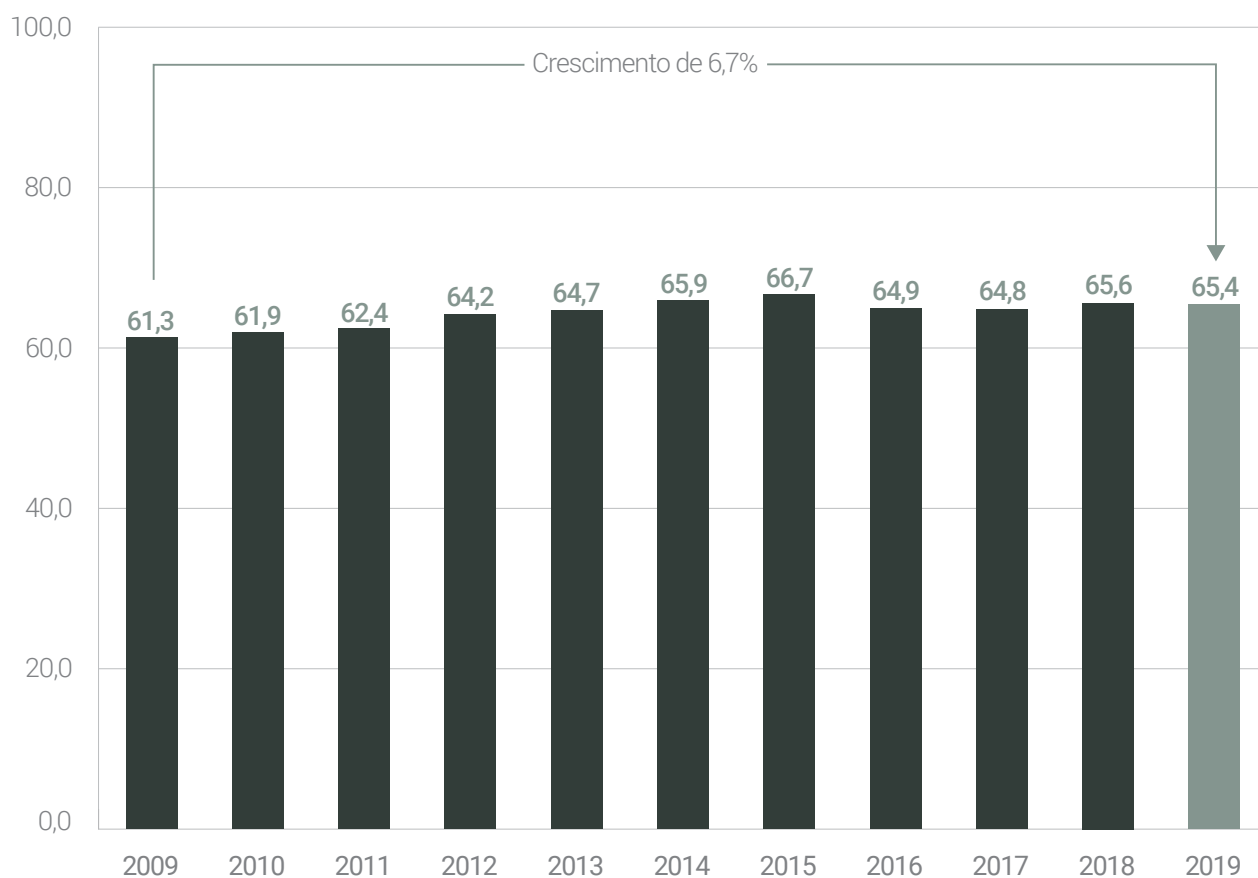
GRÁFICO 1 | Densidade da malha rodoviária pavimentada por país (valores em km/1.000 km²)



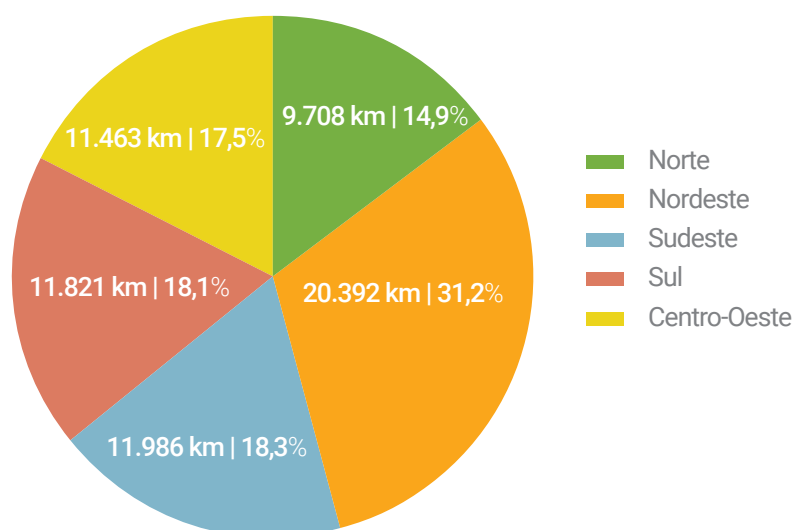
Fonte: Elaboração CNT a partir de The World Factbook e SNV de 2018.

Esses dados demonstram que, apesar da importância do modal rodoviário na matriz de transporte do país, existem, relativamente, poucos trechos pavimentados. Isso implica uma maior quantidade de viagens realizadas em trechos não pavimentados ou um aumento da extensão a ser percorrida em vias pavimentadas para se atingir o destino desejado (devido à falta de disponibilidade de rotas mais curtas).

Contudo, quando analisadas apenas as rodovias federais, verifica-se que houve um crescimento de 6,7% da extensão pavimentada desde 2009. O Gráfico 2 expõe a evolução da extensão das rodovias federais pavimentadas nesse período.

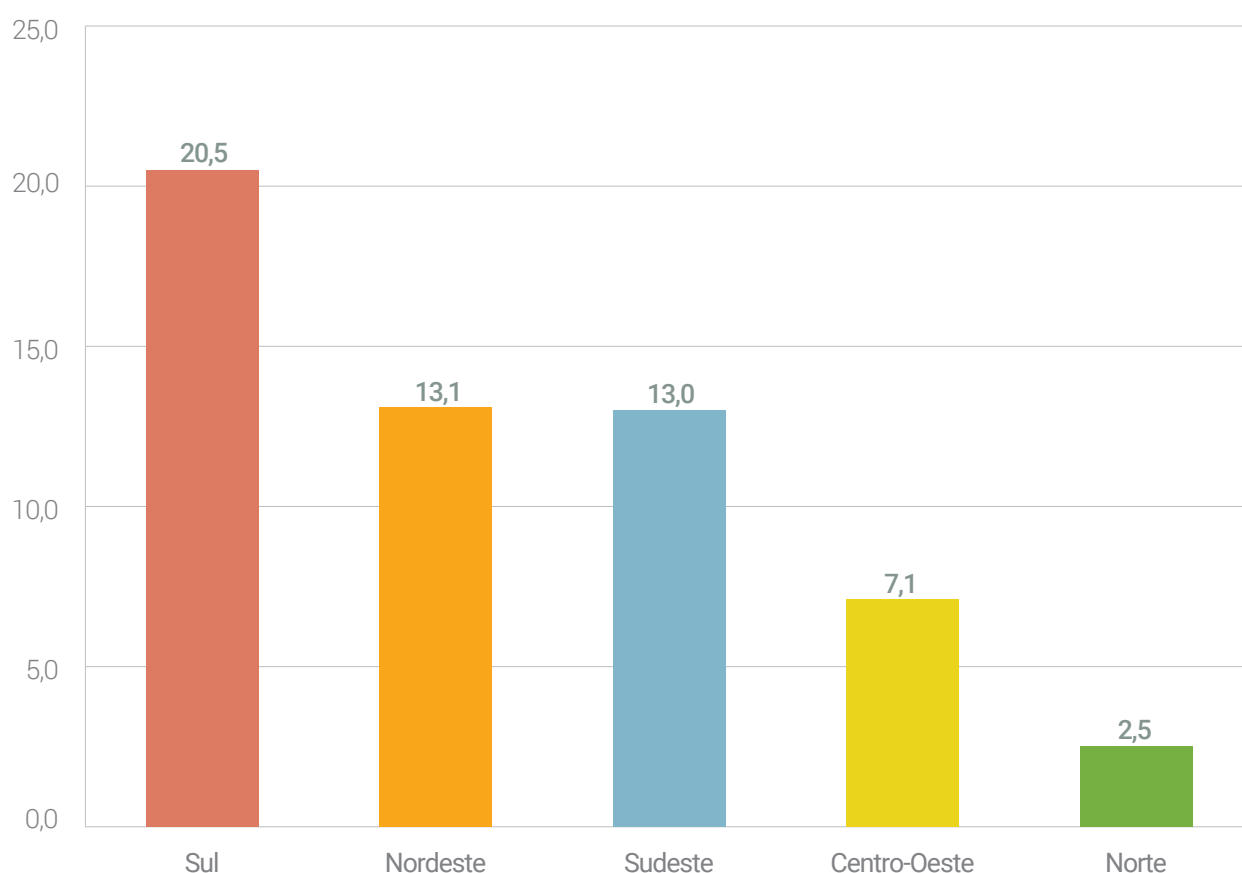
GRÁFICO 2 | Evolução da extensão das rodovias federais pavimentadas - Brasil - 2009-2019 (Valores em mil km)

Nota: A extensão federal pavimentada atualmente está distribuída entre as regiões do país conforme o Gráfico 3. Verifica-se que 31,2% da malha rodoviária federal pavimentada está concentrada na região Nordeste, seguida pelas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. A região Norte figura em último, com apenas 9.708 km, o que representa 14,9% da extensão total.

GRÁFICO 3 | Percentual da extensão de rodovias federais pavimentadas por região

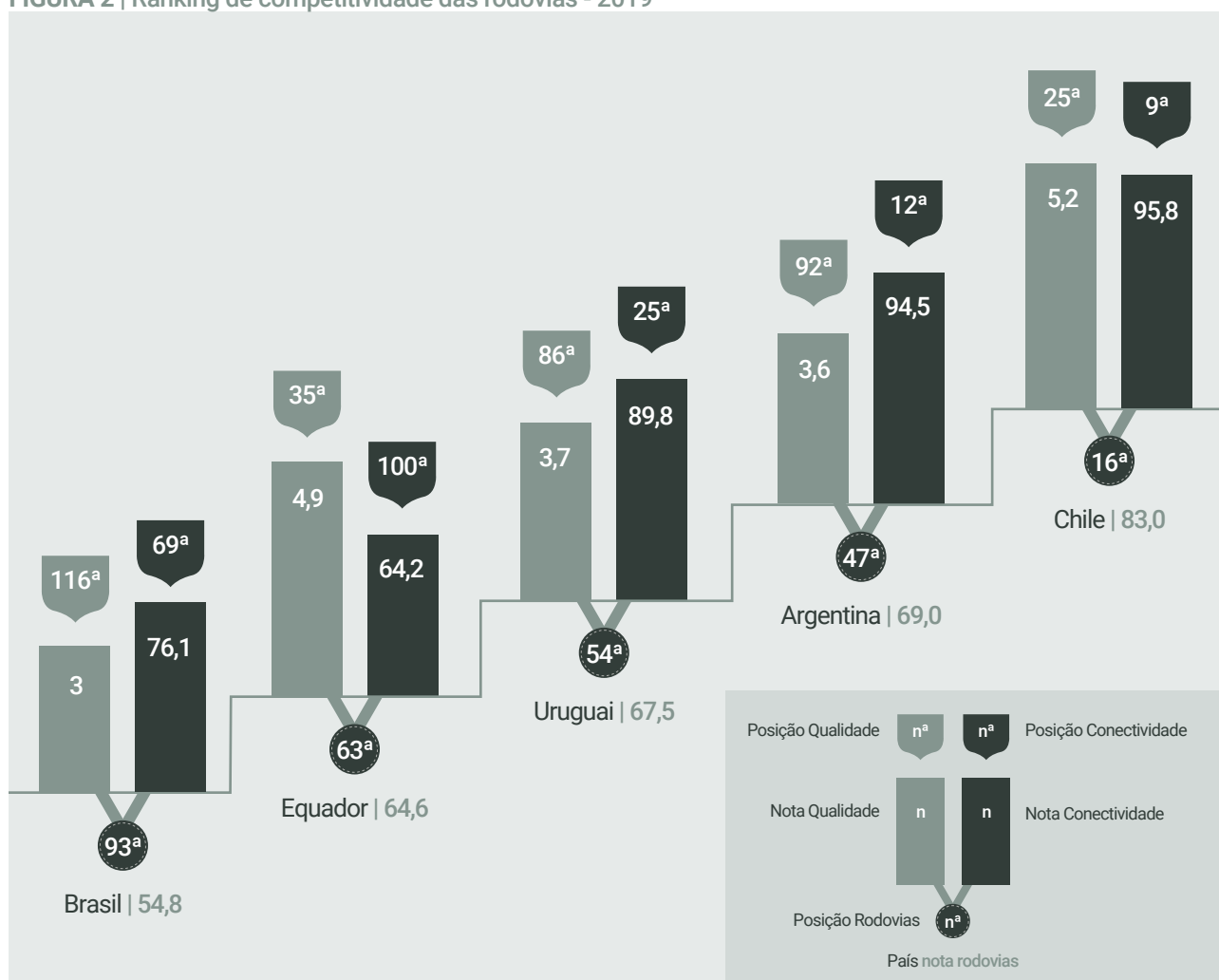
Apesar dessa distribuição, quando se analisa a densidade da malha em cada região, um novo cenário se configura (Gráfico 4). O Sul passa a ser a região com a maior extensão rodoviária federal pavimentada em relação à sua área territorial, seguido pelo Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. O Norte continua em última posição, o que já era esperado devido à sua reduzida extensão pavimentada, verificada no gráfico anterior, e à sua grande área territorial. Uma densidade mais elevada representa uma maior disponibilidade da infraestrutura e melhor integração do território. Dessa forma, fica nítida a distribuição desigual dessa infraestrutura no país, o que pode ter impactos negativos nos potenciais de desenvolvimento regionais.

GRÁFICO 4 | Densidade da malha rodoviária federal pavimentada por região do Brasil (valores em km/1.000 km²)



Além de uma maior disponibilidade e melhor distribuição de rodovias pavimentadas no país, é necessário que o ativo existente seja mantido em bom estado de conservação. A Pesquisa CNT de Rodovias, porém, tem evidenciado, ao longo dos anos, que as condições das rodovias pavimentadas avaliadas não se encontram satisfatórias. Tal fato, também, é reforçado pelo resultado do ranking de competitividade global do Fórum Econômico Mundial. O Brasil foi classificado na 93ª posição, entre 141 países, com relação à variável Rodovias, ficando atrás de outros países da América Latina, conforme demonstrado na Figura 2. Essa variável é composta por dois índices: um de conectividade entre as maiores cidades do país e outro de qualidade da via, considerando sua extensão e suas condições funcionais.

FIGURA 2 | Ranking de competitividade das rodovias - 2019



Fonte: Elaboração CNT a partir do Fórum Econômico Mundial (2019).

Nesse contexto, um dos fatores que contribuem para o processo de degradação dessa infraestrutura é o elevado fluxo de veículos. A Tabela 1 indica que, entre 2009 e 2019, houve um aumento de 80,8% da frota no país, com uma maior concentração nas regiões Norte e Nordeste.

TABELA 1 | Frota total de veículos por região - Brasil - 2009-2019

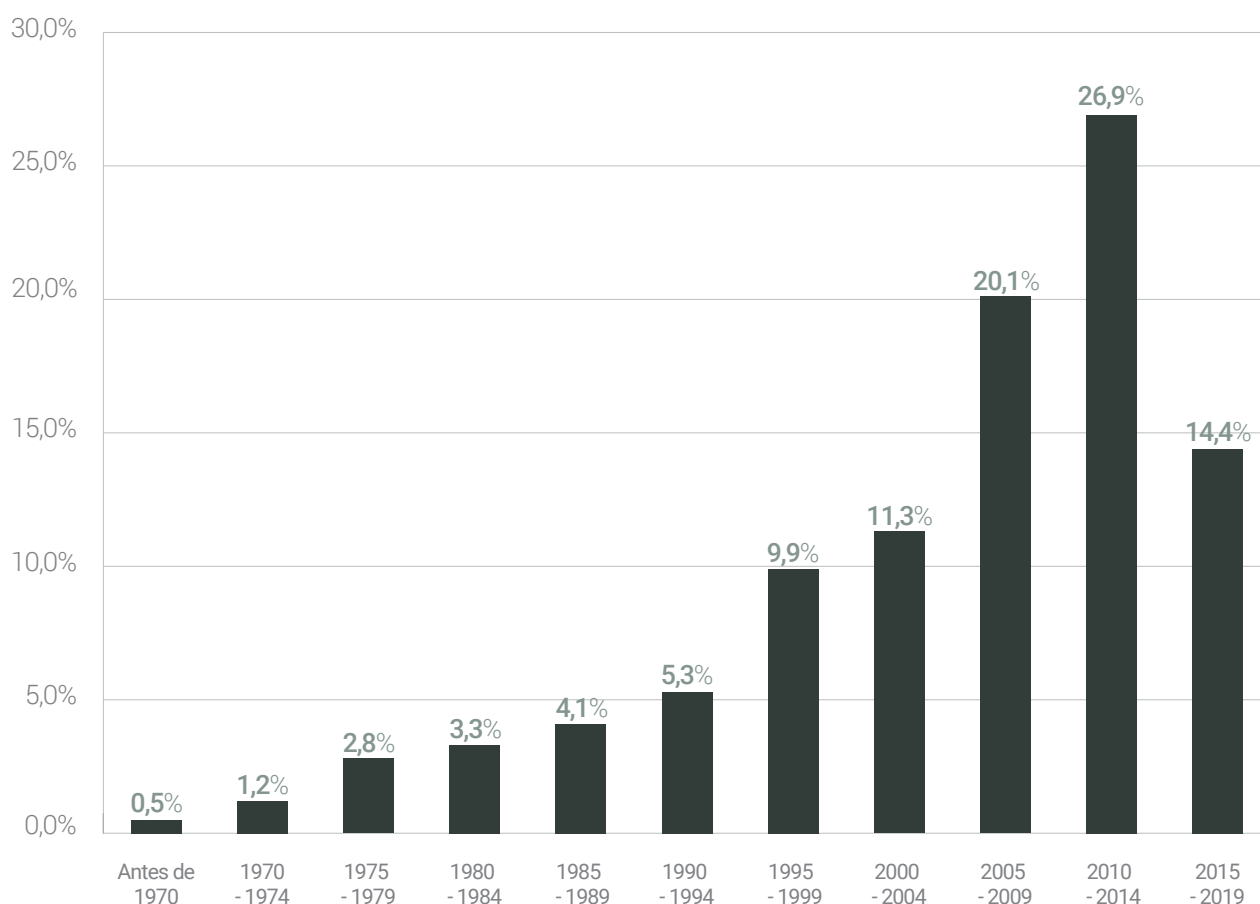
REGIÃO	2009	2019	CRESCIMENTO 2009-2019 (%)
Brasil	56.769.656	102.666.444	80,8%
Norte	2.341.150	5.386.646	130,1%
Nordeste	7.763.483	17.756.545	128,7%
Sudeste	29.671.431	49.805.810	67,9%
Sul	11.970.805	20.134.091	68,2%
Centro-Oeste	5.022.787	9.583.352	90,8%

Fonte: Elaboração CNT com dados do Denatran, comparação entre junho de 2009 e junho de 2019.

Quando esse crescimento da frota é comparado ao da malha rodoviária pavimentada, no mesmo período, verifica-se um desalinhamento entre os dois dados. Uma maior frota – quase duplicada – circulando por uma malha viária praticamente inalterada significa um aumento da demanda sobre essa infraestrutura. Dessa forma, se não forem realizadas intervenções de manutenção mais frequentes, o processo de desgaste e de surgimento de defeitos é intensificado, comprometendo a qualidade das vias. Além disso, permanece a necessidade da expansão da malha pavimentada para que esses veículos possam circular de forma mais bem distribuída pelas rodovias.

Ao se analisar o ano de fabricação da frota de veículos rodoviários em 2019 (Gráfico 5), nota-se que mais de 60% data de 2005 em diante. Isso representa um aumento da demanda sobre a infraestrutura mais acentuado nos últimos anos. Os períodos em que se verifica uma maior quantidade de veículos coincidem com os de adoção de políticas de incentivo praticadas pelo governo para estimular o consumo. Exemplo disso foi a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para a compra de veículos, entre os anos de 2012 e 2015. Por outro lado, não houve uma política para a expansão ou melhoria da infraestrutura rodoviária em igual proporção.

GRÁFICO 5 | Composição da frota de veículos por ano de fabricação - 2019



As características operacionais e de capacidade de transporte do modal rodoviário fazem com que sua utilização seja mais apropriada para deslocamentos de curtas e médias distâncias. Porém, no Brasil, ele também desempenha um importante papel nos deslocamentos de longas distâncias, intensificando ainda mais a pressão sobre essa infraestrutura.

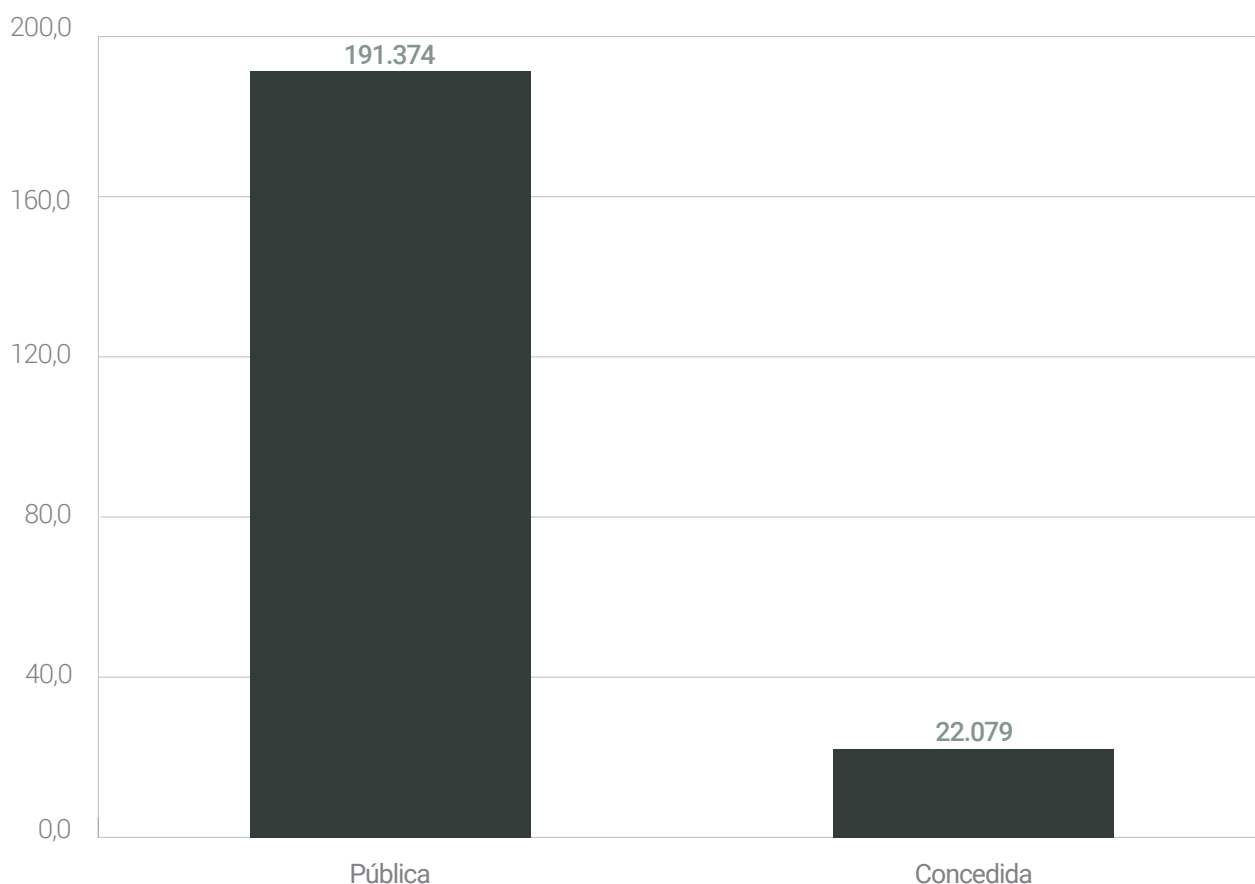
Outro fator que contribui para a deterioração desse ativo é a sobrecarga com a qual alguns veículos circulam. Os projetos para a construção das rodovias devem levar em consideração as características dos veículos que circularão por ela. Com isso, a ocorrência de sobrecarga gera danos adicionais, não previstos. Para minimizar esse impacto, é necessário que haja fiscalização e punição desses infratores, inibindo a realização dessa prática. Contudo, atualmente, apenas 26 equipamentos controladores de excesso de peso estão em operação nas rodovias federais sob gestão pública, em 16 estados e no Distrito Federal. Isso representa, em média, uma balança para fiscalizar cada 2.514 km pavimentados.

Todos esses fatores, combinados, demandam que os níveis de investimento para manutenção e expansão da malha rodoviária sejam elevados. Porém, ao longo dos anos, esses valores foram muito aquém do necessário, o que contribuiu para a deterioração da malha rodoviária brasileira.

O Plano CNT de Transporte e Logística 2018 estima que seja necessário um investimento no valor de R\$ 496,1 bilhões em 981 projetos para a infraestrutura rodoviária, incluindo intervenções de construção, pavimentação, duplicação, recuperação e demais adequações.

Considerando a baixa capacidade de investimento público ao longo dos anos, uma das alternativas adotadas pelos governos federais e estaduais tem sido a transferência da operação, manutenção e adequação da capacidade das rodovias para o setor privado, por meio das concessões rodoviárias. Em geral, as concessões garantem a realização de investimentos contínuos e um nível de serviço adequado aos usuários. O Gráfico 6 apresenta a extensão da malha rodoviária pavimentada sob o regime de concessão, em comparação com os sob a administração pública.

GRÁFICO 6 | Extensão rodoviária pavimentada por tipo de gestão (em km)



Destaca-se que os trechos concedidos têm apresentado, continuamente, melhores resultados na avaliação da Pesquisa CNT de Rodovias, o que comprova a efetividade de se investir na manutenção e na adequação da capacidade das vias.

A falta de investimentos implica piores condições das rodovias, o que, combinada ao crescente volume de tráfego, favorece o aumento do número de acidentes, com impactos preocupantes para a sociedade e para o poder público.

Os custos de operação dos serviços de transporte também são afetados pelo estado de conservação das rodovias. Quando os veículos trafegam por vias esburacadas, por exemplo, as avarias e os desgastes das peças aumentam. O tempo de viagem também aumenta, pois a velocidade com que o veículo consegue trafegar com segurança nessas condições é mais baixa. Por isso, rodovias com boa qualidade, adequadas ao tráfego, bem sinalizadas e com pavimentos sem defeitos proporcionam economia nos custos de transporte e aumentam a confiabilidade das entregas, estimulando o desenvolvimento do setor. Nesse contexto, faz-se essencial que o país disponha de meios de avaliação que permitam o monitoramento constante das condições da infraestrutura existente.

Dessa forma, desde a sua primeira edição, a Pesquisa CNT de Rodovias tem sido um importante instrumento de diagnóstico da malha rodoviária brasileira na medida em que identifica, de forma precisa e com consistência metodológica, as deficiências existentes. Essa ferramenta auxilia, assim, os transportadores - e também a sociedade em geral - na definição de suas rotas e os diversos agentes dos setores público e privado na tomada de decisões quanto à gestão da malha viária, contribuindo para um setor de transporte mais produtivo e eficaz.

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

A Pesquisa CNT de Rodovias tem como objetivo geral avaliar as características e condições das rodovias pavimentadas brasileiras que afetam, de forma direta ou indireta, o desempenho e a segurança dos usuários do sistema rodoviário nacional – em relação ao Pavimento, à Sinalização e à Geometria da Via. Tem-se, como resultado da análise desses três elementos, a classificação do Estado Geral das rodovias pesquisadas.

Adicionalmente, os objetivos específicos da Pesquisa são:

- servir de instrumento de diagnóstico da malha rodoviária do Brasil;
- identificar as deficiências da malha rodoviária pavimentada e registrar os seus pontos críticos;
- apresentar as condições das rodovias, considerando as distintas situações viárias, por tipo de gestão (pública ou concedida), por estado e região geográfica, por corredor rodoviário e por tipo de rodovia (federal ou estadual);
- identificar os trechos de rodovias com infraestruturas de apoio disponíveis para os usuários;
- oferecer aos transportadores rodoviários informações atualizadas para o planejamento de rotas;
- difundir informações sobre a qualidade da infraestrutura rodoviária brasileira;
- constituir uma série histórica de informações rodoviárias no país; e,
- subsidiar estudos para que políticas setoriais de transporte, projetos privados, programas governamentais e atividades de ensino e pesquisa resultem em ações que promovam o desenvolvimento do transporte rodoviário de cargas e de passageiros.

1.2 EVOLUÇÃO DA PESQUISA

A Pesquisa CNT de Rodovias, realizada pela Confederação Nacional do Transporte - CNT, pelo Serviço Social do Transporte - SEST e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte - SENAT, está em sua 23ª edição, consolidada como uma das principais fontes de informação sobre a situação das rodovias pavimentadas do país.

Na sua evolução, a metodologia da Pesquisa foi aperfeiçoada: foram adotados novos recursos técnicos e tecnológicos e foi ampliada a extensão da malha rodoviária avaliada, conforme indicado a seguir com alguns exemplos.

No primeiro ano da Pesquisa, em 1995, foram coletados dados em 15.710 quilômetros de extensão. Em 2002, os pesquisadores passaram a levar a campo o aparelho GPS (*Global Positioning System*) e, assim, algumas das informações passaram a ser georreferenciadas. A partir de 2004, passou-se a avaliar a totalidade da malha rodoviária federal pavimentada, o que representou o primeiro grande marco relativo à extensão da Pesquisa.

A adoção de tecnologias na Pesquisa tem sido ampliada ao longo dos anos. Em 2005, os pesquisadores passaram a contar com um notebook para digitar os dados após o fim da coleta diária e, em 2006, foi implantada a utilização de câmeras digitais.

A CNT passou a utilizar, em 2008, mapas de rota elaborados a partir de uma base de dados própria, o que facilitou o trabalho dos pesquisadores em campo.

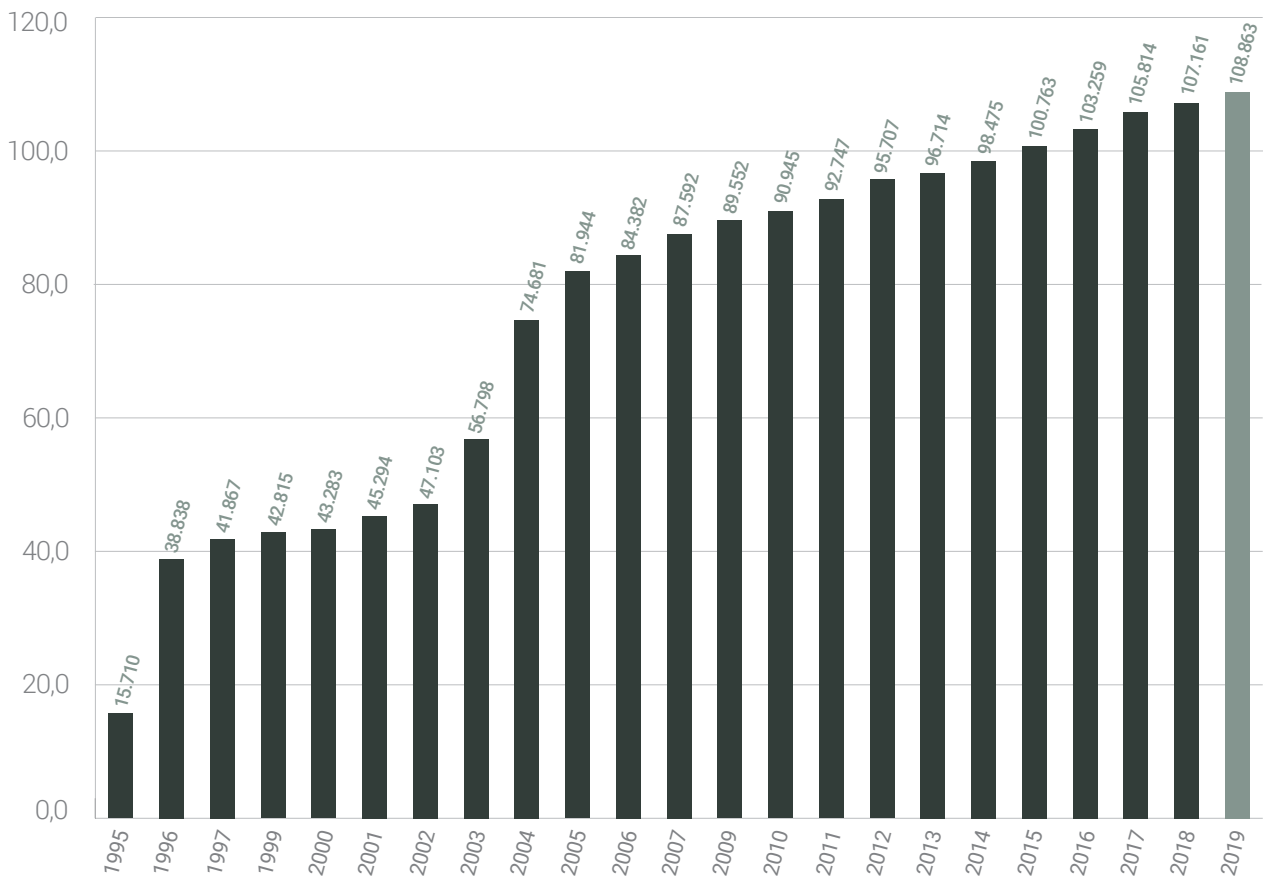
No ano de 2015, a Pesquisa CNT de Rodovias atingiu outro importante marco referencial no que tange à sua expansão, tendo ultrapassado a barreira dos 100.000 quilômetros de rodovias pesquisadas.

Em 2017, foi implementado o memorial descritivo das rotas de pesquisa para apoiar as equipes de campo, reduzindo eventuais erros e garantindo uma ainda maior precisão das informações pesquisadas. Também foram implementados a utilização de *tablets* e um novo sistema de atendimento e registro de acompanhamento da produção.

Em 2019, foram realizadas atualizações nos sistemas já utilizados nos anos anteriores sem implicar, contudo, alterações nos processos de coleta e processamento dos dados. A extensão pesquisada nesse ano alcançou 108.863 quilômetros.

Ressalta-se que, nos últimos dez anos de realização da Pesquisa CNT de Rodovias, a extensão avaliada teve crescimento de 19,7%. A evolução da extensão pesquisada, no período de 1995 a 2019, é apresentada no Gráfico 7.

GRÁFICO 7 | Evolução da Pesquisa CNT de Rodovias (km pesquisados)



Fonte: A Pesquisa CNT de Rodovias não foi realizada nos anos de 1998 e de 2008.

O presente relatório está estruturado em 11 capítulos. Esta introdução, os objetivos da Pesquisa CNT de Rodovias e um resumo da sua evolução são mostrados no Capítulo 1. No Capítulo 2, são apresentadas as etapas metodológicas da Pesquisa, a estrutura do formulário de coleta de dados e a identificação das variáveis coletadas em campo. Os conceitos técnicos referentes à avaliação das variáveis de coleta são detalhados no Capítulo 3.

Nos capítulos subsequentes, são apresentados os resultados da Pesquisa: o Capítulo 4 trata dos resultados gerais para a extensão total pesquisada; o Capítulo 5 mostra os resultados por tipo de gestão (pública ou concedida); os Capítulos 6 e 7 contêm os resultados das rodovias federais e estaduais, respectivamente; no Capítulo 8, faz-se a avaliação dos corredores rodoviários; o Capítulo 9 demonstra os resultados por região e por Unidade da Federação e uma síntese dos resultados do Estado Geral, do Pavimento, da Sinalização e da Geometria da Via, por UF.

Por fim, o Capítulo 10 e 11 apresenta uma análise econômica e ambiental das implicações das condições da malha rodoviária brasileira e, o Capítulo 11, as considerações finais desta Pesquisa.



METODOLOGIA

Com o objetivo de realizar um diagnóstico das condições das rodovias pavimentadas brasileiras (incluindo rodovias federais, estaduais coincidentes² e trechos de rodovias estaduais relevantes³), a CNT desenvolveu metodologia própria para avaliar as três principais características da malha rodoviária: Pavimento, Sinalização e Geometria da Via. Essas características são analisadas segundo os níveis de conservação e segurança. O resultado da avaliação é divulgado de forma qualitativa, categorizado por meio do Modelo CNT de Classificação de Rodovias como Ótimo, Bom, Regular, Ruim ou Péssimo.

O método de coleta de dados da Pesquisa CNT de Rodovias é baseado em normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT e em outras referências técnicas amplamente reconhecidas. As principais normas utilizadas são:

- Norma DNIT n.º 005/2003 - TER, que define os termos empregados em defeitos que ocorrem nos pavimentos flexíveis e semirrígidos;
- Norma DNIT n.º 006/2003 - PRO, que estabelece condições exigíveis para a avaliação objetiva da superfície de pavimentos rodoviários flexíveis e semirrígidos;
- Norma DNIT n.º 008/2003 - PRO, que institui procedimentos para o levantamento visual contínuo, exigíveis na avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos; e
- Norma DNIT n.º 009/2003 - PRO, que fixa procedimentos para a avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos com base no seu valor de serventia atual, indicando o grau de conforto e suavidade ao rolamento proporcionado pelo pavimento ao usuário.

Outras referências adotadas são o Manual para Identificação de Defeitos de Revestimentos Asfálticos de Pavimentos - MID e o *Highway Capacity Manual* - HCM (Manual de Capacidade Rodoviária, em tradução livre). O MID apresenta nomenclaturas, definições, conceitos e métodos de levantamento referentes aos principais defeitos de revestimentos asfálticos. Já o HCM traz definições importantes de aspectos relacionados às características das rodovias, assim como métodos de análise da capacidade e da qualidade operacional de sistemas de transporte.

Com base nesses aspectos teóricos, a Metodologia CNT de Avaliação de Rodovias adota os seguintes critérios:

- Os dados são coletados e registrados em formulário a partir do deslocamento do pesquisador ao longo das rodovias, em um veículo trafegando com velocidade máxima de 50 km/h, desde que seja respeitada a velocidade mínima da via (igual à metade da velocidade máxima⁴).
- Cada rodovia é avaliada conforme a observação visual das características em segmentos com extensão

² Rodovias estaduais coincidentes são aquelas em que o traçado está na diretriz definida pelos pontos de passagem de uma rodovia federal planejada.

³ Trechos de rodovias estaduais relevantes são selecionados de acordo com o volume de tráfego de veículos (obtido de órgãos oficiais), a importância socioeconômica e estratégica para o desenvolvimento regional e a contribuição para a integração com outros modos de transporte (ferroviário, aquaviário e aeroviário).

⁴ Conforme definido no art. 62 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB, instituído pela lei n.º 9.503, de 23 de setembro de 1997.

equivalente a uma unidade de pesquisa.

- A unidade de pesquisa é um segmento rodoviário com extensão de até 10 km, podendo ter de 1 km a 10 km, devido às quebras de formulário (motivadas pelo início de um novo trecho de pesquisa, pelo comprometimento das condições de visibilidade, pela existência de desvio na pista, entre outros). Assim, sempre que houver motivo para interrupção do formulário, a unidade de pesquisa será necessariamente encerrada naquele ponto, podendo, nesse caso, ser inferior a 10 km.
- O avaliador é treinado para realizar a inspeção de maneira contínua e identificar quando determinada variável de Pavimento, Sinalização ou Geometria da Via será considerada predominante em uma unidade de pesquisa.
- A coleta de dados ocorre apenas quando há luz natural e boas condições de visibilidade por, no máximo, oito horas diárias. Dessa forma, em situações adversas, como chuva ou neblina, a análise é suspensa até que as condições ideais de pesquisa sejam restabelecidas.
- Se ao longo do segmento avaliado for observada a existência de ponto crítico, o avaliador identifica o tipo de situação encontrada, fotografa o local e registra a sua localização (por meio das coordenadas fornecidas pelo *Global Positioning System* - GPS).

Em 2019, os dados foram coletados por 24 equipes de pesquisa. Cada equipe é alocada em uma rota, recebendo as instruções específicas para o seu trajeto. Além das equipes de pesquisa, há uma equipe de checagem, responsável pela validação das informações coletadas.

Cabe ressaltar que as informações levantadas pela equipe de checagem não são contabilizadas nos resultados finais da Pesquisa, pois são trechos redundantes. Contudo, se forem verificadas inconsistências, uma equipe é encaminhada ao local para refazer a coleta.

No decorrer da Pesquisa, a avaliação dos diversos aspectos das rodovias é realizada de acordo com a “**presença**” ou “**predominância**”, estando essas de acordo com a variável analisada:

- A forma “presença” é utilizada nas variáveis em que se observa a presença ou a ausência de um item específico ou uma situação pontual. Exemplos de variáveis registradas quanto à presença são: pontos críticos, pontes e viadutos, faixas adicionais de subida, curvas perigosas, placas de indicação, placas de velocidade e infraestruturas de apoio.
- A forma “predominância” está relacionada à incidência de determinado aspecto em maior quantidade que os demais em uma unidade de pesquisa. Algumas das variáveis coletadas quanto à predominância são: tipo de rodovia, perfil da rodovia, acostamento, pavimento do acostamento, condições de superfície do pavimento, faixas centrais e laterais e visibilidade e legibilidade das placas. Todas as variáveis coletadas são descritas de forma detalhada no Capítulo 3.

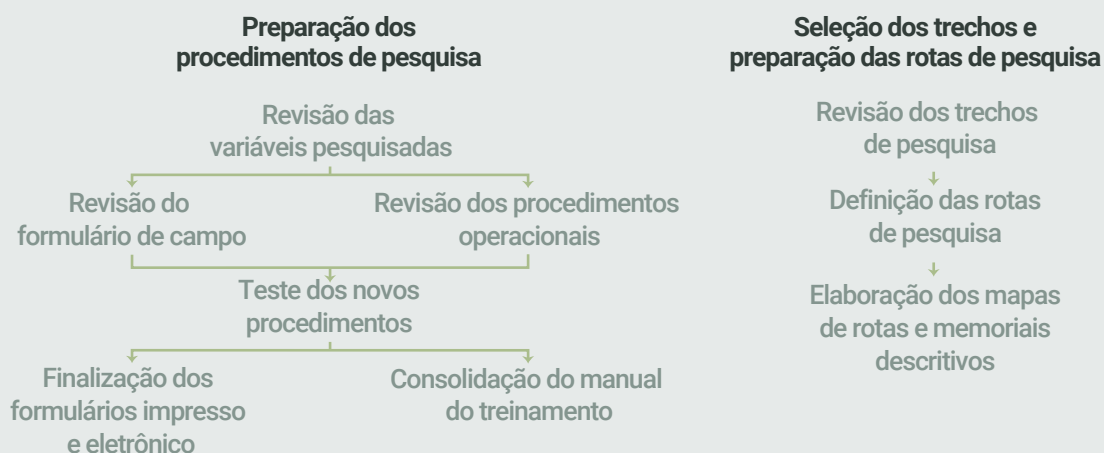
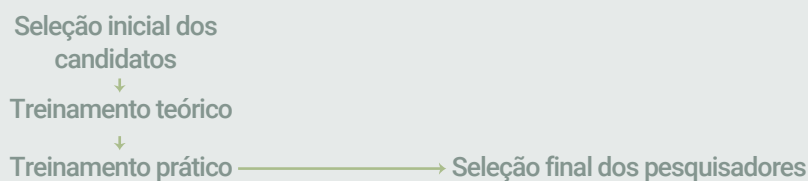
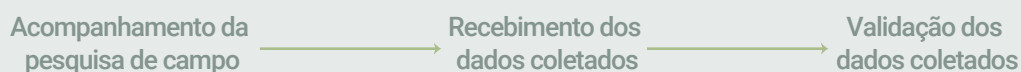
Nos casos de característica avaliada quanto à predominância, cita-se como exemplo a situação na qual, ao percorrer uma unidade de pesquisa, verifica-se que o perfil da rodovia é predominantemente plano. Isso significa que a maioria da extensão percorrida naquela unidade de pesquisa apresentou perfil plano. O fato de a predominância indicar um alinhamento vertical plano não exclui a possibilidade de existir, minoritariamente, um ou

mais quilômetros de rodovia de perfil ondulado ou montanhoso nessa mesma unidade de pesquisa.

Estabelecidos os critérios para a avaliação das rodovias, a Pesquisa é desenvolvida em cinco etapas: planejamento, treinamento da equipe de campo, coleta de dados, análise de dados e apresentação dos resultados, conforme apresentado na Figura 3. Essas etapas estão detalhadas nas seções seguintes.



FIGURA 3 | Etapas metodológicas da Pesquisa CNT de Rodovias

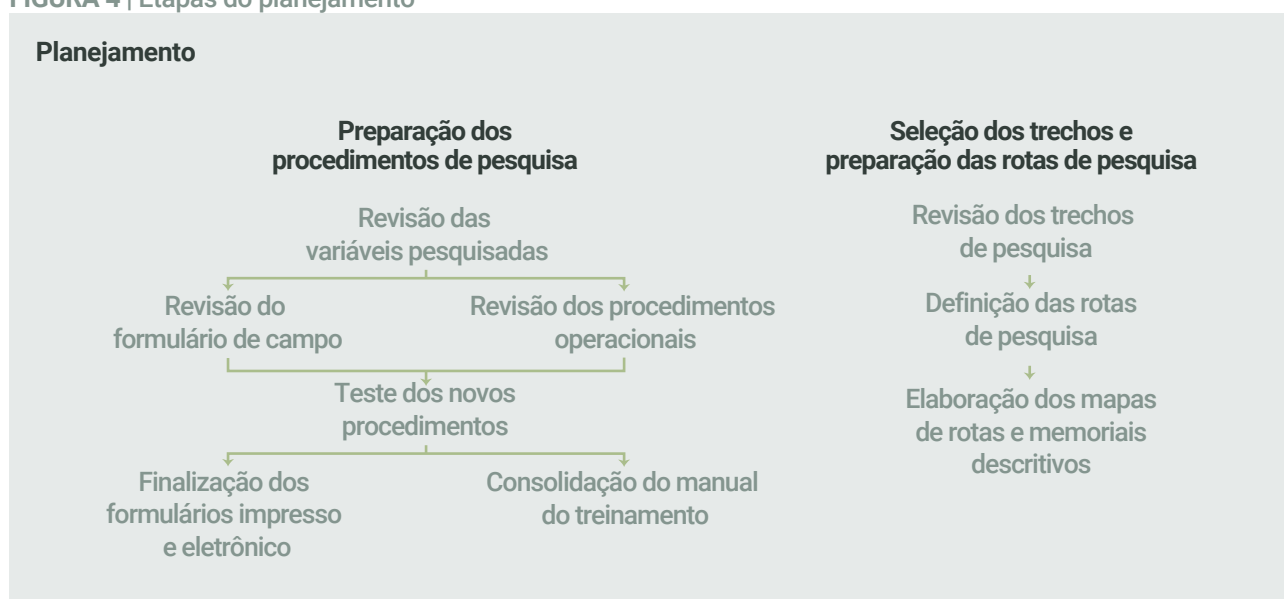
Planejamento**Treinamento da Equipe de Campo****Coleta de Dados****Análise de Dados****Apresentação dos Resultados**

2.1 PLANEJAMENTO

Essa fase consiste na reavaliação do processo de execução da Pesquisa, desde os conceitos teóricos até os procedimentos operacionais, visando dirimir eventuais problemas e/ou incluir inovações na Pesquisa.

O planejamento, apresentado esquematicamente na Figura 4, é uma atividade que precede a execução da Pesquisa e é subdividido em duas etapas principais e não sequenciais: (i) preparação dos procedimentos de pesquisa e (ii) seleção dos trechos e preparação das rotas de pesquisa, que estão descritas a seguir.

FIGURA 4 | Etapas do planejamento



2.1.1 PREPARAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Nessa etapa, é realizada a revisão das variáveis pesquisadas (por meio de atualização de normas, procedimentos e referências) e o teste de novos procedimentos, bem como a consolidação do material de campo (formulários e manual de treinamento).

A revisão dos procedimentos operacionais e dos itens do formulário visam garantir que a coleta seja suficientemente precisa de forma a demonstrar as reais condições da Geometria da Via, do Pavimento e da Sinalização dos trechos avaliados.

Após essa revisão, os procedimentos de campo são testados para a validação de eventuais mudanças propostas e a realização dos ajustes necessários. Depois da validação, são finalizados os formulários de coleta de campo e os formulários eletrônicos (utilizados pelos pesquisadores para digitação dos dados coletados e envio à Coordenação da Pesquisa, nos períodos predefinidos).

Nos formulários, são registradas as características encontradas nas rodovias. Cada formulário possui espaço para a avaliação de seis unidades de pesquisa com até 10 km de extensão cada, totalizando, assim, no máximo, 60 km. O formulário de coleta de dados utilizado na Pesquisa CNT de Rodovias 2019 é apresentado no Apêndice A.

O formulário de coleta de dados é composto por nove seções, descritas a seguir, preenchidas pelo pesquisador em campo. Destaca-se que, no formulário, a fim de facilitar o preenchimento em campo, algumas variáveis não estão dispostas na característica à qual pertencem. Esse é o caso da variável Pavimento do Acostamento que, apesar de pertencer à característica Pavimento, se encontra na característica Geometria da Via, pois isso facilita a coleta em campo.

- **Cabeçalho:** seção que contém a numeração sequencial do formulário, o número da folha, o número da rota pesquisada, a data de preenchimento do formulário, o número do trecho pesquisado, a Unidade da Federação (UF) a que pertence o trecho pesquisado, o tipo de pavimento encontrado na rodovia (rígido ou flexível), a identificação da rodovia, os marcos quilométricos⁵ inicial e final do trecho, os horários de início e fim da coleta, os municípios de início e fim do formulário, o hodômetro do veículo a cada início e término de unidade de pesquisa (de até 10 km) e a latitude e a longitude fornecidas pelo aparelho de GPS.
- **Geometria da Via:** nesta seção, são identificadas as condições das características geométricas da via, subdivididas em tipo de rodovia, perfil da rodovia, presença de faixa adicional de subida, presença de pontes e viadutos, presença de curvas perigosas, condição da curva perigosa, presença de acostamento e condição do pavimento do acostamento.
- **Pavimento:** nesta seção, em que são identificadas as características do pavimento das rodovias, o pesquisador insere informações acerca da condição de superfície, da velocidade devido ao pavimento e da presença de pontos críticos.
- **Sinalização:** seção em que são identificadas a presença e as condições da sinalização horizontal (faixas centrais e laterais), da sinalização vertical (presença de placas de velocidade, placas de indicação e placas de interseção e visibilidade e legibilidade de todas as placas do Código de Trânsito Brasileiro - CTB) e de defensas.
- **Infraestrutura de apoio:** esta seção do formulário é destinada ao registro da presença das infraestruturas de apoio para cada unidade de pesquisa. As infraestruturas de apoio coletadas são: posto de abastecimento, borracharia, concessionária de caminhões ou ônibus/oficina mecânica, restaurante/lanchonete e controlador de velocidade.
- **Informações adicionais sobre faixa adicional de subida e pontes/viadutos:** essas informações são preenchidas no verso do formulário e dizem respeito às condições das faixas adicionais de subida e das pontes/viadutos. Nesta seção, o pesquisador insere informações de hodômetro do veículo e o local georreferenciado desses elementos, além de avaliar se a faixa adicional de subida foi construída em pavimento rígido.
- **Fotos:** o registro fotográfico é obrigatório a cada formulário de pesquisa e deve indicar a predominância da condição encontrada no trecho pesquisado – seja ela referente à Geometria da Via, ao Pavimento ou à Sinalização. Esse registro também é obrigatório quando existirem pontos críticos. O pesquisador registra, no formulário, o número, o horário da foto e a característica da rodovia e/ou do ponto crítico.

⁵ Têm como referência as placas de marco quilométrico da rodovia (que indicam a distância em relação ao início da via ou à divisa de estados). Quando não há marcos quilométricos, são utilizados, como referência, endereços fixos presentes na rodovia, tais como postos de gasolina e fábricas.

- **Encerramento do formulário:** indica o motivo pelo qual o formulário foi finalizado. Os eventos possíveis são: sem interrupção, parada para almoço, fim do período de coleta, deslocamento, desvio, mudança do tipo de pavimento, chuva/neblina e fim do pavimento, entre outros.
- **Comentários:** este campo é destinado ao relato de qualquer ocorrência de interesse da Pesquisa, à justificativa de registro de qualquer campo do formulário ou à identificação de casos não previstos.

A preparação dos procedimentos da Pesquisa é finalizada com a atualização do manual de treinamento. Esse manual possui as informações fundamentais para o pesquisador, servindo como material de consulta e referência durante a coleta de dados, de forma a assegurar a qualidade dessa coleta e a execução, com precisão, dos trabalhos em campo.

2.1.2 SELEÇÃO DOS TRECHOS E PREPARAÇÃO DAS ROTAS DE PESQUISA

Paralelamente à revisão dos procedimentos de pesquisa, ocorrem a seleção de trechos e a preparação das rotas a serem pesquisadas.

Essa fase inicia-se com a verificação dos trechos, a qual visa atualizar a extensão das rodovias federais pavimentadas (que podem ter se expandido de um ano para o outro em decorrência da pavimentação e/ou da construção de novas rodovias) e inserir novos segmentos de rodovias estaduais pavimentadas relevantes⁶. Esse procedimento é realizado com base nas informações disponibilizadas no SNV⁷, atualizado pelo DNIT.

A partir da revisão dos trechos, é possível ter uma estimativa aproximada da extensão total a ser percorrida (em quilômetros) e, assim, determinar o número de rotas de pesquisa e, também, planejar as atividades em campo.

Na etapa seguinte, são definidas as rotas de pesquisa. Cada rota é composta por um conjunto de trechos de rodovias pavimentadas, que podem corresponder a mais de uma UF e região do Brasil.

O processo de definição das rotas é realizado com a inserção dos trechos na base de dados da Pesquisa. Em seguida, para elaborar rotas que tornem mínimos o tempo de coleta de dados e os deslocamentos dos pesquisadores, utiliza-se o método denominado “Otimização dos Caminhos”. Como resultado, são obtidas rotas otimizadas com a identificação dos trechos rodoviários a serem percorridos de forma sequencial, ordenada e numerada.

⁶ Os critérios de inclusão de novos trechos de rodovias estaduais são: rodovias concedidas, rodovias coincidentes com rodovia federal, rodovias de acesso a portos e às regiões metropolitanas, anéis rodoviários, rodovias duplicadas e rodovias com grande volume de tráfego e/ou importância estratégica para uma região.

⁷ Segundo a lei n.º 12.379, de 6 de janeiro de 2011, o SNV compreende os subsistemas rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário sob jurisdição da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

A etapa posterior é a elaboração dos mapas das rotas e dos memoriais descritivos. Cada rota de pesquisa possui um mapa e um memorial específico. Esses documentos orientam o pesquisador em campo, indicando a rota a ser seguida com os trechos a serem efetivamente pesquisados e os demais deslocamentos necessários. Além disso, neles estão identificadas as localizações de pontos de apoio, que auxiliam no planejamento diário para a coleta de dados.

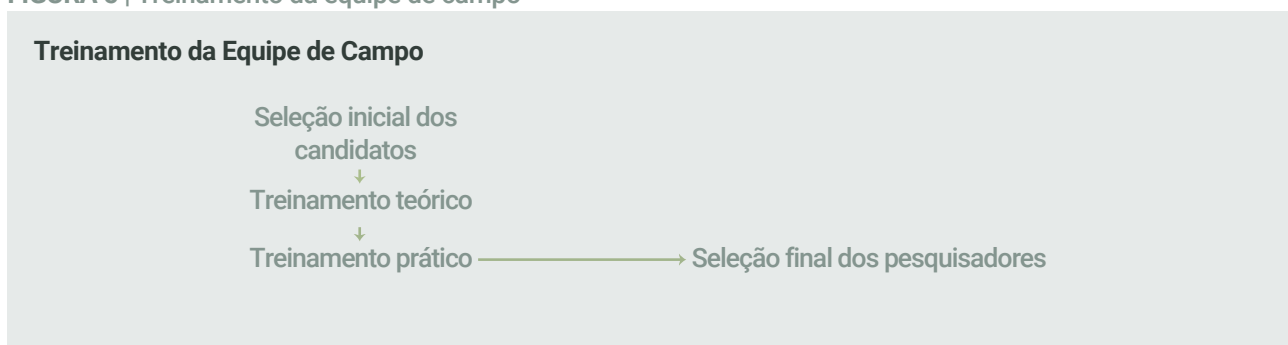
Os mapas das rotas são elaborados a partir de uma base de dados própria, desenvolvida na CNT, composta pelos registros de campo das edições anteriores da Pesquisa e por versões atualizadas do SNV à época do planejamento. Portanto, para a orientação dos pesquisadores em campo, são utilizadas as informações mais recentes sobre a malha rodoviária brasileira.

Os memoriais descritivos das rotas são gerados automaticamente pelo processamento de um único layout que imprime os trechos armazenados em um banco de dados, relaciona dinamicamente as imagens de satélite ao mapa do trecho e realiza os enquadramentos e cortes de todos os elementos cartográficos que o compõem. As folhas do memorial descritivo, articuladas pela sequência de uma rota, são associadas aos atributos de descrição correspondente a cada trecho.

2.2 TREINAMENTO DA EQUIPE DE CAMPO

A fase de treinamento da equipe de campo é desenvolvida nas seguintes etapas: seleção inicial dos candidatos, treinamento teórico, treinamento prático e seleção final dos pesquisadores (Figura 5).

FIGURA 5 | Treinamento da equipe de campo



A seleção inicial dos candidatos é realizada mediante a aplicação de prova de conhecimentos gerais. Em seguida, os candidatos aprovados recebem treinamento teórico, que consiste na apresentação de conceitos de engenharia rodoviária, necessários para a identificação das características pesquisadas, do método de análise das variáveis de coleta, da forma de preenchimento de cada campo do formulário e da utilização do aparelho GPS, do mapa de rotas, do memorial descritivo, do notebook, do sistema computacional para inserção dos dados coletados, da máquina fotográfica e do tablet.

Durante o treinamento teórico, os candidatos são constantemente avaliados quanto aos assuntos ministrados. Ao final, realiza-se uma segunda avaliação por meio de aplicação de uma prova sobre os conteúdos ensinados.

Os candidatos aprovados na segunda avaliação são submetidos a um treinamento prático, realizado em campo, com o objetivo de simular um dia típico de pesquisa. As rotas visitadas são rotas-testes selecionadas previamente, que apresentam grande variedade de características de Geometria da Via, Pavimento e Sinalização, bem como a presença de pontos críticos e de infraestruturas de apoio. No treinamento prático, há a fixação dos conceitos de planejamento da coleta, observação das variáveis em campo, simulação da dinâmica de pesquisa e avaliação da agilidade de coleta e da capacidade de interpretação dos mapas.

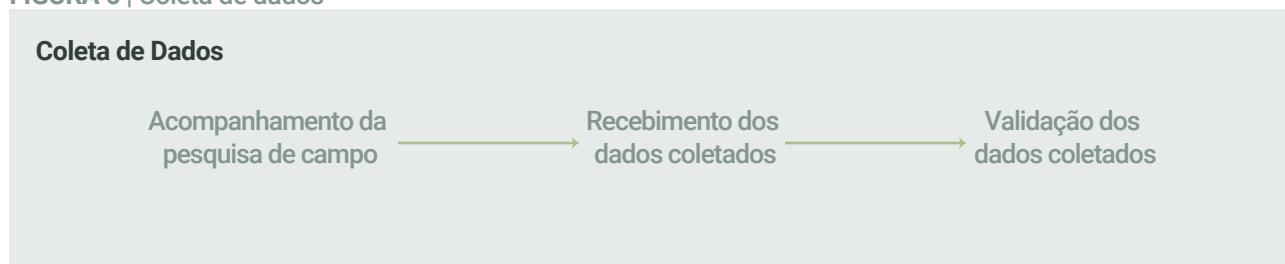
A efetiva escolha dos pesquisadores que irão a campo é a última etapa da fase de treinamento. Seleciona-se o número necessário de pesquisadores, um para cada rota de pesquisa, escolhidos por demonstrar excelente desempenho nas rotas-testes, com domínio dos conceitos, e precisão no levantamento das informações e na correta postura em campo.

O treinamento da equipe de campo é essencial para que a Pesquisa CNT de Rodovias garanta a qualidade dos dados coletados e, como consequência, a confiabilidade dos resultados divulgados.

2.3 COLETA DE DADOS

Após as fases de planejamento e treinamento dos pesquisadores, é iniciada a coleta de dados em campo. Durante todo o período em que os pesquisadores permanecem em campo, a Coordenação da Pesquisa realiza o acompanhamento da coleta de dados, o recebimento dos dados parciais e a validação dos dados coletados, conforme apresentado na Figura 6.

FIGURA 6 | Coleta de dados



No decorrer da pesquisa de campo, a equipe de acompanhamento da CNT registra diariamente os horários e os locais de início e fim da pesquisa e de parada para almoço, previne e sana eventuais problemas de campo e registra todos os relatos dos pesquisadores, além de acompanhar o planejamento das atividades dos pesquisadores para o dia seguinte.

Após a coleta, ao fim do dia, os pesquisadores registram os dados em um sistema online e esse os encaminha diariamente para a Coordenação da Pesquisa.

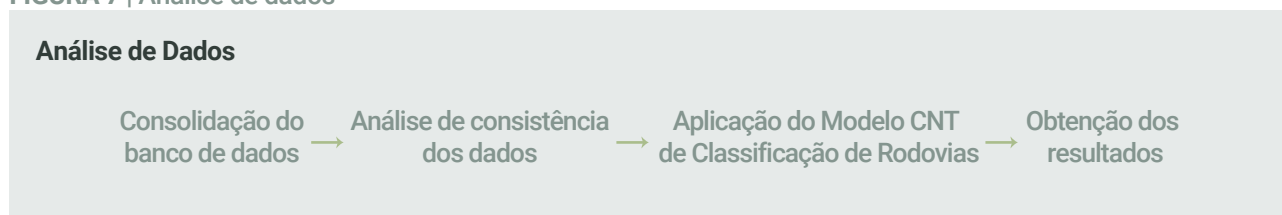
Vale ressaltar que os pesquisadores não atribuem notas ou menções aos trechos avaliados. Eles tão somente identificam as características de campo e as registram no formulário de forma apropriada.

Após o recebimento, os dados parciais coletados são validados. O intuito disso é garantir o correto desempenho da equipe de campo por meio da verificação de possíveis erros de digitação. Caso haja alguma divergência, o pesquisador verifica o possível erro com os seus formulários e suas fotos e realiza a correção imediatamente.

2.4 ANÁLISE DE DADOS

Essa fase compreende a consolidação do banco de dados, a análise da consistência, a aplicação do Modelo CNT de Classificação de Rodovias e a obtenção dos resultados, como mostra a Figura 7.

FIGURA 7 | Análise de dados



A consolidação do banco de dados é realizada após a finalização da coleta em todas as rotas de pesquisa. O objetivo é agrupar os dados em um único banco, para posterior análise de consistência, que se baseia na verificação da extensão total pesquisada e na conferência das extensões pesquisadas com as divulgadas pelo SNV.

Cabe ressaltar que, na Pesquisa CNT de Rodovias, podem ser identificadas divergências entre a extensão pesquisada e a divulgada pelo SNV. Essas diferenças se devem às variações entre o traçado de projeto e a realidade de campo. Desse modo, as extensões pesquisadas são, em alguns casos, mais precisas que as definidas pelo próprio SNV. Quando isso é constatado, as diferenças detectadas nos documentos oficiais são repassadas aos governos federal e/ou estadual(is) para correção dos seus respectivos bancos de dados.

Após a análise de consistência, os dados são submetidos à aplicação do Modelo CNT de Classificação de Rodovias, resultando na avaliação das condições das principais rodovias do país. O princípio básico do Modelo consiste na comparação das observações das condições reais de campo com uma unidade de pesquisa considerada padrão. Essa unidade padrão (ou ideal) apresenta as melhores condições em relação a todos os atributos avaliados na

Pesquisa, considerando as normas estabelecidas para as rodovias rurais. A quantificação de semelhança é realizada por meio de coeficientes de parença, utilizados na técnica estatística de Análise de Agrupamento para medir a semelhança ou a disparidade entre dois objetos quaisquer.

Ressalta-se que os itens presentes no formulário de coleta em campo são variáveis primárias de coleta. Algumas delas são combinadas entre si, uma vez que essas variáveis analisadas em conjunto possuem maior representatividade no Modelo CNT de Classificação das Rodovias. Nesse contexto, cabe explicar que tanto as rodovias de pista simples como de pista dupla, planas ou onduladas/montanhasas podem receber avaliação mensurada como Ótimo, desde que apresentem adequadas condições de segurança e desempenho nos demais aspectos analisados.

As variáveis primárias, não agregadas, e as variáveis combinadas recebem uma ponderação conforme as condições observadas em campo. Esse valor representa a medida de similaridade da situação observada com a considerada ideal, ou seja, o coeficiente de parença. Quanto maiores os valores atribuídos às unidades de pesquisa, mais seguras e confortáveis são as condições para o usuário, de modo contrário, valores menores correspondem a situações mais severas e/ou críticas.

As variáveis primárias e as variáveis combinadas e os seus respectivos valores estão presentes no Apêndice B. Ele é subdividido em três blocos: Geometria da Via, Pavimento e Sinalização.

O bloco Geometria da Via apresenta valores para quatro grupos:

- combinação entre tipo de rodovia e condição de pontes/viadutos;
- combinação entre faixa adicional de subida, condição da faixa adicional e perfil da rodovia;
- combinação entre curvas perigosas e condição das curvas; e
- ocorrência ou não de acostamento.

O bloco Pavimento apresenta valores para três grupos:

- condição da superfície;
- velocidade devido ao pavimento; e
- pavimento do acostamento.

O bloco Sinalização apresenta valores para sete grupos:

- faixa(s) central(is);
- faixas laterais;

- combinação entre placas de limite de velocidade e visibilidade e legibilidade das placas;
- combinação entre placas de indicação e visibilidade e legibilidade das placas;
- combinação entre placas de interseção e visibilidade e legibilidade das placas;
- combinação entre visibilidade e legibilidade das placas; e
- defensas.

A última fase da análise de dados é a obtenção dos resultados para a classificação das rodovias. A classificação é realizada por unidades de pesquisa, que recebem notas relativas às condições de cada uma das características observadas em campo (Geometria da Via, Sinalização e Pavimento). Cada nota é obtida pela soma dos valores atribuídos às variáveis primárias e combinadas relativamente àquela característica observada na unidade de pesquisa.

A classificação do Estado Geral da unidade de pesquisa em Ótimo, Bom, Regular, Ruim ou Péssimo é resultante da média das notas das características do Pavimento, da Sinalização e da Geometria da Via, formando, assim, a nota final da unidade de pesquisa. Cabe destacar que a ocorrência de ponto crítico não influencia a nota de nenhuma das três características, contudo ela é considerada na nota geral do trecho ou da rodovia analisada. Dessa forma, quando há ponto crítico, o segmento é penalizado. Por fim, os resultados são divulgados de modo agregado, em agrupamentos de unidades de pesquisa.

2.5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados é dividida em três etapas: análise de resultados, preparação do relatório e divulgação da pesquisa, indicadas na Figura 8.

FIGURA 8 | Apresentação dos resultados

Apresentação dos Resultados

Análise dos resultados → Preparação do relatório → Divulgação da Pesquisa

A análise de resultados da pesquisa é feita a partir da qualificação dos dados realizada na etapa de obtenção dos resultados, permitindo, assim, classificar cada característica avaliada (Estado Geral, Geometria da Via, Pavimento e Sinalização).

A partir dessa análise, tem início a preparação do relatório, que consiste na elaboração do conteúdo, com o detalhamento de todos os aspectos da pesquisa. Os resultados são apresentados de forma clara, visando sempre ao adequado entendimento do leitor e à correta interpretação dos resultados.

O relatório desta Pesquisa exhibe os resultados nas seguintes categorias:

- extensão total;
- tipo de gestão – pública ou concedida;
- rodovias federais;
- rodovias estaduais;
- corredores rodoviários⁸;
- regiões e por Unidade da Federação;
- ligações rodoviárias⁹; e
- consequências socioeconômicas e ambientais.

Após a conclusão do relatório, dá-se a divulgação da Pesquisa nas suas versões impressa e eletrônica. Ressalta-se que as versões eletrônicas de todas as edições da Pesquisa CNT de Rodovias, desde o ano 2000, estão disponíveis para consulta no portal do Sistema CNT, no endereço eletrônico www.cnt.org.br

---

8 Corredores rodoviários são constituídos por rodovias com denso fluxo de tráfego que têm como origem/destino as principais capitais brasileiras. Seu principal objetivo é viabilizar, a custos reduzidos e com qualidade, a movimentação de mercadorias e/ou pessoas entre dois polos ou áreas entre os quais existe, ou se prevê em futuro próximo, um fluxo intenso de tráfego.

9 Ligação rodoviária é uma extensão formada por uma ou mais rodovias federais ou estaduais pavimentadas, com grande importância socioeconômica e volume significativo de veículos de cargas e/ou de passageiros, interligando territórios de uma ou mais Unidades da Federação. Os resultados da avaliação das ligações rodoviárias são apresentados no Apêndice C.

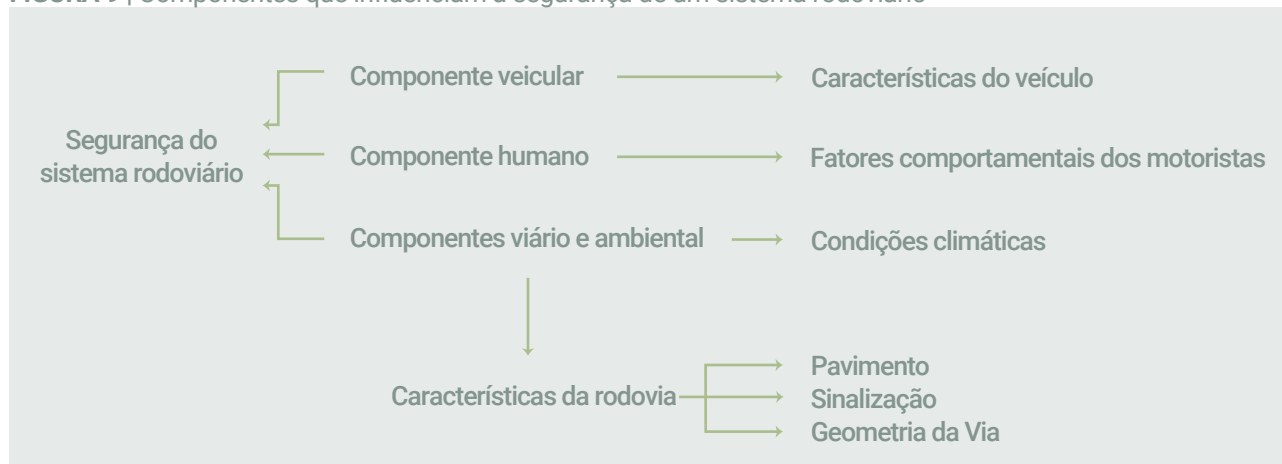




CARACTERÍSTICAS

O bom desempenho do motorista na condução segura de um veículo depende das condições e das características da via, associadas ao Pavimento, à Geometria da Via e às Sinalizações horizontal e vertical. Essas características, somadas às especificidades dos veículos, aos fatores comportamentais dos motoristas e às condições climáticas, influenciam diretamente o grau de conforto e segurança de um sistema rodoviário e, conseqüentemente, a propensão à ocorrência de acidentes. A Figura 9 representa como a interação entre esses elementos acontece de forma sistemática.

FIGURA 9 | Componentes que influenciam a segurança de um sistema rodoviário



A Pesquisa CNT de Rodovias tem, em seu escopo, a avaliação de um dos componentes que influenciam a segurança do sistema viário – as características das rodovias.

Entretanto, apesar de os componentes veicular e humano não serem avaliados pela Pesquisa CNT de Rodovias, a CNT e o SEST SENAT buscam a melhoria desses elementos por meio de diversos cursos de capacitação, como:

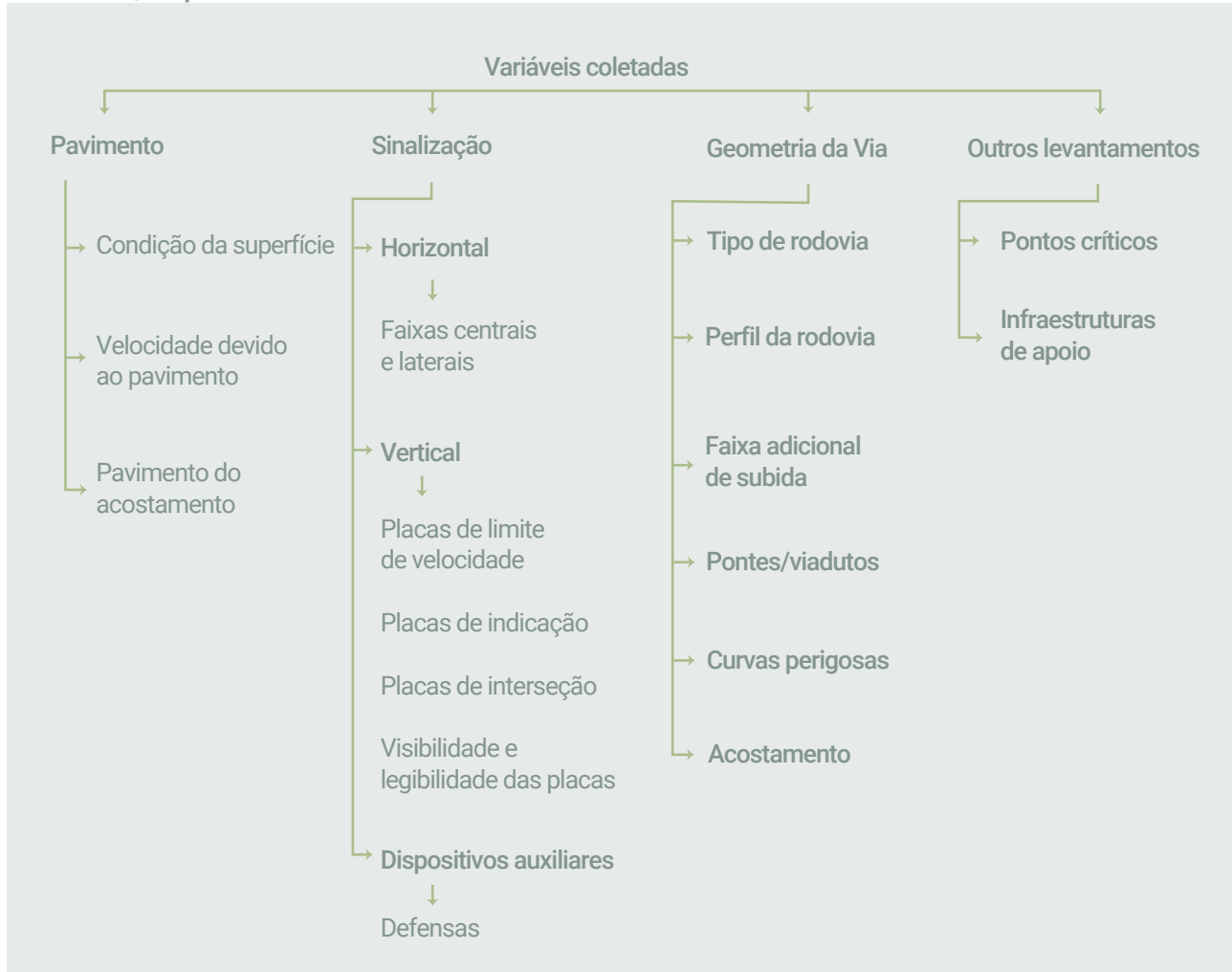
- Curso de Condução Segura e Econômica;
- Curso de Direção Defensiva/Preventiva;
- Cursos de Mecânica e Manutenção; e
- Cursos sobre Legislação de Trânsito.

Também há ações de incentivo à renovação da frota de caminhões que têm como objetivo reduzir a idade média dos veículos que operam no transporte de cargas no país, além do Programa Ambiental do Transporte – Despoluir, destinado a estimular a participação de transportadores, caminhoneiros autônomos, taxistas e sociedade em geral, em atos de conservação do meio ambiente.

Dada a relevância desse tema, este relatório apresenta, nesta seção, uma revisão detalhada dos elementos Pavimento, Sinalização e Geometria da Via, identificando a importância e os

conceitos referentes a cada variável, segundo os aspectos que afetam a segurança e o conforto dos usuários. Também são descritos os elementos independentes das três características básicas das rodovias, inseridos na categoria denominada Outros Levantamentos. As variáveis coletadas estão subdivididas de acordo com a Figura 10 e são apresentadas nas seções seguintes.

FIGURA 10 | Grupo de variáveis de coleta



3.1 PAVIMENTO

Visando prover segurança ao tráfego nas rodovias, o pavimento deve suportar os efeitos das mudanças de clima, permitir deslocamento suave, não causar desgaste excessivo dos pneus e nível alto de ruídos, ter estrutura forte, resistir ao fluxo de veículos, permitir o escoamento da água na sua superfície, possuir sistemas de drenagem eficientes para dar vazão à água da chuva e ter boa resistência a derrapagens.

Para atender a esses requisitos, a estrutura do pavimento é particularmente importante. Ela deve ser constituída por camadas que distribuam as solicitações de carga, limitando as tensões e as deformações de maneira a garantir um desempenho adequado da via, por um longo período de tempo. Nesse sentido, os pavimentos são divididos em camadas, para minimizar os esforços verticais produzidos pela ação do tráfego e, conseqüentemente, oferecer proteção ao subleito. Ressalta-se que esses pavimentos devem possuir pelo menos duas camadas: o revestimento e a base e, quando necessário, conforme requisitos de projeto, devem ser construídas as camadas complementares à base, como: a sub-base, a de reforço do subleito e/ou a camada de regularização. A Figura 11 ilustra, de forma esquemática, a disposição das camadas em pavimento do tipo flexível.

FIGURA 11 | Disposição das camadas de pavimento tipo flexível



Cada uma das camadas que compõem o pavimento possui uma função específica, a saber:

- O revestimento é destinado a resistir às ações do tráfego; deve ser impermeável a fim de evitar que a penetração da água da chuva atinja as demais camadas subjacentes; e deve ser confortável para melhor atender às condições de rolamento e oferecer segurança ao usuário. O revestimento é a única camada perceptível ao usuário da via.
- A base é a camada que possui a finalidade de resistir às ações do tráfego de maneira a aliviar as tensões no revestimento e distribuí-las para as camadas inferiores.
- A sub-base é a camada complementar à base, com as mesmas funções dessa, executada quando, por circunstâncias técnicas e econômicas, não seja aconselhável construir o pavimento diretamente sobre a regularização ou reforço do subleito.
- O reforço do subleito é a camada executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, utilizada quando se torna necessário reduzir espessuras elevadas da camada de sub-base, originadas pela baixa capacidade de suporte do subleito.
- A camada de regularização possui espessura variável, podendo deixar de existir em alguns trechos, e possui a função de corrigir falhas da camada final de terraplenagem ou de um leito antigo de estrada de terra.
- O leito é a transição entre o terreno de fundação e o corpo do pavimento.
- O subleito é o terreno da fundação do pavimento ou o terreno original, portanto não é considerado uma camada.

Um dos problemas encontrados no Brasil, relacionado à estrutura dos pavimentos flexíveis, é o não atendimento às exigências técnicas tanto da capacidade de suporte das camadas do pavimento como da qualidade dos materiais empregados no revestimento. Falhas construtivas têm como consequência um processo de deformação mais acelerado, resultando em maiores custos com a reparação desses pavimentos para atingir condições ideais de tráfego.

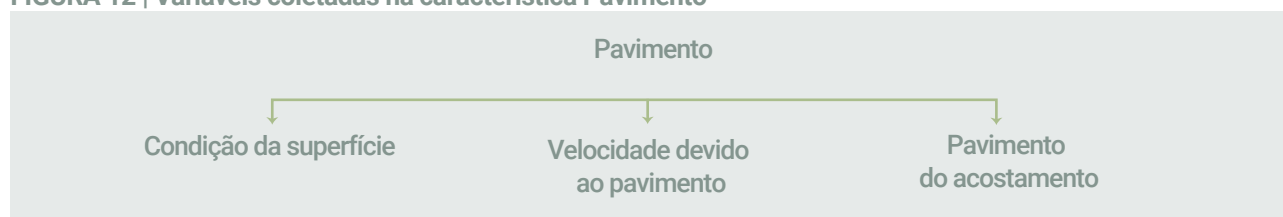
A manutenção periódica é um requisito imprescindível para a existência de um bom pavimento. Os defeitos e as irregularidades na condição da superfície impactam diretamente os custos operacionais, em virtude dos maiores gastos com a manutenção dos veículos, com consumo de combustível e pneus, elevação dos tempos de viagem, entre outros.

O estado de conservação do pavimento também está diretamente associado aos custos operacionais e ao aumento do risco da ocorrência de acidentes. A má condição da superfície de rolamento das rodovias, com a presença de afundamentos, ondulações e/ou buracos, contribui para a instabilidade do veículo e, conseqüentemente, para a dificuldade em mantê-lo na trajetória desejada, podendo, desse modo, gerar colisões devido à mudança brusca de direção e à perda do controle do veículo.

Com base nesses aspectos, o desafio de projetar um pavimento constitui-se em conceber uma obra de engenharia que cumpra todas as condições estruturais e funcionais.

Considerando esses conceitos, as variáveis coletadas na característica Pavimento são: a condição da superfície, a velocidade devido ao pavimento e o pavimento do acostamento, conforme apresentado na Figura 12. Essas variáveis são detalhadas a seguir:

FIGURA 12 | Variáveis coletadas na característica Pavimento



3.1.1 CONDIÇÃO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

A avaliação da condição da superfície do pavimento compreende o estado de conservação do revestimento e a sua influência no conforto e na segurança do usuário da via.

O pavimento é projetado para durar determinado intervalo de tempo. Durante seu ciclo de utilização, o pavimento migra de uma condição ótima até alcançar uma condição ruim caso não ocorra algum tipo de intervenção. O decréscimo do índice de serventia do pavimento ao longo do tempo é o que caracteriza a sua degradação.

Nesse contexto, o estado de conservação da superfície do pavimento é um dos elementos mais facilmente perceptíveis ao usuário da rodovia, pois os defeitos ou as irregularidades nessa superfície afetam o seu conforto e a segurança ao rolamento do tráfego, bem como diminuem a durabilidade de componentes veiculares.

Os defeitos de superfície dos pavimentos asfálticos são os danos ou as deteriorações que podem ser identificados a olho nu. As principais irregularidades nos revestimentos asfálticos consideradas nesta Pesquisa são: fissuras, trincas (transversais, longitudinais e em malha), corrugação, exsudação, desagregação, remendos, afundamentos, ondulações e buracos.

Tendo em vista a abrangência da Pesquisa CNT de Rodovias e a dinâmica que envolve a coleta de dados, os defeitos de superfície dos pavimentos asfálticos foram didaticamente agrupados de maneira a simplificar o trabalho dos pesquisadores. Em campo, a avaliação da condição da superfície do pavimento é realizada a partir da observação da predominância, em cada unidade de pesquisa (que consiste em um segmento de até 10 km), das características de superfície do pavimento descritas na Tabela 2.

TABELA 2 | Categorias de condição da superfície do pavimento

SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO	DEFINIÇÃO
Perfeito	Nesse caso, o pavimento apresenta ótima condição (sem ocorrência de defeitos) e existe perfeita regularidade na camada de revestimento.
Desgastado	O pavimento apresenta sinais de desgaste, com efeito de desagregação progressiva do agregado da massa asfáltica e aspereza superficial no revestimento e/ou observa-se a presença de corrugação e/ou exsudação. Nessa classificação do pavimento, percebe-se a perda do mastic¹ nos agregados (falta de interação do agregado com o ligante asfáltico, ou a mesma coisa que falta de adesividade), porém não há buracos. Também pode haver, isoladamente, fissuras e trincas transversais ou longitudinais. A exsudação caracteriza-se pelo excesso de ligante na mistura asfáltica, tornando a superfície do revestimento mais lisa, com manchas escurecidas, propiciando a perda de aderência entre o pneu e o pavimento. As corrugações são deformações transversais ao eixo da pista, com depressões intercaladas de elevações, com comprimento de onda de alguns centímetros ou dezenas de centímetros.

¹ Mastic: mistura asfáltica executada com inertes finos, tipo cimento e cal, que contém entre 15% a 25% de ligante asfáltico.

SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO	DEFINIÇÃO
Trinca em malha/remendos	Observa-se a presença de trincas em malha e/ou remendos mal-executados. As trincas em malha são interligadas e subdivididas em trincas dos tipos “bloco” e “couro de jacaré”. As trincas em bloco são decorrentes da alternância diária de temperatura. Normalmente não é um defeito associado à carga, embora esta possa aumentar sua severidade. Já as trincas do tipo “couro de jacaré” consistem em trincamentos por fadiga e ocorrem em áreas sujeitas à carga repetida de tráfego, subdimensionamento da estrutura ou de uma das camadas do pavimento e quando o pavimento está sinalizando o final de sua vida útil. O remendo está relacionado a um defeito por apontar um local de fragilidade na superfície do pavimento. Caracteriza-se pelo preenchimento de buracos ou de qualquer outra cavidade ou depressão com massa asfáltica. Nesse caso, estão incluídos apenas os remendos mal-executados (sem a devida remoção da camada anterior do revestimento e correto preenchimento e nivelamento), que geram trepidação no veículo.
Afundamento, ondulação ou buraco	O pavimento pode apresentar defeitos como afundamento, ondulação e buraco em conjunto ou isoladamente. Os afundamentos são deformações permanentes no revestimento asfáltico ou em suas camadas subjacentes. Podem ser afundamentos locais ou trilhas de roda. Os afundamentos são depressões ocasionadas pelo tráfego intenso de veículos, além da combinação do excesso de carga de veículos pesados e a elevada temperatura em regiões mais quentes. Pode ocorrer também o escorregamento da massa asfáltica ao longo da borda desse pavimento. As ondulações são deformações transversais ao eixo da pista, diferenciadas da corrugação pelo comprimento de onda, que é da ordem de metros. Os buracos são cavidades no revestimento asfáltico, podendo ou não atingir camadas subjacentes. Na pesquisa, os buracos são classificados nesta categoria quando encontrados em pequena quantidade, mas de maneira contínua e predominante.
Destruído	O pavimento apresenta elevada quantidade de buracos ou ruína total da superfície de rolamento. Nesse caso, a condição da superfície do pavimento obriga os veículos a trafegarem em baixa ou baixíssima velocidade. Estão também incluídos nessa categoria os pavimentos fresados, ou seja, aqueles que, em fase de restauração, têm todo o seu revestimento removido ou estão somente com a camada de imprimação², mas estão abertos ao tráfego de veículos.

² Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, visando à impermeabilização do pavimento, antes da execução de um revestimento asfáltico.

3.1.2 VELOCIDADE DEVIDO AO PAVIMENTO

A avaliação da velocidade devido ao pavimento considera a velocidade desenvolvida pelos veículos em função da condição da superfície do pavimento. Quando essa condição de superfície está perfeita ou desgastada, os veículos conseguem desenvolver a velocidade regulamentada da via sem dificuldades. Porém, quando o pavimento apresenta muitas irregularidades, o condutor pode reduzir a velocidade para evitar acidentes, avarias ou desgaste nos veículos, o que poderá gerar prejuízos adicionais durante o percurso.

É importante observar que existem outros fatores que podem levar à redução da velocidade, tais como: o fluxo elevado de veículos, a geometria da via ou as situações em que se verifiquem ocorrências de retenção de tráfego (congestionamentos). Esses fatores, entretanto, não são considerados na análise da variável velocidade devido ao pavimento. Assim, a velocidade devido ao pavimento é classificada nas categorias expostas na Tabela 3.

TABELA 3 | Categorias de velocidade devido ao pavimento

VELOCIDADE DEVIDO AO PAVIMENTO	DEFINIÇÃO
Não obriga a redução de velocidade	Relaciona-se à condição da superfície do pavimento que permite um deslocamento contínuo na velocidade regulamentada da via.
Obriga a redução de velocidade	É decorrente de casos em que o pavimento apresenta um estado de conservação deficiente, com afundamentos, ondulações e/ou buracos, que obrigam à redução da velocidade do veículo. Também pode ocorrer quando existe uma sequência de remendos mal-executados, corrugação acentuada e pavimentos fresados ¹² .
Baixíssima velocidade	Nesses casos, o pavimento está destruído ou em péssimo estado de conservação, comprometendo significativamente a fluidez do tráfego e obrigando os veículos a trafegarem em baixíssima velocidade.

3.1.3 PAVIMENTO DO ACOSTAMENTO

A avaliação da condição do pavimento do acostamento é de fundamental importância, uma vez que a presença de acostamentos em boas condições representa a possibilidade de os veículos utilizarem uma área de refúgio em situações de manobra ou de risco na faixa em que trafegam.

Os pesquisadores são treinados a avaliar visualmente os defeitos no pavimento do acostamento, considerando a presença de mato, buracos e desnível elevado entre a pista de rolamento e o acostamento. O desnível é caracterizado pela diferença, transversal em elevação, entre a pista e o acostamento. Normalmente, o acostamento é mais baixo que a pista, entretanto, algumas vezes, forma-se um degrau tão acentuado que dificulta ou

¹⁰ O pavimento fresado exige redução da velocidade, pois apresenta rugosidade elevada e irregularidades que dificultam a circulação, com segurança, na velocidade regulamentada da via.

impossibilita a utilização segura do acostamento. Nesses casos, o desnível é classificado como defeito funcional, pois está associado à qualidade do rolamento e à segurança do dispositivo. Vale ressaltar que a classificação quanto ao pavimento do acostamento não é a mesma utilizada para avaliação das Condições da Superfície do Pavimento apresentada anteriormente.

As definições e as características do acostamento são apresentadas nas variáveis relacionadas à Geometria da Via (Seção 3.3.6). A Pesquisa CNT de Rodovias identifica a presença do acostamento e, quando presente, o seu pavimento é avaliado conforme a predominância do estado de conservação da sua superfície, considerando as situações dispostas na Tabela 4.

TABELA 4 | Categorias de pavimento do acostamento

PAVIMENTO DO ACOSTAMENTO	DEFINIÇÃO
Pavimentado perfeito	O acostamento é pavimentado perfeito quando houver o revestimento asfáltico em toda a seção do acostamento. Nesse caso, a superfície do acostamento não deve possuir a predominância de defeitos graves, tal como buracos. Contudo, admite-se a presença de defeitos do tipo desgaste, trincas (transversal, longitudinal e em malha), remendos e/ou desagregação.
Não pavimentado perfeito	O acostamento não apresenta nenhum tipo de tratamento de pavimentação, encontra-se em leito natural ou é constituído por materiais com características semelhantes às dos empregados nas camadas de base ou sub-base. Nesse caso, apresenta regularidade em toda a seção e não possui predominância de defeitos graves, como buracos e/ou a presença de mato.
Más condições	O acostamento pode ser pavimentado ou não. Em sua superfície, são verificados buracos, afundamentos, ondulações, presença de mato ou desníveis acentuados entre a faixa de rolamento e o acostamento. Possui traçado regular e ainda mantém as condições de uso, apesar da redução no nível de segurança.
Destruído	Pavimentado ou não, o acostamento destruído apresenta grande incidência de buracos, erosão entre a via e o acostamento, presença constante de vegetação e/ou grandes desníveis em relação à pista de rolamento. Nesse caso, não há condições de trafegar no acostamento com segurança para realizar manobras de escape ou paradas de emergência.

3.2 SINALIZAÇÃO

A sinalização rodoviária possui papel fundamental na segurança dos usuários das vias e se torna cada vez mais essencial à medida que a velocidade operacional e o volume de tráfego crescem. A finalidade precípua dos sinais de trânsito (sinalização vertical, sinalização horizontal, dispositivos auxiliares, sinalização semafórica, sinalização de obras e sinalização de gestos) é oferecer aos usuários das rodovias normas, instruções e informações que visem à circulação correta e segura dos veículos.

Os sinais têm a função de transmitir informações adequadas aos motoristas nos momentos em que são necessárias, tais como os cuidados a serem tomados por motivo de segurança, os destinos a serem seguidos, a previsão do tempo de reação para a tomada de decisão e as faixas de tráfego a utilizar. Assim, as sinalizações horizontal e vertical devem ser projetadas de acordo com as distâncias de visibilidade necessárias, destacando os eventuais pontos perigosos, entre outros elementos.

Os sinais são padronizados com o objetivo de despertar reações idênticas nos motoristas diante de uma mesma situação e transmitir mensagens claras e instantaneamente compreensíveis, sem a possibilidade de interpretações variadas. Assim, a sinalização deve ser bem visível, de significado claro e sem ambiguidades, de modo a orientar os motoristas que não estejam familiarizados com a rodovia.

Segundo o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I, para sua real eficácia, a sinalização deve atender aos princípios norteadores da legalidade, suficiência, padronização, clareza, precisão, visibilidade, legibilidade, manutenção e conservação. Para atender a esses princípios, são necessárias a sua implantação adequada e a manutenção permanente.

Ressalta-se que a importância da sinalização é tal que o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, em seu art. 88, frisa que “nenhuma via pavimentada poderá ser entregue após sua construção, ou reaberta ao trânsito após a realização de obras ou de manutenção, enquanto não estiver devidamente sinalizada, vertical e horizontalmente, de forma a garantir as condições adequadas de segurança na circulação”. Contudo observa-se que, muitas vezes, as vias são abertas ao tráfego sem respeitar essa determinação. Por isso, vias em tal situação são penalizadas por afetarem a segurança dos usuários, na avaliação da Pesquisa CNT de Rodovias.

Além das sinalizações horizontal e vertical, outros elementos imprescindíveis para a segurança dos usuários da via são os dispositivos auxiliares, como as defensas. Elas são colocadas na via com a finalidade de reduzir o impacto de possíveis colisões, por exemplo, fazendo com que os acidentes tenham consequências menos graves ou impedindo que os veículos atinjam áreas perigosas, tais como barrancos, rios e lagos. A avaliação da sinalização constitui-se, portanto, como uma ferramenta essencial na averiguação das condições de segurança oferecidas pelas rodovias brasileiras.

Na característica Sinalização, a Pesquisa CNT de Rodovias coleta dados relativos à condição dos elementos apresentados na Figura 13. Nas seções a seguir, esses itens serão detalhados.

FIGURA 13 | Variáveis coletadas na característica Sinalização



3.2.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Segundo o Anexo II do CTB, a sinalização horizontal é constituída por linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Essa sinalização tem como objetivos organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em diversas situações que envolvam problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; além de complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

A sinalização horizontal deve ser implantada no campo de visão do condutor, de maneira que ele não precise desviar a atenção para ver e interpretar a mensagem.

Além disso, conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV, esse tipo de sinalização deve ser sempre retrorrefletiva, com a finalidade de proporcionar melhor visibilidade noturna. Contudo, destaca-se que, em comparação aos demais tipos de sinalização, a horizontal retrorrefletiva tem menor durabilidade quando submetida a tráfego intenso, situação que demanda manutenção mais frequente.

Em suma, a sinalização horizontal canaliza e orienta os usuários da via por meio da comunicação de informações, permissões e proibições, além de aumentar a segurança

nos casos de neblina, chuva e durante o período noturno, contribuindo para a redução de acidentes.

Cabe destacar que o CTB classifica a sinalização horizontal como marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada e inscrições no pavimento. Todavia, a Pesquisa CNT de Rodovias avalia em campo somente as marcas longitudinais que separam e ordenam as correntes de tráfego, a saber: faixas centrais e faixas laterais.

3.2.1.1 FAIXAS CENTRAIS E FAIXAS LATERAIS

As faixas centrais e laterais são marcas longitudinais que separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos. O CTB salienta que essas marcas possuem também a função de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

Para delimitar fluxos opostos, as faixas centrais deverão ser pintadas na cor amarela, podendo possuir seção simples contínua, simples seccionada, dupla contínua, dupla contínua/seccionada ou dupla seccionada. Já para demarcar faixas de fluxo com mesmo sentido, as linhas devem possuir cor branca; e a seção poderá ser contínua ou seccionada. Ressalta-se que a principal função das faixas centrais é regulamentar a ultrapassagem de veículos em rodovias, informação fundamental para a segurança dos usuários.

Por sua vez, as faixas laterais têm como principal função a delimitação da parte da via destinada ao deslocamento de veículos, definindo seus limites laterais. São pintadas na cor branca e possuem a seção contínua. Essas faixas são recomendadas para todas as rodovias, sobretudo nas seguintes condições: em rodovias com acostamento; antes e ao longo de curvas mais acentuadas; na transição da largura da pista; em locais onde existem obstáculos próximos à pista ou apresentem situação com potencial de risco; em vias sem guia; em locais onde ocorrem com frequência condições climáticas adversas (tais como chuva e neblina) que afetam a visibilidade do motorista; em vias com iluminação insuficiente; em rodovias e vias de trânsito rápido; e nos trechos urbanos que possuem significativo fluxo de pedestres.

Diante da relevância desses elementos, a Pesquisa CNT de Rodovias analisa o estado de conservação das faixas centrais e das faixas laterais, separadamente, de acordo com a predominância das situações descritas na Tabela 5 a seguir, para cada unidade de pesquisa.

TABELA 5 | Categorias de sinalização horizontal

CONDIÇÃO DAS FAIXAS CENTRAIS E LATERAIS	DEFINIÇÃO
Pintura visível	A pintura visível das faixas centrais e laterais é identificada quando a seção se encontra inteira, ou seja, a forma da faixa está completa, não havendo desbotamento ou rachaduras.
Pintura desgastada	A pintura é desgastada quando a seção das faixas não se apresenta inteira e/ou a forma encontra-se irregular (incompleta), desbotada, há presença de rachaduras e de faixas sobrepostas (pintura anterior por baixo da pintura atual), dificultando a visualização da sinalização que prevalece naquela via. Contudo, ainda é possível sua identificação.
Pintura inexistente	A pintura é considerada inexistente quando não há marcações no pavimento (ausência total) ou quando a condição de desgaste impossibilita sua identificação.

3.2.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

Segundo o Manual de Sinalização do DNIT, a sinalização vertical é a sinalização viária estabelecida por meio de comunicação visual, por intermédio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, e tem como finalidade: a regulamentação do uso da via; a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional; e o fornecimento de indicações, orientações, informações aos usuários e mensagens educativas.

Esse tipo de sinalização transmite mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas. Tem como principais funções: regulamentar o uso da via, advertir o condutor sobre situações potencialmente perigosas e indicar direções, localizações e serviços, orientando motoristas e pedestres em seu deslocamento. Dessa forma, fornece informações para permitir que os usuários da via se comportem adequadamente, o que aumenta a segurança.

Assim como a sinalização horizontal, a sinalização vertical também ordena o fluxo e guia os usuários. Além disso, a sinalização vertical possui formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que se pretende transmitir. É classificada quanto às suas funções em:

- **Sinais de regulamentação:** têm por objetivo notificar ao usuário as limitações, as restrições e as proibições no uso da via pública. O não cumprimento do que foi estabelecido constitui infração ao CTB.
- **Sinais de advertência:** comunicam ao motorista a existência de situações de perigo iminente, indicando sua natureza.
- **Sinais de indicação:** têm por funções orientar e educar o motorista, fornecendo-lhe indicações e informações para facilitar o deslocamento.

Para que esses sinais desempenhem a sua função de modo eficiente, é necessário que eles atendam a todos os princípios da sinalização, em especial aos de legibilidade e visibilidade. Assim, as placas devem estar no campo de visão do motorista, em posição adequada, e permitir leitura em tempo hábil para a tomada de decisão. Para isso, devem estar desobstruídos de vegetação ou de qualquer outro elemento que prejudique ou impeça sua visibilidade, assim como devem possuir pictograma em perfeito estado.

Assim, a Pesquisa CNT de Rodovias coleta dados referentes tanto à presença da sinalização vertical quanto à sua visibilidade e legibilidade. Entretanto, no que se refere à presença ou ausência, são coletados apenas os dados correspondentes às placas de limite de velocidade (sinais de regulamentação), de indicação e de interseção (sinais de advertência). Quando presentes, essas placas são avaliadas também quanto à visibilidade e legibilidade.

Já os critérios visibilidade e legibilidade são aplicados para todas as placas de sinalização vertical do CTB, e não somente para as de limite de velocidade, de indicação e de interseção. Nas seções a seguir, serão apresentadas as categorias de avaliação da sinalização vertical.

3.2.2.1 PLACAS DE LIMITE DE VELOCIDADE

A placa de limite de velocidade é uma placa de regulamentação que, segundo o CTB, tem caráter impositivo: o seu desrespeito constitui infração. De acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I, aprovado pela resolução n.º 180, do Contran, a forma padrão desse sinal é a circular nas cores vermelha, preta e branca. Esse sinal pode ser pintado, retrorrefletivo, luminoso ou iluminado.

A função dessa placa é regulamentar o limite máximo de velocidade em que os veículos podem circular na via ou na faixa, válido a partir do ponto onde o sinal é colocado. Possui código R-19 no CTB e deve ser utilizada nas vias para informar ao usuário a velocidade máxima regulamentada. Também é recomendada quando estudos de engenharia indicarem a necessidade e/ou a possibilidade de regulamentar velocidades menores ou maiores do que as estabelecidas no CTB. Essas placas podem vir acompanhadas de informações complementares, tais como velocidade por tipo de veículo ou nas condições de neblina e pista molhada.

Em vias fiscalizadas com equipamentos medidores de velocidade, deve ser observado, entre a placa tipo R-19 e o medidor, o intervalo de distância de acordo com a velocidade e o tipo da via, sendo facultada a repetição da placa em distâncias menores, conforme o § 3º, do art. 6º, da resolução n.º 396, do Contran, de 2011. Essa medida tem a intenção de fazer com que o motorista respeite a velocidade da via em todo o seu trajeto, e não somente nas proximidades dos medidores de velocidade.

Dada a necessidade de informar a velocidade máxima permitida da via, a Pesquisa registra as situações descritas na Tabela 6. Quando presentes, as placas de limite de velocidade são avaliadas conforme sua condição de visibilidade e legibilidade, conforme será descrito na Seção 3.2.2.4.

TABELA 6 | Categorias de condição das placas de limite de velocidade

CONDIÇÃO DAS PLACAS DE LIMITE DE VELOCIDADE	DEFINIÇÃO
Presente	Há presença de pelo menos uma placa de limite de velocidade com condições de visibilidade e legibilidade na unidade de pesquisa.
Ausente	Não há placas de limite de velocidade na unidade de pesquisa ou a placa se encontra totalmente ilegível ou totalmente coberta pelo mato.

3.2.2.2 PLACAS DE INDICAÇÃO

De acordo com o CTB, a sinalização de indicação tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar os motoristas quanto aos percursos, aos destinos, às distâncias e aos serviços auxiliares. As placas de indicação são divididas nos seguintes grupos: placas de identificação, de orientação de destino, educativas, de serviços auxiliares e de atrativos turísticos.

Quanto à presença ou à ausência, a Pesquisa CNT de Rodovias avalia apenas as placas de indicação com a função de identificação e de orientação de destino. As primeiras posicionam o condutor ao longo do seu deslocamento ou com relação a distâncias ou, ainda, aos locais de destino. São subdivididas em placas de identificação de: rodovias e estradas, municípios, regiões de interesse de tráfego e logradouros, pontes, viadutos, túneis, passarelas, identificação quilométrica, limite de municípios, divisa de estados, fronteira, perímetro urbano e pedágios. Já as placas de orientação de destino indicam ao condutor a direção que deve seguir para atingir determinados lugares, orientando seu percurso e/ou distâncias. São subdivididas em placas indicativas de sentido, de distância e placas diagramadas.

A avaliação das placas de indicação é realizada de acordo com a Tabela 7. Quando presentes, essas placas são avaliadas conforme sua condição de visibilidade e legibilidade, de acordo com a Seção 3.2.2.4.

TABELA 7 | Categorias de condição das placas de indicação

CONDIÇÃO DAS PLACAS DE INDICAÇÃO	DEFINIÇÃO
Presente	Há presença de pelo menos uma placa de indicação com condições de visibilidade e legibilidade na unidade de pesquisa.
Ausente	Não há placas de indicação na unidade de pesquisa ou a placa se encontra totalmente ilegível ou totalmente coberta pelo mato.

3.2.2.3 PLACAS DE INTERSEÇÃO

Define-se interseção como a área em que duas ou mais vias se unem ou se cruzam, abrangendo todo o espaço destinado a facilitar os movimentos dos veículos que por ela circulam. As interseções constituem elementos de descontinuidade em qualquer rede viária e representam situações críticas que devem ser tratadas de forma especial. O projeto de interseções deverá assegurar a circulação ordenada dos veículos e manter o nível de serviço da rodovia, garantindo a segurança nas áreas em que as suas correntes de tráfego sofrem a interferência de outras correntes internas ou externas.

Um dos princípios básicos de um projeto de interseção é facilitar o funcionamento do sistema de controle de tráfego. Para isso, as interseções devem ser acompanhadas por sinalização de placas ou marcas em locais visíveis para os usuários. Destaca-se que é necessário alertar os motoristas acerca da presença das interseções em círculo (rotatórias), especialmente em locais de pouca visibilidade, a fim de que possam mudar gradualmente a velocidade e a trajetória de seu veículo.

Assim, por comunicar ao motorista a existência de situações de perigo iminente, indicando sua natureza, as placas de interseção são consideradas placas de advertência pelo CTB. O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume II prevê, conforme as características geométricas de cada interseção, os seguintes sinais (ver Anexo A): cruzamento de vias, vias laterais, entroncamentos oblíquos, confluências, interseções em "T", bifurcações em "Y", interseções em círculo e junções sucessivas contrárias.

Ressalta-se que, para a Pesquisa CNT de Rodovias, a presença de sinalização vertical em interseções é avaliada nos seguintes casos: nas interseções em círculo, em entroncamentos com rodovias federais pavimentadas e em entroncamentos com rodovias estaduais pesquisadas, ou seja, somente rodovias com volume de tráfego significativo ou importância estratégica para uma região. Esses sinais indicativos de interseção são avaliados quanto às categorias apresentadas na Tabela 8, analisadas de acordo com a predominância das condições das placas de interseção que ocorrem em cada unidade de pesquisa.

TABELA 8 | Categorias de condição das placas de interseção

CONDIÇÃO DAS PLACAS DE INTERSEÇÃO	DEFINIÇÃO
Presente em todo o percurso	Há presença de placa de interseção na maioria das interseções identificadas na unidade de pesquisa.
Ausência de placas	Nesse caso, constata-se a ausência de sinalização na maioria das interseções identificadas ou a placa de interseção se encontra totalmente ilegível ou totalmente encoberta pelo mato.
Não ocorrem interseções	Há ausência de placas devido à inexistência de interseções na unidade de pesquisa.

3.2.2.4 VISIBILIDADE E LEGIBILIDADE DAS PLACAS

Conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume I, a visibilidade e a legibilidade das placas garantem a eficácia dos dispositivos de controle de tráfego e integram os princípios da sinalização de trânsito. Caso esses princípios não sejam aplicados, pode-se induzir ao desrespeito à sinalização, como também dificultar a ação fiscalizadora do órgão ou da entidade executiva de trânsito. Assim, as placas de sinalização devem sempre ser mantidas na posição apropriada, legíveis e devidamente conservadas. Também devem ser tomados cuidados especiais para assegurar que vegetação, mobiliário urbano, placas publicitárias e materiais de construção não prejudiquem a visualização da sinalização, mesmo que temporariamente.

Assim, o princípio da visibilidade das placas exige que as placas sejam vistas à distância mínima necessária; e o princípio da legibilidade, que elas sejam lidas em tempo hábil para a tomada de decisão pelo condutor. Nesse contexto, todas as placas do CTB são avaliadas quanto à visibilidade e à legibilidade, segundo a predominância em cada unidade de pesquisa, conforme as situações contidas na Tabela 9 e na Tabela 10.

TABELA 9 | Condição de visibilidade das placas

CONDIÇÃO DE VISIBILIDADE DAS PLACAS	DEFINIÇÃO
Inexistência de mato cobrindo as placas	Não há interferência de vegetação na identificação e na leitura do dispositivo.
Algum mato cobrindo as placas	A presença de vegetação obstrui parcialmente a leitura da legenda, porém não compromete a visibilidade e a interpretação da informação. Também se considera nessa situação o caso em que há mato nas bordas da placa, mesmo que não cubra o pictograma.
Mato cobrindo totalmente as placas	A presença de vegetação dificulta a leitura da placa e compromete sua identificação e/ou a interpretação da mensagem. Nesse caso, não se avalia a legibilidade das placas.
Inexistência de placas	Não há placa na unidade de pesquisa. Nesse caso, não se avalia a legibilidade das placas.

TABELA 10 | Condição de legibilidade das placas

CONDIÇÃO DE LEGIBILIDADE DAS PLACAS	DEFINIÇÃO
Placas legíveis	Os pictogramas e as cores estão em perfeitas condições, sendo, portanto, completamente identificáveis e interpretáveis.
Placas desgastadas	Percebe-se a descaracterização parcial de cores e formas, mas é possível reconhecer os pictogramas e identificar a mensagem.
Placas ilegíveis	A condição de deterioração não permite a leitura da informação e/ou o reconhecimento de mensagens dos pictogramas. Casos comuns de placas ilegíveis são as placas pichadas, alvejadas ou enferrujadas.

3.2.2.5 DISPOSITIVOS AUXILIARES

Segundo o CTB, os dispositivos auxiliares são elementos dispostos no pavimento da via ou próximos aos obstáculos, de forma a tornar o tráfego de veículos mais eficiente e seguro. São constituídos de materiais, formas e cores diversos, dotados ou não de refletividade, com as funções de: (a) incrementar a percepção da sinalização, do alinhamento da via ou de obstáculos à circulação; (b) reduzir a velocidade praticada; (c) oferecer proteção aos usuários; (d) alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial ou que requeiram maior atenção.

Os dispositivos auxiliares são agrupados, de acordo com suas funções, em: delimitadores, de canalização, de sinalização de alerta, de alteração nas características do pavimento, de proteção contínua, luminosos, dispositivos de proteção a áreas de pedestres e/ou ciclistas e de uso temporário. Entre os dispositivos auxiliares existentes, a Pesquisa CNT de Rodovias avalia as condições somente dos dispositivos de proteção contínua para fluxo veicular.

Os dispositivos de proteção contínua para fluxo veicular são elementos instalados de forma contínua e permanente ao longo da via, podendo ser de material flexível, maleável ou rígido com os objetivos de: evitar que os veículos transponham determinado local e dificultar a interferência de um fluxo sobre o fluxo oposto, além de prover segurança aos veículos ao contê-los e direcioná-los de forma segura para que não atinjam objetos fixos ou áreas perigosas.

Conforme o CTB, os tipos de dispositivos para fluxo veicular podem ser: as defensas metálicas, barreiras de concreto do tipo simples ou dupla e dispositivos antiofiscamento.

A instalação dos dispositivos de proteção contínua é necessária somente quando for preciso reduzir a severidade dos acidentes que eventualmente ocorram, garantida a condição de que o impacto contra a barreira de proteção tenha consequências menos graves do que atingir um objeto fixo ou uma área acidentada.

Cabe destacar que a colisão entre um veículo e dispositivos de proteção contínua que não sejam efetivamente seguros, ou com objetos fixos, comumente tem sérias consequências, uma vez que o veículo é parado abruptamente. Em decorrência desse tipo de colisão, a estrutura que compõe os dispositivos pode adentrar o interior do veículo ou causar a sua instabilidade, ocasionando acidentes ou até o capotamento.

Para evitar essas situações, as barreiras e as defensas devem ser adequadamente projetadas, de forma que o veículo impactante seja desacelerado gradualmente até sua parada total ou que ele seja redirecionado à via com segurança. Ressalta-se que a maioria dos dispositivos de proteção foi projetada para conter veículos leves, e não se deve esperar que se tenha o mesmo desempenho para veículos pesados.

Quanto mais flexível o dispositivo, mais energia é dissipada pela deflexão da barreira e, consequentemente, as forças de impacto impostas ao veículo serão menores. As barreiras de concreto possuem longa duração e baixo custo de manutenção, porém não amortecem fortes impactos. As metálicas têm menor custo de implantação e amortecem melhor os impactos que as de concreto, contudo são facilmente danificáveis, perdendo, assim, sua função quando não recuperadas.

A escolha do tipo de dispositivo de proteção a ser utilizado em determinado trecho deve considerar fatores como: velocidade da via, porcentagem de veículos pesados na composição do tráfego, condições geométricas adversas (como curvas e rampas acentuadas, geralmente combinadas com baixa distância de visibilidade), as possíveis consequências caso um veículo pesado penetre ou atravesse um sistema de proteção, natureza do risco ou dos obstáculos existentes na rodovia e estatísticas de acidentes.

Considerando esses fatores e de acordo com a norma NBR n.º 15.486:2016, faz-se necessária a presença de dispositivo de proteção contínua nos casos de:

- Presença de taludes com relevante altura e declividade lateral: nesse caso, devem ser protegidos com dispositivos de contenção os taludes de aterro, de corte e transversais, considerados críticos, que possuem grande declividade e onde a maioria dos veículos tende a capotar, impedindo, assim, uma parada segura ou redução de velocidade suficiente para retornar à pista com segurança.
- Existência de obstáculos laterais, como objetos fixos e terrenos não transpassáveis: objetos fixos são estruturas naturais (árvores com diâmetro maior que 10 cm, rochas, entre outros) ou construídas (postes de sinalização, pilares de viadutos, elementos de drenagem, entre outros), dispostas ao longo da pista ou introduzidas durante sua construção que, em caso de acidente, produzem desacelerações acentuadas ou paradas abruptas; terrenos não transpassáveis possuem ondulações e depressões excessivas que podem causar tombamento.

Conforme a metodologia adotada na Pesquisa CNT de Rodovias, analisa-se a presença de dispositivos de proteção contínua, denominados defensas, nos casos em que há barrancos (taludes de aterros críticos), pilares de viadutos, pilares de pórticos, pilares de passarelas para pedestres e na presença de rios e lagos nas margens da rodovia.

Nesse contexto, são registradas a presença e a necessidade dos dispositivos de contenção lateral rígidos e/ou flexíveis (de concreto ou metálicos), em cada unidade de pesquisa, conforme as possíveis condições de ocorrência, descritas na Tabela 11.

TABELA 11 | Condição das defensas

CONDIÇÃO DAS DEFENSAS	DEFINIÇÃO
Defensa presente, quando necessária, em todo o percurso	Constata-se a presença de defensas nos locais necessários, como: barrancos, pilares de viadutos, pilares de passarelas de pedestres, pórticos, rios e lagos em toda a unidade de pesquisa.
Defensa presente, quando necessária, em parte do percurso	Observa-se pelo menos um caso de ausência de defensas, em situação em que há sua necessidade, e pelo menos um caso de presença em local necessário.
Defensa ausente, mas necessária, em todo o percurso	Verifica-se a ausência do dispositivo em todos os locais necessários, como: barrancos, pilares de viadutos, pilares de passarelas de pedestres, pórticos, rios e lagos.
Não necessária	Não ocorrem situações em que o dispositivo deva ser empregado.

3.3 GEOMETRIA DA VIA

Na característica Geometria da Via, são coletadas as variáveis associadas ao projeto geométrico da rodovia, que é diretamente relacionado à distância de visibilidade e à velocidade máxima que pode ser percorrida pelo motorista. Os princípios da segurança e do conforto do usuário são elementos essenciais a serem considerados durante a elaboração de um projeto de rodovias.

Segundo o *Highway Capacity Manual* - HCM (Manual de Capacidade Rodoviária, em tradução livre), as características geométricas de uma via determinam a sua capacidade e refletem-se em fatores como a velocidade regulamentar. Ademais, a Geometria da Via é definida a partir de suas características espaciais, incluindo greides, quantidade e largura das faixas, acostamentos e curvas, entre outros elementos. Esses elementos compõem as características básicas do projeto geométrico, a saber: alinhamento horizontal, alinhamento vertical e seção transversal.

O alinhamento horizontal é o traçado da rodovia em planta, sendo composto por trechos retos (denominados tangentes) e por curvas horizontais. Já o alinhamento vertical consiste no traçado da rodovia em perfil longitudinal e é composto por trechos retos (segmentos planos) e trechos em curva (denominados curvas verticais ou rampas). Por sua vez, a seção transversal é constituída pelos elementos: largura da pista de rolagem (faixas de trânsito), largura do acostamento, sarjetas, canteiro central, entre outros.

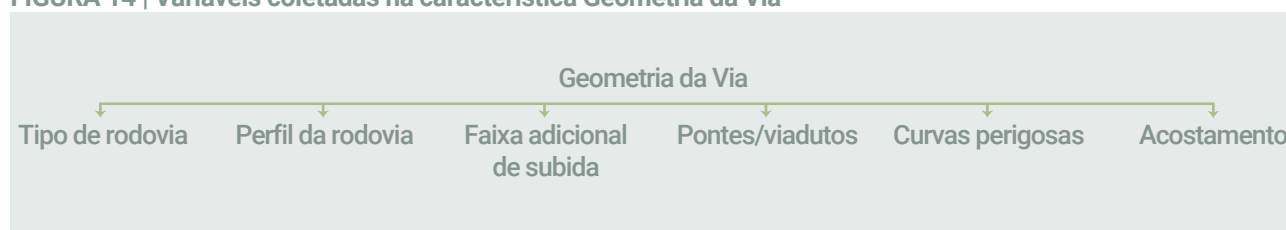
As características geométricas da via afetam as condições de segurança viária nos seguintes aspectos: comportamento e atenção dos motoristas e sua habilidade em manter o controle do veículo e identificar situações e características perigosas. Assim, a implantação de projetos geométricos inadequados resulta em acidentes, em limitações da capacidade de tráfego da rodovia e no aumento dos custos operacionais.

O desenho geométrico deve assegurar a uniformidade do alinhamento, além dos níveis máximos de segurança e conforto para os motoristas, dentro de determinadas restrições econômicas. Entretanto, muitas vezes, é possível melhorar as características de segurança da rodovia com pouco ou nenhum custo adicional. Cita-se como exemplo o uso de dispositivos de sinalização para alertar situações potencialmente perigosas, como a redução da largura da rodovia devido a obras ou pontes estreitas ou à existência de curvas acentuadas. Também é possível mencionar a adoção de outras medidas, como a poda da vegetação e a remoção de obstáculos para melhorar a visibilidade, especialmente nas curvas horizontais.

Já no caso de rodovias implantadas em terrenos ondulados e/ou montanhosos, para ampliar a capacidade da via e, conseqüentemente, reduzir o número de acidentes, recomenda-se a implantação de faixas adicionais de subida para permitir a ultrapassagem de veículos.

Diante dessas considerações, para a caracterização da Geometria da Via, a Pesquisa CNT de Rodovias considera as variáveis apresentadas na Figura 14.

FIGURA 14 | Variáveis coletadas na característica Geometria da Via



3.3.1 TIPO DE RODOVIA

As rodovias são diferenciadas pelo número de faixas, por sentido de tráfego, presentes na pista de rolamento, sendo, desse modo, classificadas em rodovias de pista dupla ou de pista simples.

As rodovias de pista simples, no Brasil, constituem, aproximadamente, 87,6% da malha rodoviária federal pavimentada, de acordo com o SNV (2018). No caso brasileiro, essas rodovias proporcionam acessibilidade tanto para populações remotas, distantes dos grandes centros, quanto perpassam áreas com alta densidade populacional, o que gera uma baixa velocidade nesses trechos.

Dada a relevância das rodovias para o país, essas vias devem ser projetadas com vistas a propiciar facilidade de ultrapassagem e velocidades compatíveis com as características da região em que estão inseridas. Quando a rodovia não mais atende a esses parâmetros, é necessária a realização de obras de duplicação, que ampliem sua capacidade de operação. A não realização desse tipo de obra, quando necessária, acarreta prejuízos aos usuários da via, devido ao aumento do tempo de viagem e a maiores custos operacionais, além de potencializar os riscos de acidentes (colisões frontais).

As rodovias de pista dupla, geralmente, possuem de duas a três faixas em cada sentido, separadas por um divisor central (que pode ser o canteiro central, a barreira central ou a faixa central). Normalmente, as rodovias de pista dupla estão inseridas em áreas rurais ou ao longo de corredores de alta densidade de tráfego, que conectam grandes cidades ou grandes centros e que geram um relevante número de viagens diárias.

A adoção de canteiros ou barreiras como divisores centrais em rodovias de pista dupla de alta velocidade é um importante recurso para a segurança dos usuários das rodovias, pois pode reduzir ou até mesmo eliminar o risco de colisões frontais, além de prevenir que pedestres atravessem em locais potencialmente perigosos.

O canteiro central proporciona o maior nível de segurança ao usuário, visto que minimiza a interferência entre fluxos opostos, além de possibilitar que veículos desgovernados retornem à pista com maior facilidade. Já a faixa central apresenta o menor grau de segurança para o motorista, uma vez que há a possibilidade de colisão frontal entre veículos que trafegam em fluxos opostos, aumentando o risco de acidentes fatais. No caso das barreiras de concreto ou defensas metálicas, há a vantagem da separação de fluxos opostos. Contudo, em algumas situações, elas representam risco para a segurança dos motoristas, que podem colidir com esse dispositivo.

Os dispositivos de contenção central devem atender aos mesmos requisitos e às mesmas recomendações de implantação e dimensionamento que os dispositivos de contenção lateral, sendo que os dispositivos de contenção central podem ser impactados em ambos os lados do sistema. Nos casos em que a sua instalação for opcional, somente será recomendada se houver um histórico de acidentes no canteiro central.

Com base nesses elementos, a Pesquisa CNT de Rodovias avalia o tipo de rodovia, conforme as cinco configurações geométricas descritas na Tabela 12, analisadas de acordo com a predominância em cada unidade de pesquisa.

TABELA 12 | Categorias de tipo de rodovia

TIPO DE RODOVIA	DEFINIÇÃO
Rodovia de pista dupla com canteiro central	Rodovia com duas ou mais faixas de rolamento em cada sentido, sendo o canteiro central (com largura superior à do veículo padrão da pesquisa) a separação física dos sentidos opostos.
Rodovia de pista dupla com barreira central	Rodovia com duas ou mais faixas de rolamento em cada sentido, sendo a separação física dos sentidos uma barreira de concreto ou defesa metálica e largura inferior à do veículo padrão da Pesquisa.
Rodovia de pista dupla com faixa central	Rodovia com duas ou mais faixas de rolamento em cada sentido, sendo a separação operacional da rodovia uma faixa (sinalização horizontal) ou um canteiro central com largura inferior à de um veículo de passeio e sem barreira de concreto ou defesa metálica.
Rodovia de pista simples de mão única	Rodovia com duas ou mais faixas de rolamento em que não se consegue enxergar o outro sentido, seja por ser uma via com um único sentido, seja por ser uma pista dupla independente. É comum em pista dupla com traçados não coincidentes.
Rodovia de pista simples de mão dupla	Rodovia com apenas uma faixa de rolamento em cada sentido, sem separação física ou operacional dos fluxos opostos.

3.3.2 PERFIL DA RODOVIA

O relevo do terreno é um dos fatores mais importantes a serem considerados no projeto de alinhamento vertical da via. O efeito da topografia é mais evidenciado no alinhamento vertical do que no alinhamento horizontal da via.

Em geral, com o aumento da inclinação do perfil da rodovia, a capacidade e o nível de serviço diminuem. Isso é mais evidente em rodovias de pista simples, onde a inclinação da rodovia pode afetar a capacidade de operação de veículos no tráfego, pois restringe a oportunidade de ultrapassagem de veículos leves sobre veículos pesados em baixa velocidade, além de diminuir a distância de visibilidade.

Posto isso, a avaliação do perfil da rodovia é realizada de acordo com a predominância, em cada unidade de pesquisa, das características detalhadas na Tabela 13. Ressalta-se que, para a avaliação do perfil da rodovia, os pesquisadores são treinados a verificar exclusivamente o perfil da plataforma de rolamento. Desse modo, não há análise do relevo do terreno às margens da rodovia, visto que podem existir rodovias planas em regiões montanhosas.

TABELA 13 | Categorias de perfil da rodovia

CATEGORIAS DE PERFIL DA RODOVIA	DEFINIÇÃO
Plano	Nesse caso, não ocorrem aclives e declives (rampas) com grandes inclinações. O alinhamento permite que os veículos pesados mantenham a mesma velocidade que veículos de passeio.
Ondulado ou montanhoso	Ocorre grande variação no perfil da rodovia, apresentando aclives e declives com inclinações maiores. O perfil ondulado ou montanhoso causa redução substancial da velocidade dos veículos pesados em relação aos veículos de passeio.

3.3.3 FAIXA ADICIONAL DE SUBIDA

As rodovias com grande fluxo de veículos ou com perfil ondulado/montanhoso, frequentemente, apresentam deficiência de oportunidades adequadas de ultrapassagem, que são desejáveis na maior extensão possível da rodovia. Para prover ultrapassagens seguras em locais com limitações de visibilidade, como aclives, ou com grande volume de veículos em sentido contrário, geralmente, implanta-se a terceira faixa ou faixa adicional de subida.

Comumente, essa faixa é utilizada por veículos em baixa velocidade, facilitando a ultrapassagem em subidas íngremes e possibilitando a melhoria do nível de serviço da via. A implantação dessas faixas reduz o risco de acidentes durante as manobras de ultrapassagem e o tempo de viagem de veículos mais leves. Esses segmentos são mais utilizados em rodovias de pista simples mas também podem ser inseridos em rodovias duplicadas.

A condição de trafegabilidade na faixa adicional de subida é um elemento que deve ser observado, uma vez que esse pressuposto está relacionado à garantia de sua eficácia. A estrutura do pavimento desses dispositivos deve ser igual ou superior à da pista principal, em decorrência da maior intensidade dos esforços tangenciais e longitudinais, causados por veículos pesados. Por essa razão, os tipos de defeitos analisados, nesse caso, são similares àqueles observados em relação ao pavimento das faixas de rolamento.

Na Pesquisa CNT de Rodovias, a faixa adicional de subida é uma variável analisada com relação à sua presença a cada unidade de pesquisa (até 10 km). Quando existente, é avaliada a condição da superfície do seu pavimento, de acordo com as características identificadas na Tabela 14, bem como se a faixa é de pavimento rígido. Complementarmente, é feito o registro de sua localização por meio de um aparelho de GPS.

TABELA 14 | Condições da faixa adicional

CONDIÇÕES DA FAIXA ADICIONAL	DEFINIÇÃO
Pavimento da faixa adicional em boas condições	O pavimento da terceira faixa está perfeito ou apresenta leves sinais de desgaste.
Pavimento da faixa adicional deficiente	Observa-se a existência de trincas em malha, remendos, afundamentos, ondulações e/ou buracos, mas ainda é possível a sua utilização.
Pavimento da faixa adicional destruído	Verifica-se a existência de defeitos no pavimento que, em termos operacionais e de segurança, inviabilizam a sua utilização.

3.3.4 PONTES E VIADUTOS

Na engenharia, pontes e viadutos são estruturas denominadas obras de arte especiais, necessárias à plena implantação de uma via, e que, pelas suas proporções e características peculiares, requerem um projeto específico. São projetados e construídos para sobrepor barreiras físicas, tais como cursos d'água (pontes) ou outras vias ou desníveis topográficos (viadutos). O Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais cita que, nas obras de arte, devem ser mantidas as mesmas larguras dos acostamentos dos trechos adjacentes. As reduções nas larguras do acostamento devem ser sempre acompanhadas de avaliações econômicas comparativas entre o custo de construção e os critérios mínimos de segurança.

Os problemas de segurança e fluidez do tráfego em pontes e viadutos estão associados a estreitamentos com relação à seção normal da rodovia, agravando-se quando aliados a curvas fechadas e a greides descendentes na aproximação. Dessa forma, os acostamentos e os dispositivos básicos de proteção (guarda-corpos ou barreiras de concreto) em pontes e viadutos têm papel fundamental na segurança viária, pois têm a função de impedir a queda do veículo desgovernado, absorver o choque lateral ou propiciar a recondução do veículo à faixa de tráfego.

A Pesquisa CNT de Rodovias registra, na categoria de pontes e viadutos, a ocorrência de acostamento e a presença e integridade das barreiras laterais (defensas de pontes e viadutos). O acostamento e as barreiras somente serão considerados como presentes caso estejam completos durante toda a seção da ponte ou do viaduto. Refere-se que, na Pesquisa, não são avaliadas as condições da superfície do pavimento dos acostamentos situados em pontes e viadutos.

Nos casos em que as barreiras nas pontes e nos viadutos não estão completas ou inteiras em toda a seção da obra de arte, por não exercerem sua função operacional, são consideradas como ausentes. Os registros de pontes e viadutos, quando presentes, são realizados de acordo com as circunstâncias detalhadas na Tabela 15, juntamente com a marcação da sua localização por meio de aparelho de GPS.

TABELA 15 | Condição das pontes e dos viadutos

CONDIÇÃO DAS PONTES E DOS VIADUTOS	DEFINIÇÃO
Ponte ou viaduto com acostamento e com defensas	Ambos os dispositivos de segurança, acostamento e defensas, da ponte ou viaduto estão presentes. As defensas devem estar inteiras (completas) para serem consideradas presentes.
Ponte ou viaduto sem acostamento ou sem defensas	Somente um dos dispositivos de segurança da ponte ou viaduto está presente. As defensas devem estar inteiras (completas) para serem consideradas presentes.
Ponte ou viaduto sem acostamento e sem defensas	Não há nenhum dos dispositivos de segurança.

3.3.5 CURVAS PERIGOSAS

Curvas perigosas são assim identificadas pelas características de construção (raios menores) e/ou pela reduzida visibilidade que propiciam aos condutores. Os acidentes em curvas perigosas estão normalmente associados à adoção, por parte dos condutores, de velocidades de percurso maiores do que as permitidas pelas condições geométricas da curva (superelevação¹¹ e superlargura¹²), ao estado de conservação do pavimento e/ou às baixas condições de visibilidade. Quanto maior a redução da velocidade solicitada pela curva, maiores serão a probabilidade de erro do condutor e a ocorrência de acidentes, como colisão, derrapagem e saída de pista.

As curvas horizontais, sobretudo curvas fechadas e/ou situadas junto a cursos d'água e a grandes desníveis de terraplenagem (barrancos), devem estar corretamente sinalizadas e providas de dispositivos de proteção contínua. Esses elementos devem ser adequadamente instalados para evitar ou atenuar as consequências de possíveis acidentes, como saídas de pista por veículos descontrolados.

As curvas perigosas são avaliadas na Pesquisa CNT de Rodovias quanto à sua ocorrência na unidade de pesquisa. Se presentes, são avaliadas a presença da sinalização de advertência e a ocorrência e a integridade das suas defensas. Quando há mais de uma curva perigosa na mesma unidade de pesquisa, a condição da curva classificada nesta Pesquisa é a que predominar.

Ressalta-se que as defensas presentes em curvas perigosas não são avaliadas na Seção 3.2.2.5 – Dispositivos auxiliares. As situações possíveis, consideradas pela Pesquisa CNT de Rodovias, relacionadas às curvas perigosas, encontram-se na Tabela 16.

¹¹ Superelevação é a inclinação transversal da pista de rolamento nas curvas horizontais – com caimento orientado para o centro da curva – cujo objetivo é contrabalançar o efeito da força centrífuga sobre os veículos.

¹² Superlargura é o acréscimo da largura da pista ao longo das curvas de concordância horizontal, cuja função é proporcionar acomodação e segurança aos veículos que transitam na faixa de tráfego.

TABELA 16 | Condição das curvas perigosas

CONDIÇÃO DAS CURVAS PERIGOSAS	DEFINIÇÃO
Curva perigosa com placas e com defensas	A curva perigosa está precedida de sinalização vertical de advertência de curva acentuada (ver Anexo B) e possui defensas completas ao longo de sua extensão.
Curva perigosa com placas e sem defensas	A curva perigosa está precedida de sinalização vertical de advertência de curva acentuada. Entretanto, não há defensas ao longo de toda a curva ou há defensas incompletas.
Curva perigosa sem placas e com defensas	A curva perigosa não está precedida de sinalização vertical de advertência de curvas acentuadas ou a sinalização se encontra encoberta totalmente pelo mato ou ilegível. Porém, há a presença de defensas completas ao longo de toda a curva.
Curva perigosa sem placas e sem defensas	A curva perigosa não está precedida de sinalização vertical de advertência de curvas acentuadas ou a sinalização se encontra totalmente encoberta pelo mato ou ilegível. Também não há defensas ao longo de toda a curva ou há defensas incompletas.

3.3.6 ACOSTAMENTO

O acostamento é uma área da plataforma adjacente à pista de rolamento, de grande importância para a segurança do condutor, principalmente em rodovias de pista simples de mão dupla. Ele atua como uma área de manobra e de escape, auxilia veículos desgovernados a retomar a direção correta e serve igualmente ao tráfego provisório de veículos em casos de emergência. Além disso, ele também contribui para a proteção da estrutura do pavimento contra os efeitos da erosão e para a circulação de pedestres e bicicletas, quando não houver local apropriado para esse fim.

O ideal é que o acostamento tenha largura suficiente para abrigar um veículo padrão da Pesquisa. Também é preciso observar os desníveis entre a pista de rolamento e o acostamento. Desníveis elevados podem provocar a perda de controle do veículo, por isso são potenciais causadores de acidentes.

Na caracterização da Geometria da Via, a avaliação do acostamento da rodovia é realizada segundo a predominância, em cada unidade de pesquisa, nas características descritas na Tabela 17. Quando identificada a presença de acostamento, é realizada a análise da condição da superfície do seu pavimento. A caracterização da superfície do pavimento do acostamento encontra-se na Seção 3.1.3 – Pavimento do acostamento.

TABELA 17 | Categorias de acostamento

CATEGORIAS DE ACOSTAMENTO	DEFINIÇÃO
Rodovia com acostamento	Considera-se a presença de acostamento quando houver largura suficiente para abrigar com segurança o veículo padrão da pesquisa (de retrovisor a retrovisor) e um padrão de regularidade, quer seja pavimentado ou não.
Rodovia sem acostamento	Considera-se ausência de acostamento quando o espaço lateral não acomoda totalmente o veículo padrão da pesquisa, não faz parte do projeto da rodovia ou apresenta traçado irregular.

3.4 PONTOS CRÍTICOS

Esta seção contempla elementos avaliados pela Pesquisa CNT de Rodovias, mas não integrantes das categorias básicas de Pavimento, Sinalização e Geometria da Via.

Os pontos críticos são situações atípicas que ocorrem ao longo da via e podem trazer graves riscos à segurança dos usuários, além de custos adicionais de operação, devido à possibilidade de dano severo aos veículos, aumento do tempo de viagem ou elevação da despesa com combustíveis. A Pesquisa CNT de Rodovias registra a presença dos pontos críticos conforme a Tabela 18. Eles são, necessariamente, identificados por fotos e possuem sua localização georreferenciada.

TABELA 18 | Categorias de pontos críticos

CATEGORIAS DE PONTOS CRÍTICOS	DEFINIÇÃO
Queda de barreira	É o deslocamento do material de encostas e taludes, sobre a plataforma da rodovia, que provoca a obstrução de um ou dois sentidos de circulação, assim como a obstrução do acostamento da rodovia.
Ponte caída	Presença de dano estrutural na ponte, causado ou não pelo homem, que impossibilita a transposição e ocasiona a interrupção total do fluxo de tráfego.
Erosão na pista	Ruína total ou parcial da pista de rolamento ou do acostamento, por efeito da ação do intemperismo, principalmente da água da chuva. A erosão compromete a estabilidade da pista e a segurança dos usuários da via.
Buraco grande	São considerados buracos grandes aqueles cujas dimensões são maiores que o tamanho de um pneu do veículo padrão da pesquisa, obrigando o veículo a se deslocar fora da faixa de rolamento. Têm como causas mais frequentes: a ação conjunta da água da chuva, as sobrecargas dos veículos rodoviários e a adoção de materiais e/ou espessuras inadequadas ou insuficientes para a construção do pavimento.
Outros	São situações críticas observadas e registradas em campo, como: obstáculos na pista, pontes com uma única faixa e alagamentos. Esses e outros elementos não usuais são analisados pela Coordenação da Pesquisa, que decide pela caracterização ou não da ocorrência como um ponto crítico.

3.4.1 OUTROS LEVANTAMENTOS

Além das situações anteriormente identificadas, também estão dispostas, no formulário de coleta, juntamente com o grupo de pontos críticos, outras infraestruturas ou situações verificadas nas rodovias, apresentadas na Tabela 19. O levantamento é feito com o intuito de mapeá-las por meio de registro fotográfico e de dados georreferenciados, em todas as ocorrências na unidade de pesquisa. Cabe ressaltar que não há avaliação quanto à sua condição, nem penalidade para a classificação qualitativa do segmento rodoviário em que estão inseridas.

TABELA 19 | Categorias de infraestruturas adjacentes

CATEGORIAS DE INFRAESTRUTURAS ADJACENTES	DEFINIÇÃO
Passagem em nível	Trata-se do cruzamento, no mesmo nível, de uma rodovia com uma linha férrea ou trilho de bonde.
Obra no pavimento	É constatada pela presença de máquinas em operação e de homens trabalhando, podendo gerar desvio do tráfego.
Balança em operação	A balança de pesagem de veículos impõe limites aos pesos máximos dos veículos para não danificar a estrutura do pavimento. São registradas somente as balanças em funcionamento encontradas nas rodovias.

3.5 INFRAESTRUTURAS DE APOIO

A Pesquisa CNT de Rodovias também coleta dados relativos às infraestruturas de apoio, avaliando essa variável somente quanto à sua presença ou ausência em cada unidade de pesquisa.

É importante destacar que a avaliação da presença de infraestruturas de apoio nas rodovias pesquisadas não afeta a classificação qualitativa da rodovia. Porém, esses elementos são coletados com o intuito de auxiliar o planejamento das viagens dos transportadores rodoviários, em especial dos caminhoneiros autônomos, identificando a presença de locais para descanso, suporte mecânico, alimentação e abastecimento, entre outros.

Para auxiliar os usuários da via, o Anexo C apresenta todas as Unidades Operacionais do SEST SENAT localizadas nos grandes centros urbanos e nas principais rodovias do país. Essas Unidades Operacionais oferecem assistência e apoio aos trabalhadores do transporte nas áreas de educação, saúde (fisioterapia, psicologia, nutrição e odontologia), além de atividades esportivas e diversas ações culturais e sociais realizadas durante todo o ano. Vale ressaltar que as Unidades do SEST SENAT atuam de forma integrada para que os trabalhadores do transporte e seus dependentes possam iniciar atendimentos em uma cidade e continuá-los em outra, ou até em outro estado.

As categorias de infraestruturas de apoio coletadas pela Pesquisa CNT de Rodovias estão apresentadas na Tabela 20.

TABELA 20 | Categorias de infraestruturas de apoio

CATEGORIAS DE INFRAESTRUTURAS DE APOIO	DEFINIÇÃO
Postos de abastecimento	Verifica-se a existência de pelo menos um posto de combustível na unidade de pesquisa.
Borracharias	Verifica-se a existência de pelo menos uma borracharia que tenha capacidade para atendimento a ônibus ou caminhão na unidade de pesquisa.
Concessionárias e oficinas mecânicas de caminhões ou ônibus	Verifica-se a existência de pelo menos uma concessionária ou oficina mecânica para venda ou conserto de caminhões ou ônibus na unidade de pesquisa.
Restaurantes e lanchonetes	Verifica-se a existência de pelo menos um restaurante ou lanchonete na unidade de pesquisa.
Controlador de velocidade	Verifica-se a existência de pelo menos um controlador de velocidade (fixo, móvel ou de barreira) na unidade de pesquisa.







RESULTADOS DA EXTENSÃO TOTAL PEQUISADA



Os resultados do Estado Geral, do Pavimento, da Sinalização e da Geometria da Via e as variáveis que compõem cada uma das características são detalhados neste Capítulo 4.

As avaliações são feitas em 5 (cinco) categorias (Ótimo, Bom, Regular, Ruim ou Péssimo), segundo a classificação do estado de conservação verificado em campo resultante do Modelo de Classificação de Rodovias apresentado no Capítulo 2.

As extensões percorridas e avaliadas por rota e as Unidades da Federação segundo o tipo de jurisdição (estadual ou federal) são apresentadas na Tabela 21 a seguir.

TABELA 21 | Extensão das Rotas da Pesquisa CNT de Rodovias 2019

ROTA	UF PESQUISADAS	EXTENSÃO DAS RODOVIAS (KM)		
		ESTADUAIS	FEDERAIS	TOTAL
1	RS	1.339	3.523	4.862
2	PR, RS, SC	1.836	3.689	5.525
3	MG, MS, PR, SP	6.173	1.363	7.536
4	MG, RJ, SP	3.285	3.187	6.472
5	BA, ES, MG, RJ, SP	3.135	4.103	7.238
6	MS, PR, SP	1.762	4.400	6.162
7	AL, BA, PE, PI	1.911	5.671	7.582
8	CE, MA, PA, PI, TO	1.840	4.422	6.262
9	AC, AM, MT, RO	283	4.728	5.011
10	AL, BA, CE, PB, PE, SE	2.002	4.054	6.056
11	CE, PB, PE, PI, RN	1.577	5.075	6.652
12	BA, DF, GO, TO	3.658	3.352	7.010
13	AM, AP, MT, PA, RR, TO	1.313	4.476	5.789
14	BA, MG	3.845	3.598	7.443
15	DF, GO, MG	2.851	3.604	6.455
16	RS, SC	2.104	3.333	5.437
17	MG, MS, PR, SP	1.214	149	1.363
18	GO, MS, MT, PA	1.629	4.379	6.008
Extensão Total Pesquisada		41.757	67.106	108.863

4.1 ESTADO GERAL

A Pesquisa CNT percorre e avalia, anualmente, os principais trechos de rodovias estaduais pavimentadas e 100% da malha rodoviária federal também pavimentada.

Em 2019, um total de 108.863 quilômetros de rodovias foram avaliados pela CNT em todo o país. Desse total, 64.198 quilômetros (59,0%) apresentam algum tipo de problema no Estado Geral, sendo classificados como Regular 37.628 quilômetros, Ruim 19.039 quilômetros e Péssimo 7.531 km. Para a avaliação do Estado Geral, é feita a análise conjunta das características do Pavimento da Sinalização e da Geometria da Via.

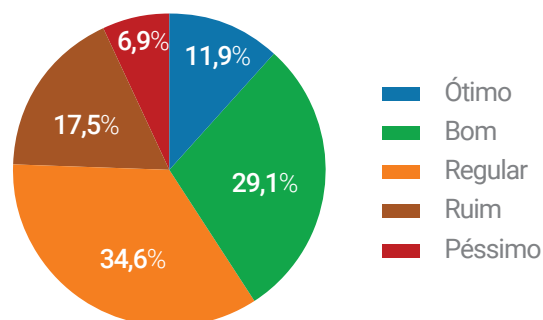
Rodovias de baixa qualidade aumentam o risco de acidentes e demandam altos investimentos imediatos seja para manutenção e restauração, seja, em casos mais críticos, para a reconstrução. A cada ano, a Pesquisa CNT de Rodovias vem apontando problemas de qualidade nas rodovias brasileiras e, devido à falta de investimentos, não são percebidas melhoras ao longo dos anos.

Essa deficiência na maior parte da extensão das rodovias avaliadas faz com que o custo operacional aumente, tornando ainda mais cara a prestação do serviço de transporte de carga, que é feito em sua maioria por rodovias. O resultado do Estado Geral é apresentado a seguir na Tabela 22 e no Gráfico 8.

TABELA 22 | Classificação do Estado Geral

ESTADO GERAL	EXTENSÃO TOTAL	
	KM	%
Ótimo	12.951	11,9
Bom	31.714	29,1
Regular	37.628	34,6
Ruim	19.039	17,5
Péssimo	7.531	6,9
TOTAL	108.863	100,0

GRÁFICO 8 | Classificação do Estado Geral



4.2 PAVIMENTO

Estudo realizado pela CNT aponta casos de pavimentos implantados, projetados para durar cinco anos, que chegam a apresentar problemas de desgaste em menos de sete meses. Mantê-los em perfeito estado é uma garantia de que os motoristas irão trafegar de forma segura, econômica e confortável.

Manutenções periódicas devem ser realizadas de forma a prolongar a vida útil da infraestrutura viária e sua não realização pode resultar em gastos ainda maiores no futuro.

Da extensão total avaliada, 52,4% da extensão apresentou algum tipo de problema (57.080 quilômetros), sendo 35,0% considerados Regular; 13,7%, Ruim; e 3,7%, Péssimo.

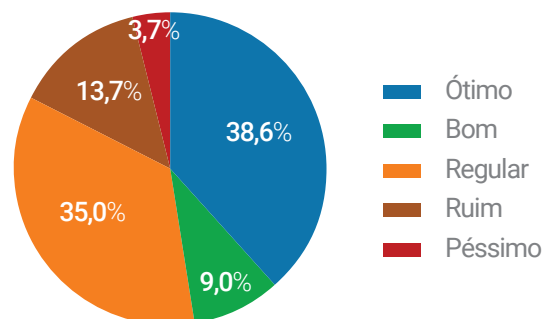
Em 38,6% do total pesquisado, o Pavimento encontra-se em Ótimo estado; e em apenas 9,0%, ele é considerado Bom.

Na Tabela 23 e no Gráfico 9, é possível verificar os resultados da característica Pavimento.

TABELA 23 | Classificação do Pavimento

PAVIMENTO	EXTENSÃO TOTAL	
	KM	%
Ótimo	42.015	38,6
Bom	9.768	9,0
Regular	38.060	35,0
Ruim	14.965	13,7
Péssimo	4.055	3,7
TOTAL	108.863	100,0

GRÁFICO 9 | Classificação do Pavimento



4.3 SINALIZAÇÃO

A Sinalização de uma rodovia deve conter informações que auxiliem o condutor durante todo o seu percurso. Esse item é primordial para orientação do tráfego, e a sua implantação de forma correta traz mais segurança durante toda a via.

Além de orientar, a Sinalização serve como item de regulamentação, de advertência e de indicação para os usuários. Sua implantação deve ser feita de forma correta de modo que o condutor consiga identificá-la a tempo de conseguir agir de forma correta.

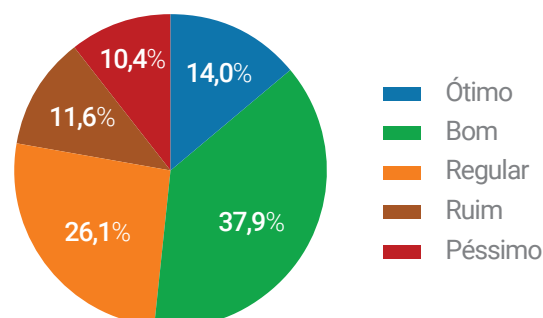
Na avaliação realizada em 2019, 52.417 quilômetros (48,1% do total) têm problema de Sinalização. A Sinalização foi considerada Regular em 26,1% da extensão (28.460 quilômetros); Ruim em 11,6% (12.677 quilômetros); e Péssimo em 10,4% (11.280 quilômetros).

A Sinalização encontra-se adequada (Classificação Ótimo ou Bom) em 56.446 quilômetros (51,9%), sendo 14,0% dos trechos considerados como Ótimo; e 37,9%, como Bom.

TABELA 24 | Classificação da Sinalização

SINALIZAÇÃO	EXTENSÃO TOTAL	
	KM	%
Ótimo	15.198	14,0
Bom	41.248	37,9
Regular	28.460	26,1
Ruim	12.677	11,6
Péssimo	11.280	10,4
TOTAL	108.863	100,0

GRÁFICO 10 | Classificação da Sinalização



4.4 GEOMETRIA DA VIA

A característica Geometria da Via avalia o tipo e o perfil da rodovia e a ocorrência de faixas adicionais, de curvas perigosas e de acostamento como já apresentado no Capítulo 3.

Com o constante aumento do fluxo de veículos, a capacidade da rodovia pode se tornar saturada, sendo necessário realizar a sua readequação ao novo volume de tráfego.

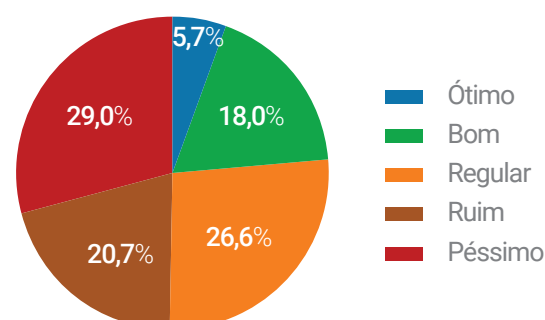
Verificou-se que 76,3% da extensão avaliada, 83.031 quilômetros, apresenta algum tipo de problema na Geometria da Via (Regular 26,6%, Ruim 20,7% ou Péssimo 29,0%). Há vários pontos sem acostamento, trechos com curvas perigosas sem defensas e sem sinalização de advertências além de trechos ondulados ou montanhosos onde não foi identificada a presença de faixa adicional para que os veículos lentos trafeguem de forma segura.

Os resultados para a Geometria da Via são apresentados na Tabela 25 e no Gráfico 11 a seguir.

TABELA 25 | Classificação da Geometria da Via

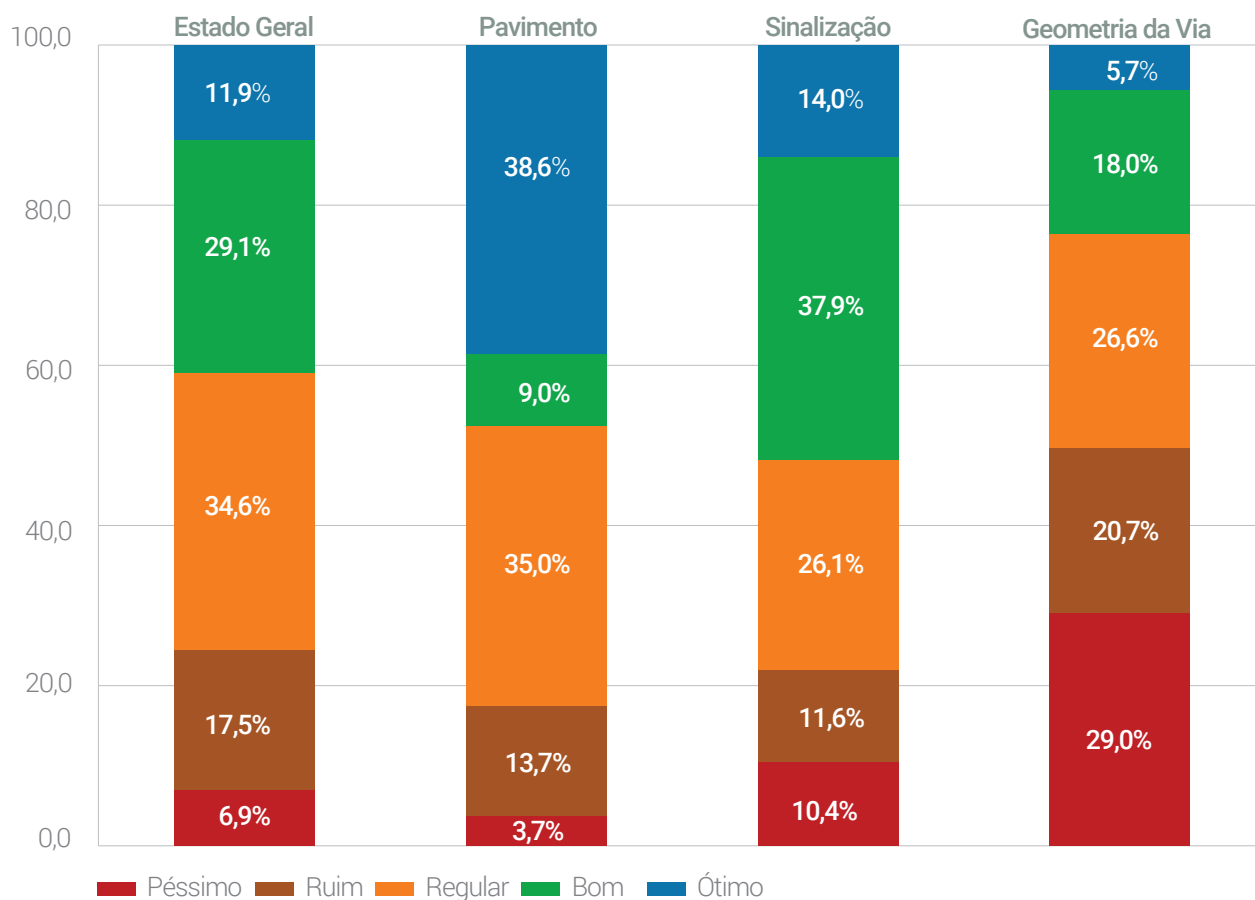
GEOMETRIA DA VIA	EXTENSÃO TOTAL	
	KM	%
Ótimo	6.245	5,7
Bom	19.587	18,0
Regular	29.004	26,6
Ruim	22.526	20,7
Péssimo	31.501	29,0
TOTAL	108.863	100,0

GRÁFICO 11 | Classificação da Geometria da Via



4.5 RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS

GRÁFICO 12 | Resumo das Características - Extensão Total

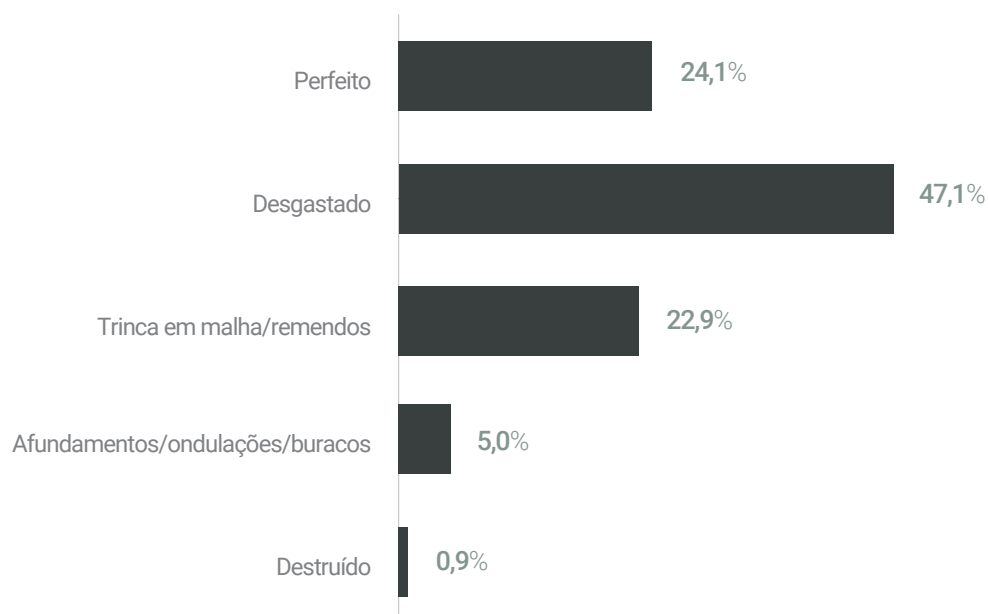


4.6 RESULTADO POR VARIÁVEL

4.6.1 CONDIÇÃO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

Ao avaliar a superfície do pavimento, em 75,0% da extensão, há sinais de desgaste, presença de trinca em malha/remendos ou afundamentos/ondulações/buracos. Apenas em 24,1% (26.203 quilômetros), a superfície encontra-se em perfeito estado de conservação. Destaca-se, ainda, uma extensão de 961 km (0,9%) da superfície do pavimento totalmente destruída.

GRÁFICO 13 | Condição da superfície do pavimento



4.6.2 VELOCIDADE DEVIDO AO PAVIMENTO

A qualidade da infraestrutura disponível afeta diretamente o modo de condução e a velocidade que pode ser desenvolvida ao longo da rodovia.

Ainda que haja a presença de problemas na maior parte do pavimento, em 95,8% da extensão avaliada, não é necessário que o condutor reduza sua velocidade ao trafegar. Em 3,5% da extensão (3.839 km), os condutores precisam reduzir sua velocidade ao trafegar em trechos com condições precárias de infraestrutura. Há, ainda, 744 km (0,7%) do total em que o motorista se vê obrigado a trafegar em baixíssima velocidade.

GRÁFICO 14 | Velocidade devido ao pavimento



4.6.3 ACOSTAMENTO

Item essencial para a segurança, principalmente em situações de emergência, a presença de acostamento não foi verificada em 45,5% da extensão total avaliada.

GRÁFICO 15 | Acostamento

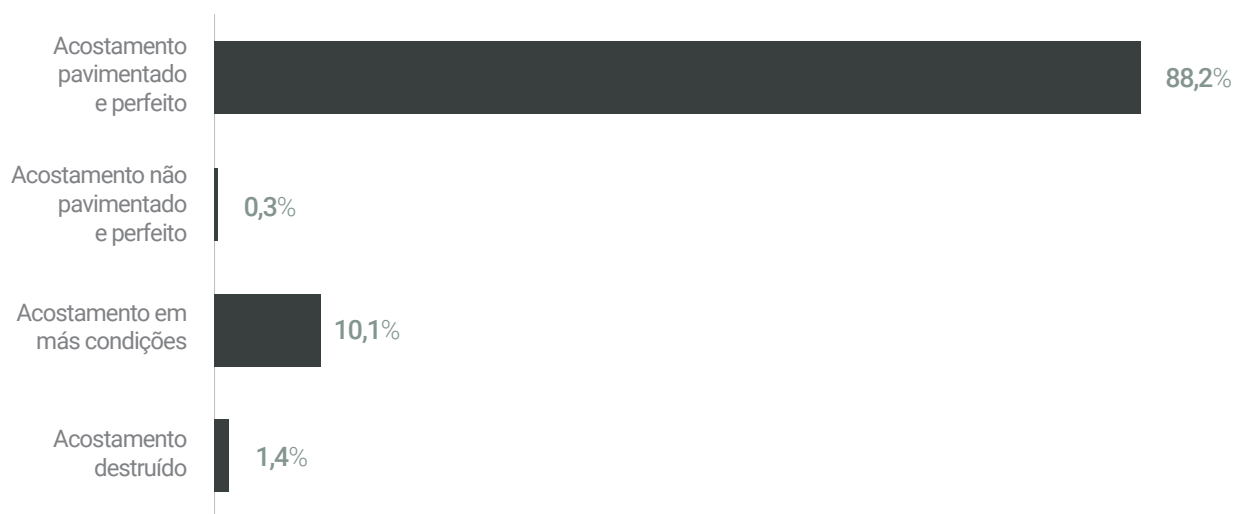


Onde o acostamento está presente, é feita a avaliação do estado de conservação em que ele se encontra. Essa faixa da rodovia deve estar em perfeitas condições para que possa ser utilizada sempre que preciso.

Verifica-se que, em 88,2% da extensão onde há acostamento, ele está em perfeito estado de conservação, podendo ser utilizado sem qualquer tipo de restrição a qualquer momento.

Um total de 6.017 km (10,1%) encontra-se em más condições, enquanto que 822 km (1,4%) encontram-se totalmente destruídos.

GRÁFICO 16 | Pavimento do acostamento



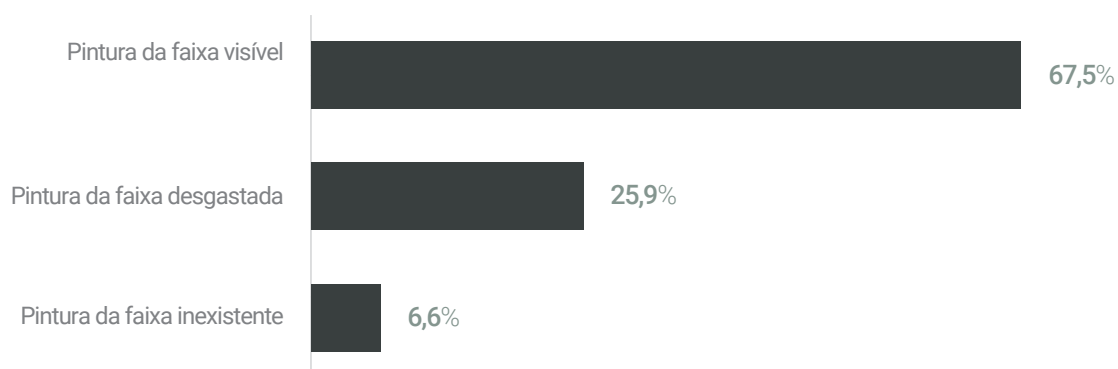
4.6.4 CONDIÇÃO DA FAIXA CENTRAL

As faixas servem para delimitar o espaço de cada segmento da via e, também, para definir as regras de ultrapassagens e dos fluxos dos veículos (no mesmo sentido ou em sentidos opostos).

Ao longo dos trechos avaliados, em 7.212 km (6,6%), a faixa central não foi identificada. O desgaste predomina em 28.165 quilômetros (25,9%); e a faixa está visível em 73.486 quilômetros (67,5%).

O resultado da avaliação da faixa central pode ser verificado no Gráfico 17 a seguir.

GRÁFICO 17 | Condição da faixa central

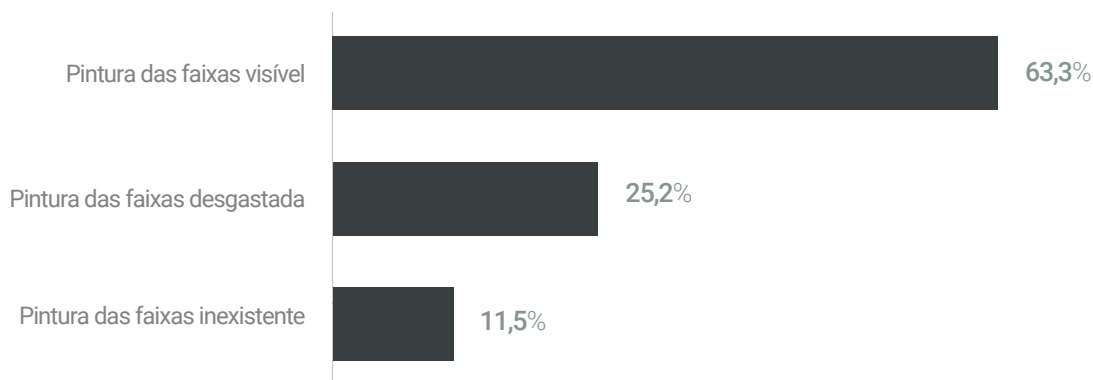


4.6.5 CONDIÇÃO DAS FAIXAS LATERAIS

Em 11,5% da extensão total avaliada, não foram identificadas faixas laterais, o que equivale a 12.495 quilômetros. Em 63,3% (68.890 quilômetros), as faixas laterais estavam visíveis.

No Gráfico 18, é possível visualizar os resultados para essa variável.

GRÁFICO 18 | Condição das faixas laterais



4.6.6 PLACAS DE LIMITE DE VELOCIDADE

Conhecer a velocidade regulamentada da via é essencial para que o condutor trafegue com segurança por toda a via. Sua informação é essencial, principalmente, nos pontos onde é necessária a redução da velocidade como, por exemplo, em trechos de declive e em curvas perigosas.

Durante a coleta de campo, em 19.502 quilômetros avaliados (18,2% do total), não foram identificadas placas que informassem a velocidade segura que o motorista deveria trafegar ao longo da via.

Nos outros 89.100 quilômetros (81,8%), os dispositivos estão presentes.

GRÁFICO 19 | Placas de limite de velocidade



4.6.7 PLACAS DE INDICAÇÃO

As placas de indicação que servem de orientação aos motoristas estão presentes na maior parte das rodovias. Em 87,1% (94.796 quilômetros), há pelo menos uma placa de indicação presente a cada unidade de pesquisa.

Em 12,9% da extensão avaliada (14.067 quilômetros), elas estavam ausentes, dificultando a orientação necessária para os motoristas.

GRÁFICO 20 | Placas de indicação



4.6.8 PLACAS DE INTERSEÇÃO

Itens essenciais que servem como alerta aos motoristas sobre a ocorrência de cruzamentos e/ou interseções que estão adiante, as placas de interseção estão ausentes em 50,1% (7.639 km) da extensão onde foi identificada a presença de algum tipo de cruzamento (15.251 quilômetros).

GRÁFICO 21 | Placas de interseção



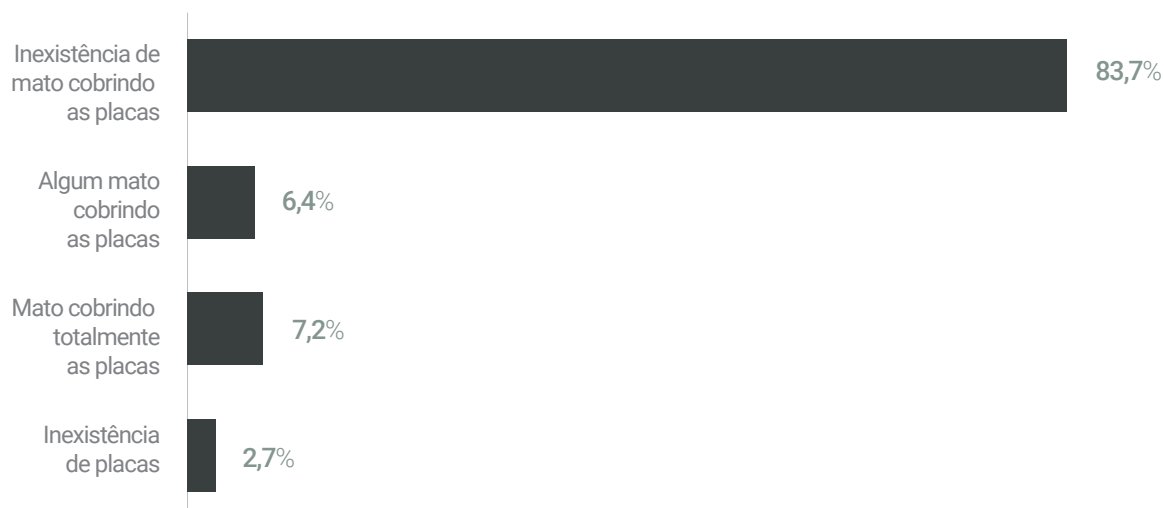
4.6.9 VISIBILIDADE DAS PLACAS

A decisão a ser tomada pelo motorista depende diretamente da sinalização presente ao longo da rodovia. Ter informações claras e no tempo certo é fundamental em muitos casos para que sejam evitados acidentes.

Ao longo das vias, é essencial que as placas estejam bem posicionadas e, mais do que isso, devem estar desobstruídas de qualquer obstáculo à sua frente. Nesse sentido, a manutenção regular se faz necessária de forma periódica e constante.

Ao avaliar a visibilidade das placas, há mato cobrindo total ou parcialmente as placas em 14.820 quilômetros de rodovias avaliadas, 13,6% do total e, em 2.905 km (2,7%), não há qualquer tipo de placa, seja de sinalização, seja de advertência. Em 83,7% (91.138 quilômetros), não há mato cobrindo as placas.

GRÁFICO 22 | Visibilidade das placas

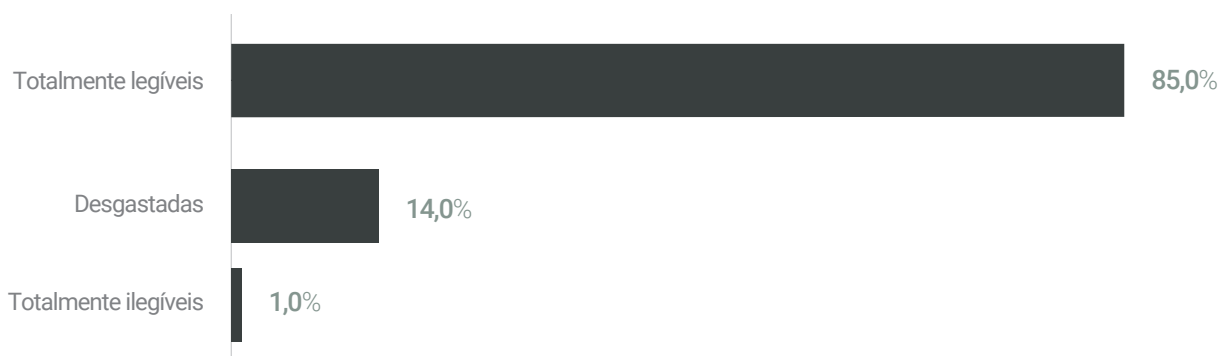


4.6.10 LEGIBILIDADE DAS PLACAS

Uma vez identificada, a placa deve conter informações nítidas para a correta leitura por parte do condutor. Nos locais onde não há mato cobrindo as placas ou onde há mato as cobrindo de forma parcial, é feita a avaliação da sua legibilidade.

Dos 98.093 quilômetros onde as placas se encontram visíveis, há 976 km de extensão avaliada com placas ilegíveis (1,0%); 14,0% (13.769 quilômetros), desgastadas; e 85,0% (83.348 quilômetros), legíveis.

GRÁFICO 23 | Legibilidade das placas

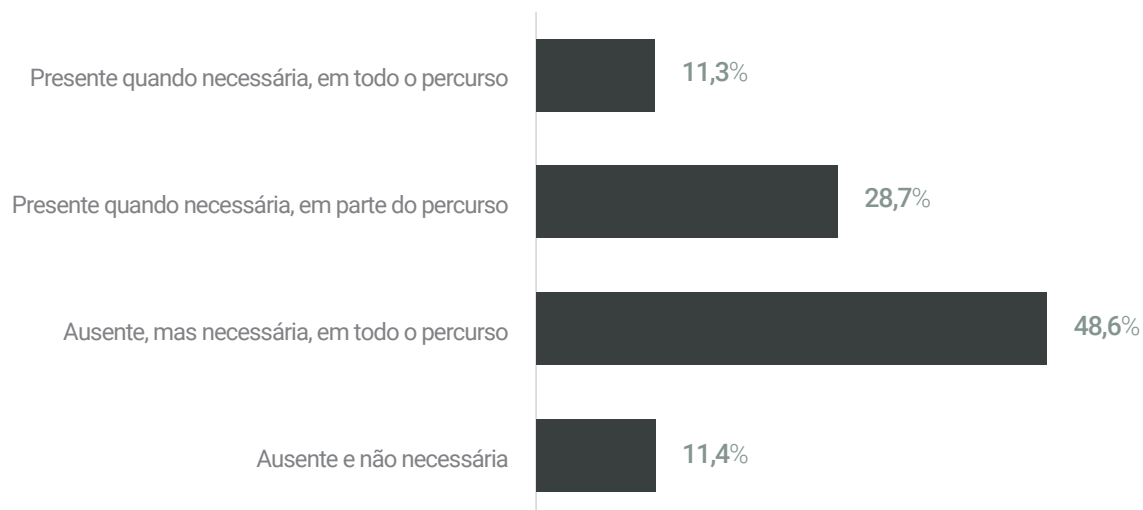


4.6.11 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTÍNUA

Os dispositivos de proteção contínua garantem segurança aos condutores em caso de saída de pista, além de evitar que haja colisão com objetos fixos.

Em 48,6% (49.805 quilômetros) da extensão pesquisada, não há dispositivos de proteção contínua, ainda que eles fossem necessários em todo o percurso.

GRÁFICO 24 | Dispositivos de proteção contínua

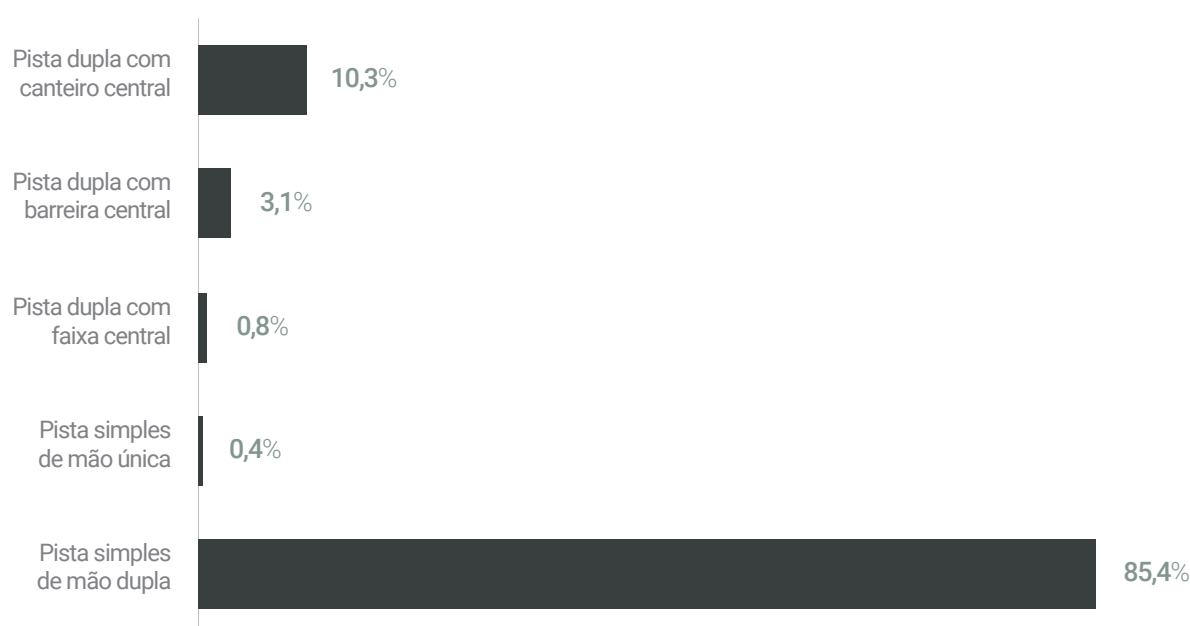


4.6.12 TIPO DE RODOVIA

A maioria das rodovias avaliadas é de pista simples, um total de 93.412 quilômetros, 85,8% do total. As pistas duplas (com canteiro central, barreira central ou faixa central) representam 14,2% (15.451 quilômetros).

As rodovias devem ter locais que facilitem ultrapassagens seguras e que sejam adequadas ao fluxo denso de veículos. Uma vez que deixam de atender a essas funções, são necessárias adequações como, por exemplo, obras de duplicação que ampliem a sua capacidade de operação.

GRÁFICO 25 | Tipo de rodovia



4.6.13 PERFIL DA RODOVIA

O perfil predominante nas rodovias avaliadas é o ondulado ou montanhoso, com um total de 69.617 quilômetros (63,9%). Nesses trechos, é comum termos veículos pesados trafegando em baixa velocidade, principalmente em subidas, o que dificulta a ultrapassagem segura dos veículos mais leves.

GRÁFICO 26 | Perfil da rodovia

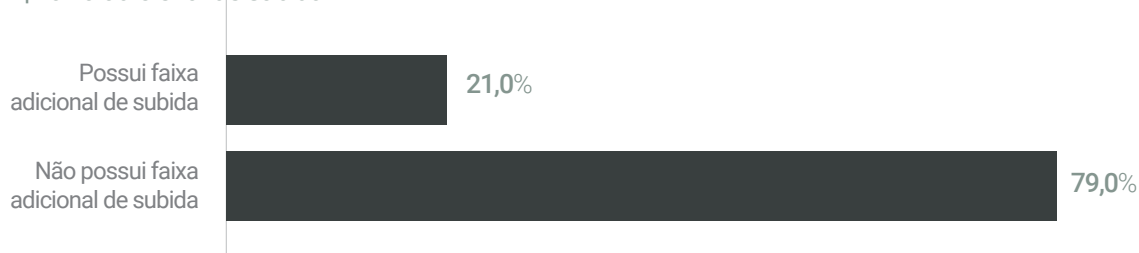


4.6.14 CONDIÇÃO DA FAIXA ADICIONAL

Nos trechos ondulados ou montanhosos, a presença de faixa adicional é essencial. Ela pode ser utilizada por veículos mais lentos, em subidas íngremes, de forma a deixar a faixa de rolagem livre para a ultrapassagem dos veículos mais leves.

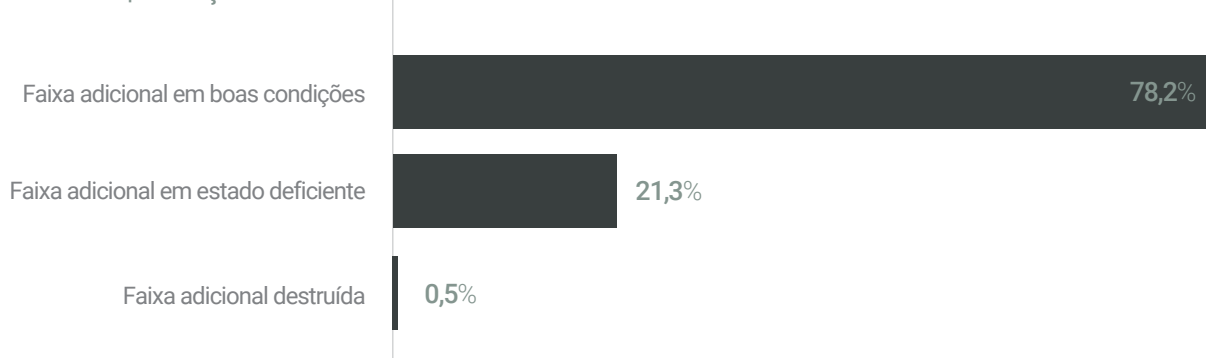
Nos 69.617 quilômetros com predominância do perfil ondulado ou montanhoso, foi identificada a presença de faixa adicional em 14.626 quilômetros (21,0%). Há, ainda, 54.991 quilômetros (79,0%) sem a presença dessa faixa adicional.

GRÁFICO 27 | Faixa adicional de subida



Já em relação à sua qualidade, 79,6% estão em boas condições; 20,0% encontram-se em estado deficiente; e 0,4% destruída, conforme apresentado no Gráfico 28 a seguir:

GRÁFICO 28 | Condição da faixa adicional de subida



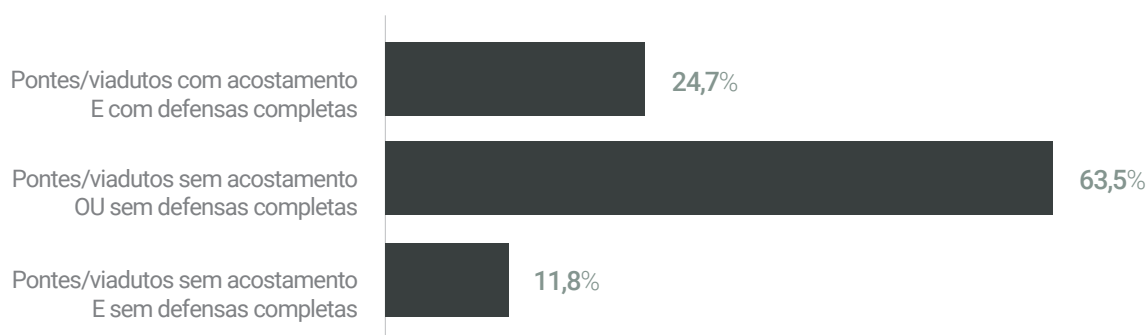
4.6.15 OBRAS DE ARTE (PONTES E VIADUTOS)

Em 56.901 quilômetros avaliados, foram identificadas obras de arte (pontes ou viadutos). Desse total, em 11,8% (6.726 km), não há acostamento, nem defensas completas nessas estruturas.

Na maior parte avaliada, 63,5% (36.132 quilômetros), um dos dois dispositivos está ausente.

As pontes/viadutos estão com acostamento e com defensas completas em 24,7% (14.043 quilômetros) da extensão avaliada.

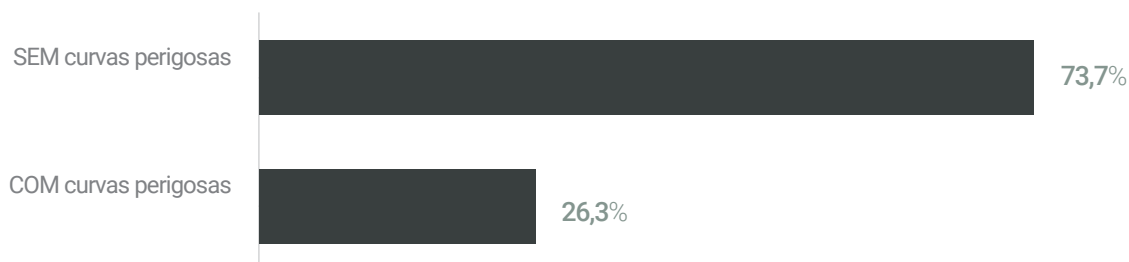
GRÁFICO 29 | Obras de arte - Pontes e viadutos



4.6.16 CONDIÇÃO DAS CURVAS PERIGOSAS

Curvas perigosas estão presentes em 28.639 quilômetros (26,3%), conforme pode ser observado no Gráfico 30.

GRÁFICO 30 | Curvas perigosas

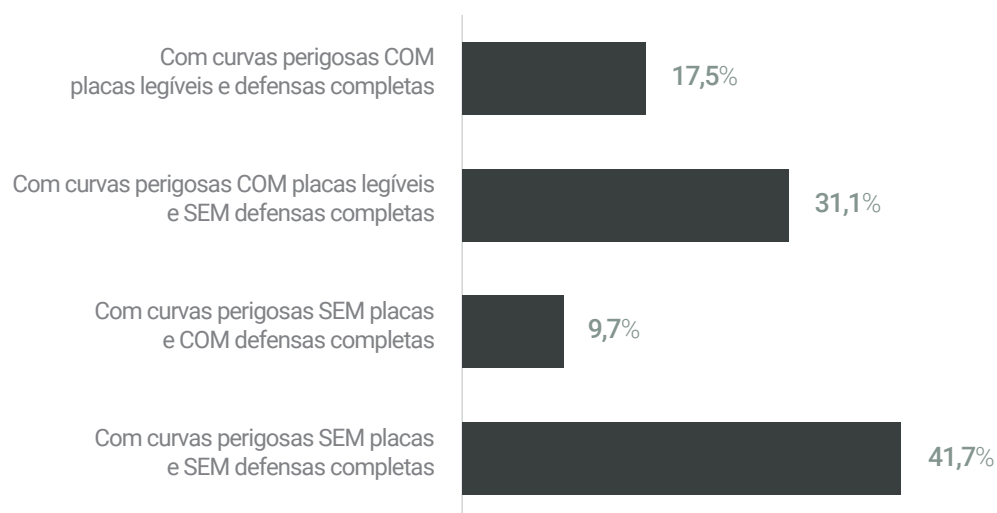


Ao ser identificada uma curva perigosa, é feita uma análise se há placa antecedendo-a, de forma alertar o condutor sobre o risco adiante. Também é verificado se, ao longo da curva, existem dispositivos de proteção, como barreiras ou defensas.

Nos locais com curvas perigosas, em 41,7% (11.925 quilômetros), não há placas de advertência, nem defensas completas.

Em 40,8%, falta um dos dois dispositivos. Os dois dispositivos estão presentes em apenas 17,5% do total (5.025 km).

GRÁFICO 31 | Condição das curvas perigosas



Nota: Avaliação realizada apenas nos trechos com curvas perigosas.

4.6.17 PONTOS CRÍTICOS

Em 2019, foram identificados 797 trechos com pontos críticos, sendo 26 com quedas de barreira; dois com pontes caídas; 130 com erosões na pista; e 639 com buracos grandes. Essas situações colocam em risco a segurança dos usuários das rodovias e comprometem o desempenho operacional do transporte.

Todos os pontos críticos são cadastrados com sua localização georreferenciada e com registro fotográfico.

TABELA 26 | Pontos críticos - Extensão total pesquisada

PONTO CRÍTICO	N.º DE OCORRÊNCIAS
Queda de barreira	26
Ponte caída	2
Erosão na pista	130
Buraco grande	639





RESULTADOS POR TIPO DE GESTÃO

Neste Capítulo 5, os resultados das características avaliadas e o detalhamento das variáveis serão apresentados por tipo de Gestão (Pública ou Concedida).

Historicamente, as rodovias sob gestão concedida apresentam qualidade superior àquelas sob gestão pública. Isso se deve ao fato de que o governo vem enfrentando dificuldades em investir o montante necessário para uma melhoria significativa na qualidade da infraestrutura rodoviária existente.

Não obstante, também são percebidos problemas em rodovias concedidas, sobretudo nos elementos que compõem a Geometria da Via. Nesse sentido, cabe mencionar que aprimoramentos regulatórios e na fiscalização podem gerar benefícios ainda maiores nas rodovias submetidas à gestão privada.

5.1 ESTADO GERAL

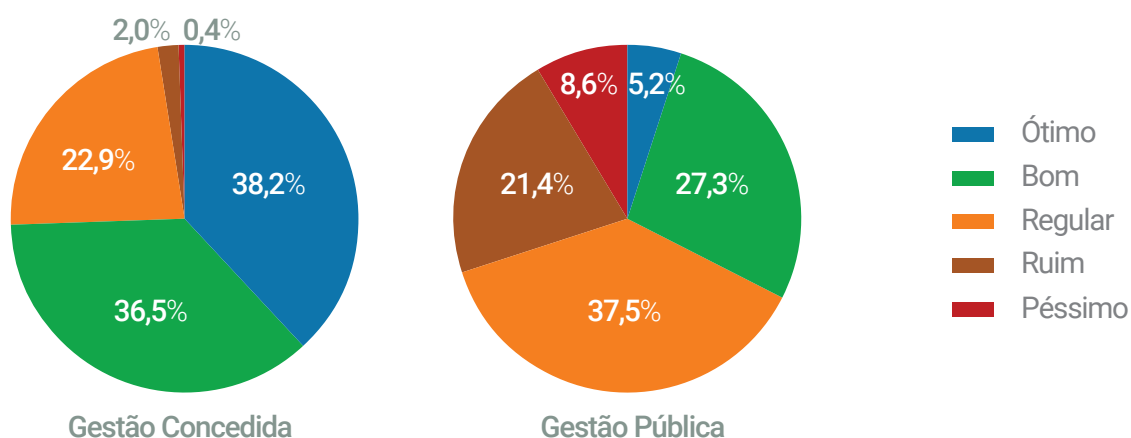
No ano de 2019, foram avaliados 22.079 quilômetros (20,3%) de rodovias sob gestão concedida e 86.784 quilômetros (79,7%) de rodovias sob gestão pública.

Considerando as rodovias sob gestão pública, 58.616 quilômetros (67,5%) avaliados têm problemas, sendo avaliados como Regular, Ruim ou Péssimo no Estado Geral. Nas rodovias sob gestão concedida, esse percentual é de 25,3% (5.582 km).

TABELA 27 | Classificação do Estado Geral - Gestões Concedida e Pública

ESTADO GERAL	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Ótimo	8.438	38,2	4.513	5,2
Bom	8.059	36,5	23.655	27,3
Regular	5.051	22,9	32.577	37,5
Ruim	443	2,0	18.596	21,4
Péssimo	88	0,4	7.443	8,6
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 32 | Classificação do Estado Geral – Gestões Concedida e Pública



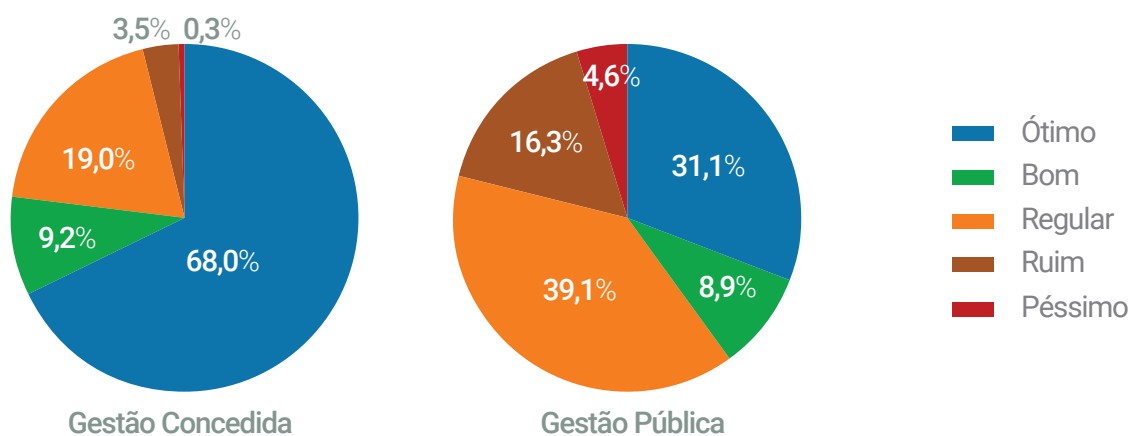
5.2 PAVIMENTO

A mesma situação acontece quando se avalia apenas a característica Pavimento. Nas rodovias sob gestão concedida, o Pavimento é Ótimo ou Bom em 77,2% (17.033 quilômetros), enquanto que, nas sob gestão pública, esse percentual chega a 40,0% (34.750 quilômetros).

TABELA 28 | Classificação do Pavimento - Gestões Concedida e Pública

PAVIMENTO	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Ótimo	15.004	68,0	27.011	31,1
Bom	2.029	9,2	7.739	8,9
Regular	4.196	19,0	33.864	39,1
Ruim	782	3,5	14.183	16,3
Péssimo	68	0,3	3.987	4,6
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 33 | Classificação do Pavimento – Gestões Concedida e Pública



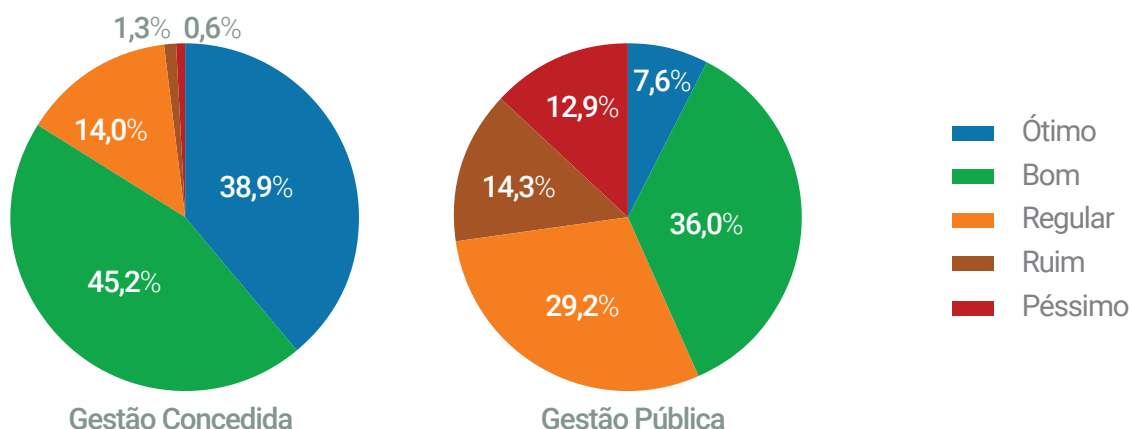
5.3 SINALIZAÇÃO

Analizando a questão de Sinalização das rodovias, aquelas sob gestão concedida têm 84,1% da extensão avaliada como Ótimo ou Bom. É um cenário bem diferente em relação às rodovias sob gestão pública, que possuem 43,6% da sua extensão classificadas como Ótimo ou Bom.

TABELA 29 | Classificação da Sinalização - Gestões Concedida e Pública

SINALIZAÇÃO	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Ótimo	8.594	38,9	6.604	7,6
Bom	9.984	45,2	31.264	36,0
Regular	3.086	14,0	25.374	29,2
Ruim	292	1,3	12.385	14,3
Péssimo	123	0,6	11.157	12,9
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 34 | Classificação da Sinalização – Gestões Concedida e Pública



5.4 GEOMETRIA DA VIA

Pelo fato de a maioria das rodovias ter sido construída há mais de 40 anos, essa característica é a que apresenta o pior resultado de qualidade. Mas, ainda, é perceptível um nível superior das rodovias sob gestão concedida em relação às públicas.

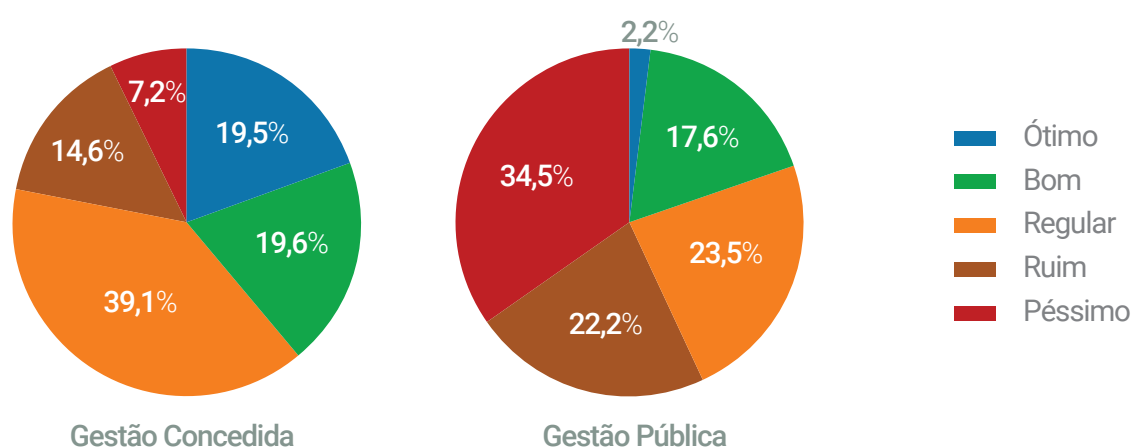
Nas rodovias avaliadas sob gestão concedida, 60,9% do total avaliado apresenta algum tipo de problema, sendo avaliados como Regular (39,1%), Ruim (14,6%) ou Péssimo (7,2%) na Geometria da Via.

A mesma deficiência na Geometria da Via é identificada em 80,2% (69.582 quilômetros) da extensão avaliada nas rodovias sob gestão pública.

TABELA 30 | Classificação da Geometria da Via - Gestões Concedida e Pública

GEOMETRIA DA VIA	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Ótimo	4.309	19,5	1.936	2,2
Bom	4.321	19,6	15.266	17,6
Regular	8.631	39,1	20.373	23,5
Ruim	3.234	14,6	19.292	22,2
Péssimo	1.584	7,2	29.917	34,5
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 35 | Classificação da Geometria da Via – Gestões Concedida e Pública



5.5 RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS

GRÁFICO 36 | Resumo das Características – Extensão sob Gestão Concedida

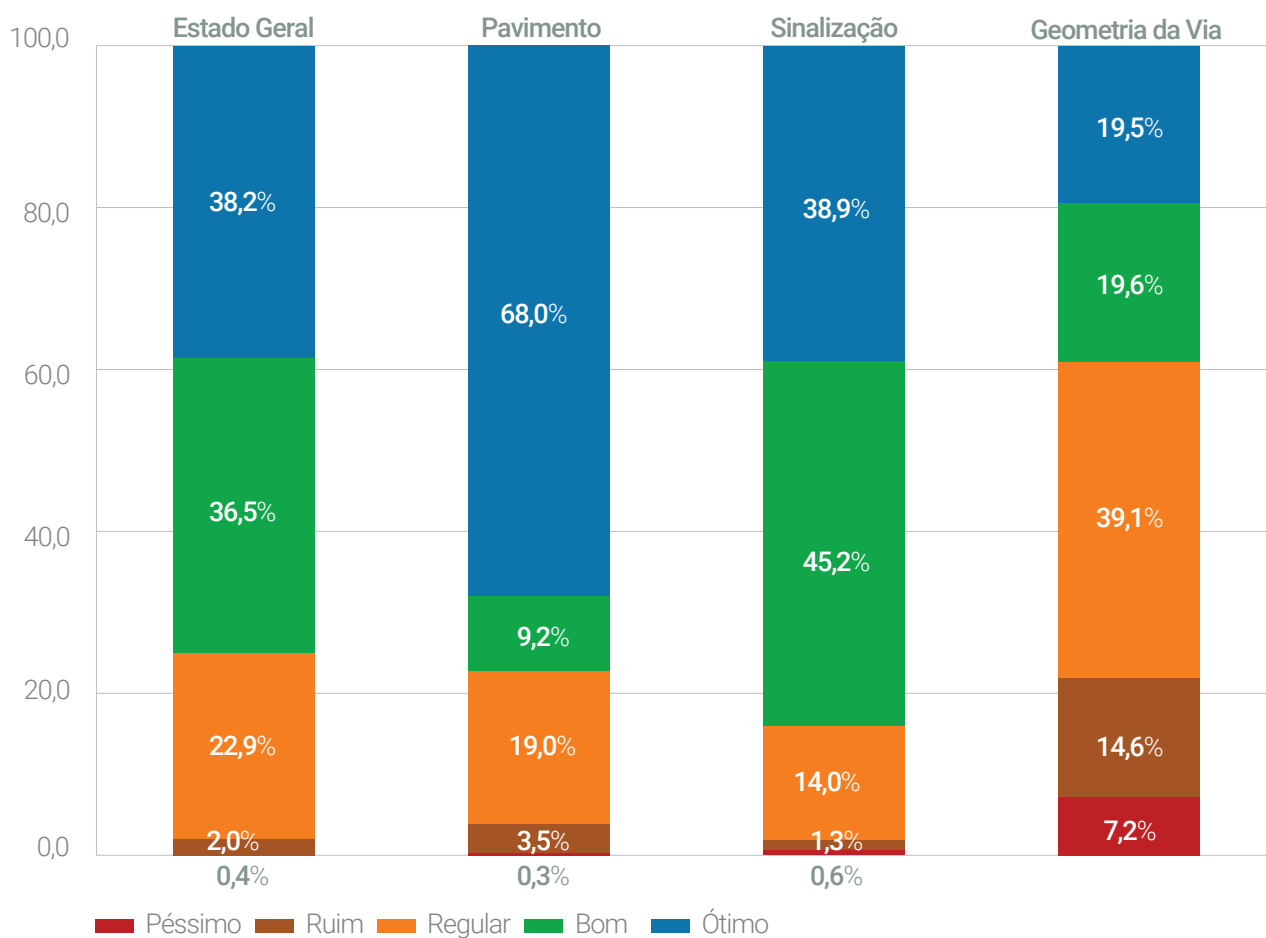
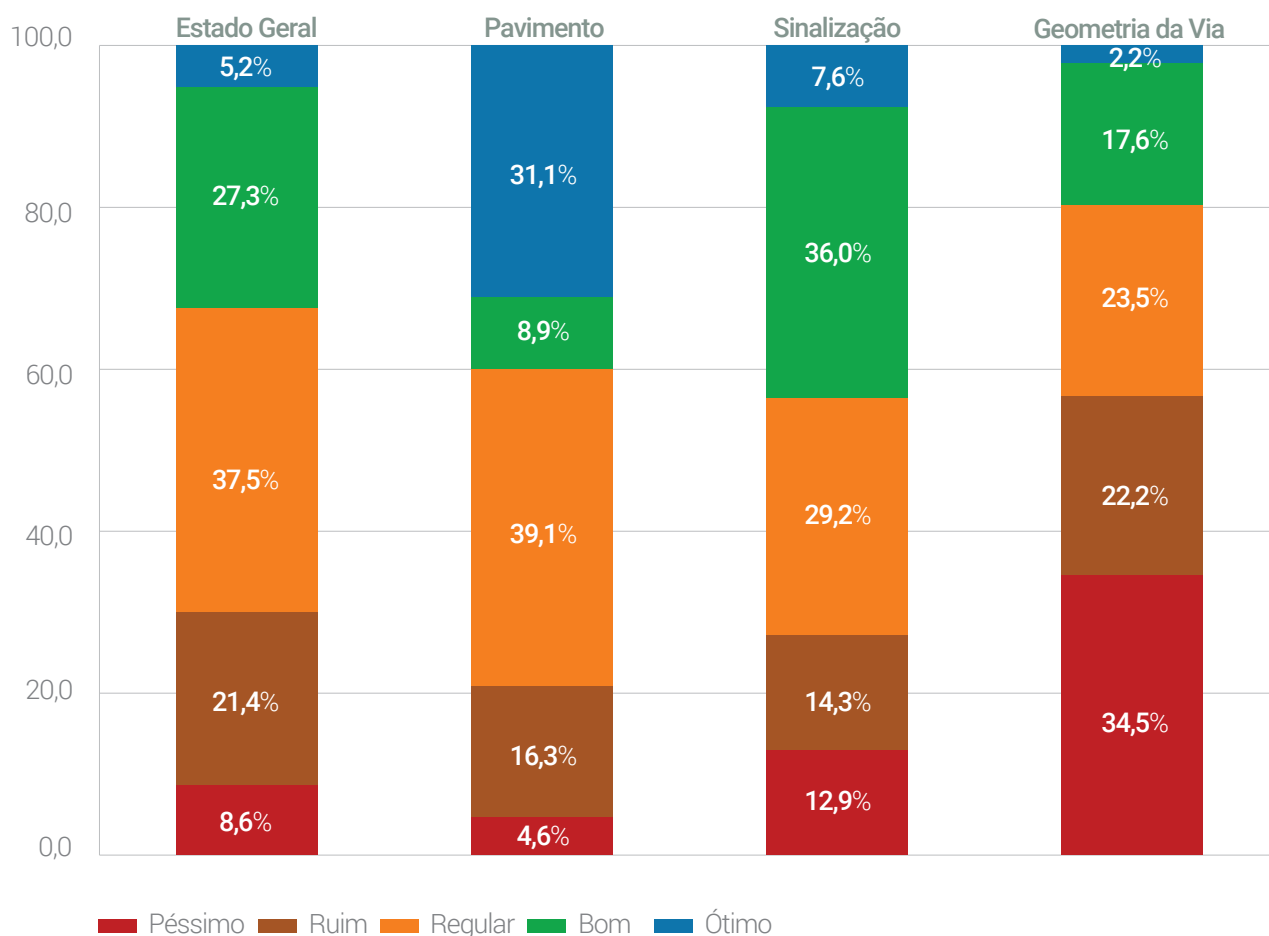


GRÁFICO 37 | Resumo das Características – Extensão sob Gestão Pública



5.6 RESULTADOS POR VARIÁVEL

5.6.1 CONDIÇÃO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

Quando avaliada a condição da superfície do pavimento, há predominância de desgaste tanto nas rodovias sob gestão concedida quanto nas rodovias sob gestão pública. Nas concedidas, 58,5% (12.909 quilômetros) da extensão avaliada encontra-se com desgaste. Já nas públicas, o percentual é de 44,3% (38.489 quilômetros).

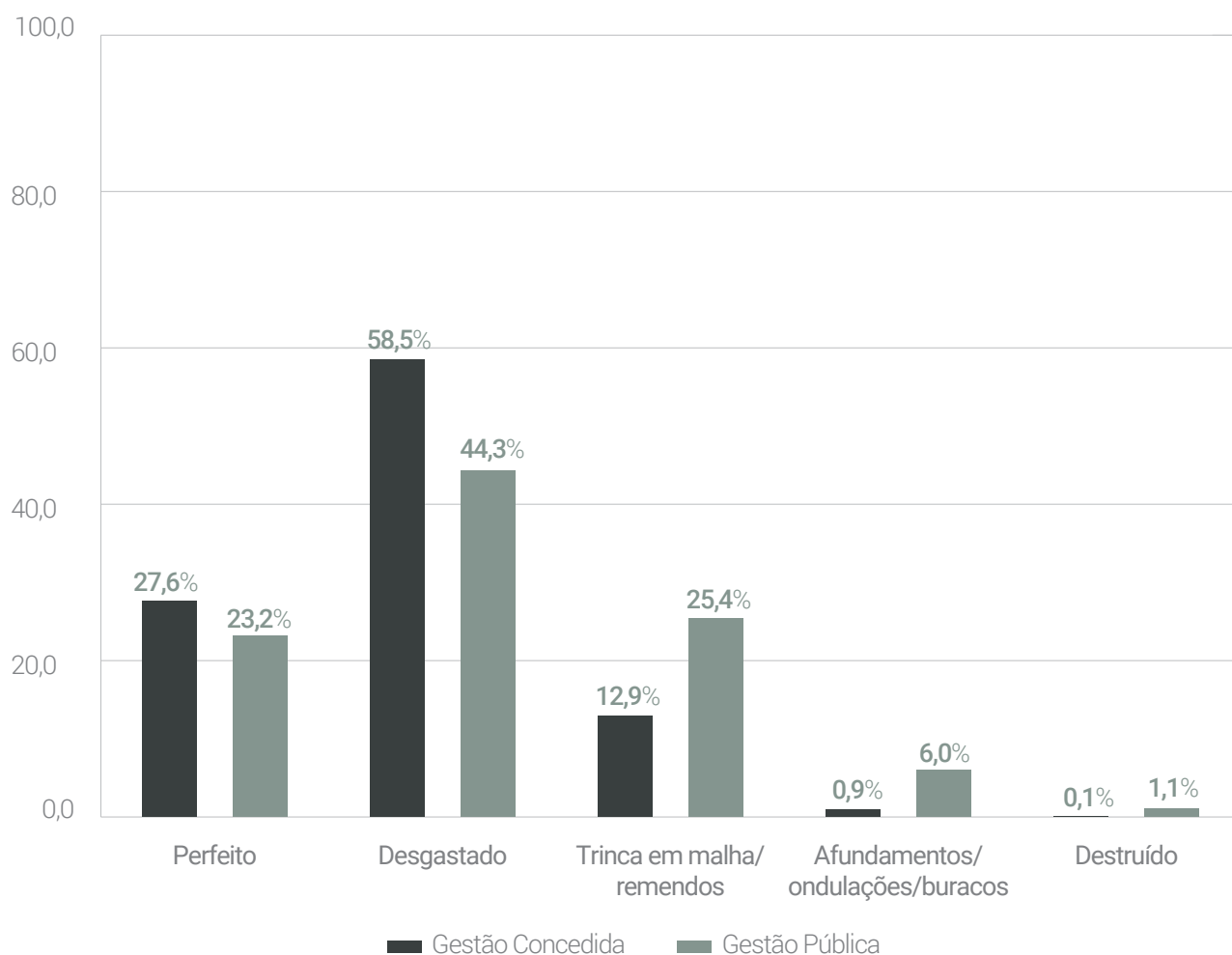
Ainda nas rodovias sob gestão concedida, 3.056 km (13,8%) estão com trincas em malha, remendos, afundamentos, ondulações ou buracos.

Nas rodovias sob gestão pública, 27.245 quilômetros (31,4%) estão com trincas em malha, remendos, afundamentos, ondulações ou buracos e 949 km (1,1%) encontram-se destruídos.

TABELA 31 | Condição de superfície do pavimento

CONDIÇÃO DE SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Perfeito	6.102	27,6	20.101	23,2
Desgastado	12.909	58,5	38.489	44,3
Trinca em malha/remendos	2.850	12,9	22.049	25,4
Afundamentos/ondulações/buracos	206	0,9	5.196	6,0
Destruído	12	0,1	949	1,1
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 38 | Condição da superfície do pavimento



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

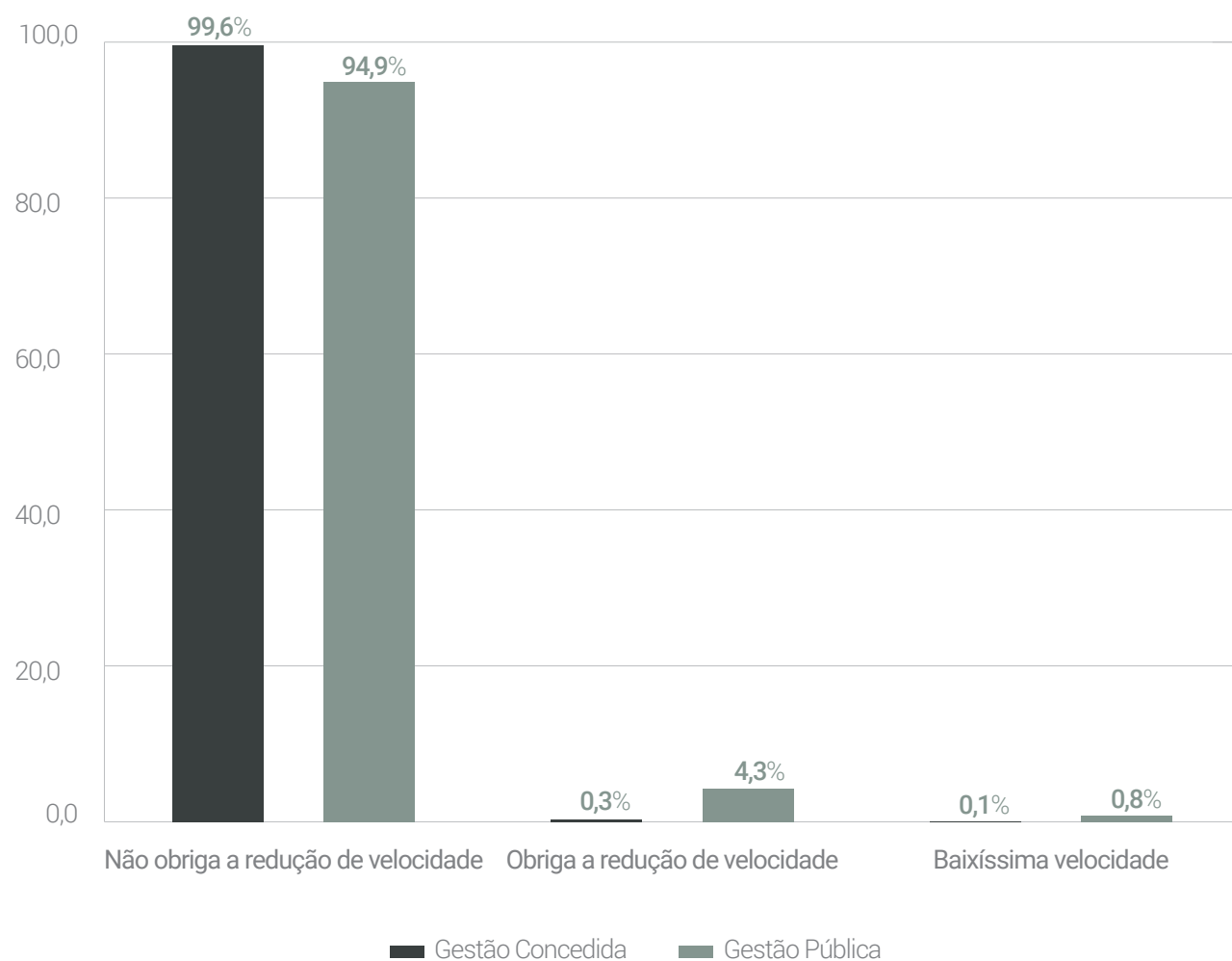
5.6.2 VELOCIDADE DEVIDO AO PAVIMENTO

Ainda que sejam identificados problemas nas rodovias, em 99,6% dos trechos avaliados sob gestão concedida, a condição da rodovia não obriga a redução da velocidade durante o percurso. Esse percentual é de 94,9% nas rodovias sob gestão pública.

TABELA 32 | Velocidade devido ao pavimento

VELOCIDADE DEVIDO AO PAVIMENTO	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Não obriga a redução de velocidade	22.001	99,6	82.279	94,9
Obriga a redução de velocidade	66	0,3	3.773	4,3
Baixíssima velocidade	12	0,1	732	0,8
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 39 | Velocidade devido ao pavimento



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.3 ACOSTAMENTO

Ao avaliar as rodovias sob gestão concedida, em 79,4% da extensão (17.531 quilômetros), há acostamento e, desse total, 97,2% (17.045 quilômetros) encontram-se pavimentados e em perfeitas condições de uso.

Em relação às rodovias sob gestão pública, 48,2% (41.828 quilômetros) dos trechos avaliados possuem acostamento. Desse total, 84,3% (35.273 quilômetros) estão pavimentados e perfeitos.

TABELA 33 | Acostamento

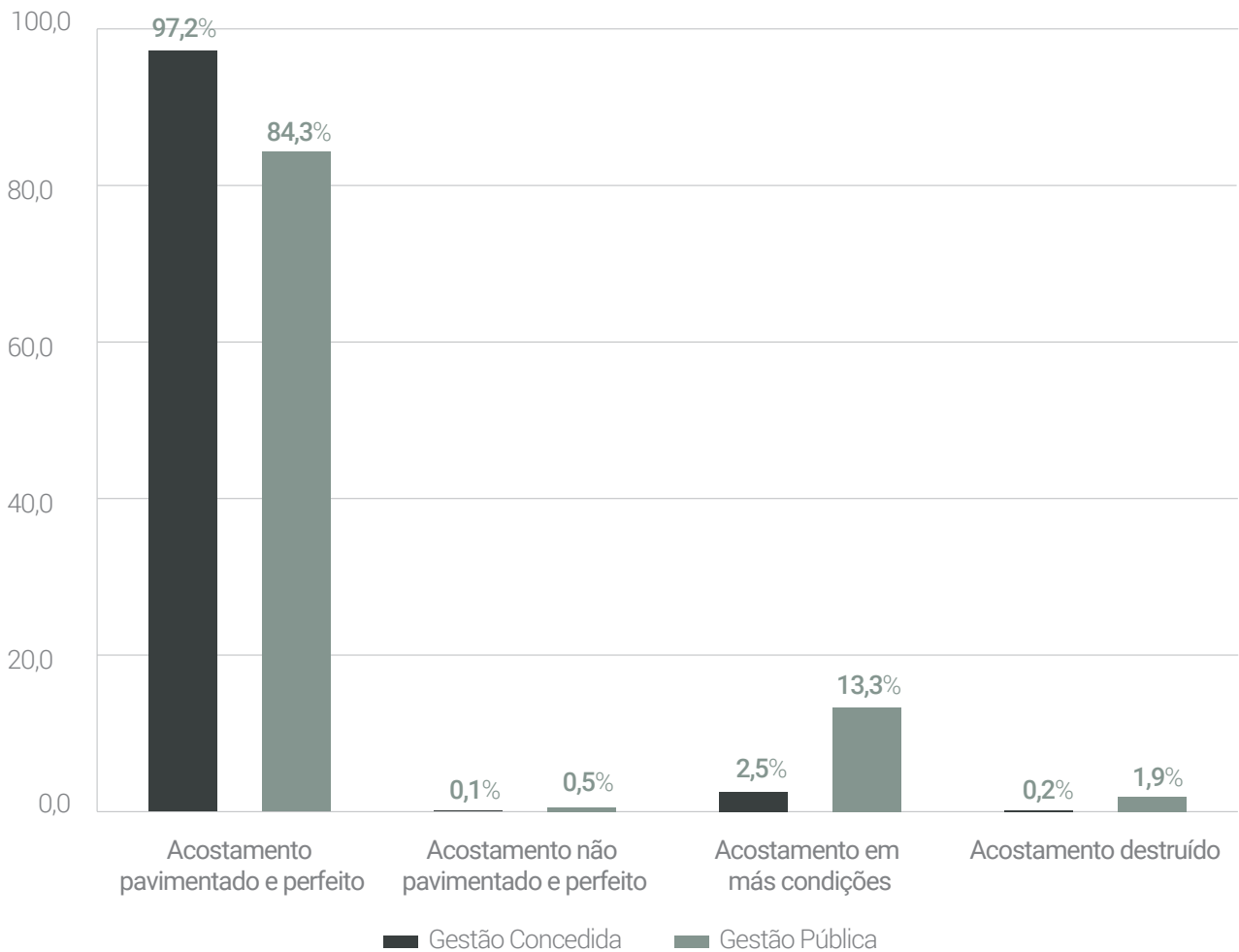
ACOSTAMENTO	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Com acostamento	17.531	79,4	41.828	48,2
Sem acostamento	4.548	20,6	44.956	51,8
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

TABELA 34 | Pavimento do acostamento

PAVIMENTO DO ACOSTAMENTO	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Acostamento pavimentado e perfeito	17.045	97,2	35.273	84,3
Acostamento não pavimentado e perfeito	12	0,1	190	0,5
Acostamento em más condições	443	2,5	5.574	13,3
Acostamento destruído	31	0,2	791	1,9
TOTAL	17.531	100,0	41.828	100,0

Nota: Avaliação realizada apenas nos trechos com acostamento.

GRÁFICO 40 | Pavimento do acostamento



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.4 CONDIÇÃO DA FAIXA CENTRAL

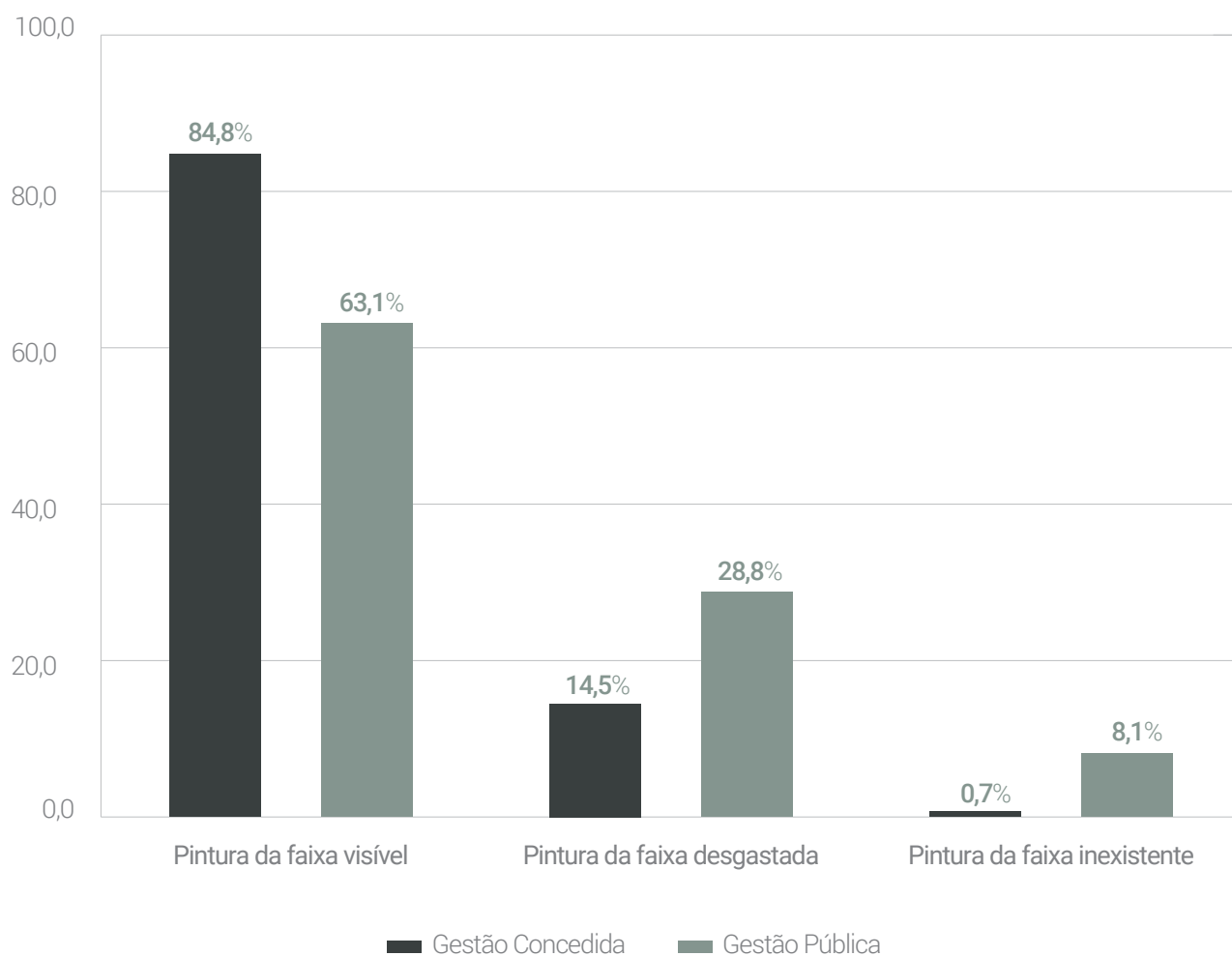
A faixa central encontra-se visível em 54.757 quilômetros (63,1% da extensão avaliada) sob gestão pública. Destaca-se, ainda, um total de 7.053 km (8,1%) sem qualquer pintura da faixa (Tabela 35 e Gráfico 41).

Nas rodovias concedidas avaliadas, 84,8% da extensão (18.729 quilômetros) possuem pintura visível; 14,5% (3.191 km), desgastadas; e, em 0,7% (159 km), a pintura da faixa central é inexistente.

TABELA 35 | Condição da faixa central

CONDIÇÃO DA FAIXA CENTRAL	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Pintura da faixa visível	18.729	84,8	54.757	63,1
Pintura da faixa desgastada	3.191	14,5	24.974	28,8
Pintura da faixa inexistente	159	0,7	7.053	8,1
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 41 | Condição da faixa central



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.5 CONDIÇÃO DAS FAIXAS LATERAIS

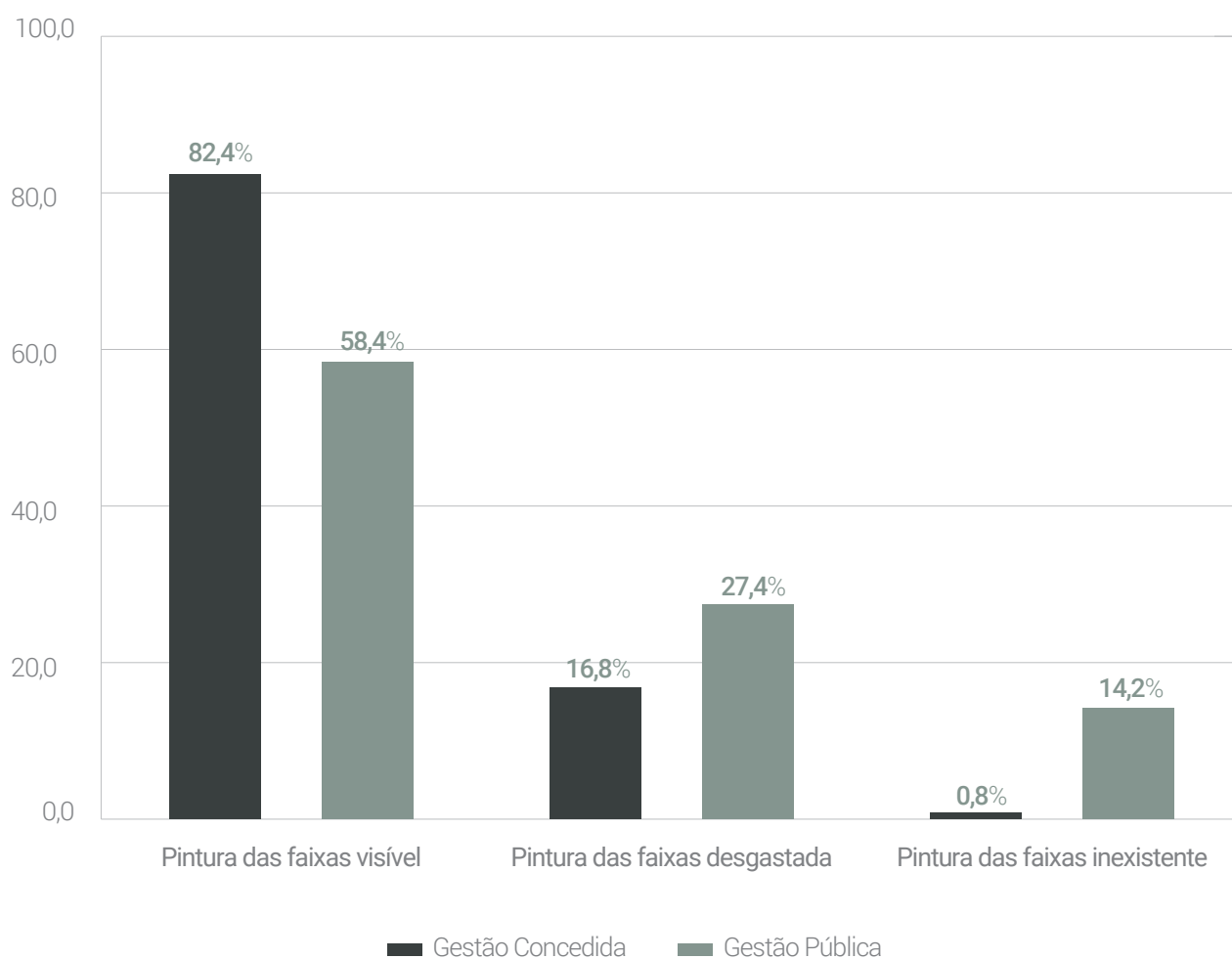
A pintura das faixas laterais está visível em 58,4% da extensão (50.715 quilômetros) das rodovias sob gestão pública. Em 27,4% (23.761 quilômetros), essas faixas estão desgastadas; e estão inexistentes em 12.308 quilômetros (14,2%) do total avaliado.

Nas rodovias sob gestão concedida, 82,4% da extensão (18.175 quilômetros) estão com as faixas laterais com pinturas visíveis; e 16,8% (3.717 km), com desgaste. Há 187 km (0,8%) com inexistência de faixas.

TABELA 36 | Condição das faixas laterais

CONDIÇÃO DAS FAIXAS LATERAIS	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Pintura das faixas visível	18.175	82,4	50.715	58,4
Pintura das faixas desgastada	3.717	16,8	23.761	27,4
Pintura das faixas inexistente	187	0,8	12.308	14,2
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 42 | Condição das faixas laterais



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

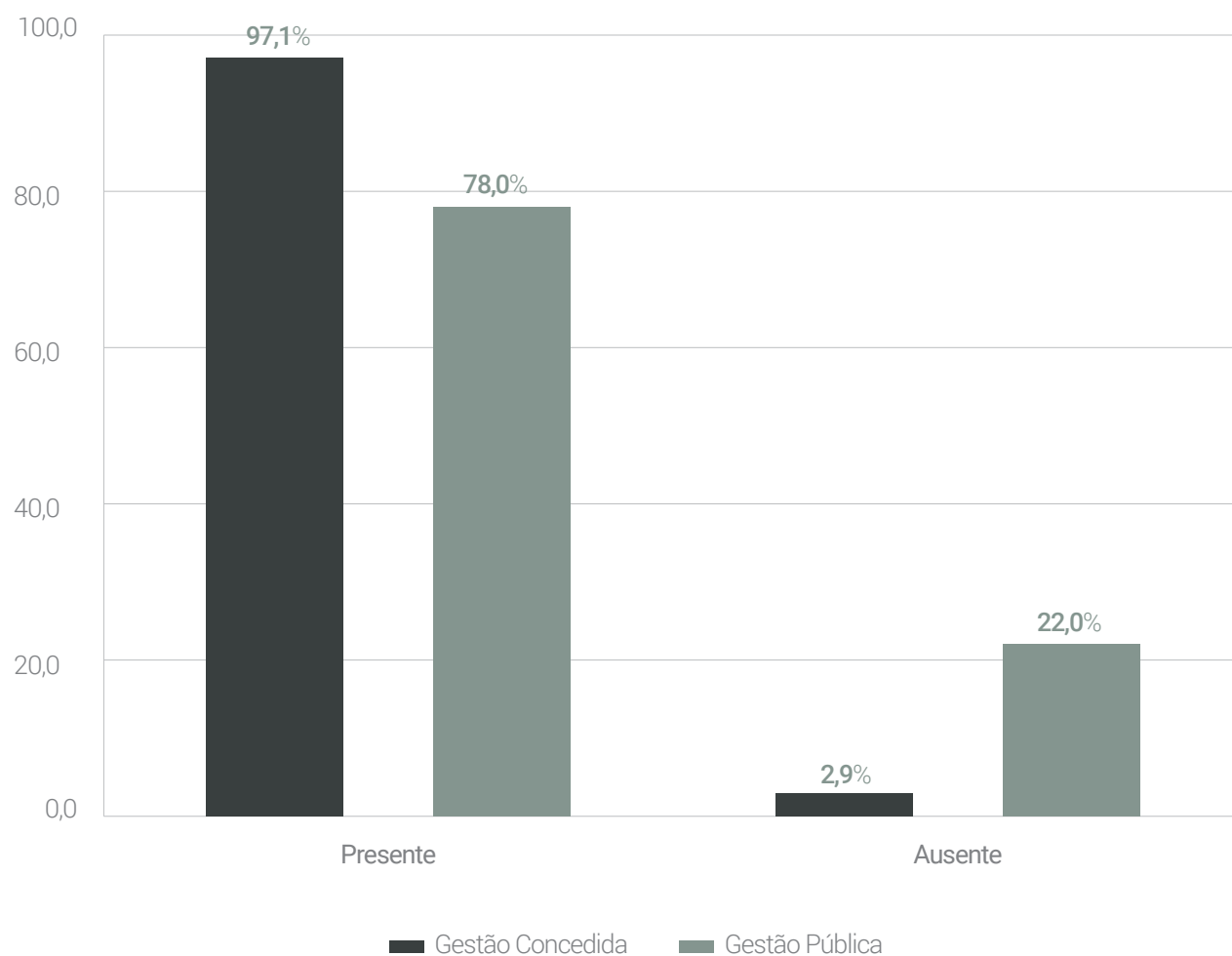
5.6.6 PLACAS DE LIMITE DE VELOCIDADE

Pelo menos uma placa de limite de velocidade por unidade de pesquisa é verificada em 97,1% (21.440 quilômetros) da extensão das rodovias sob gestão concedida. Já nas rodovias sob gestão pública, há pelo menos uma placa de limite de velocidade em 78,0% (67.660 quilômetros) da extensão avaliada.

TABELA 37 | Placas de limite de velocidade

PLACAS DE LIMITE DE VELOCIDADE	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Presente	21.440	97,1	67.660	78,0
Ausente	639	2,9	19.124	22,0
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 43 | Placas de limite de velocidade



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.7 PLACAS DE INDICAÇÃO

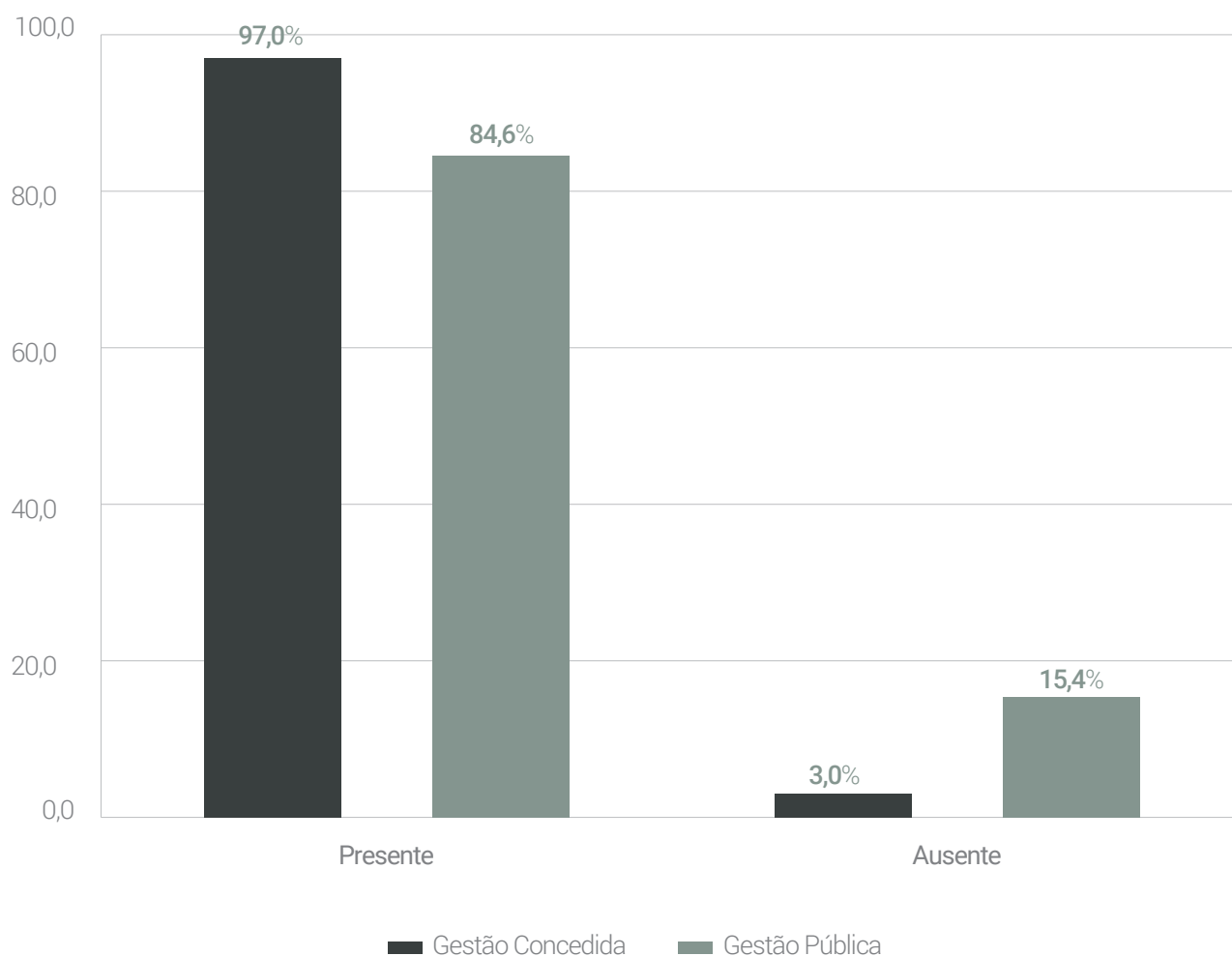
Em 84,6% da extensão (73.381 quilômetros) das rodovias públicas avaliadas, há placas de indicação. Nas rodovias sob gestão concedida, em 97,0%, há placas desse tipo.

Os resultados podem ser observados na Tabela 38 e no Gráfico 44 a seguir.

TABELA 38 | Placas de indicação

PLACAS DE INDICAÇÃO	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Presente	21.415	97,0	73.381	84,6
Ausente	664	3,0	13.403	15,4
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 44 | Placas de indicação



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.8 VISIBILIDADE DAS PLACAS

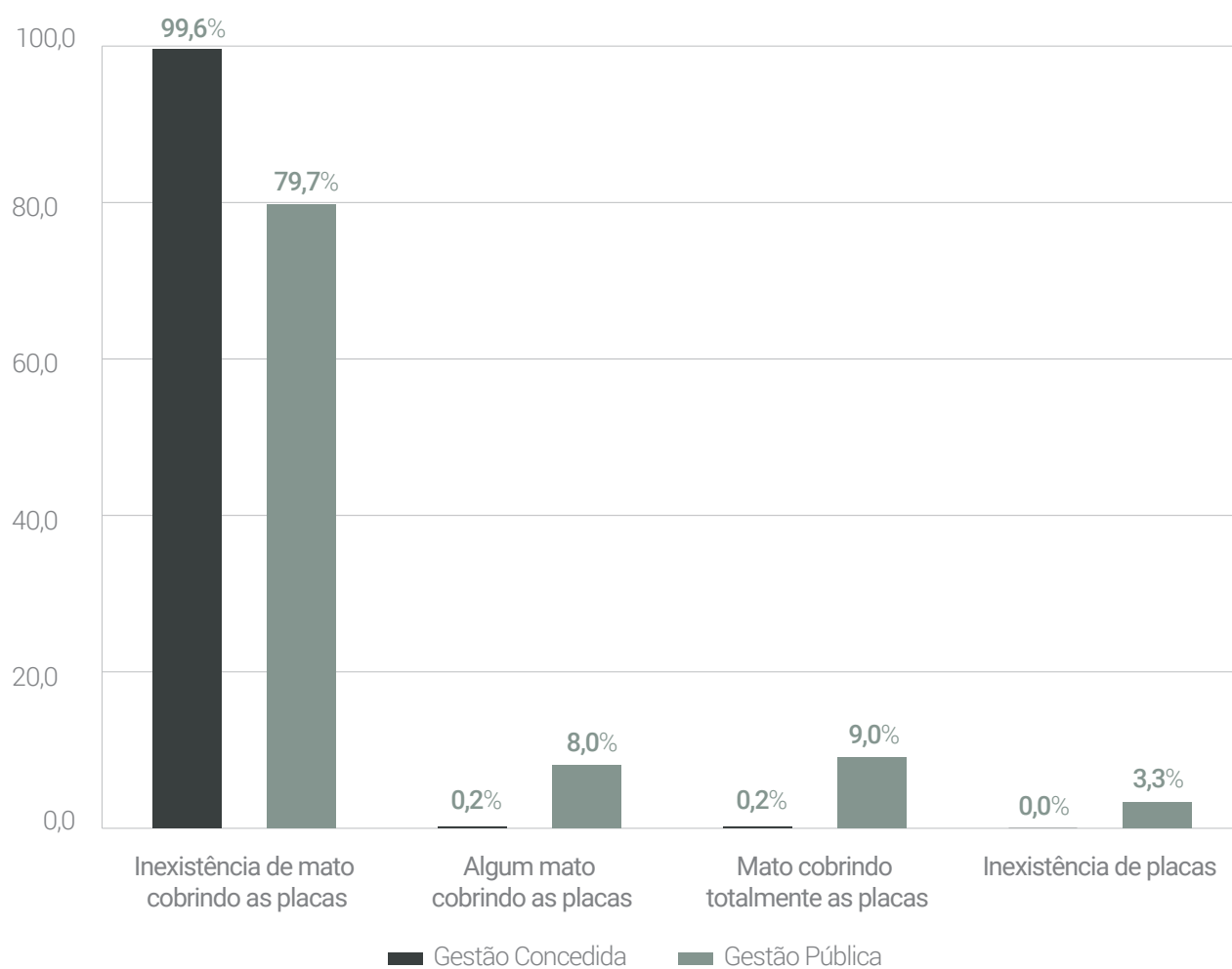
Não há mato cobrindo as placas em 99,6% (21.976 quilômetros) da extensão das rodovias avaliadas sob gestão concedida. Esse percentual é de 79,7% (69.162 quilômetros) nas rodovias sob gestão pública.

Há, ainda, 14.724 quilômetros (17,0% do total avaliado) com placas obstruídas por mato, seja de forma parcial, seja de forma total; e 2.898 km não possuem placas (3,3%) nas rodovias públicas.

TABELA 39 | Visibilidade das placas

VISIBILIDADE DAS PLACAS	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Inexistência de mato cobrindo as placas	21.976	99,6	69.162	79,7
Algum mato cobrindo as placas	49	0,2	6.906	8,0
Mato cobrindo totalmente as placas	47	0,2	7.818	9,0
Inexistência de placas	7	-	2.898	3,3
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 45 | Visibilidade das placas



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.9 LEGIBILIDADE DAS PLACAS

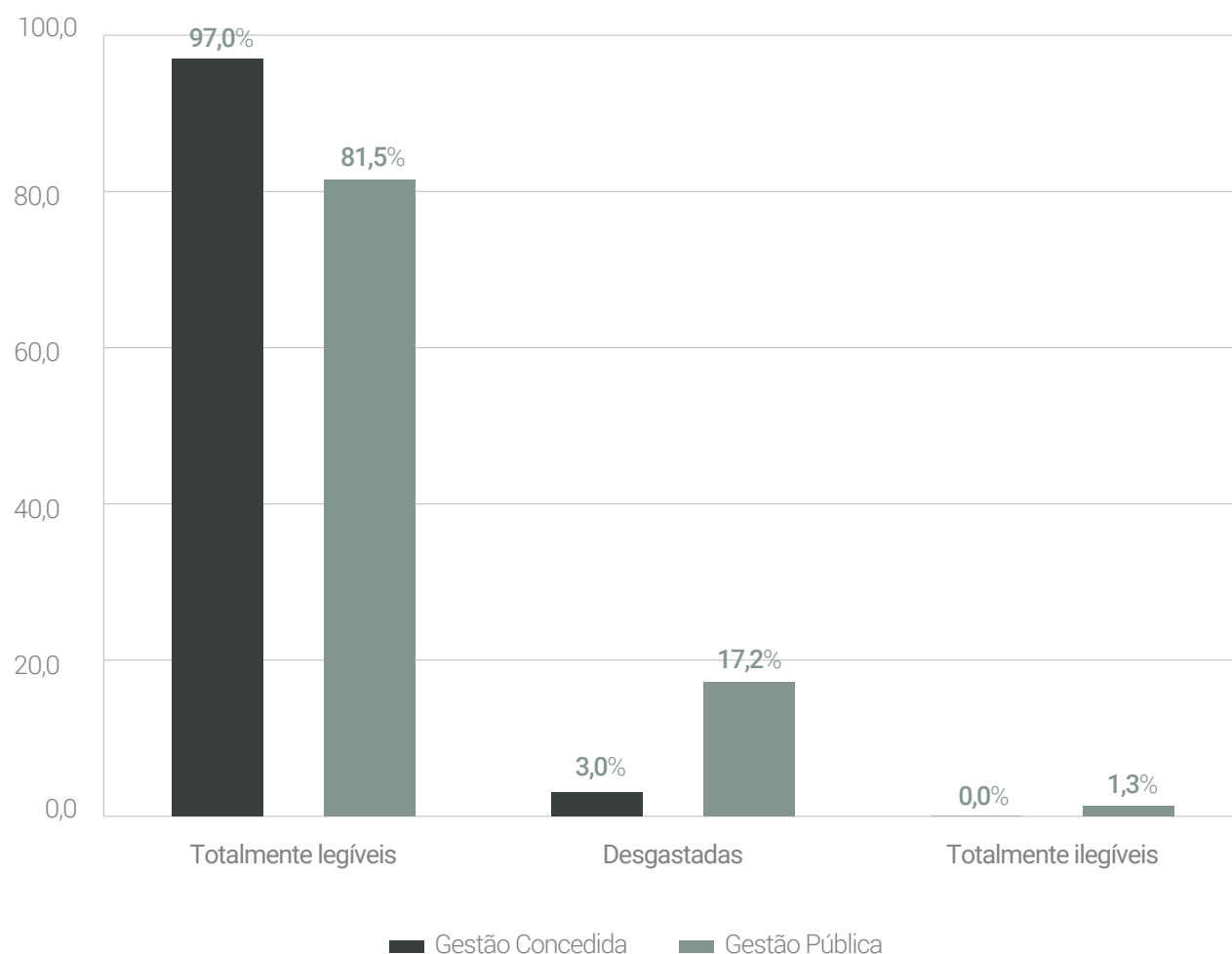
Nos locais onde as placas estão visíveis (visibilidade igual à “Inexistência de mato cobrindo as placas” ou a “Algum mato cobrindo as placas”), elas estão totalmente legíveis em 81,5% da extensão sob gestão pública e em 97,0% da extensão sob gestão concedida.

TABELA 40 | Legibilidade das placas

LEGIBILIDADE DAS PLACAS	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Totalmente legíveis	21.360	97,0	61.988	81,5
Desgastadas	662	3,0	13.107	17,2
Totalmente ilegíveis	3	-	973	1,3
TOTAL	22.025	100,0	76.068	100,0

Nota: Avaliação realizada apenas nos trechos com placas visíveis.

GRÁFICO 46 | Legibilidade das placas



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

Nota: Avaliação realizada apenas nos trechos com placas visíveis.

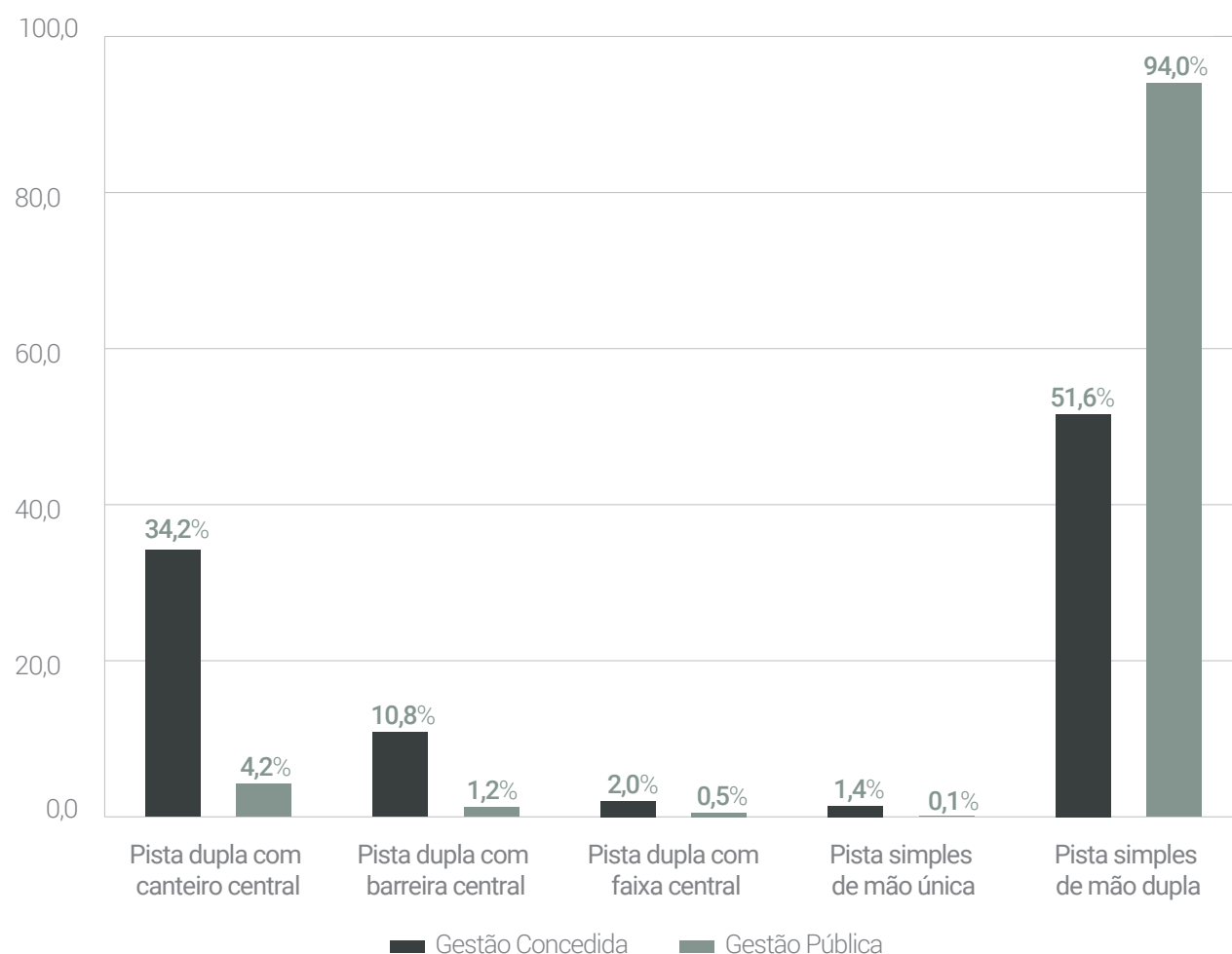
5.6.10 TIPO DE RODOVIA

O total de 94,1% da extensão (81.710 quilômetros) das rodovias avaliadas sob gestão pública são de pista simples (mão única ou dupla). Nas rodovias concedidas, esse percentual é de 53,0% (11.702 quilômetros).

TABELA 41 | Tipo de rodovia

TIPO DE RODOVIA	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Pista dupla com canteiro central	7.571	34,2	3.611	4,2
Pista dupla com barreira central	2.374	10,8	1.012	1,2
Pista dupla com faixa central	432	2,0	451	0,5
Pista simples de mão única	309	1,4	89	0,1
Pista simples de mão dupla	11.393	51,6	81.621	94,0
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 47 | Tipo de rodovia



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

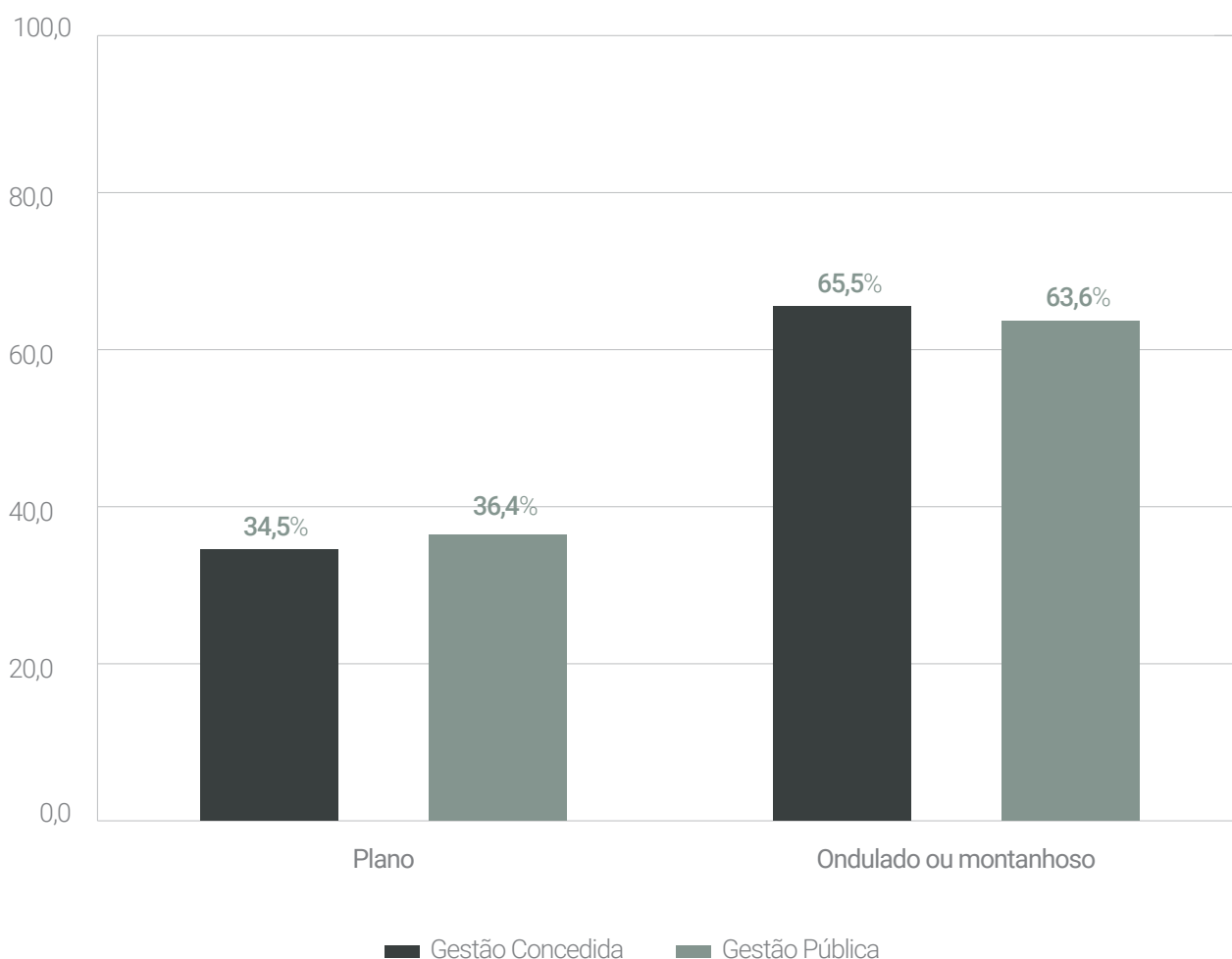
5.6.11 PERFIL DA RODOVIA

Predomina o perfil ondulado ou montanhoso em 65,5% da extensão das rodovias sob gestão concedida e em 63,6% da extensão das rodovias sob gestão pública.

TABELA 42 | Perfil da rodovia

PERFIL DA RODOVIA	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Plano	7.617	34,5	31.629	36,4
Ondulado ou montanhoso	14.462	65,5	55.155	63,6
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

GRÁFICO 48 | Perfil da rodovia



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.12 CONDIÇÃO DA FAIXA ADICIONAL

Para a avaliação da presença de faixa adicional, são considerados apenas os trechos de perfil ondulado ou montanhoso. Nesses locais, não há faixa adicional em 56,4% da extensão sob gestão concedida e em 78,1% da extensão sob gestão pública.

Nos locais onde as faixas adicionais estão presentes, em 91,7% da extensão concedida, as faixas adicionais estão em boas condições e, nas públicas, esse percentual de faixas em boas condições é de 73,2%.

TABELA 43 | Faixa adicional de subida

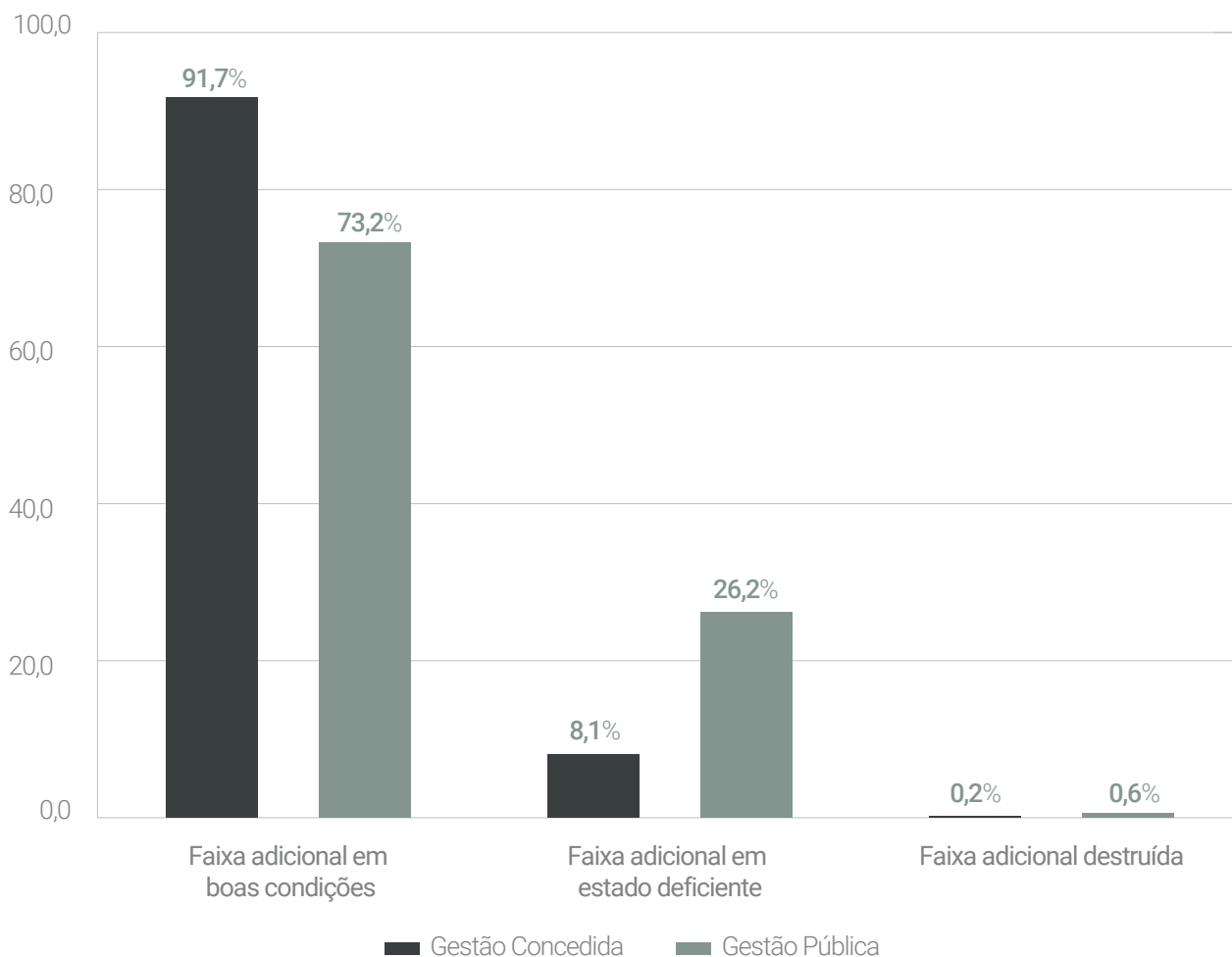
FAIXA ADICIONAL DE SUBIDA	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Possui faixa adicional de subida	6.307	43,6	12.078	21,9
Não possui faixa adicional de subida	8.155	56,4	43.077	78,1
TOTAL	14.462	100,0	55.155	100,0

TABELA 44 | Condição da faixa adicional de subida

CONDIÇÃO DA FAIXA ADICIONAL DE SUBIDA	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Faixa adicional em boas condições	5.786	91,7	8.845	73,2
Faixa adicional em estado deficiente	511	8,1	3.164	26,2
Faixa adicional destruída	10	0,2	69	0,6
TOTAL	6.307	100,0	12.078	100,0

Nota: Avaliação realizada apenas nos trechos com presença de faixa adicional.

GRÁFICO 49 | Condição da faixa adicional de subida



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.13 OBRAS DE ARTE (PONTES E VIADUTOS)

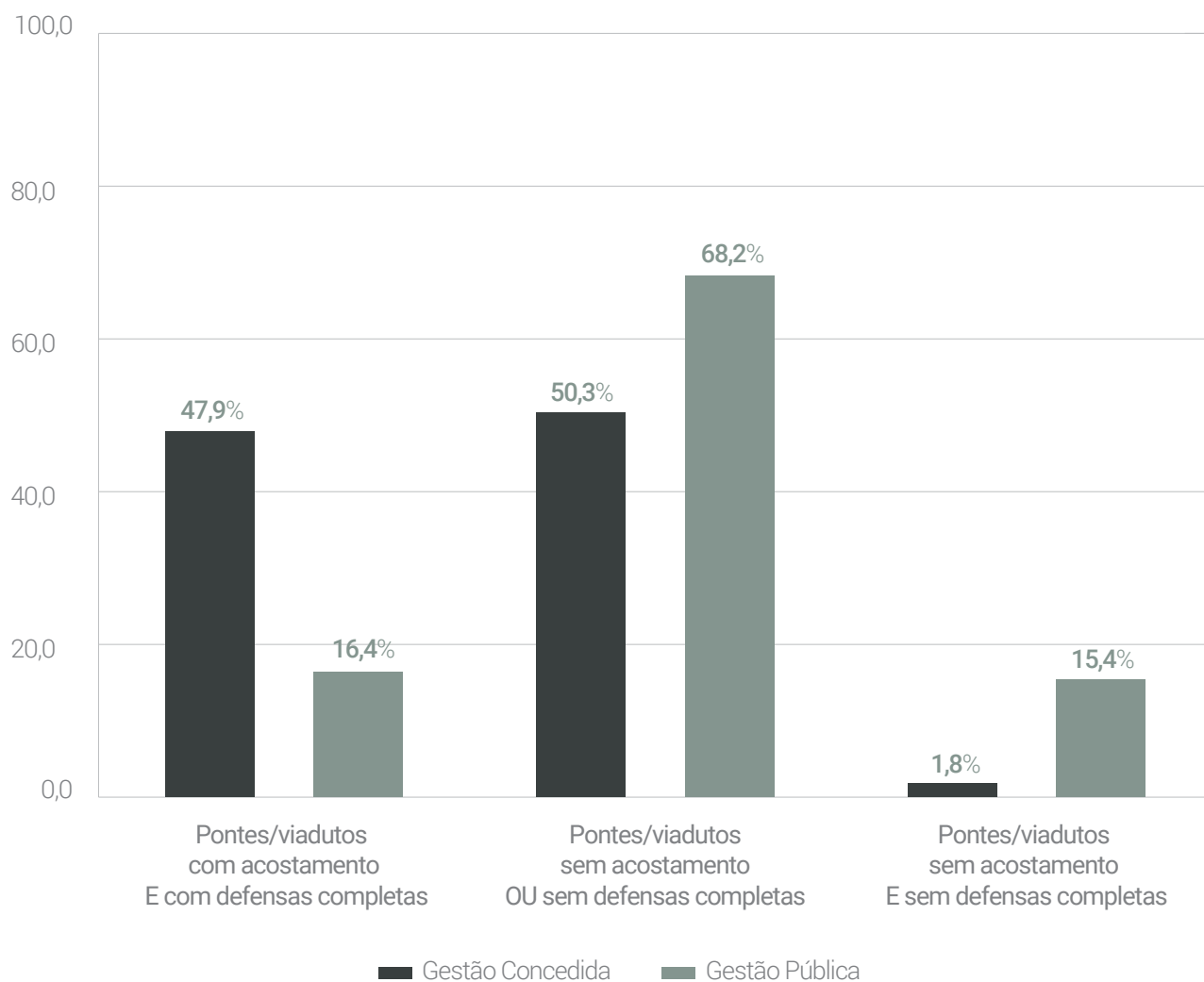
A avaliação das condições das obras de arte é feita nos trechos onde esses dispositivos estão presentes. Ao avaliar a sua condição nos trechos sob gestão concedida, 47,9% da extensão em que há ocorrência de pontes e viadutos possui acostamento e defensas completas; em 50,3%, não há um dos dois dispositivos; e em 1,8%, faltam os dois.

Nas rodovias sob gestão pública, em 16,4% dos trechos com pontes e viadutos, eles têm acostamento e defensas completas. Em 68,2%, um dos dispositivos (acostamento ou defesa) está ausente ou incompleto e, em 15,4%, não há qualquer um dos dispositivos.

TABELA 45 | Obras de arte - Pontes e viadutos

OBRAS DE ARTE - PONTES E VIADUTOS	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Pontes/viadutos com acostamento E com defensas completas	7.143	47,9	6.900	16,4
Pontes/viadutos sem acostamento OU sem defensas completas	7.498	50,3	28.634	68,2
Pontes/viadutos sem acostamento E sem defensas completas	264	1,8	6.462	15,4
TOTAL	14.905	100,0	41.996	100,0

GRÁFICO 50 | Obras de arte - Pontes e viadutos



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.6.14 CONDIÇÃO DAS CURVAS PERIGOSAS

Curvas perigosas estão presentes em 25,0% da extensão avaliada das rodovias concedidas e, em 26,6%, da extensão das públicas.

Desse total, nas públicas, 11,6% encontram-se em perfeito estado com placas de advertências legíveis e defensas completas. No caso das rodovias concedidas, esse percentual é 42,2%.

As curvas perigosas não têm placas e nem defesas em 46,5% da extensão dos trechos sob gestão pública onde elas existem e, em 21,5%, na extensão das concedidas.

TABELA 46 | Curvas perigosas

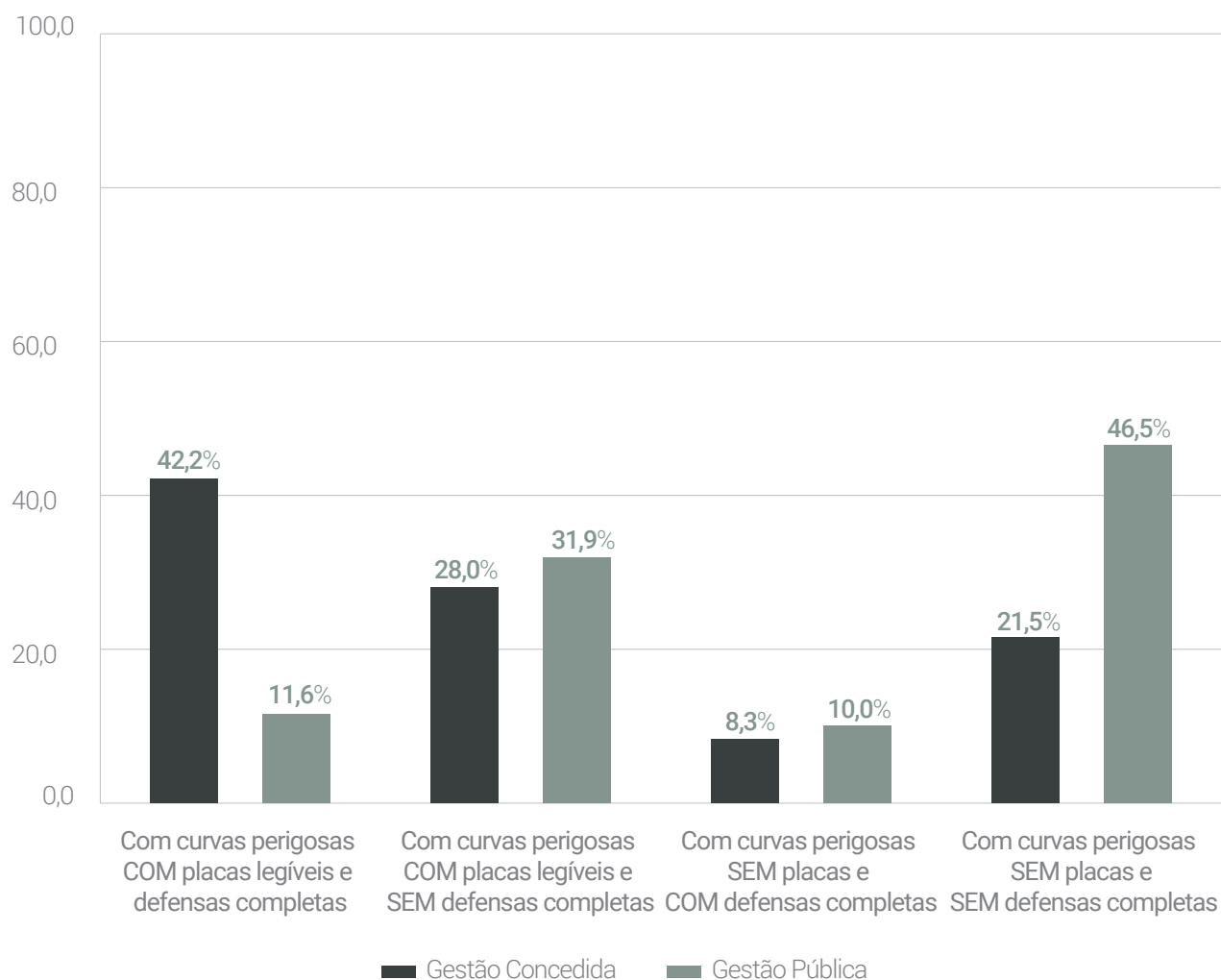
CURVAS PERIGOSAS	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
COM curvas perigosas	5.518	25,0	23.121	26,6
SEM curvas perigosas	16.561	75,0	63.663	73,4
TOTAL	22.079	100,0	86.784	100,0

TABELA 47 | Condição das curvas perigosas

CONDIÇÃO DAS CURVAS PERIGOSAS	GESTÃO CONCEDIDA		GESTÃO PÚBLICA	
	KM	%	KM	%
Com curvas perigosas COM placas legíveis e defensas completas	2.334	42,2	2.691	11,6
Com curvas perigosas COM placas legíveis e SEM defensas completas	1.543	28,0	7.376	31,9
Com curvas perigosas SEM placas e COM defensas completas	457	8,3	2.313	10,0
Com curvas perigosas SEM placas e SEM defensas completas	1.184	21,5	10.741	46,5
TOTAL	5.518	100,0	23.121	100,0

Nota: Apenas trechos com curva perigosa.

GRÁFICO 51 | Condição das curvas perigosas



Fonte: Elaboração CNT a partir de CIA World Factbook e SNV.

5.7 INFRAESTRUTURA DE APOIO NAS RODOVIAS

Ao longo das rodovias, também é identificada a existência de pelo menos um tipo de infraestrutura de apoio a cada unidade de pesquisa.

São registrados:

- postos de abastecimento;
- borracharias;
- concessionárias e oficinas mecânicas de caminhões ou ônibus;
- restaurantes e lanchonetes;
- controladores de velocidade.

Esses pontos são levantados para que os transportadores e demais usuários das rodovias planejem suas viagens e prevejam pontos de parada e repouso, alimentação e abastecimento, contribuindo para a segurança e o conforto durante seus deslocamentos.

Nos painéis online, que estarão disponíveis no site da CNT, serão listadas informações para as 27 Unidades da Federação, indicando, por rodovia, o número de ocorrências das infraestruturas de apoio em cada unidade de pesquisa.

Esses itens de infraestrutura, por não fazerem parte do projeto viário, não são considerados nos cálculos do Modelo CNT de Classificação de Rodovias.

As Unidades Operacionais do SEST SENAT que oferecem assistência e apoio ao trabalhador do setor de transporte nas áreas de educação, saúde, fisioterapia, psicologia e odontologia, além de atividades esportivas e diversas ações educativas, culturais e sociais estão relacionadas no Anexo C.







RESULTADOS DE RODOVIAS FEDERAIS



Foram percorridos e avaliados 67.106¹⁴ quilômetros de rodovias federais (públicas e concedidas) em 2019, 61,6% do total avaliado.

Desde o ano de 2004, a Pesquisa CNT de Rodovias avalia 100% da malha rodoviária federal pavimentada.

Os resultados do Estado Geral, do Pavimento, da Sinalização e da Geometria da Via das rodovias federais pavimentadas estão neste Capítulo 6.

A classificação por rodovia federal e os resultados segundo a classificação obtida e por característica avaliada também serão apresentados.

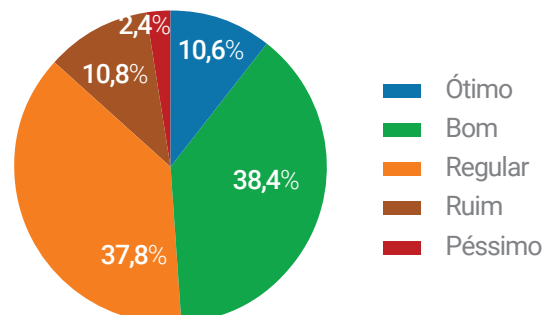
Ainda neste capítulo, serão expostas as infraestruturas de apoio disponíveis por rodovia, segundo o tipo e a extensão de cada ocorrência.

6.1 ESTADO GERAL

TABELA 48 | Classificação do Estado Geral

ESTADO GERAL	EXTENSÃO FEDERAL	
	KM	%
Ótimo	7.126	10,6
Bom	25.682	38,4
Regular	25.399	37,8
Ruim	7.269	10,8
Péssimo	1.630	2,4
TOTAL	67.106	100,0

GRÁFICO 52 | Classificação do Estado Geral



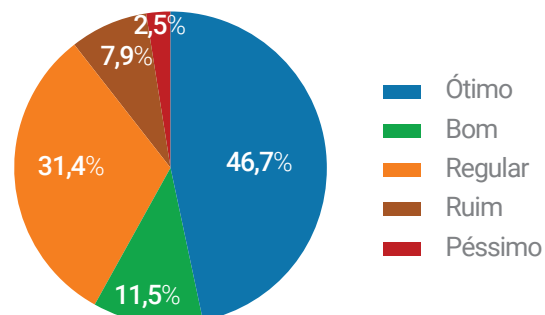
14 A extensão pesquisada refere-se às rodovias federais pavimentadas identificadas em campo no período de coleta dos dados.

6.2 PAVIMENTO

TABELA 49 | Classificação do Pavimento

PAVIMENTO	EXTENSÃO FEDERAL	
	KM	%
Ótimo	31.303	46,7
Bom	7.718	11,5
Regular	21.100	31,4
Ruim	5.333	7,9
Péssimo	1.652	2,5
TOTAL	67.106	100,0

GRÁFICO 53 | Classificação do Pavimento

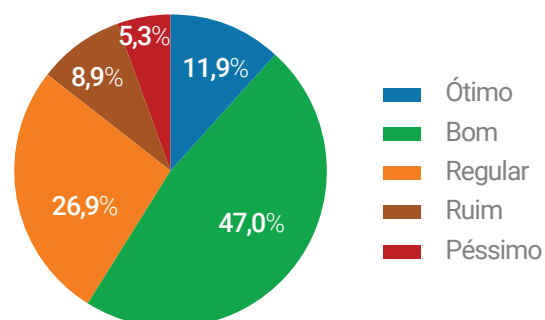


6.3 SINALIZAÇÃO

TABELA 50 | Classificação da Sinalização

SINALIZAÇÃO	EXTENSÃO FEDERAL	
	KM	%
Ótimo	7.995	11,9
Bom	31.502	47,0
Regular	18.030	26,9
Ruim	5.991	8,9
Péssimo	3.588	5,3
TOTAL	67.106	100,0

GRÁFICO 54 | Classificação da Sinalização

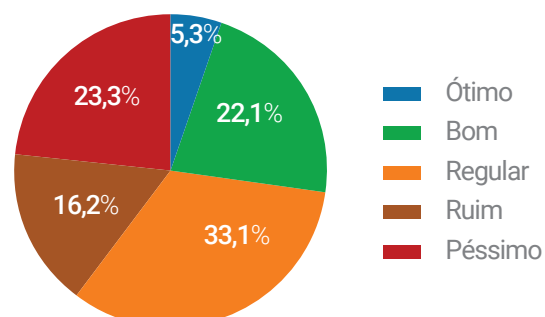


6.4 GEOMETRIA DA VIA

TABELA 51 | Classificação da Geometria da Via

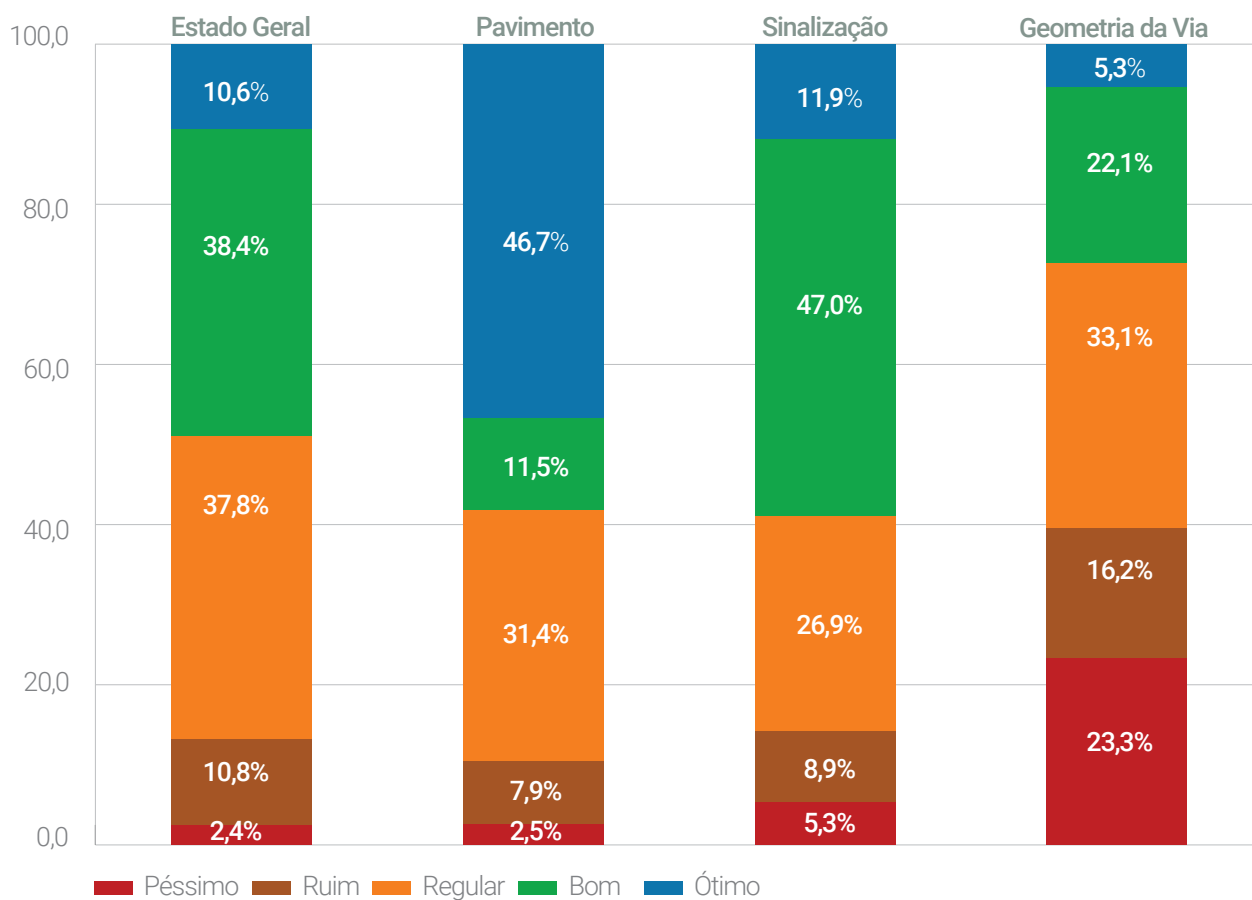
GEOMETRIA DA VIA	EXTENSÃO FEDERAL	
	KM	%
Ótimo	3.575	5,3
Bom	14.858	22,1
Regular	22.112	33,1
Ruim	10.902	16,2
Péssimo	15.659	23,3
TOTAL	67.106	100,0

GRÁFICO 55 | Classificação da Geometria da Via



6.5 RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS

GRÁFICO 56 | Resumo das Características - Extensão Federal



6.6 CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GERAL, DAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO E DA EXTENSÃO PESQUISADA POR RODOVIA

TABELA 52 | Classificação do Estado Geral, das Unidades da Federação e da extensão pesquisada por rodovia

RODOVIA	UNIDADES DA FEDERAÇÃO	EXTENSÃO PESQUISADA - KM	CLASSIFICAÇÃO
BR-010	DF, MA, PA, TO	1.101	Regular
BR-020	BA, CE, DF, GO, PI	1.587	Bom
BR-030	BA, DF, GO	423	Regular
BR-040	DF, GO, MG, RJ, SP	1.213	Bom
BR-050	DF, GO, MG	602	Bom
BR-060	DF, GO, MS	1.278	Regular
BR-070	DF, GO, MT	1.189	Regular
BR-080	DF, GO	385	Bom
BR-101	AL, BA, ES, PB, PE, RJ, RN, RS, SC, SE, SP	3.752	Bom
BR-104	AL, PB, PE, RN	498	Bom
BR-110	AL, BA, PB, PE, RN	751	Regular
BR-116	BA, CE, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	4.636	Bom
BR-120	MG	16	Péssimo
BR-122	BA, CE, MG, PE	576	Regular
BR-135	BA, MA, MG, PI	1.648	Regular
BR-146	MG	353	Regular
BR-153	GO, MG, PA, PR, RS, SC, SP, TO	3.272	Regular
BR-154	GO, MG	61	Bom
BR-155	PA	345	Ruim
BR-156	AP	443	Regular
BR-158	GO, MS, MT, PA, PR, RS, SC, SP	2.454	Regular
BR-163	MS, MT, PA, PR, SC	3.323	Regular
BR-174	AM, MT, RO, RR	1.846	Regular
BR-210	AP, RR	330	Regular
BR-222	CE, MA, PA, PI	1.445	Regular
BR-226	CE, MA, PI, RN, TO	1.345	Regular
BR-230	AM, CE, MA, PA, PB, PI, TO	2.554	Regular
BR-232	PE	573	Bom
BR-235	BA, PE, PI, SE, TO	985	Regular
BR-242	BA, MT, TO	1.298	Bom
BR-251	BA, DF, GO, MG, MT	674	Regular
BR-259	ES, MG, SP	275	Regular

RODOVIA	UNIDADES DA FEDERAÇÃO	EXTENSÃO PESQUISADA - KM	CLASSIFICAÇÃO
BR-262	ES, MG, MS, SP	1.893	Bom
BR-265	MG	434	Regular
BR-267	MG, MS	1.019	Regular
BR-272	PR	135	Regular
BR-277	PR	800	Bom
BR-280	PR, SC	449	Regular
BR-282	SC	696	Regular
BR-283	SC	31	Regular
BR-285	RS, SC	706	Regular
BR-287	RS	298	Regular
BR-290	RS	735	Bom
BR-293	RS	471	Bom
BR-304	CE, RN	420	Bom
BR-307	AC	11	Regular
BR-308	PA	217	Regular
BR-316	AL, MA, PA, PE, PI	1.882	Bom
BR-317	AC, AM	526	Ruim
BR-319	AM, RO	446	Regular
BR-324	BA, PI	548	Regular
BR-330	BA, PI	173	Regular
BR-342	BA, ES, MG, SP	195	Regular
BR-343	PI	744	Bom
BR-349	BA, GO, SE	479	Regular
BR-352	GO, MG	264	Ruim
BR-354	MG, RJ	481	Regular
BR-356	MG, RJ	365	Bom
BR-359	MS	246	Bom
BR-361	PB	115	Regular
BR-364	AC, GO, MG, MT, RO	3.914	Regular
BR-365	MG	885	Regular
BR-367	BA, MG	484	Regular
BR-369	MG, PR, SP	438	Regular
BR-373	PR	383	Bom

continuação

RODOVIA	UNIDADES DA FEDERAÇÃO	EXTENSÃO PESQUISADA - KM	CLASSIFICAÇÃO
BR-376	MS, PR, SC	898	Bom
BR-377	RS	138	Regular
BR-381	ES, MG, SP	1.008	Bom
BR-383	MG, SP	69	Regular
BR-386	RS	453	Regular
BR-392	RS	592	Bom
BR-393	ES, MG, RJ	238	Bom
BR-401	RR	127	Bom
BR-402	CE, MA, PI	230	Regular
BR-403	CE	91	Regular
BR-404	CE, PI	118	Regular
BR-405	PB, RN	248	Regular
BR-406	RN	177	Regular
BR-407	BA, PE, PI	641	Bom
BR-408	PB, PE	121	Bom
BR-410	BA	36	Regular
BR-412	PB	145	Bom
BR-414	GO	275	Regular
BR-415	BA	48	Regular
BR-416	AL	63	Bom
BR-418	BA	126	Bom
BR-419	MS	148	Regular
BR-420	BA	242	Regular
BR-421	RO	120	Regular
BR-422	PA	3	Péssimo
BR-423	AL, BA, PE	310	Bom
BR-424	AL, PE	193	Regular
BR-425	RO	149	Regular
BR-426	PB	28	Regular
BR-427	PB, RN	206	Regular
BR-428	PE	198	Bom
BR-429	RO	379	Regular
BR-430	BA	223	Regular

RODOVIA	UNIDADES DA FEDERAÇÃO	EXTENSÃO PESQUISADA - KM	CLASSIFICAÇÃO
BR-432	RR	147	Bom
BR-434	PB	24	Regular
BR-435	RO	179	Ruim
BR-436	MS	17	Bom
BR-437	CE, RN	24	Ruim
BR-440	MG	15	Ruim
BR-448	RS	24	Bom
BR-451	MG	23	Bom
BR-452	GO, MG	312	Regular
BR-453	RS	6	Ruim
BR-455	MG	16	Bom
BR-457	GO	31	Bom
BR-458	MG	69	Bom
BR-459	MG, RJ, SP	308	Bom
BR-461	MG	7	Bom
BR-462	MG	4	Regular
BR-463	MS	113	Regular
BR-464	MG	68	Bom
BR-465	RJ	33	Bom
BR-466	PR	28	Regular
BR-467	PR	86	Bom
BR-468	RS	146	Regular
BR-469	PR	22	Regular
BR-470	RS, SC	669	Regular
BR-471	RS	408	Bom
BR-472	RS	329	Regular
BR-473	RS	61	Bom
BR-474	MG	163	Ruim
BR-475	SC	53	Bom
BR-476	PR	363	Regular
BR-477	SC	20	Regular
BR-478	SP	49	Ótimo
BR-480	PR, RS, SC	61	Regular

continuação

RODOVIA	UNIDADES DA FEDERAÇÃO	EXTENSÃO PESQUISADA - KM	CLASSIFICAÇÃO
BR-482	ES	78	Regular
BR-483	GO	22	Regular
BR-484	ES, RJ	40	Bom
BR-485	RJ	10	Regular
BR-486	SC	2	Ótimo
BR-487	MS, PR	283	Regular
BR-491	MG	33	Regular
BR-492	RJ	16	Bom
BR-493	RJ	127	Bom
BR-494	MG, RJ	231	Regular
BR-495	RJ	35	Ruim
BR-497	MG	31	Regular
BR-498	BA	14	Péssimo

6.7 CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GERAL: EXTENSÃO PESQUI-SADA EM QUILOMETROS E PERCENTUAL POR RODOVIA

TABELA 53 | Classificação do Estado Geral: extensão pesquisada em km e % por rodovia

RODOVIA	ÓTIMO		BOM		REGULAR		RUIM		PÉSSIMO		TOTAL
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km
BR-010	58	5,3	497	45,1	426	38,7	110	10,0	10	0,9	1.101
BR-020	365	23,0	546	34,5	518	32,6	48	3,0	110	6,9	1.587
BR-030	51	12,1	57	13,5	179	42,2	128	30,3	8	1,9	423
BR-040	192	15,8	690	56,9	290	23,9	41	3,4	-	-	1.213
BR-050	53	8,8	447	74,2	81	13,5	21	3,5	-	-	602
BR-060	145	11,3	532	41,7	417	32,6	170	13,3	14	1,1	1.278
BR-070	94	7,9	484	40,7	493	41,5	118	9,9	-	-	1.189
BR-080	22	5,7	277	71,9	70	18,2	16	4,2	-	-	385
BR-101	1.318	35,1	1.392	37,1	799	21,3	233	6,2	10	0,3	3.752
BR-104	26	5,2	314	63,1	138	27,7	20	4,0	-	-	498
BR-110	46	6,1	391	52,1	260	34,6	54	7,2	-	-	751
BR-116	1.171	25,3	1.922	41,3	1.324	28,6	202	4,4	17	0,4	4.636
BR-120	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	16
BR-122	30	5,2	111	19,3	224	38,9	171	29,7	40	6,9	576
BR-135	30	1,8	501	30,4	687	41,7	370	22,5	60	3,6	1.648
BR-146	40	11,3	167	47,4	118	33,4	28	7,9	-	-	353
BR-153	151	4,6	1.551	47,4	1.275	39,0	294	9,0	1	-	3.272
BR-154	17	27,9	26	42,6	16	26,2	2	3,3	-	-	61
BR-155	-	-	-	-	145	42,0	160	46,4	40	11,6	345
BR-156	-	-	20	4,5	363	82,0	60	13,5	-	-	443
BR-158	85	3,5	685	27,9	1.079	44,0	513	20,9	92	3,7	2.454
BR-163	273	8,2	1.415	42,6	1.209	36,4	336	10,1	90	2,7	3.323
BR-174	50	2,7	449	24,3	1.149	62,2	101	5,5	97	5,3	1.846
BR-210	49	14,8	103	31,2	128	38,8	50	15,2	-	-	330
BR-222	15	1,0	582	40,3	479	33,1	284	19,7	85	5,9	1.445
BR-226	5	0,4	498	37,0	511	38,0	289	21,5	42	3,1	1.345
BR-230	365	14,3	881	34,5	801	31,4	493	19,3	14	0,5	2.554
BR-232	7	1,2	432	75,4	127	22,2	7	1,2	-	-	573
BR-235	257	26,1	249	25,3	316	32,1	162	16,4	1	0,1	985
BR-242	92	7,1	677	52,1	510	39,3	10	0,8	9	0,7	1.298
BR-251	32	4,7	158	23,4	389	57,8	68	10,1	27	4,0	674
BR-259	10	3,6	20	7,3	235	85,5	10	3,6	-	-	275

continuação

RODOVIA	ÓTIMO		BOM		REGULAR		RUIM		PÉSSIMO		TOTAL
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km
BR-262	77	4,1	1.047	55,3	663	35,0	106	5,6	-	-	1.893
BR-265	15	3,5	160	36,9	194	44,6	55	12,7	10	2,3	434
BR-267	20	2,0	395	38,8	460	45,0	134	13,2	10	1,0	1.019
BR-272	-	-	91	67,4	39	28,9	5	3,7	-	-	135
BR-277	210	26,3	410	51,1	166	20,8	10	1,3	4	0,5	800
BR-280	-	-	117	26,1	269	59,9	63	14,0	-	-	449
BR-282	10	1,4	188	27,0	384	55,2	114	16,4	-	-	696
BR-283	-	-	20	64,5	10	32,3	1	3,2	-	-	31
BR-285	16	2,3	234	33,1	422	59,8	34	4,8	-	-	706
BR-287	-	-	157	52,6	131	44,0	10	3,4	-	-	298
BR-290	109	14,8	298	40,5	318	43,3	10	1,4	-	-	735
BR-293	-	-	367	77,9	104	22,1	-	-	-	-	471
BR-304	20	4,8	324	77,1	76	18,1	-	-	-	-	420
BR-307	-	-	-	-	11	100,0	-	-	-	-	11
BR-308	43	19,8	98	45,2	36	16,6	20	9,2	20	9,2	217
BR-316	324	17,2	708	37,6	734	39,0	115	6,1	1	0,1	1.882
BR-317	-	-	-	-	333	63,3	116	22,1	77	14,6	526
BR-319	-	-	-	-	323	72,5	39	8,7	84	18,8	446
BR-324	88	16,1	198	36,1	162	29,6	100	18,2	-	-	548
BR-330	-	-	24	13,9	89	51,4	60	34,7	-	-	173
BR-342	26	13,3	40	20,5	93	47,7	6	3,1	30	15,4	195
BR-343	55	7,4	452	60,8	199	26,7	35	4,7	3	0,4	744
BR-349	31	6,5	122	25,5	274	57,1	52	10,9	-	-	479
BR-352	-	-	50	18,9	63	23,9	62	23,5	89	33,7	264
BR-354	-	-	31	6,4	315	65,5	125	26,0	10	2,1	481
BR-356	31	8,5	209	57,2	78	21,4	44	12,1	3	0,8	365
BR-359	20	8,1	200	81,3	26	10,6	-	-	-	-	246
BR-361	-	-	-	-	100	87,0	15	13,0	-	-	115
BR-364	217	5,5	1.025	26,2	1.745	44,6	591	15,1	336	8,6	3.914
BR-365	-	-	403	45,5	370	41,8	112	12,7	-	-	885
BR-367	20	4,1	95	19,6	260	53,8	66	13,6	43	8,9	484
BR-369	40	9,1	255	58,3	99	22,6	44	10,0	-	-	438
BR-373	66	17,2	157	41,0	141	36,8	19	5,0	-	-	383

continuação

RODOVIA	ÓTIMO		BOM		REGULAR		RUIM		PÉSSIMO		TOTAL
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km
BR-376	304	33,9	314	34,9	234	26,1	46	5,1	-	-	898
BR-377	-	-	12	8,7	125	90,6	1	0,7	-	-	138
BR-381	549	54,4	150	14,9	137	13,6	137	13,6	35	3,5	1.008
BR-383	12	17,4	-	-	54	78,3	3	4,3	-	-	69
BR-386	20	4,4	142	31,3	271	59,9	20	4,4	-	-	453
BR-392	85	14,4	308	52,0	138	23,3	44	7,4	17	2,9	592
BR-393	140	58,8	43	18,1	53	22,3	2	0,8	-	-	238
BR-401	10	7,9	98	77,1	19	15,0	-	-	-	-	127
BR-402	10	4,3	31	13,5	158	68,7	11	4,8	20	8,7	230
BR-403	-	-	26	28,6	31	34,0	17	18,7	17	18,7	91
BR-404	-	-	42	35,5	37	31,4	39	33,1	-	-	118
BR-405	-	-	17	6,9	215	86,6	16	6,5	-	-	248
BR-406	-	-	50	28,2	107	60,5	20	11,3	-	-	177
BR-407	40	6,2	547	85,4	54	8,4	-	-	-	-	641
BR-408	-	-	111	91,7	10	8,3	-	-	-	-	121
BR-410	-	-	-	-	36	100,0	-	-	-	-	36
BR-412	-	-	95	65,5	50	34,5	-	-	-	-	145
BR-414	-	-	172	62,5	67	24,4	36	13,1	-	-	275
BR-415	-	-	30	62,5	18	37,5	-	-	-	-	48
BR-416	13	20,6	37	58,8	13	20,6	-	-	-	-	63
BR-418	-	-	66	52,4	60	47,6	-	-	-	-	126
BR-419	-	-	86	58,1	62	41,9	-	-	-	-	148
BR-420	-	-	88	36,4	60	24,8	94	38,8	-	-	242
BR-421	-	-	41	34,2	79	65,8	-	-	-	-	120
BR-422	-	-	-	-	-	-	-	-	3	100,0	3
BR-423	57	18,4	239	77,1	14	4,5	-	-	-	-	310
BR-424	49	25,4	10	5,2	87	45,0	47	24,4	-	-	193
BR-425	10	6,7	91	61,1	30	20,1	10	6,7	8	5,4	149
BR-426	-	-	10	35,7	15	53,6	3	10,7	-	-	28
BR-427	15	7,3	64	31,1	127	61,6	-	-	-	-	206
BR-428	40	20,2	158	79,8	-	-	-	-	-	-	198
BR-429	10	2,6	168	44,4	158	41,7	33	8,7	10	2,6	379
BR-430	6	2,7	32	14,3	55	24,7	120	53,8	10	4,5	223

continuação

RODOVIA	ÓTIMO		BOM		REGULAR		RUIM		PÉSSIMO		TOTAL
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km
BR-432	-	-	110	74,8	37	25,2	-	-	-	-	147
BR-434	-	-	-	-	23	95,8	1	4,2	-	-	24
BR-435	-	-	-	-	130	72,6	30	16,8	19	10,6	179
BR-436	-	-	17	100,0	-	-	-	-	-	-	17
BR-437	-	-	-	-	11	45,8	10	41,7	3	12,5	24
BR-440	-	-	-	-	10	66,7	-	-	5	33,3	15
BR-448	11	45,8	10	41,7	3	12,5	-	-	-	-	24
BR-451	3	13,0	20	87,0	-	-	-	-	-	-	23
BR-452	-	-	72	23,1	186	59,6	52	16,7	2	0,6	312
BR-453	-	-	-	-	-	-	6	100,0	-	-	6
BR-455	-	-	4	25,0	12	75,0	-	-	-	-	16
BR-457	-	-	30	96,8	1	3,2	-	-	-	-	31
BR-458	19	27,5	50	72,5	-	-	-	-	-	-	69
BR-459	76	24,7	131	42,5	81	26,3	20	6,5	-	-	308
BR-461	-	-	7	100,0	-	-	-	-	-	-	7
BR-462	-	-	-	-	4	100,0	-	-	-	-	4
BR-463	-	-	70	62,0	13	11,5	30	26,5	-	-	113
BR-464	8	11,8	30	44,1	30	44,1	-	-	-	-	68
BR-465	12	36,4	11	33,3	10	30,3	-	-	-	-	33
BR-466	10	35,7	1	3,6	6	21,4	11	39,3	-	-	28
BR-467	10	11,6	51	59,3	20	23,3	5	5,8	-	-	86
BR-468	-	-	47	32,2	99	67,8	-	-	-	-	146
BR-469	-	-	-	-	22	100,0	-	-	-	-	22
BR-470	-	-	159	23,8	324	48,4	142	21,2	44	6,6	669
BR-471	36	8,8	252	61,7	110	27,0	10	2,5	-	-	408
BR-472	-	-	74	22,5	225	68,4	30	9,1	-	-	329
BR-473	-	-	55	90,2	6	9,8	-	-	-	-	61
BR-474	-	-	-	-	95	58,3	58	35,6	10	6,1	163
BR-475	-	-	23	43,4	30	56,6	-	-	-	-	53
BR-476	18	5,0	21	5,8	278	76,5	40	11,0	6	1,7	363
BR-477	-	-	6	30,0	14	70,0	-	-	-	-	20
BR-478	49	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	49
BR-480	-	-	9	14,8	47	77,0	5	8,2	-	-	61

continuação

RODOVIA	ÓTIMO		BOM		REGULAR		RUIM		PÉSSIMO		TOTAL
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km
BR-482	-	-	17	21,8	61	78,2	-	-	-	-	78
BR-483	-	-	6	27,3	16	72,7	-	-	-	-	22
BR-484	-	-	26	65,0	14	35,0	-	-	-	-	40
BR-485	-	-	-	-	10	100,0	-	-	-	-	10
BR-486	2	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2
BR-487	16	5,7	85	30,0	148	52,3	34	12,0	-	-	283
BR-491		-	-	-	25	75,8	8	24,2	-	-	33
BR-492	13	81,2	3	18,8	-	-	-	-	-	-	16
BR-493	79	62,2	31	24,4	17	13,4		-	-	-	127
BR-494	23	10,0	78	33,8	85	36,7	45	19,5	-	-	231
BR-495	-	-	-	-	4	11,4	31	88,6	-	-	35
BR-497	-	-	9	29,0	13	42,0	9	29,0	-	-	31
BR-498	-	-	-	-	-	-	-	-	14	100,0	14

6.8 CLASSIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS PESQUISADAS POR RODOVIA

TABELA 54 | Classificação das características pesquisadas por rodovia

RODOVIA	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
BR-010	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-020	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-030	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-040	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-050	Bom	Bom	Regular	Bom
BR-060	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-070	Regular	Bom	Bom	Regular
BR-080	Bom	Bom	Bom	Bom
BR-101	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-104	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-110	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-116	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-120	Péssimo	Regular	Péssimo	Péssimo
BR-122	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-135	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-146	Regular	Bom	Bom	Regular
BR-153	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-154	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-155	Ruim	Ruim	Regular	Péssimo
BR-156	Regular	Bom	Ruim	Regular
BR-158	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-163	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-174	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-210	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-222	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-226	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-230	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-232	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-235	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-242	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-251	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-259	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-262	Bom	Bom	Bom	Regular

RODOVIA	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
BR-265	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-267	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-272	Regular	Bom	Bom	Ruim
BR-277	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-280	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-282	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-283	Regular	Regular	Regular	Bom
BR-285	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-287	Regular	Bom	Bom	Ruim
BR-290	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-293	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-304	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-307	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-308	Regular	Bom	Bom	Regular
BR-316	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-317	Ruim	Ruim	Bom	Péssimo
BR-319	Regular	Ruim	Regular	Ruim
BR-324	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-330	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-342	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-343	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-349	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-352	Ruim	Regular	Ruim	Ruim
BR-354	Regular	Regular	Regular	Péssimo
BR-356	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-359	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-361	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-364	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-365	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-367	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-369	Regular	Bom	Bom	Regular
BR-373	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-376	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-377	Regular	Bom	Regular	Regular

continuação

RODOVIA	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
BR-381	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-383	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-386	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-392	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-393	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-401	Bom	Ótimo	Regular	Bom
BR-402	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-403	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-404	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-405	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-406	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-407	Bom	Ótimo	Bom	Regular
BR-408	Bom	Bom	Bom	Bom
BR-410	Regular	Regular	Bom	Péssimo
BR-412	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-414	Regular	Bom	Bom	Regular
BR-415	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-416	Bom	Bom	Ótimo	Bom
BR-418	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-419	Regular	Bom	Bom	Ruim
BR-420	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-421	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-422	Péssimo	Péssimo	Ruim	Ruim
BR-423	Bom	Ótimo	Bom	Regular
BR-424	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-425	Regular	Bom	Regular	Bom
BR-426	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-427	Regular	Regular	Bom	Regular
BR-428	Bom	Ótimo	Bom	Regular
BR-429	Regular	Bom	Regular	Ruim
BR-430	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-432	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-434	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-435	Ruim	Ruim	Regular	Péssimo

continuação

RODOVIA	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
BR-436	Bom	Ótimo	Bom	Bom
BR-437	Ruim	Regular	Ruim	Ruim
BR-440	Ruim	Péssimo	Ruim	Péssimo
BR-448	Bom	Bom	Ótimo	Bom
BR-451	Bom	Bom	Ótimo	Bom
BR-452	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-453	Ruim	Ruim	Regular	Péssimo
BR-455	Bom	Bom	Regular	Regular
BR-457	Bom	Ótimo	Regular	Ótimo
BR-458	Bom	Ótimo	Bom	Bom
BR-459	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-461	Bom	Ótimo	Regular	Bom
BR-462	Regular	Ruim	Regular	Ruim
BR-463	Regular	Bom	Regular	Péssimo
BR-464	Bom	Bom	Bom	Bom
BR-465	Bom	Bom	Bom	Bom
BR-466	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-467	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-468	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-469	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-470	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-471	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-472	Regular	Regular	Regular	Bom
BR-473	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-474	Ruim	Ruim	Regular	Péssimo
BR-475	Bom	Bom	Bom	Ruim
BR-476	Regular	Regular	Regular	Ruim
BR-477	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-478	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo
BR-480	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-482	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-483	Regular	Bom	Ruim	Bom
BR-484	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-485	Regular	Regular	Bom	Ruim

continuação

RODOVIA	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
BR-486	Ótimo	Ótimo	Bom	Ótimo
BR-487	Regular	Regular	Bom	Ruim
BR-491	Regular	Regular	Bom	Péssimo
BR-492	Bom	Ótimo	Ótimo	Regular
BR-493	Bom	Ótimo	Bom	Ótimo
BR-494	Regular	Bom	Bom	Ruim
BR-495	Ruim	Regular	Regular	Péssimo
BR-497	Regular	Regular	Regular	Regular
BR-498	Péssimo	Regular	Péssimo	Péssimo

6.9 INFRAESTRUTURAS DE APOIO POR RODOVIA

TABELA 55 | Infraestruturas de apoio: extensão com ocorrência e número mínimo por rodovias

RODOVIA FEDERAL	EXTENSÃO TOTAL (km)	INFRAESTRUTURAS DE APOIO							
									
		Borracharia		Concessionária e Oficina Mecânica		Posto de Abastecimento		Restaurante e Lanchonete	
		Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência
BR-010	1.101	412	43	176	18	478	50	366	37
BR-020	1.587	298	32	85	10	501	55	334	36
BR-030	423	98	11	40	4	155	17	104	12
BR-040	1.213	566	62	280	32	601	69	560	62
BR-050	602	184	22	144	17	194	23	158	19
BR-060	1.278	395	49	189	24	397	48	306	35
BR-070	1.189	286	32	122	14	285	34	274	31
BR-080	385	67	8	28	3	69	9	21	3
BR-101	3.752	1.880	205	990	107	2.204	249	1.899	210
BR-104	498	175	18	97	10	288	32	219	24
BR-110	751	133	16	127	15	338	39	266	31
BR-116	4.636	2.517	281	1.399	160	2.694	306	2.544	284
BR-120	16	-	-	-	-	-	-	-	-
BR-122	576	147	17	69	9	245	28	170	20
BR-135	1.648	380	41	161	17	578	64	510	55
BR-146	353	47	7	11	2	47	7	41	5
BR-153	3.272	1.167	130	653	74	1.275	142	962	105
BR-154	61	15	2	16	2	15	2	15	2
BR-155	345	125	13	25	3	125	13	65	7
BR-156	443	20	2	-	-	40	4	10	1
BR-158	2.454	544	62	286	32	498	57	380	43
BR-163	3.323	1.199	132	682	78	1.117	124	1.184	132
BR-174	1.846	301	33	164	17	305	34	246	26
BR-210	330	79	8	19	2	59	6	29	3

continuação

RODOVIA FEDERAL	EXTENSÃO TOTAL (km)	INFRAESTRUTURAS DE APOIO							
									
		Borracharia		Concessionária e Oficina Mecânica		Posto de Abastecimento		Restaurante e Lanchonete	
		Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência
BR-222	1.445	465	49	116	12	639	69	509	55
BR-226	1.345	257	28	38	4	503	58	321	37
BR-230	2.554	617	70	184	22	1.023	118	814	91
BR-232	573	221	24	156	17	348	40	336	39
BR-235	985	121	15	58	8	152	20	126	16
BR-242	1.298	364	38	149	15	338	35	255	27
BR-251	674	247	27	188	21	214	24	275	30
BR-259	275	66	8	24	3	52	6	66	8
BR-262	1.893	658	73	313	36	706	79	730	79
BR-265	434	103	11	58	6	128	14	93	10
BR-267	1.019	177	22	57	8	245	29	265	29
BR-272	135	39	6	11	2	39	6	21	3
BR-277	800	512	58	324	40	519	61	567	63
BR-280	449	224	24	176	18	207	22	264	27
BR-282	696	288	30	129	14	356	38	289	30
BR-283	31	13	2	3	1	3	1	3	1
BR-285	706	190	22	90	12	265	31	159	18
BR-287	298	50	5	10	1	92	10	30	3
BR-290	735	169	19	50	5	202	23	125	13
BR-293	471	57	7	20	2	75	9	30	3
BR-304	420	38	4	13	2	184	21	116	13
BR-307	11	10	1	-	-	10	1	10	1
BR-308	217	124	13	46	5	136	14	108	11
BR-316	1.882	775	84	235	27	1.009	110	876	95
BR-317	526	20	2	20	2	65	8	17	2

RODOVIA FEDERAL	EXTENSÃO TOTAL (km)	INFRAESTRUTURAS DE APOIO							
									
		Borracharia		Concessionária e Oficina Mecânica		Posto de Abastecimento		Restaurante e Lanchonete	
		Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência
BR-319	446	10	1	10	1	37	4	10	1
BR-324	548	246	27	110	13	264	30	234	26
BR-330	173	53	6	3	1	53	6	33	4
BR-342	195	127	14	40	4	133	15	130	14
BR-343	744	176	19	-	-	364	42	292	34
BR-349	479	110	14	52	6	130	16	116	14
BR-352	264	50	6	30	4	69	8	49	6
BR-354	481	160	18	58	8	182	21	160	18
BR-356	365	146	16	56	7	201	23	169	19
BR-359	246	30	3	-	-	30	3	10	1
BR-361	115	35	4	35	4	65	7	55	6
BR-364	3.914	868	95	437	50	785	87	649	72
BR-365	885	295	33	138	17	263	29	233	26
BR-367	484	111	12	10	1	130	14	166	18
BR-369	438	251	27	143	15	256	28	262	28
BR-373	383	227	25	121	14	207	23	187	21
BR-376	898	548	62	306	36	529	59	560	63
BR-377	138	40	4	20	2	55	6	40	4
BR-381	1.008	578	65	335	37	636	72	673	75
BR-383	69	31	4	31	4	31	4	31	4
BR-386	453	255	28	155	18	286	32	155	18
BR-392	592	226	24	130	14	262	28	113	12
BR-393	238	141	19	11	2	151	20	115	15
BR-401	127	10	1	-	-	20	2	10	1
BR-402	230	17	2	-	-	49	7	1	1

continuação

RODOVIA FEDERAL	EXTENSÃO TOTAL (km)	INFRAESTRUTURAS DE APOIO							
									
		Borracharia		Concessionária e Oficina Mecânica		Posto de Abastecimento		Restaurante e Lanchonete	
		Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência
BR-403	91	40	5	10	1	52	8	22	5
BR-404	118	25	4	-	-	37	6	7	3
BR-405	248	55	6	-	-	92	12	55	6
BR-406	177	10	1	-	-	75	8	-	-
BR-407	641	239	28	49	7	295	35	185	24
BR-408	121	30	3	20	2	66	7	60	6
BR-410	36	6	1	-	-	6	1	6	1
BR-412	145	40	4	30	3	60	6	60	6
BR-414	275	66	8	37	4	76	9	35	4
BR-415	48	5	1	-	-	33	4	23	3
BR-416	63	2	1	10	1	12	2	12	2
BR-418	126	30	3	10	1	26	3	20	2
BR-419	148	26	4	10	1	56	7	40	4
BR-420	242	104	11	84	9	114	12	114	12
BR-421	120	20	2	20	2	30	3	40	4
BR-422	3	3	1	-	-	3	1	3	1
BR-423	310	103	12	49	6	173	19	173	19
BR-424	193	93	10	73	8	126	14	96	11
BR-425	149	20	2	10	1	60	6	20	2
BR-426	28	-	-	-	-	3	1	-	-
BR-427	206	35	4	-	-	62	8	20	2
BR-428	198	84	11	58	9	78	11	88	12
BR-429	379	86	9	58	6	96	10	48	5
BR-430	223	53	6	30	3	79	9	79	9
BR-432	147	20	2	-	-	30	3	-	-

RODOVIA FEDERAL	EXTENSÃO TOTAL (km)	INFRAESTRUTURAS DE APOIO							
									
		Borracharia		Concessionária e Oficina Mecânica		Posto de Abastecimento		Restaurante e Lanchonete	
		Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência
BR-434	24	-	-	-	-	13	2	-	-
BR-435	179	35	4	35	4	44	5	44	5
BR-436	17	-	-	-	-	-	-	-	-
BR-437	24	10	1	10	1	10	1	-	-
BR-440	15	10	1	10	1	15	2	10	1
BR-448	24	-	-	-	-	-	-	-	-
BR-451	23	13	2	3	1	13	2	23	3
BR-452	312	134	17	58	7	144	18	127	15
BR-453	6	6	1	6	1	6	1	6	1
BR-455	16	4	1	-	-	4	1	4	1
BR-457	31	10	1	-	-	10	1	-	-
BR-458	69	30	3	10	1	50	5	42	5
BR-459	308	126	16	70	9	141	18	116	15
BR-461	7	-	-	-	-	-	-	-	-
BR-462	4	4	1	-	-	4	1	-	-
BR-463	113	13	2	13	2	13	2	10	1
BR-464	68	30	4	27	3	40	5	40	5
BR-465	33	22	3	20	2	32	4	22	3
BR-466	28	16	2	16	2	16	2	16	2
BR-467	86	35	4	50	6	55	6	55	6
BR-468	146	30	3	10	1	30	3	10	1
BR-469	22	-	-	-	-	-	-	-	-
BR-470	669	281	30	164	17	301	32	184	19
BR-471	408	130	13	60	6	147	15	80	8

continuação

RODOVIA FEDERAL	EXTENSÃO TOTAL (km)	INFRAESTRUTURAS DE APOIO							
									
		Borracharia		Concessionária e Oficina Mecânica		Posto de Abastecimento		Restaurante e Lanchonete	
		Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência	Extensão com ocorrência	N.º mínimo de ocorrência
BR-472	329	38	4	10	1	66	8	26	3
BR-473	61	6	1	-	-	21	3	-	-
BR-474	163	28	3	-	-	38	4	28	3
BR-475	53	20	2	-	-	23	3	20	2
BR-476	363	224	25	166	19	190	22	196	22
BR-477	20	20	3	6	1	20	3	16	2
BR-478	49	39	4	39	4	39	4	39	4
BR-480	61	39	4	46	5	61	8	39	5
BR-482	78	54	6	10	1	61	7	54	6
BR-483	22	6	1	-	-	6	1	6	1
BR-484	40	14	2	-	-	24	3	33	4
BR-485	10	-	-	-	-	-	-	-	-
BR-486	2	-	-	-	-	-	-	-	-
BR-487	283	74	9	34	5	44	6	51	6
BR-491	33	15	2	5	1	15	2	15	2
BR-492	16	-	-	10	1	10	1	10	1
BR-493	127	36	5	10	1	46	6	24	3
BR-494	231	75	9	38	5	85	10	55	7
BR-495	35	7	1	-	-	11	3	11	3
BR-497	31	31	4	22	3	31	4	18	2
BR-498	14	-	-	-	-	-	-	-	-





RESULTADOS DE RODOVIAS ESTADUAIS

Os principais trechos de rodovias estaduais com relevante importância socioeconômica e estratégica para o desenvolvimento regional e que servem de integração da rede federal também são avaliados pela Pesquisa CNT de Rodovias.

Nesta edição, foram avaliados 41.757 quilômetros de rodovias estaduais (38,4% da extensão total).

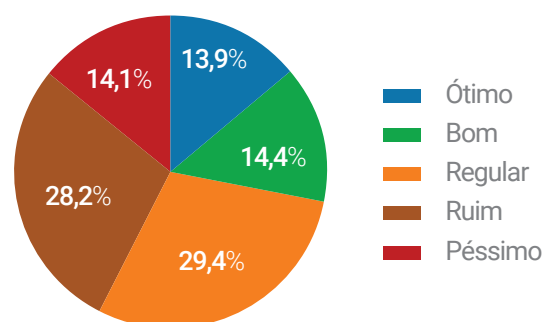
A seguir, serão apresentados os resultados da classificação da extensão estadual segundo o Estado Geral, além do Pavimento, da Sinalização e da Geometria da Via.

7.1 ESTADO GERAL

TABELA 56 | Classificação do Estado Geral

ESTADO GERAL	EXTENSÃO ESTADUAL	
	KM	%
Ótimo	5.825	13,9
Bom	6.032	14,4
Regular	12.229	29,4
Ruim	11.770	28,2
Péssimo	5.901	14,1
TOTAL	41.757	100,0

GRÁFICO 57 | Classificação do Estado Geral

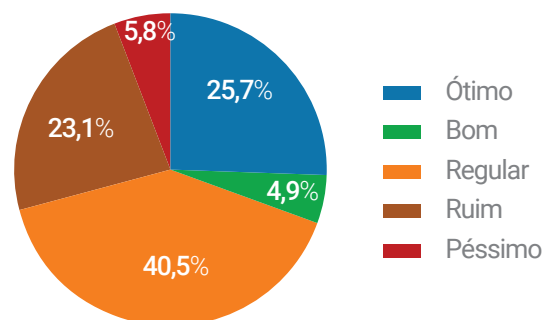


7.2 PAVIMENTO

TABELA 57 | Classificação do Pavimento

PAVIMENTO	EXTENSÃO ESTADUAL	
	km	%
Ótimo	10.712	25,7
Bom	2.050	4,9
Regular	16.960	40,5
Ruim	9.632	23,1
Péssimo	2.403	5,8
TOTAL	41.757	100,0

GRÁFICO 58 | Classificação do Pavimento

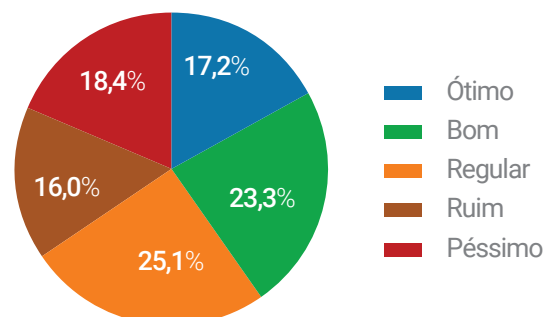


7.3 SINALIZAÇÃO

TABELA 58 | Classificação da Sinalização

SINALIZAÇÃO	EXTENSÃO ESTADUAL	
	km	%
Ótimo	7.203	17,2
Bom	9.746	23,3
Regular	10.430	25,1
Ruim	6.686	16,0
Péssimo	7.692	18,4
TOTAL	41.757	100,0

GRÁFICO 59 | Classificação da Sinalização

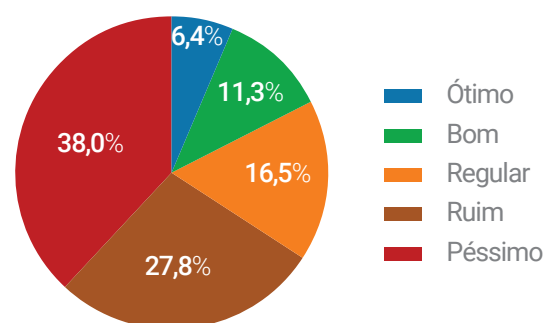


7.4 GEOMETRIA DA VIA

TABELA 59 | Classificação da Geometria da Via

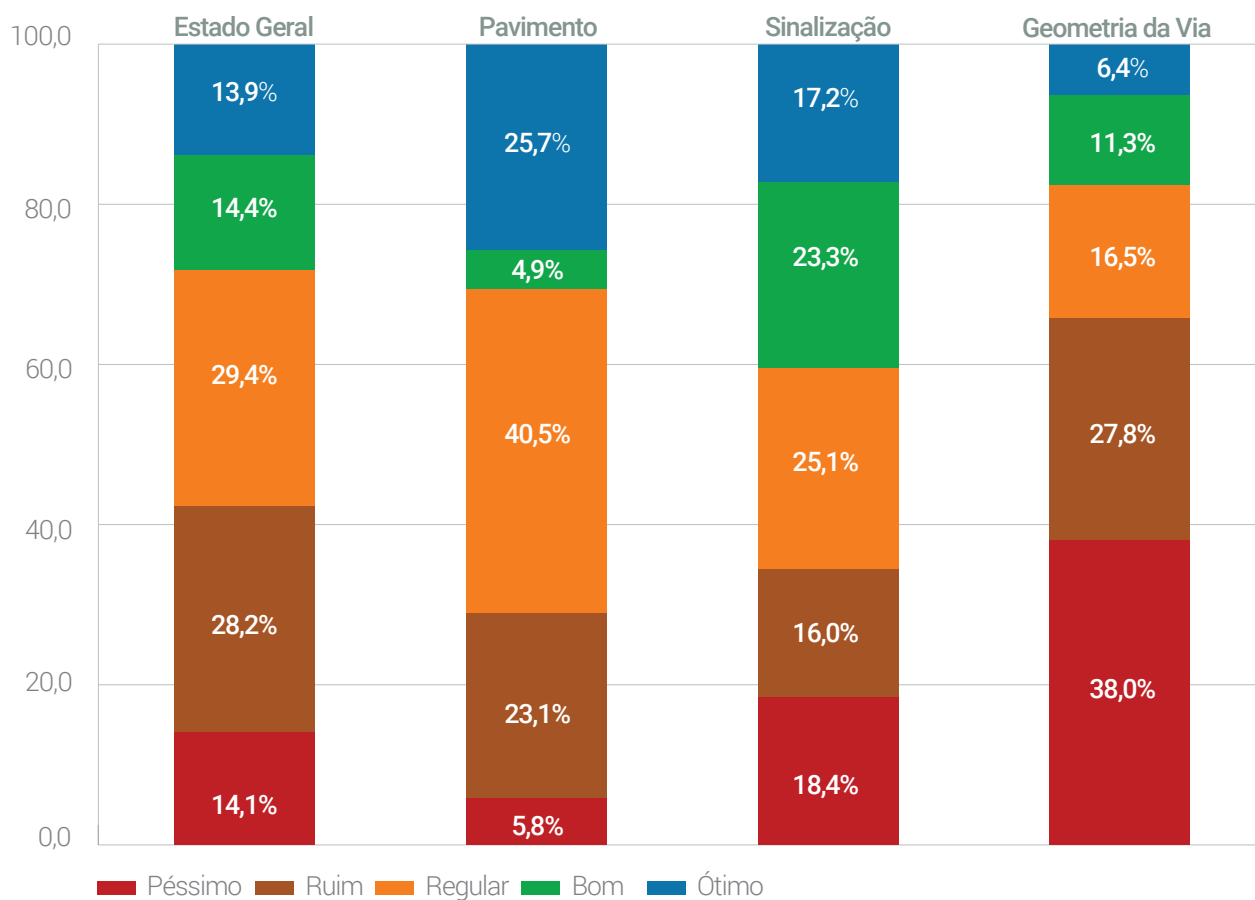
GEOMETRIA DA VIA	EXTENSÃO ESTADUAL	
	km	%
Ótimo	2.670	6,4
Bom	4.729	11,3
Regular	6.892	16,5
Ruim	11.624	27,8
Péssimo	15.842	38,0
TOTAL	41.757	100,0

GRÁFICO 60 | Classificação da Geometria da Via



7.5 RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS

GRÁFICO 61 | Resumo das Características - Extensão Estadual





Goias/GO - GOI-070/BR-070
Lat. 15° 52' 28" S - Long. 50° 29' 29" W







CORREDORES RODOVIÁRIOS

O Corredor Rodoviário é definido com um conjunto de rodovias que une dois ou mais polos de atração econômica com denso fluxo de tráfego de veículos entre as principais capitais dos estados.

Os corredores rodoviários complementam o conceito de ligações rodoviárias¹⁵ por sua importância socioeconômica e por promover a conexão entre os territórios de uma ou mais Unidades da Federação.

Neste Capítulo 8, são apontadas as rodovias que compõem cada Corredor, bem como suas extensões e a classificação das características avaliadas.

---

¹⁵ Ligação rodoviária é uma extensão formada por uma ou mais rodovias federais ou estaduais pavimentadas, com grande importância socioeconômica e volume significativo de veículos de cargas e/ou de passageiros, interligando territórios de uma ou mais Unidades da Federação. Os resultados da avaliação das ligações rodoviárias são apresentados no Apêndice C.

TABELA 60 | Classificação dos Corredores Rodoviários

N.º	NOME	RODOVIAS	EXTENSÃO Km	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
1	Belém (PA) - Brasília (DF)	BR-010 BR-080 BR-153 BR-226 DF-001	1.946	Bom	Bom	Regular	Regular
2	Belém (PA) - São Luís (MA)	BR-010 BR-135 BR-222 BR-316	767	Regular	Regular	Regular	Bom
3	Belo Horizonte (MG) - Salvador (BA)	BR-030 BR-116 BR-324 BR-381	1.358	Bom	Bom	Bom	Regular
4	Belo Horizonte (MG) - Vitória (ES)	BR-101 BR-262 BR-381	510	Regular	Regular	Regular	Ruim
5	Brasília (DF) - Cuiabá (MT)	BR-070 BR-153 BR-163 BR-414 GO-225 GO-338 GO-431 GOT-070/ BR-070	1.071	Regular	Regular	Bom	Ruim
6	Brasília (DF) - Palmas (TO)	BR-010 BR-122 DF-003/ BR-450 DF-345/ BR-010 GO-118 GO-118/ BR-010 TO-010 TO-050 TO-050/ BR-010 TO-280/ BR-010	890	Regular	Regular	Regular	Péssimo
7	Brasília (DF) - Rio de Janeiro (RJ)	BR-040 DF-003/ BR-450	1.172	Bom	Bom	Bom	Regular

continuação

N.º	NOME	RODOVIAS	EXTENSÃO Km	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
8	Brasília (DF) - Salvador (BA)	BA-160 BR-010 BR-020 BR-116 BR-122 BR-135 BR-242 BR-324 BR-349 DF-003/ BR-450	1.429	Regular	Bom	Regular	Regular
9	Brasília (DF) - São Paulo (SP)	BR-040 BR-050 DF-003/ BR-450 SP-330/ BR-050	1.023	Bom	Bom	Bom	Bom
10	Cuiabá (MT) - Campo Grande (MS) - Curitiba (PR)	BR-060 BR-070 BR-158 BR-163 BR-277 BR-467	1.858	Bom	Bom	Bom	Regular
11	Cuiabá (MT) - Porto Velho (RO)	BR-070 BR-163 BR-174 BR-364	1.461	Regular	Regular	Bom	Ruim
12	Curitiba (PR) - Porto Alegre (RS) pela BR-101	BR-101 BR-116 BR-290 BR-376	747	Bom	Bom	Bom	Bom
13	Curitiba (PR) - Porto Alegre (RS) pela BR-116	BR-116	686	Bom	Bom	Bom	Regular
14	Fortaleza (CE) - Natal (RN)	BR-104 BR-116 BR-226 BR-304	532	Bom	Bom	Regular	Regular
15	Fortaleza (CE) - Salvador (BA)	BR-116 BR-324	1.201	Regular	Regular	Regular	Regular
16	Fortaleza (CE) - Teresina (PI)	BR-222 BR-226 BR-343	596	Bom	Ótimo	Regular	Bom
17	Manaus (AM) - Boa Vista (RR)	AMT-174/ BR-174 BR-174	792	Regular	Bom	Regular	Regular

continuação

N.º	NOME	RODOVIAS	EXTENSÃO Km	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
18	Porto Velho (RO) - Rio Branco (AC)	BR-364	504	Regular	Regular	Regular	Ruim
19	Rio de Janeiro (RJ) - Salvador (BA)	BR-101 BR-324	1.698	Bom	Bom	Bom	Regular
20	Salvador (BA) - Natal (RN)	BR-101	1.073	Bom	Bom	Bom	Regular
21	São Luís (MA) - Teresina (PI)	BR-135 BR-316	412	Regular	Regular	Regular	Bom
22	São Paulo (SP) - Belo Horizonte (MG)	BR-262 BR-381	568	Ótimo	Bom	Ótimo	Bom
23	São Paulo (SP) - Cuiabá (MT)	BR-060 BR-070 BR-158 BR-163 BR-364 BR-436 GO-180/ BR-158 GO-184/ BR-158 GO-302/ BR-158 SP-310/ BR-267 SP-310/ BR-364 SP-310/ BR-456 SP-320 SP-348	1.602	Regular	Bom	Bom	Regular
24	São Paulo (SP) - Curitiba (PR)	BR-101 BR-116	413	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Bom
25	São Paulo (SP) - Goiânia (GO)	BR-153 BR-364 SP-310/ BR-267 SP-310/ BR-364 SP-326/ BR-364 SP-348	931	Bom	Bom	Bom	Regular
26	São Paulo (SP) - Rio de Janeiro (RJ)	BR-040 BR-101 BR-116	423	Ótimo	Bom	Ótimo	Bom

continuação

N.º	NOME	RODOVIAS	EXTENSÃO Km	ESTADO GERAL	PAVIMENTO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA DA VIA
27	Vitória (ES) - Cuiabá (MT)	BR-040 BR-050 BR-060 BR-070 BR-101 BR-154 BR-163 BR-262 BR-364 BR-365 BR-381	2.192	Regular	Bom	Regular	Regular
28	Brasília (DF) - Goiânia (GO)	BR-060 BR-153	185	Bom	Bom	Bom	Bom







RESULTADOS REGIONAIS E POR UF

Segundo o Sistema Nacional de Viação (SNV), há 1.720.700 quilômetros de rodovias federais, estaduais transitórias, estaduais, municipais pavimentadas, não pavimentadas e planejadas no país. Porém, desse total, apenas 213.453 quilômetros (12,4%) são pavimentados.

TABELA 61 | Área territorial e extensão das rodovias do Brasil e por Região Geográfica

REGIÃO	GEOMETRIA DA VIA	EXTENSÃO DAS RODOVIAS - KM	
		TOTAL*	PAVIMENTADAS
Brasil	8.510.820,6	1.720.700	213.453
Norte	3.851.281,4	148.028	22.389
Nordeste	1.551.991,4	445.403	59.961
Sudeste	924.565,5	533.795	62.520
Sul	576.743,3	388.079	38.323
Centro-Oeste	1.606.239,0	205.395	30.260

Nota: Somatório das rodovias federais, estaduais transitórias, estaduais, municipais pavimentadas, não pavimentadas e planejadas

TABELA 62 | Extensão total pesquisada por Região e por Unidade da Federação

REGIÃO E UF	EXTENSÃO TOTAL PESQUISADA - km
Brasil	108.863
Norte	13.426
Rondônia	1.897
Acre	1.341
Amazonas	1.046
Roraima	1.120
Pará	3.966
Amapá	550
Tocantins	3.506
Nordeste	28.855
Maranhão	4.633
Piauí	3.423
Ceará	3.608
Rio Grande do Norte	1.876
Paraíba	1.710
Pernambuco	3.171
Alagoas	788
Sergipe	651
Bahia	8.995
Sudeste	30.233
Minas Gerais	15.363
Espírito Santo	1.400
Rio de Janeiro	2.593
São Paulo	10.877
Sul	18.475
Paraná	6.331
Santa Catarina	3.270
Rio Grande do Sul	8.874
Centro-Oeste	17.874
Mato Grosso do Sul	4.421
Mato Grosso	5.474
Goiás	7.506
Distrito Federal	473

9.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS

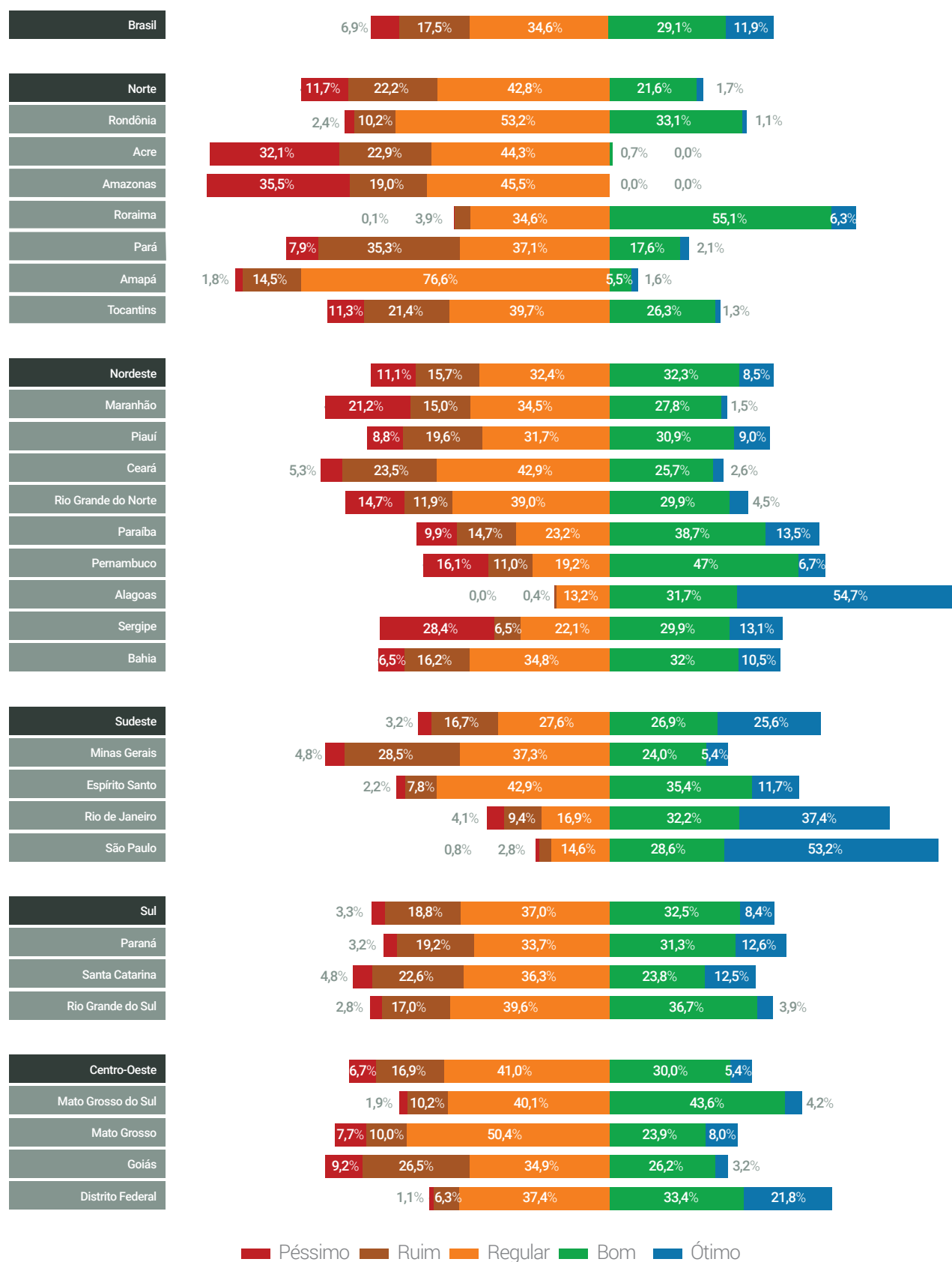
Nas tabelas e nos gráficos a seguir, são apresentados os resultados regionais e por Unidade da Federação segundo as características avaliadas.

9.1.1 ESTADO GERAL

TABELA 63 | Classificação do Estado Geral em km - por Região e UF

REGIÃO E UF	ESTADO GERAL					
	ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	TOTAL
Brasil	12.951	31.714	37.628	19.039	7.531	108.863
Norte	227	2.904	5.754	2.974	1.567	13.426
Rondônia	20	627	1.012	193	45	1.897
Acre	-	10	593	307	431	1.341
Amazonas	-	-	476	199	371	1.046
Roraima	70	617	388	44	1	1.120
Pará	82	698	1.473	1.399	314	3.966
Amapá	9	30	421	80	10	550
Tocantins	46	922	1.391	752	395	3.506
Nordeste	2.454	9.306	9.354	4.542	3.199	28.855
Maranhão	68	1.286	1.601	694	984	4.633
Piauí	308	1.056	1.085	672	302	3.423
Ceará	95	927	1.545	848	193	3.608
Rio Grande do Norte	84	561	732	224	275	1.876
Paraíba	230	664	396	251	169	1.710
Pernambuco	212	1.492	609	348	510	3.171
Alagoas	431	250	104	3	-	788
Sergipe	85	195	144	42	185	651
Bahia	941	2.875	3.138	1.460	581	8.995
Sudeste	7.753	8.131	8.351	5.034	964	30.233
Minas Gerais	832	3.684	5.730	4.373	744	15.363
Espírito Santo	164	496	600	109	31	1.400
Rio de Janeiro	971	835	437	243	107	2.593
São Paulo	5.786	3.116	1.584	309	82	10.877
Sul	1.556	6.013	6.835	3.466	605	18.475
Paraná	798	1.979	2.140	1.214	200	6.331
Santa Catarina	409	778	1.187	739	157	3.270
Rio Grande do Sul	349	3.256	3.508	1.513	248	8.874
Centro-Oeste	961	5.360	7.334	3.023	1.196	17.874
Mato Grosso do Sul	184	1.929	1.773	453	82	4.421
Mato Grosso	437	1.308	2.759	548	422	5.474
Goiás	237	1.965	2.625	1.992	687	7.506
Distrito Federal	103	158	177	30	5	473

GRÁFICO 62 | Classificação do Estado Geral em % – por Região e UF



9.1.2 PAVIMENTO

TABELA 64 | Classificação do Pavimento em km – por Região e UF

REGIÃO E UF	PAVIMENTO					
	ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	TOTAL
Brasil	42.015	9.768	38.060	14.965	4.055	108.863
Norte	3.460	517	5.982	2.107	1.360	13.426
Rondônia	680	105	783	273	56	1.897
Acre	-	10	562	322	447	1.341
Amazonas	-	-	686	79	281	1.046
Roraima	704	40	375	-	1	1.120
Pará	1.044	99	1.914	486	423	3.966
Amapá	169	40	321	-	20	550
Tocantins	863	223	1.341	947	132	3.506
Nordeste	11.980	2.027	10.696	2.683	1.469	28.855
Maranhão	1.278	368	1.879	618	490	4.633
Piauí	1.641	55	1.607	43	77	3.423
Ceará	937	319	1.658	405	289	3.608
Rio Grande do Norte	573	159	817	243	84	1.876
Paraíba	821	99	496	252	42	1.710
Pernambuco	1.633	291	588	548	111	3.171
Alagoas	649	31	90	18	-	788
Sergipe	301	61	35	138	116	651
Bahia	4.147	644	3.526	418	260	8.995
Sudeste	14.172	3.070	8.379	4.373	239	30.233
Minas Gerais	4.249	1.735	5.803	3.447	129	15.363
Espírito Santo	521	216	487	155	21	1.400
Rio de Janeiro	1.640	249	383	274	47	2.593
São Paulo	7.762	870	1.706	497	42	10.877
Sul	6.804	2.069	6.112	3.173	317	18.475
Paraná	2.794	175	2.345	991	26	6.331
Santa Catarina	1.147	243	1.075	755	50	3.270
Rio Grande do Sul	2.863	1.651	2.692	1.427	241	8.874
Centro-Oeste	5.599	2.085	6.891	2.629	670	17.874
Mato Grosso do Sul	2.084	348	1.687	302	-	4.421
Mato Grosso	1.558	232	2.858	540	286	5.474
Goiás	1.790	1.384	2.292	1.666	374	7.506
Distrito Federal	167	121	54	121	10	473

GRÁFICO 63 | Classificação do Pavimento em % – por Região e UF

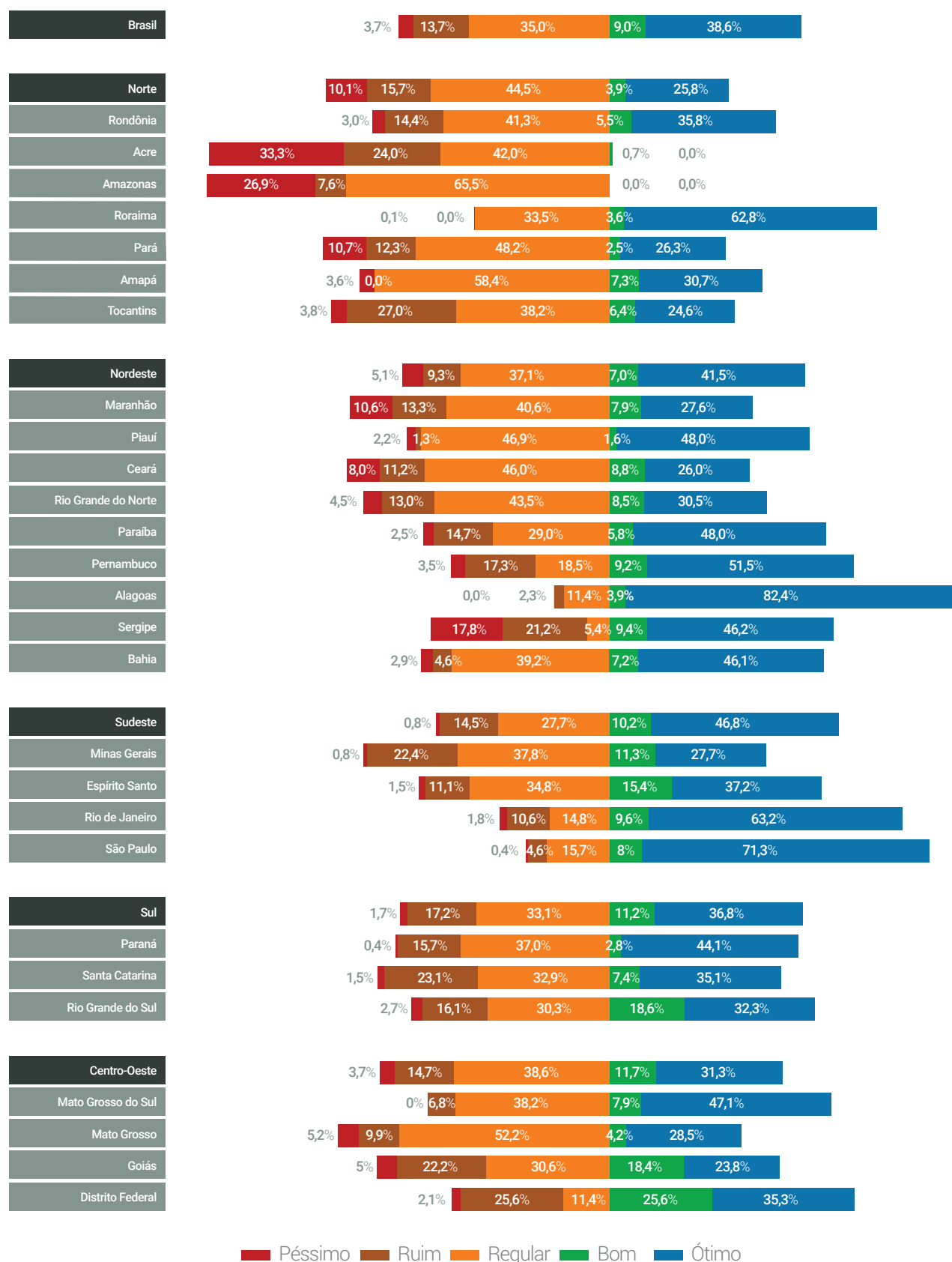


TABELA 65 | Classificação da Sinalização em km – por Região e UF

REGIÃO E UF	SINALIZAÇÃO					
	ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	TOTAL
Brasil	15.198	41.248	28.460	12.677	11.280	108.863
Norte	794	4.816	3.373	2.031	2.412	13.426
Rondônia	90	1.253	303	119	132	1.897
Acre	175	405	297	199	265	1.341
Amazonas	-	235	231	165	415	1.046
Roraima	21	709	232	89	69	1.120
Pará	231	847	1.310	850	728	3.966
Amapá	19	48	193	100	190	550
Tocantins	258	1.319	807	509	613	3.506
Nordeste	3.000	9.894	8.094	3.527	4.340	28.855
Maranhão	93	1.085	1.504	696	1.255	4.633
Piauí	422	980	1.059	430	532	3.423
Ceará	52	1.562	1.198	605	191	3.608
Rio Grande do Norte	48	652	651	200	325	1.876
Paraíba	198	872	336	110	194	1.710
Pernambuco	354	1.246	700	299	572	3.171
Alagoas	381	347	57	-	3	788
Sergipe	87	227	122	66	149	651
Bahia	1.365	2.923	2.467	1.121	1.119	8.995
Sudeste	8.833	10.085	6.863	2.930	1.522	30.233
Minas Gerais	1.314	4.992	5.363	2.538	1.156	15.363
Espírito Santo	279	812	228	34	47	1.400
Rio de Janeiro	959	961	365	131	177	2.593
São Paulo	6.281	3.320	907	227	142	10.877
Sul	1.222	8.216	5.738	2.286	1.013	18.475
Paraná	713	3.059	1.628	634	297	6.331
Santa Catarina	205	1.256	1.133	459	217	3.270
Rio Grande do Sul	304	3.901	2.977	1.193	499	8.874
Centro-Oeste	1.349	8.237	4.392	1.903	1.993	17.874
Mato Grosso do Sul	267	2.892	779	267	216	4.421
Mato Grosso	867	2.795	1.030	214	568	5.474
Goiás	157	2.353	2.436	1.366	1.194	7.506
Distrito Federal	58	197	147	56	15	473

GRÁFICO 64 | Classificação da Sinalização em % – por Região e UF

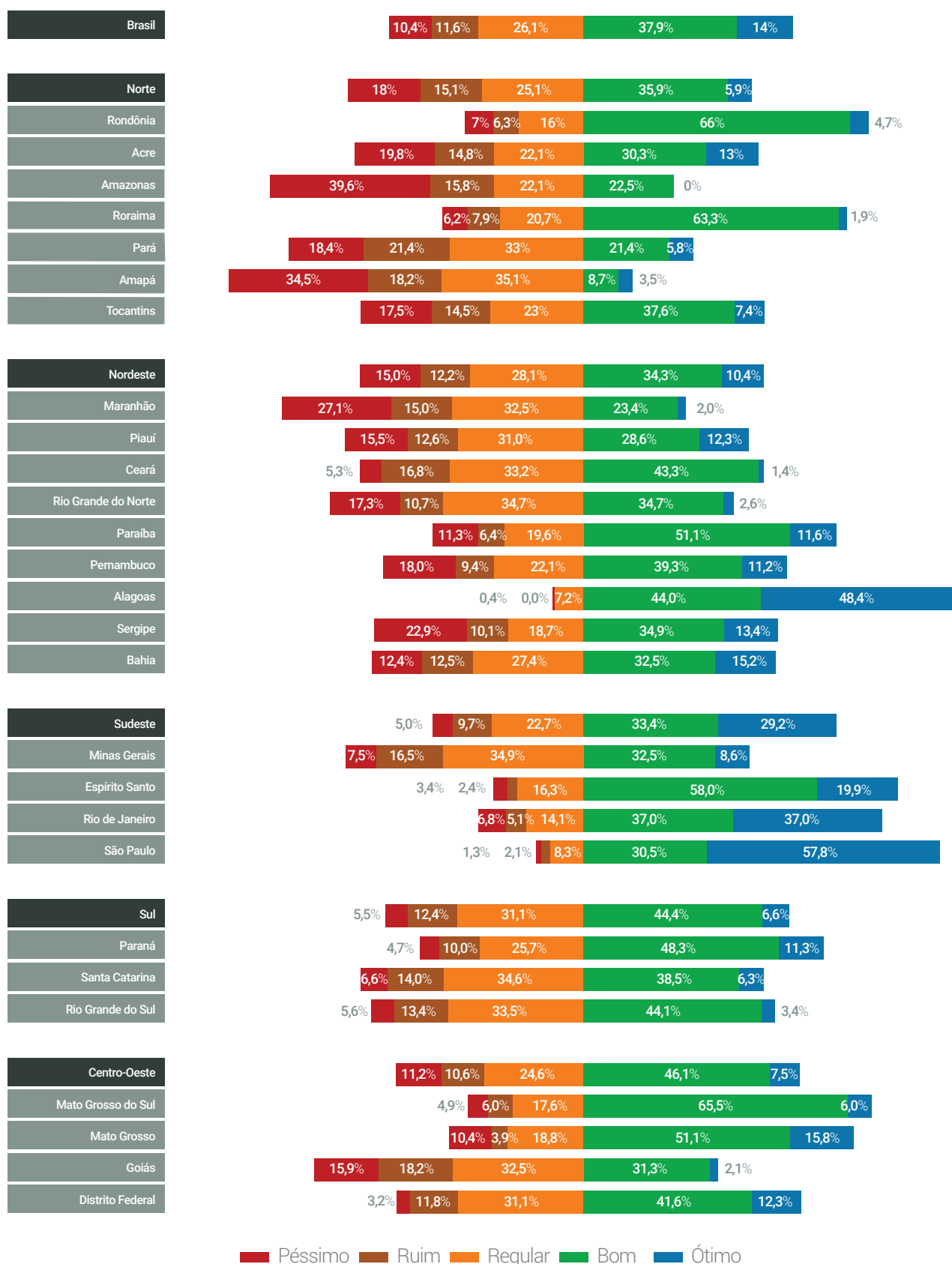


TABELA 66 | Classificação da Geometria da Via em km – por Região e UF

REGIÃO E UF	GEOMETRIA DA VIA					
	ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	TOTAL
Brasil	6.245	19.587	29.004	22.526	31.501	108.863
Norte	109	2.702	1.686	3.742	5.187	13.426
Rondônia	28	234	439	433	763	1.897
Acre	-	-	33	106	1.202	1.341
Amazonas	-	-	5	639	402	1.046
Roraima	9	687	58	289	77	1.120
Pará	50	934	627	824	1.531	3.966
Amapá	9	208	80	233	20	550
Tocantins	13	639	444	1.218	1.192	3.506
Nordeste	777	5.364	8.994	5.317	8.403	28.855
Maranhão	52	1.839	800	540	1.402	4.633
Piauí	-	699	1.061	286	1.377	3.423
Ceará	147	575	1.027	940	919	3.608
Rio Grande do Norte	87	283	481	557	468	1.876
Paraíba	136	71	719	254	530	1.710
Pernambuco	244	166	1.330	486	945	3.171
Alagoas	101	229	367	64	27	788
Sergipe	-	58	297	56	240	651
Bahia	10	1.444	2.912	2.134	2.495	8.995
Sudeste	3.868	5.661	8.088	5.203	7.413	30.233
Minas Gerais	483	2.320	3.216	3.272	6.072	15.363
Espírito Santo	89	267	313	366	365	1.400
Rio de Janeiro	538	816	540	300	399	2.593
São Paulo	2.758	2.258	4.019	1.265	577	10.877
Sul	914	2.997	6.340	3.681	4.543	18.475
Paraná	294	787	1.934	1.149	2.167	6.331
Santa Catarina	322	699	583	790	876	3.270
Rio Grande do Sul	298	1.511	3.823	1.742	1.500	8.874
Centro-Oeste	577	2.863	3.896	4.583	5.955	17.874
Mato Grosso do Sul	24	657	1.169	637	1.934	4.421
Mato Grosso	73	1.109	603	2.120	1.569	5.474
Goiás	347	962	2.024	1.746	2.427	7.506
Distrito Federal	133	135	100	80	25	473

GRÁFICO 65 | Classificação da Geometria da Via em % – por Região e UF



9.2 PAINEL DE CONSULTA DINÂMICA AOS RESULTADOS DA PESQUISA CNT DE RODOVIAS

A partir de 2019, a Confederação Nacional do Transporte passa a disponibilizar o Painel de Consulta Dinâmica aos Resultados da Pesquisa CNT de Rodovias. Essa ferramenta possibilita que qualquer usuário possa acompanhar, de forma interativa, os resultados detalhados da Pesquisa.

O Painel estará disponível em duas versões. A primeira versão resumida poderá ser acessada por meio de dispositivos móveis (celular, tablet etc). Essa visualização trará os resultados das características avaliadas (Estado Geral, Pavimento, Sinalização e Geometria da Via) com filtros por Região, UF, Jurisdição (Federal ou Estadual) e Gestão (Pública ou Concedida).

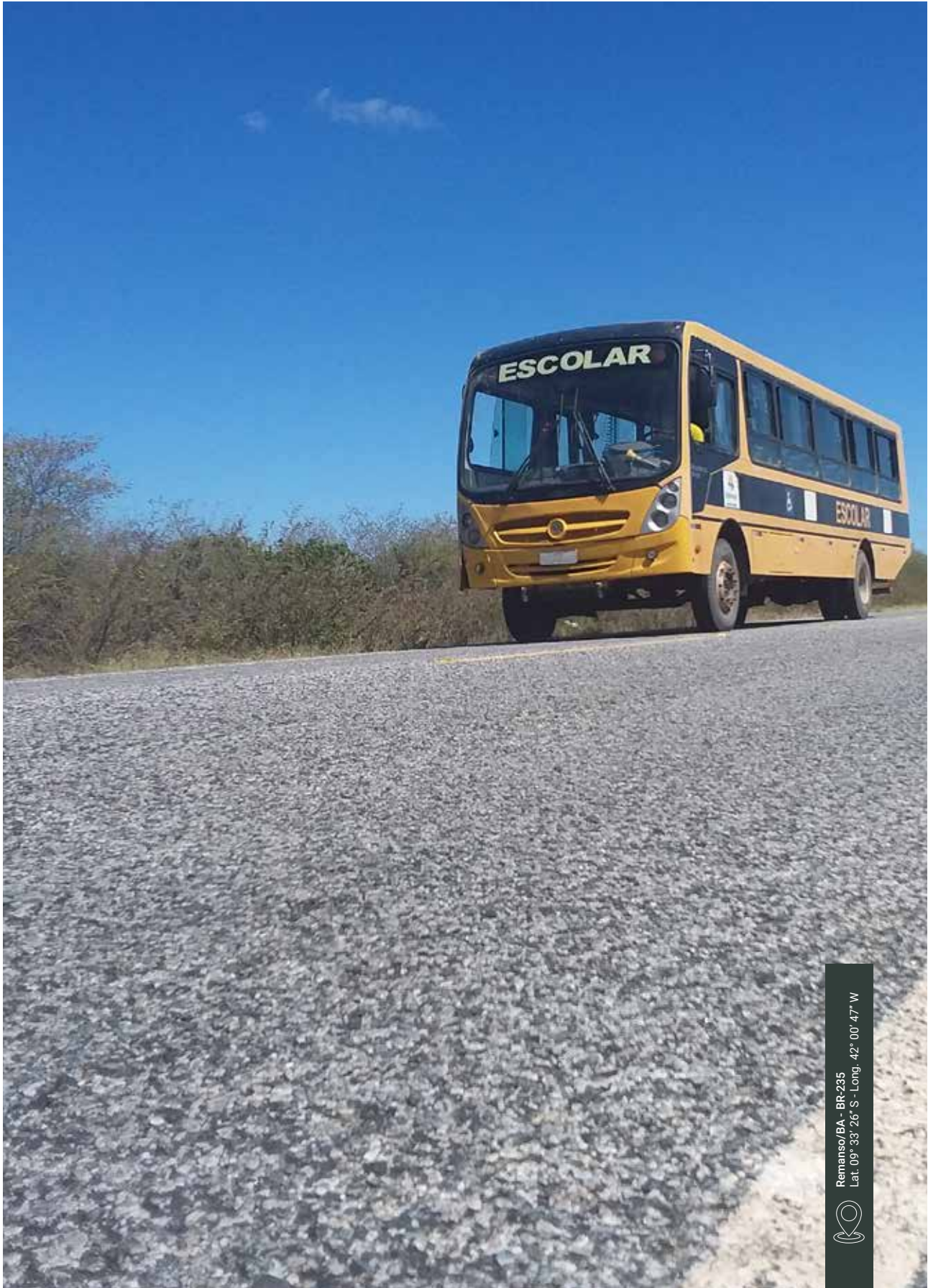
Já a segunda versão (completa) poderá ser acessada por computador e trará, além dos acessos da versão resumida, os seguintes dados:

- infográficos com informações socioeconômicas;
- variáveis pesquisadas;
- resultados para as rodovias avaliadas; e
- infraestruturas de apoio.

Com essa ferramenta, a Confederação amplia o acesso às informações sobre a Pesquisa CNT de Rodovias 2019, compartilhando, assim, a maior base de dados de avaliação da qualidade de rodovias no país.

Disponibilizamos o QR CODE abaixo para acesso ao **Painel de Consulta Dinâmica aos Resultados da Pesquisa CNT de Rodovias**:









IMPACTO SOCIOAMBIENTAL E ECONÔMICO

Gradativamente, os setores produtivos têm constatado que o desenvolvimento sustentável requer que o atendimento às demandas do modelo de crescimento atual seja vinculado à conservação do capital natural¹⁶, de modo que o planeta possua a capacidade para suprir as necessidades das gerações presentes e futuras, assegurando o bem-estar social de todos. Assim, a garantia de condições ambientais adequadas deve ser o ponto de partida para viabilizar que o desenvolvimento econômico seja capaz de se perpetuar.

Atualmente, observa-se o acentuado desmatamento, associado a outros problemas ambientais, como as mudanças climáticas e o aquecimento global, o que leva às discussões sobre a relação entre o meio ambiente e os setores da economia, como o transporte.

Com esse olhar, é imprescindível promover a sustentabilidade do transporte brasileiro, visto que essa atividade é uma das bases da economia nacional, pois permite o funcionamento dos diversos serviços e das cadeias produtivas do país, bem como o acesso da população aos seus destinos de interesse. Há diferentes alternativas para reduzir os impactos adversos da atividade transportadora na natureza e na sociedade. Uma das medidas fundamentais para alcançar esse propósito é melhorar a qualidade da infraestrutura do transporte rodoviário brasileiro.

As características da malha rodoviária, incluindo o seu estado de conservação, a qualidade do pavimento e a sua manutenção contínua, influenciam diretamente a segurança, os custos e a eficiência energética do transporte, refletindo também no meio ambiente e na saúde dos trabalhadores do setor e da população. Dada a predominância do modal rodoviário na matriz de transporte nacional, o aperfeiçoamento da sua infraestrutura deve ser uma ação prioritária com vistas à melhoria do desempenho da movimentação de cargas e de passageiros no país e à geração de ganhos ambientais, sociais e econômicos para o setor transportador e o Brasil.

A Pesquisa CNT de Rodovias tem fornecido um levantamento histórico sobre a situação desfavorável da malha rodoviária brasileira, cuja extensão é insuficiente em comparação com a demanda da atividade transportadora e a qualidade é insatisfatória, demonstrando que são necessários grandes investimentos para oferecer segurança aos usuários das vias, resolver problemas logísticos do país e mitigar impactos negativos no meio ambiente.

Atualmente, o tráfego de veículos em rodovias em condições inadequadas ocasiona expressivas perdas, entre elas, acidentes e mortes, alto consumo de combustível, desgaste dos componentes automotivos e elevados custos operacionais que pressionam sobremaneira os transportadores, além de ocasionar a emissão de gases de efeito estufa - GEE e poluentes, acentuando a crise climática e os problemas de saúde pública. As ineficiências logísticas resultantes das inadequações da infraestrutura também levam ao aumento dos preços dos bens produzidos no Brasil, comprometendo a competitividade dos produtos no mercado

---

¹⁶ Corresponde aos benefícios e serviços oferecidos pelos ecossistemas naturais à sociedade, entre eles, a purificação do ar e da água por processos naturais, a decomposição de resíduos e a manutenção da biodiversidade (variedade de seres vivos, como plantas, animais e microrganismos).

interno e para exportação.

Sob essa perspectiva, o presente capítulo enfatiza a relevância de uma malha rodoviária adequada para um sistema transportador mais seguro, eficiente e limpo. Para isso, serão apresentados, detalhadamente, os impactos negativos das deficiências da infraestrutura rodoviária. Complementarmente, serão analisados os investimentos privados e públicos federais nas rodovias. Por fim, serão propostas estratégias para a superação dos entraves apontados com o propósito de que o modal rodoviário disponha de uma malha efetiva para o desenvolvimento sustentável almejado para o setor de transporte e o Brasil.

10.1 TRANSPORTE RODOVIÁRIO E MEIO AMBIENTE

O setor de transporte no Brasil possui uma participação de 22,8% nas emissões de dióxido de carbono (CO₂)¹⁷ do país, sendo que 89,9% das emissões desse setor (ou 20,5% das emissões do Brasil) advêm do modal rodoviário¹⁸. Esse panorama indica a necessidade de ações voltadas à descarbonização¹⁹ desse segmento, que emite níveis expressivos de GEE e poluentes na atmosfera, contribuindo para o agravamento do aquecimento global e para os efeitos nocivos na saúde pública. Esse cenário se deve ao grande consumo de combustíveis pelo transporte rodoviário, em especial os de origem fóssil.

Nesse contexto, as inadequações na pavimentação das rodovias, por exemplo, trechos com buracos, trincas, ondulações e erosões, são alguns dos fatores que levam ao aumento do consumo de combustível nos veículos e, conseqüentemente, das emissões atmosféricas. Ao trafegar por pistas de baixa qualidade, o motorista tem mais dificuldade para manter a velocidade constante, precisando frear e acelerar com mais frequência a fim de dirigir com segurança, o que aumenta o consumo.

Segundo o Balanço Energético Nacional - BEN 2019, o setor de transporte ocupa o primeiro lugar no que diz respeito ao uso de energia no Brasil, com participação de 32,7% no consumo²⁰ total de energia do país em 2018, ultrapassando a produção industrial, que ocupava a primeira posição em 2017 (Gráfico 66). O maior responsável por esse quadro é o modal rodoviário, com consumo de 93,3% da energia destinada a toda atividade transportadora (Gráfico 67). Esse é um resultado esperado, considerando a ampla participação do modal na matriz de transporte brasileira.

17 Conhecido como gás carbônico.

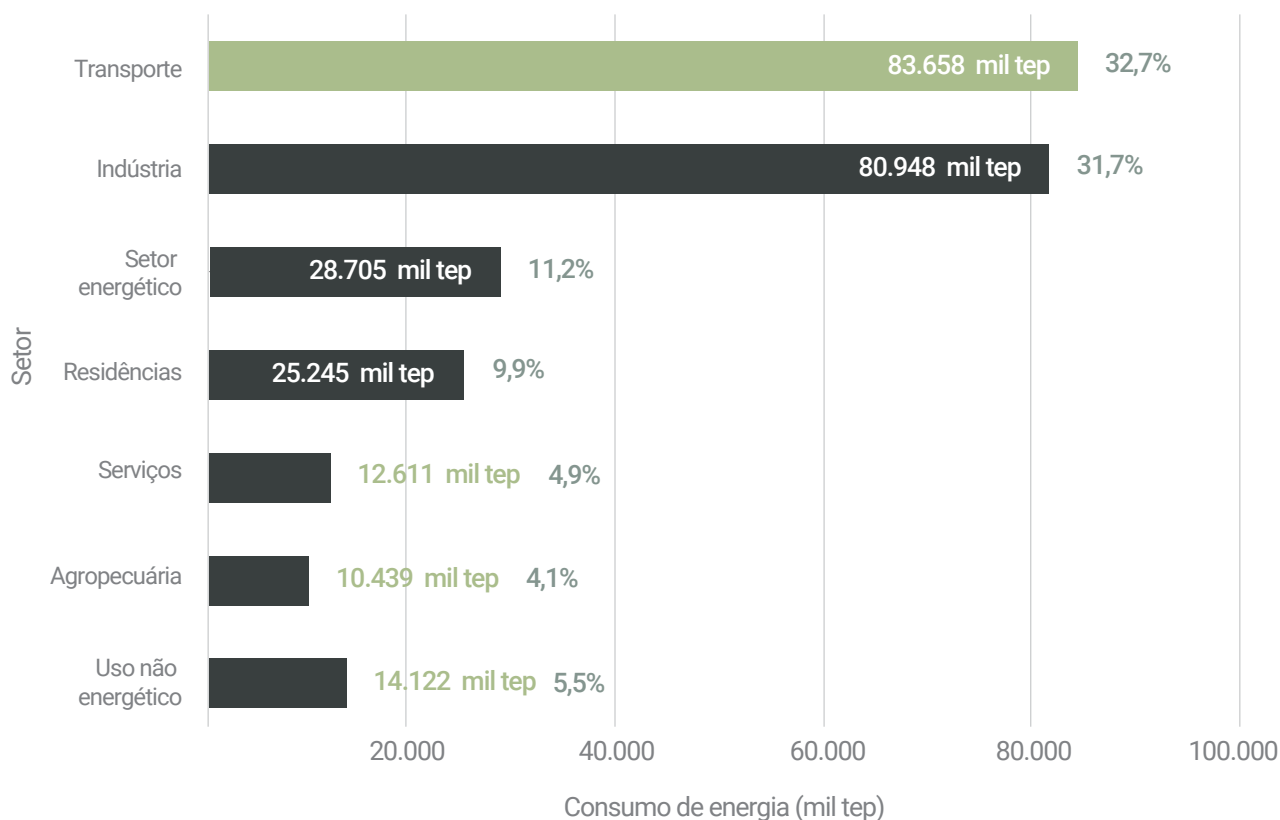
18 Dados referentes às emissões líquidas de CO₂ no ano-base 2010, obtidos na Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (2016).

19 Redução da emissão de gás carbônico ou gases de efeito estufa.

20 Inclui o uso de fontes de energia primária - providas pela natureza na sua forma direta -, como petróleo, gás natural e lenha, e de fontes de energia secundária - produtos resultantes de processos de transformação -, como óleo diesel, gasolina e eletricidade.

21 Unidade de medida utilizada para comparar a energia gerada por diferentes fontes, adotando o petróleo como uma base comum. Uma tep corresponde à energia que se pode obter a partir de uma tonelada de petróleo padrão.

GRÁFICO 66 | Consumo de energia do Brasil por setor, em mil toneladas equivalentes de petróleo (mil tep)²² e em percentual (%) - 2018

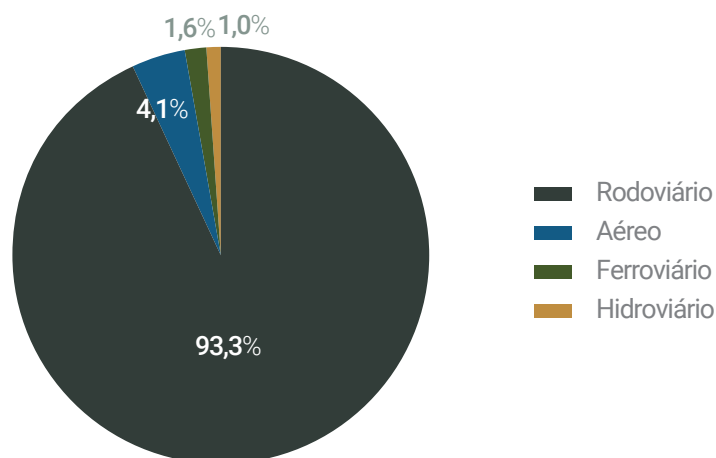


Notas:

- O setor energético compreende a energia utilizada nos centros de transformação e/ou nos processos de extração e transporte interno de produtos energéticos, na sua forma final. Um exemplo de atividade desse setor é a transformação do petróleo nas refinarias.
- O uso não energético compreende a quantidade de energia contida em produtos que são usados em diferentes setores para fins não energéticos, como o consumo de derivados de petróleo para a produção de asfalto, solventes para tintas, lubrificantes e graxas. Também contempla o uso de gás natural na produção de fertilizantes.

Fonte: Elaboração CNT com dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2019).

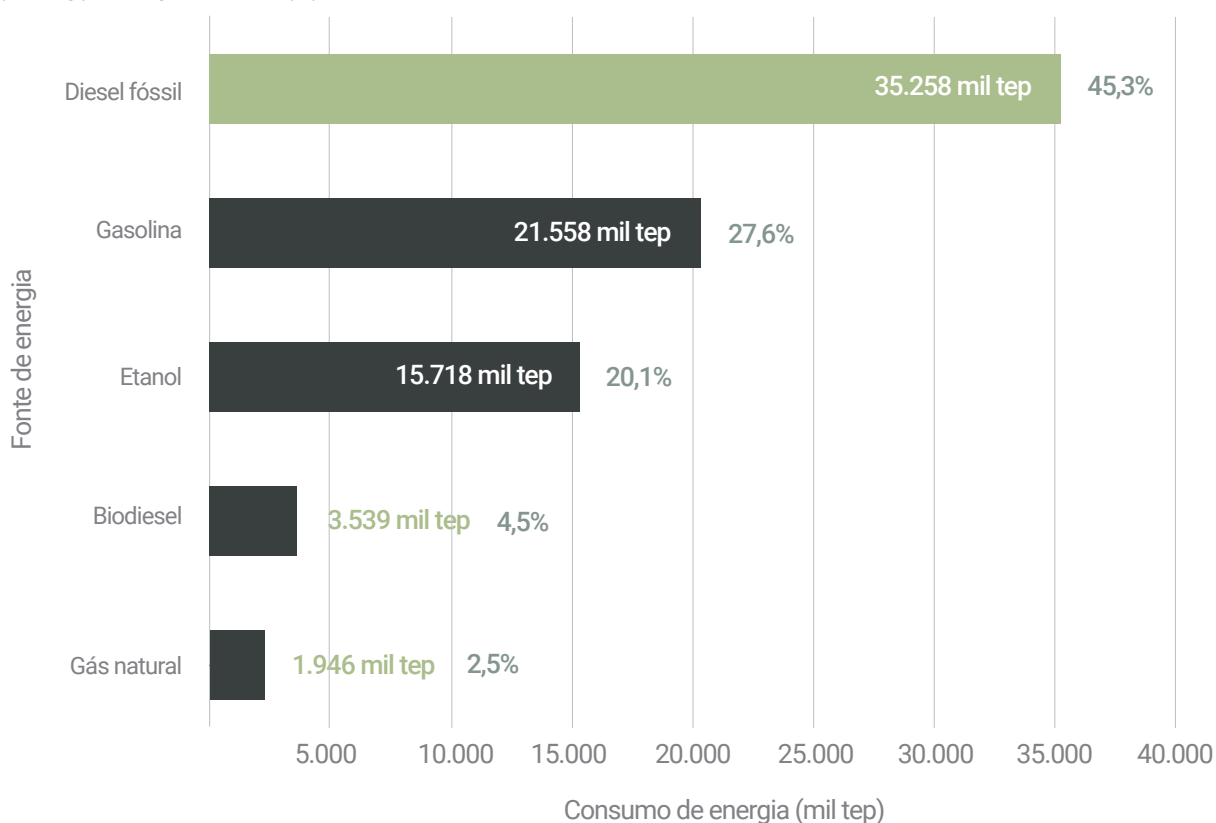
GRÁFICO 67 | Consumo de energia do setor de transporte brasileiro por modal, em percentual (%) - 2018



Fonte: Elaboração CNT com dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2019).

O diesel derivado de petróleo se destaca como a principal fonte de energia utilizada no modal rodoviário, representando 45,3% do seu consumo energético, seguido da gasolina (27,6%) e do etanol (20,1%). Ressalta-se, ainda, que os combustíveis fósseis, não renováveis e poluentes, correspondem a mais de 75%²² do consumo de energia no transporte rodoviário nacional (Gráfico 68).

GRÁFICO 68 | Consumo de energia no transporte rodoviário por fonte, em mil toneladas equivalentes de petróleo (mil tep) e em percentual (%) - 2018

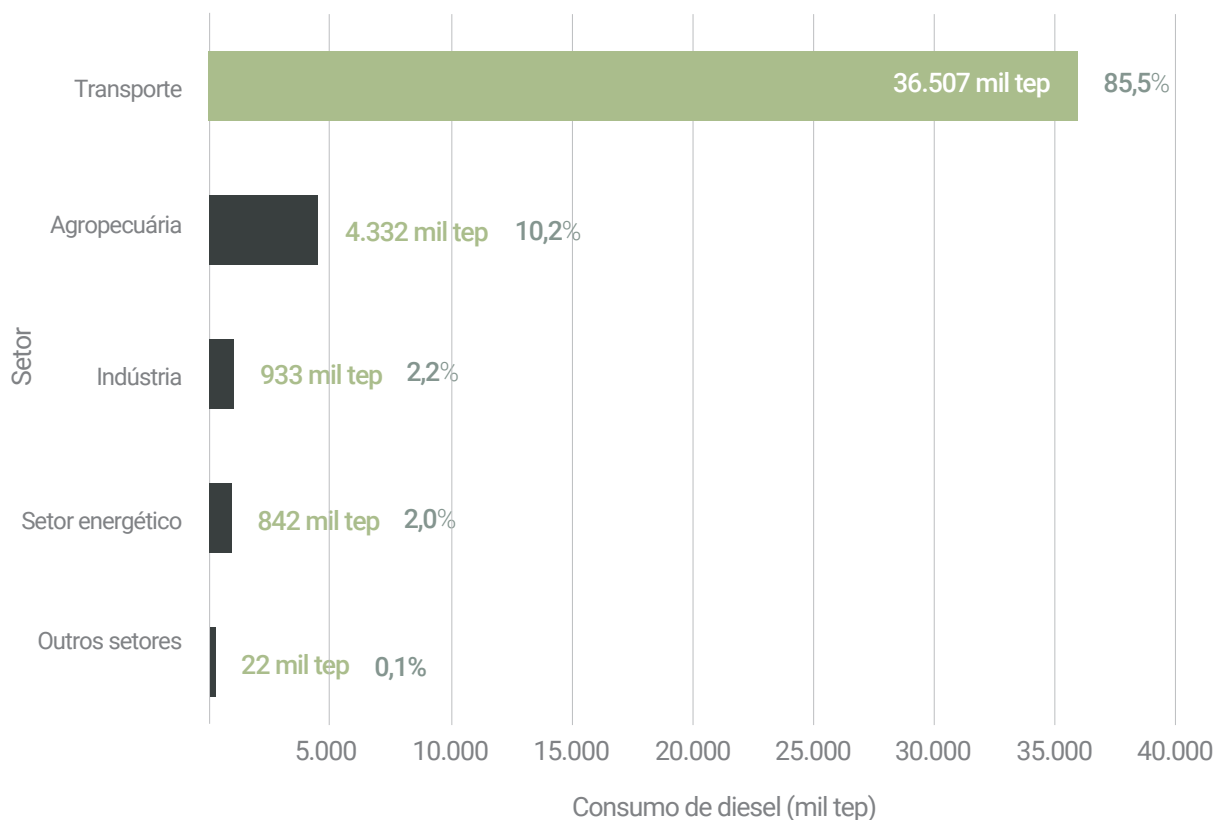


Fonte: Elaboração CNT com dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2019).

É importante considerar, também, que o transporte é o setor que mais utiliza óleo diesel fóssil no país, sendo responsável por 85,5% do consumo total desse combustível em 2018 (Gráfico 69). O segmento rodoviário é o que mais contribui para essa alta demanda, consumindo 96,5% do óleo diesel destinado ao abastecimento da atividade transportadora (Gráfico 70).

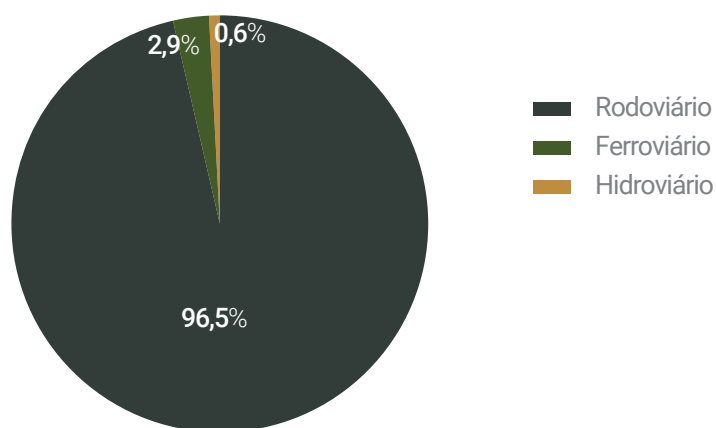
²² Valor correspondente à soma dos percentuais referentes ao diesel fóssil, à gasolina e ao gás natural.

GRÁFICO 69 | Consumo de óleo diesel no Brasil por setor, em mil toneladas equivalentes de petróleo (mil tep) e em percentual (%) - 2018



Fonte: Elaboração CNT com dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2019).

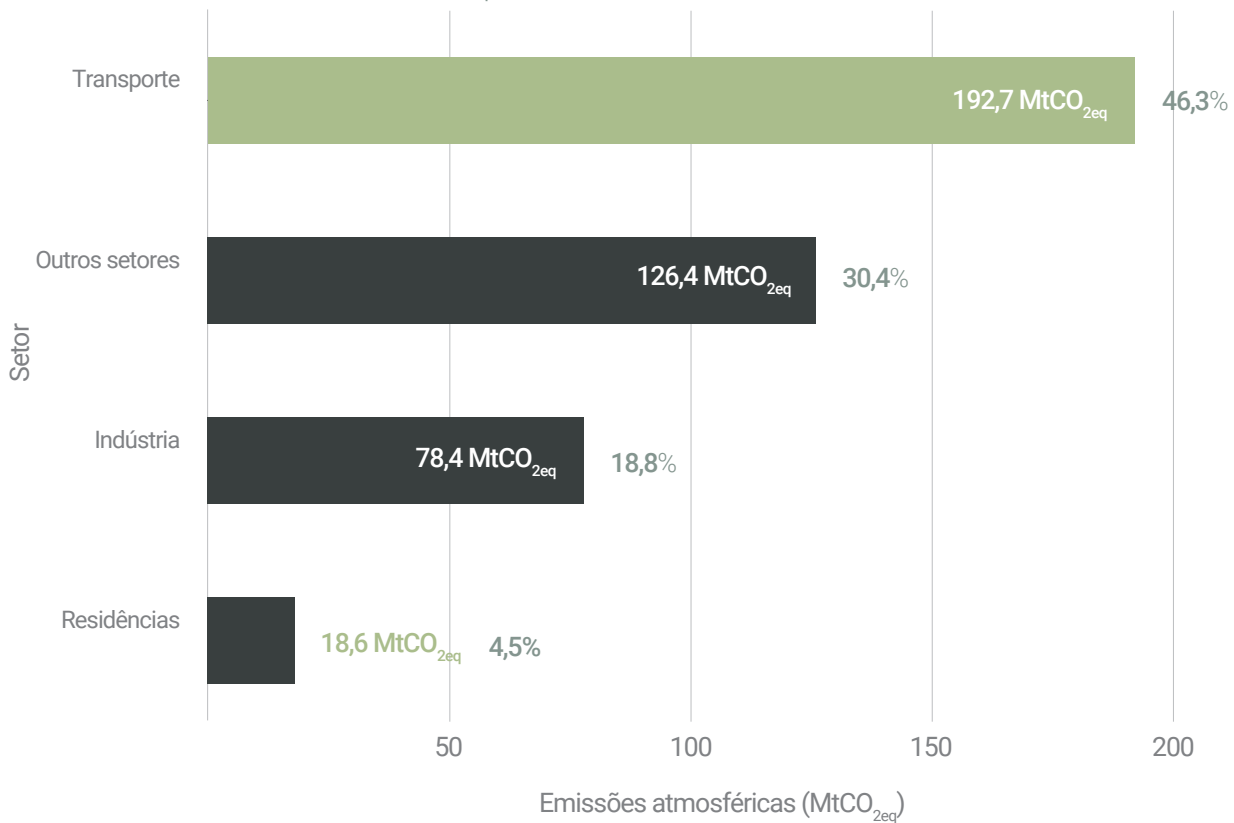
GRÁFICO 70 | Consumo de óleo diesel do setor de transporte brasileiro por modal, em percentual (%) - 2018



Fonte: Elaboração CNT com dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2019).

Como consequência do alto consumo energético no transporte, a maior parte das emissões antrópicas²³ associadas à matriz de energia brasileira é proveniente do setor transportador. Do total de 416,1 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente ($\text{MtCO}_{2\text{eq}}$)²⁴ emitidas em 2018, 192,7 $\text{MtCO}_{2\text{eq}}$ (46,3%) correspondem à participação do transporte (Gráfico 71).

GRÁFICO 71 | Emissões antrópicas associadas à matriz energética brasileira por setor, em milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente ($\text{MtCO}_{2\text{eq}}$) e em percentual (%) - 2018



Nota:

- A categoria "Outros setores" compreende os setores da agropecuária, de serviços, energético e elétrico, bem como as emissões fugitivas (emissões relacionadas à queima de gás nas tochas de plataformas e refinarias e à combustão espontânea de carvão em depósitos e pilhas de rejeito).

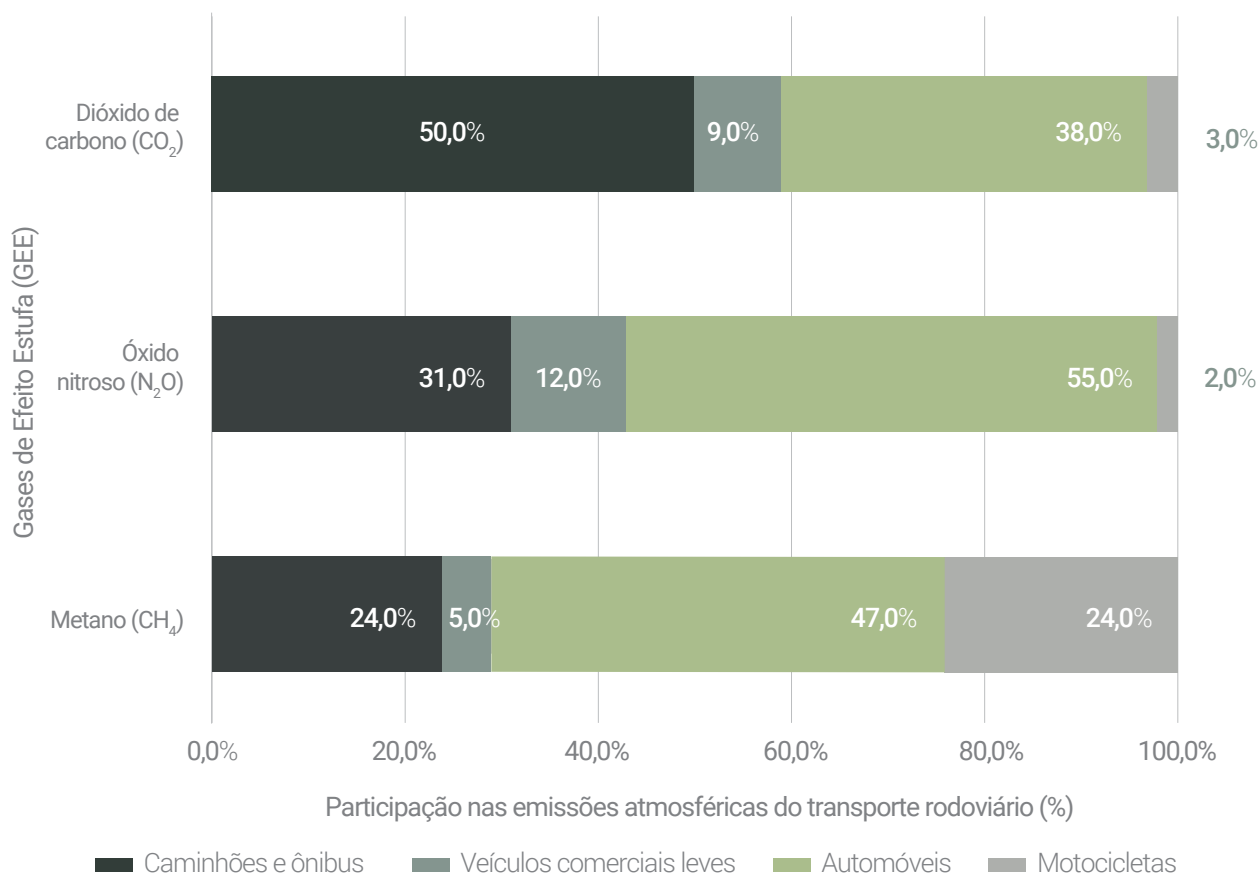
Fonte: Elaboração CNT com dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2019).

Vale esclarecer que as emissões da atividade transportadora são compostas pelos modais aéreo, aquaviário, ferroviário e rodoviário. O Gráfico 72 mostra a participação dos caminhões e ônibus (veículos pesados) nas emissões de gases de efeito estufa provenientes do transporte rodoviário, segundo o Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA, 2014). Nota-se que os veículos pesados são responsáveis por 50,0% das emissões de dióxido de carbono (CO_2), 31,0% das emissões de óxido nitroso (N_2O) e 24,0% das emissões de metano (CH_4).

²³ Relativas à ação do homem, como o transporte, a indústria, o uso de energia em edificações, entre outras.

²⁴ Dióxido de carbono equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$) é uma unidade de medida utilizada para equiparar os diferentes gases de efeito estufa - GEE ao CO_2 , de acordo com os seus efeitos no clima. Assim, para determinada quantidade de GEE, encontra-se a quantidade de CO_2 que causaria um impacto equivalente na atmosfera em um período de tempo específico. Para calcular essa medida, multiplica-se a massa emitida de cada GEE pelo seu respectivo potencial de aquecimento global (GWP) - em inglês, Global Warming Potential - ou outra métrica definida como padrão de comparação ao CO_2 .

GRÁFICO 72 | Participação dos caminhões e ônibus nas emissões atmosféricas do transporte rodoviário brasileiro, em percentual (%) - 2012



Fonte: Elaboração CNT com dados do Ministério do Meio Ambiente - MMA (2014).

Ampliando a análise para a realidade mundial, diversos dados científicos mostram que as emissões excessivas de GEE na atmosfera têm intensificado e acelerado as mudanças climáticas no planeta. Entre os reflexos preocupantes desse problema, estão a proliferação de doenças, a morte de pessoas, a perda de biodiversidade constituinte do capital natural e a ocorrência de eventos climáticos extremos (secas, tempestades, deslizamentos de terra, enchentes, entre outros). Esses reflexos deterioram não só a qualidade de vida humana como também prejudicam o sistema transportador, comprometendo o transporte e a logística, afetando sua infraestrutura e suas operações e gerando prejuízos.

Do ponto de vista social, o aquecimento global tem um impacto altamente devastador na saúde e qualidade de vida do transportador e da população. Dentre os possíveis efeitos, destacam-se as mortes causadas diretamente por fatores climáticos, como ondas de calor e de frio, furacões, inundações e incêndios florestais, além de problemas ocasionados indiretamente, como a modificação de padrões de incidência de certas enfermidades e a diminuição da disponibilidade de alimentos e de recursos hídricos. De acordo a Organização Mundial da Saúde - OMS, em um cenário conservador, as mudanças climáticas serão a causa principal de pelo menos 250 mil mortes anuais entre 2030 e 2050²⁵.

²⁵ Dados publicados em 2018.

Após o desenvolvimento industrial, sobretudo a partir do século 20, a economia global, incluindo a atividade transportadora, passou a emitir quantidades mais expressivas de GEE. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC²⁶ estima que a ação humana tenha provocado um aumento entre 0,8 °C e 1,2 °C na temperatura média do planeta até 2017, em relação aos níveis pré-industriais²⁷. Se a taxa atual de elevação da temperatura média da Terra se mantiver²⁸, o aquecimento global deve atingir 1,5 °C entre os anos 2030 e 2052.

O IPCC indica que os compromissos de redução da emissão de GEE assumidos pelos países signatários do Acordo de Paris²⁹, entre eles o Brasil, provavelmente serão insuficientes para conter o aquecimento global abaixo do limite de 1,5 °C. Para cumprir essa meta, setores como o transporte deverão executar ações de maior escala e efetividade, a fim de que as emissões líquidas de gás carbônico (CO₂) do mundo sejam zeradas em torno do ano 2050 e, simultaneamente, as emissões de outros GEE, como o metano (CH₄), sejam fortemente reduzidas.

No mundo, o transporte tem participação de 24,4% nas emissões de CO₂ resultantes do consumo de combustíveis, sendo o segundo maior emissor, atrás somente da atividade de geração de calor e eletricidade (Gráfico 73). Destaca-se que o modal rodoviário responde por 74,4% dessas emissões de CO₂ do setor transportador, o que corresponde a 18,1% das emissões globais (Gráfico 74)³⁰.

26 O IPCC é uma entidade científica internacional criada pela Organização Meteorológica Mundial - OMM e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - ONU Meio Ambiente. Os dados citados são referentes a relatório publicado em 2018, disponível em <www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em 13 set. 2019.

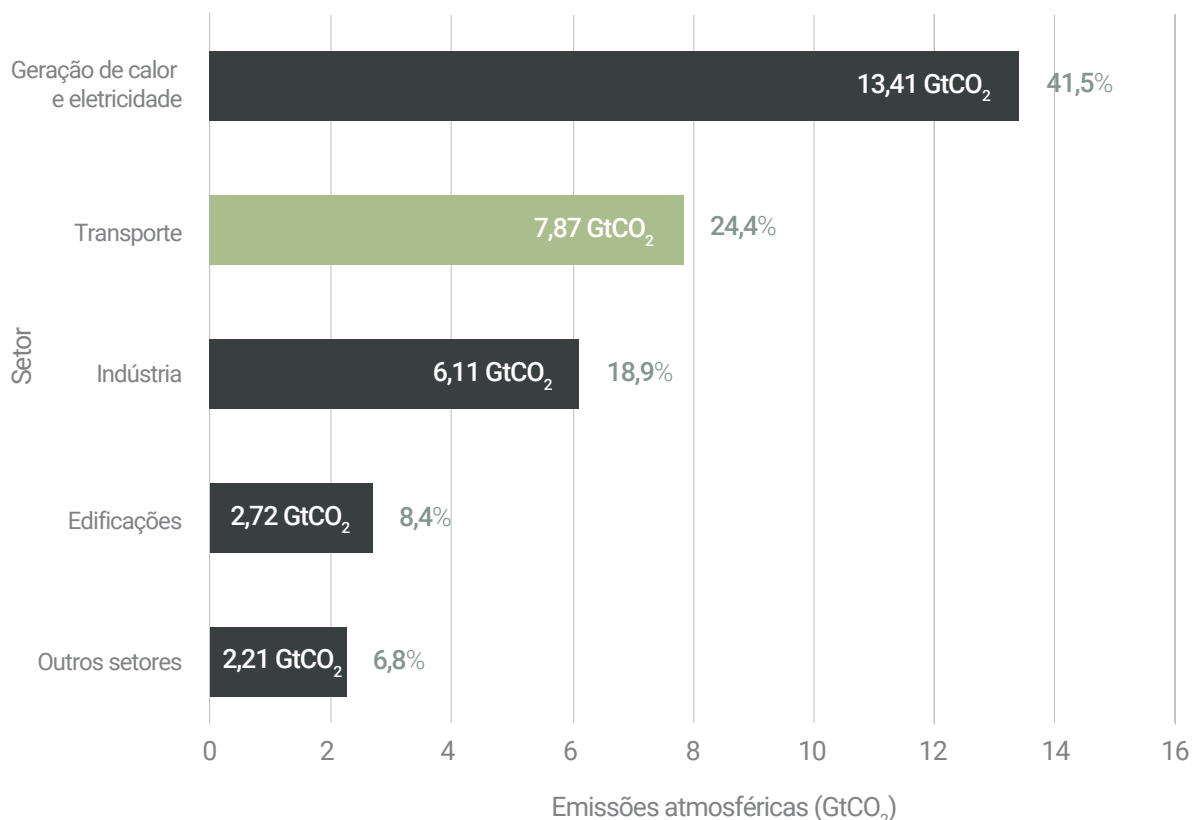
27 O aquecimento é informado em relação ao período de 1850 a 1900, usado como uma aproximação para obtenção das temperaturas pré-industriais.

28 De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC (2018), o aquecimento global antropogênico estimado atualmente está aumentando entre 0,1 °C e 0,3 °C por década.

29 Mobilização em nível internacional, envolvendo mais de 190 países, com o propósito de diminuir o lançamento de GEE na atmosfera e combater as mudanças climáticas já perceptíveis em todo o mundo. O Acordo foi firmado na 21ª Conferência das Partes - COP21 da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC, em Paris, em 2015. A meta global conjunta é impedir que o aumento da temperatura média do planeta ultrapasse 2 °C, adotando como referência os níveis pré-industriais, além de empreender esforços para limitar esse valor a 1,5 °C.

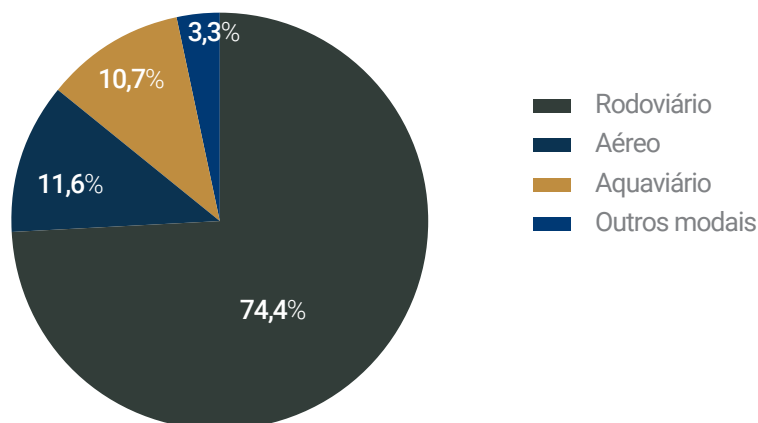
30 É importante elucidar que os dados sobre as emissões do transporte no contexto internacional não são comparáveis aos dados relatados, anteriormente, sobre as emissões do transporte no contexto brasileiro, devido a diferenças metodológicas.

GRÁFICO 73 | Emissões globais de CO₂ resultantes do consumo de combustíveis por setor, em bilhões de toneladas de dióxido de carbono (GtCO₂) e em percentual (%) - 2016



Fonte: Elaboração CNT com dados da Agência Internacional de Energia - IEA (2018).

GRÁFICO 74 | Emissões globais de CO₂ do transporte, resultantes do consumo de combustíveis, por modal, em percentual (%) - 2016

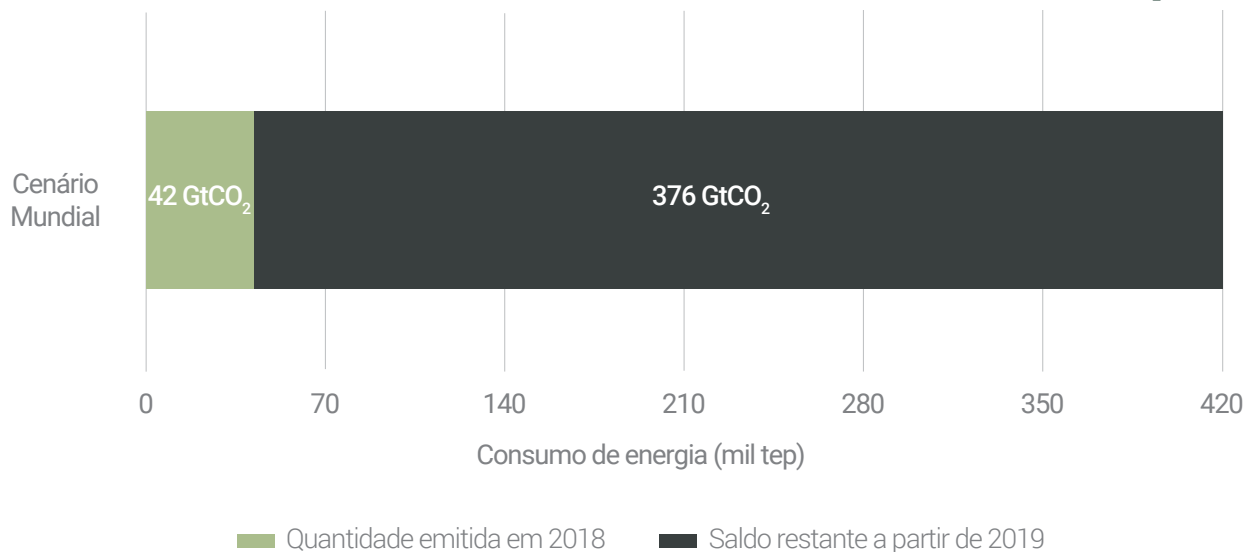


Fonte: Elaboração CNT com dados da Agência Internacional de Energia - IEA (2018).

Nesse contexto, é imprescindível ponderar que, de acordo com as projeções realizadas pelo IPCC, para que haja 67% de chance de manter o aquecimento global abaixo de 1,5 °C, os setores da sociedade podem emitir, conjuntamente, apenas 420 bilhões de toneladas de

CO₂ (ou gigatoneladas de CO₂ - GtCO₂)³¹ de 2018 em diante. Considerando que as emissões anuais mundiais são de cerca de 42 GtCO₂, a partir de 2019, há um saldo restante de somente 378 GtCO₂ (Gráfico 75). Ou seja, se não houver mudanças radicais no padrão de emissão anual, o saldo terá se esgotado no final de 2027³² e, a partir dessa data, as possibilidades de conter o aquecimento global sob o teto de 1,5 °C serão cada vez menores. Portanto, diante da relevância mundial das emissões do transporte rodoviário, é preciso promover, urgentemente, a melhoria do desempenho energético e ambiental dessa atividade.

GRÁFICO 75 | Saldo restante de emissões acumuladas globais de CO₂ para o cenário de 67% de chance de manter o aquecimento global abaixo de 1,5 °C, em bilhões de toneladas de dióxido de carbono (GtCO₂)



Fonte: Elaboração CNT com dados do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC (2018).

31 Valor desconsidera as emissões advindas do sistema terrestre, como o processo de degelo que pode acarretar a emissão de dióxido de carbono retido na matéria orgânica, anteriormente congelada.

32 Considerando que as emissões anuais mundiais permanecerão no patamar de 42 GtCO₂.

10.2 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DAS DEFICIÊNCIAS NA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

A qualidade das rodovias possui impactos diretos no desempenho dos veículos e no seu consumo de combustível, o que gera reflexos negativos nos níveis de emissão do setor transportador. A Pesquisa CNT de Rodovias 2019 revela que 59,0% (64.198 quilômetros) do total das rodovias avaliadas no país apresentam condições inadequadas. O Estado Geral é Regular em 34,6% da extensão, Ruim em 17,5% e Péssimo em 6,9%. Em relação ao critério Pavimento – altamente relevante para a eficiência energética veicular –, constata-se que 52,4% da extensão possuem deficiências, sendo 35,0% classificados como Regular, 13,7% como Ruim e 3,7% como Péssimo. Vale lembrar que as rodovias não pavimentadas representam 78,5% (1.349.938 quilômetros) de toda a malha rodoviária nacional (1.720.700 quilômetros), agravando ainda mais o consumo de combustível dos veículos e levando a maiores índices de emissões associadas.

Segundo os percentuais obtidos na Pesquisa CNT de Rodovias 2019, pode-se estimar os impactos das deficiências do Pavimento (com classificação Regular, Ruim ou Péssimo) no modal rodoviário. O tráfego em rodovias com infraestrutura inapropriada pode causar um desperdício médio de 5,0% de volume de combustível³³. Ao adotar esse percentual de desperdício, estima-se que, em 2019, o consumo desnecessário de 931,80 milhões de litros de diesel fóssil devido às inadequações do Pavimento das vias brasileiras ocasionará emissões adicionais de 2,46 MtCO₂_{eq}³⁴.

Ademais, o consumo excessivo desse combustível representará cerca de R\$ 3,30 bilhões³⁵ de prejuízo financeiro para os transportadores. Esse valor expressivo poderia ser aplicado para outros fins com potencial de gerar ganhos socioambientais e econômicos para o transportador e a sociedade, entre eles, a aquisição de acessórios veiculares mais limpos e modernos (pneus verdes, rodas de liga leve, defletores aerodinâmicos etc.) e o treinamento em condução econômica e segura.

Acrescenta-se, ainda, que o valor equivalente a esses gastos poderia ser utilizado para a substituição de veículos antigos por novos modelos, ação essencial para a redução de emissões de GEE e poluentes. Vale destacar que a situação atual da frota nacional de transporte rodoviário de cargas é bastante desfavorável, em especial a sua idade. Os caminhões de peso bruto total (PBT) de 8 a 29 toneladas apresentam idade média de 14,7 anos no Brasil. O caso é mais grave quando são considerados apenas os caminhoneiros autônomos, cujos veículos de peso bruto total (PBT) de 8 a 29 toneladas possuem cerca de 24,3 anos³⁶.

33 Dados de Bartholomeu (2006) na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo - ESALQ-USP. Essa tese adotou como referência a Pesquisa CNT de Rodovias de 2005 e o desempenho de caminhões em rotas com diferentes condições de pavimentação.

34 Foram considerados os seguintes gases de efeito estufa: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O).

35 Preço médio de revenda do óleo diesel comum a R\$ 3,542 por litro, valor correspondente à média no período de jan-jul/2019 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP (2019).

36 Dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT (2019).

Os veículos fabricados antes de 2012 emitem maior quantidade de gases e poluentes prejudiciais à qualidade do ar. Dentre os impactos negativos da queima do óleo diesel, destacam-se as emissões, como os óxidos de enxofre (SOx), os óxidos de nitrogênio (NOx) e o material particulado (MP). Todos esses poluentes afetam severamente o sistema respiratório, podendo, em altas concentrações, causar até a morte. Somente de 2006 a 2016, o número de óbitos no Brasil, em decorrência da poluição atmosférica, aumentou em 14%³⁷.

Com o valor correspondente ao gasto adicional de R\$ 3,30 bilhões com combustível, seria possível, por exemplo, adquirir 5.881 caminhões novos³⁸. A circulação de veículos pesados, fabricados após 2012, que possuem uma tecnologia embarcada de pós-tratamento de gases e poluentes do escapamento, ocasionaria menos emissões atmosféricas no segmento rodoviário.

Para complementar o raciocínio sobre os prejuízos resultantes das deficiências do Pavimento da malha rodoviária, vale estimar quantas árvores deveriam ser plantadas para compensar as emissões adicionais de 2,46 MtCO_{2eq}. Segundo estudo sobre o reflorestamento da Mata Atlântica, cada árvore pode absorver, aproximadamente, 163,14 kg de CO_{2eq} ao longo dos seus primeiros 20 anos de vida³⁹. Desse modo, seria necessário plantar 15,10 milhões de árvores, que levariam duas décadas para equilibrar as emissões advindas do desperdício de diesel consumido apenas em 2019.

Diante dos problemas ocasionados por causa da inadequação das rodovias do Brasil, apresentados nesta seção, conclui-se que o investimento na infraestrutura rodoviária é imprescindível para o desenvolvimento sustentável do modal rodoviário. Essa necessidade será ainda mais evidenciada na análise econômica realizada a seguir.

10.3 IMPACTOS ECONÔMICOS DAS DEFICIÊNCIAS DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

De acordo com a lei n.º 10.233/2001, a infraestrutura viária brasileira e a gestão das vias, dos terminais, dos equipamentos e dos veículos no país devem cumprir três diretrizes: garantir a segurança do transporte de pessoas e mercadorias; tornar mínimos os custos do transporte e, portanto, das tarifas e dos fretes; e promover a integração nacional e o desenvolvimento socioeconômico.

37 Dados do Ministério da Saúde - MS (2019).

38 Para essa estimativa, foi utilizado o preço da Tabela da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas - FIPE - referente ao modelo de caminhão pesado mais vendido no primeiro semestre de 2019, segundo os dados da Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores - FENABRAVE (2019).

39 Dados de estudo decorrente da parceria entre o Instituto Totum, a ESALQ-USP e a Fundação SOS Mata Atlântica. Informações disponíveis em: <www.esalq.usp.br/acom/clipping/arquivos/16-03-2013_Reflorestamento_da_Mata_Atlantica_absorve_1_2_milhoes_e_tonelas_de_CO2_UOL.pdf>. Acesso em: 13 set. 2019.

Considerando essa moldura legal, a CNT aponta que o setor de transporte desempenha um papel-chave para reduzir os custos da economia brasileira e propagar ganhos de produtividade, ao viabilizar a mobilidade de pessoas, insumos, bens de produção e mercadorias no território nacional.

Contudo, a Pesquisa CNT de Rodovias 2019 mostra que a infraestrutura rodoviária brasileira não cumpre os pilares previstos na lei n.º 10.233/2001. Detalhando as condições da infraestrutura por rodovias, estados e regiões do país, a Pesquisa demonstra uma situação geral já conhecida e retratada em indicadores mais agregados, como a baixa densidade da malha rodoviária (25,1 km de rodovias pavimentadas por 1.000 km² de extensão territorial) e a baixa competitividade, segundo o Fórum Econômico Mundial (o Brasil ocupa a 116ª posição no quesito qualidade da infraestrutura rodoviária, em um ranking de 141 países).

As deficiências na infraestrutura rodoviária, captadas nesses indicadores, atrapalham o setor de transporte a exercer o seu papel como vetor de eficiência, integração nacional e desenvolvimento para o Brasil. Ainda que os prejuízos gerados por essa realidade não sejam inteiramente mensuráveis, porque muitos deles são qualitativos, é possível quantificar parte deles por meio de estimativas.

10.3.1 CUSTO ECONÔMICO-FINANCEIRO DOS ACIDENTES RODOVIÁRIOS

Em relação à segurança do transporte por rodovias, a CNT adota o custo econômico-financeiro médio dos acidentes nas rodovias federais do país estimado em 2015 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em parceria com a Agência Nacional de Transportes Públicos (ANTP) e o Departamento Nacional de Trânsito (Denatran). O custo total desses acidentes é, então, atualizado a partir do número de acidentes registrados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) e pela inflação⁴⁰ do período analisado.

Em 2018, a PRF registrou a ocorrência de 69.206 acidentes, sendo 71,5% deles com vítimas feridas; 22,0%⁴¹ sem vítimas; e 6,5% com vítimas fatais. Esses acidentes levaram à morte de 5.269 pessoas e ao ferimento de 76.525. Já no primeiro semestre de 2019, a PRF registrou 32.104 acidentes, sendo 76,0% deles com vítimas feridas; 17,2% sem vítimas; e 6,8% com vítimas fatais. No semestre, esses acidentes levaram à morte de 2.522 pessoas e ao ferimento de outras 37.779.

Em decorrência desses acidentes, estima-se que o prejuízo total para a economia brasileira em 2018 foi de pelo menos R\$ 9,73 bilhões, sendo 57,7% gerados por acidentes com vítimas feridas; 37,7% por acidentes com vítimas fatais; e 4,6% por acidentes sem vítimas (Figura 15). Já no primeiro semestre de 2019, estima-se que o prejuízo total foi de pelo menos R\$ 4,78

40 A atualização dos valores é feita pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que é o indicador utilizado pelo Banco Central como referência para a inflação no Brasil.

41 Desde 2015, os acidentes sem vítimas são registrados por meio de declaração espontânea dos envolvidos no site da PRF. Portanto, muito provavelmente, as estatísticas de acidentes sem vítimas de 2015 em diante estão subestimados.

bilhões, sendo 58,9% ocasionados por acidentes com vítimas feridas; 37,7% por acidentes com vítimas fatais; e 3,4% por acidentes sem vítimas (Figura 16).

FIGURA 15 | Custo dos acidentes rodoviários no Brasil – 2018

69.206 acidentes rodoviários em 2018			Custo dos acidentes rodoviários em 2018: R\$ 9,73 bilhões		
4.503 acidentes com fatalidade	49.460 acidentes com vítimas	15.243 acidentes sem vítimas	Custo com acidentes com fatalidade R\$ 3,67 bilhões	Custo dos acidentes com vítimas R\$ 5,62 bilhões	Custo dos acidentes sem vítimas R\$ 0,44 bilhão

Fonte: Elaboração CNT com dados do Ipea, do Denatran e da ANTP (2015), com atualização da base de acidentes da PRF (2018); valores atualizados pelo IPCA de 2018.

FIGURA 16 | Custo dos acidentes rodoviários no Brasil – 2019

32.104 acidentes rodoviários no primeiro semestre de 2019			Custo dos acidentes rodoviários no primeiro semestre de 2019: R\$ 4,78 bilhões		
2.180 acidentes com fatalidade	24.395 acidentes com vítimas	5.529 acidentes sem vítimas	Custo com acidentes com fatalidade R\$ 1,80 bilhão	Custo dos acidentes com vítimas R\$ 2,82 bilhões	Custo dos acidentes sem vítimas R\$ 0,16 bilhão

Fonte: Elaboração CNT com dados do Ipea, do Denatran e da ANTP (2015), com atualização da base de acidentes da PRF (2019); valores atualizados pelo IPCA de junho de 2019.

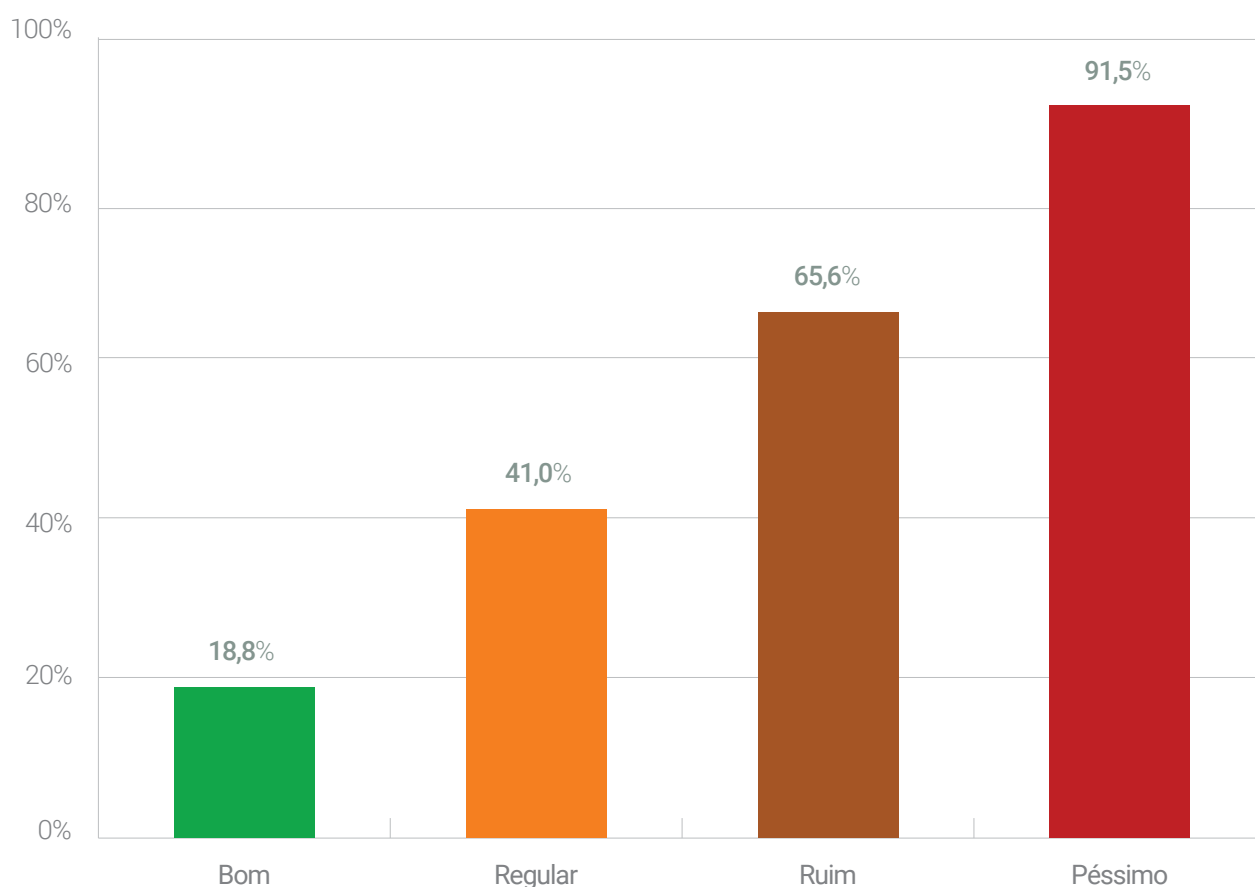
É necessário observar que, desde 2015, os acidentes sem vítimas são registrados por meio de declaração espontânea dos envolvidos no site da PRF. Portanto, muito provavelmente, as estatísticas de acidentes sem vítimas e o prejuízo econômico-financeiro gerado por esses acidentes estão subestimados.

10.3.2 CUSTO OPERACIONAL DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS

Como já explicado na introdução deste capítulo, tem-se que problemas no pavimento, como o desgaste da superfície, a existência de trincas, remendos, afundamentos e buracos, elevam os custos variáveis do transporte rodoviário de cargas, relacionados ao consumo de combustíveis por quilômetro, à lubrificação, ao desgaste do veículo, de suas peças e pneus e a gastos com lavagem. Elevam, também, o custo total médio dos transportadores, pois diminuem a velocidade dos veículos, reduzindo o número de viagens feitas por ano e, portanto, aumentam o custo total por viagem.

Estima-se que o estado Péssimo do Pavimento pode quase dobrar o custo operacional do transporte rodoviário de cargas, uma vez que o adicional de custos pode chegar a até 91,5% (Gráfico 76). Assim, considerando os resultados da Pesquisa CNT de Rodovias 2019, calcula-se que o país gasta, em média, 28,5% a mais do que deveria para transportar seus insumos, bens de produção e bens de consumo por rodovias, apenas em razão de problemas no pavimento.

GRÁFICO 76 | Aumento do custo operacional do transporte rodoviário de cargas conforme o estado do Pavimento das rodovias no Brasil - percentual (%)



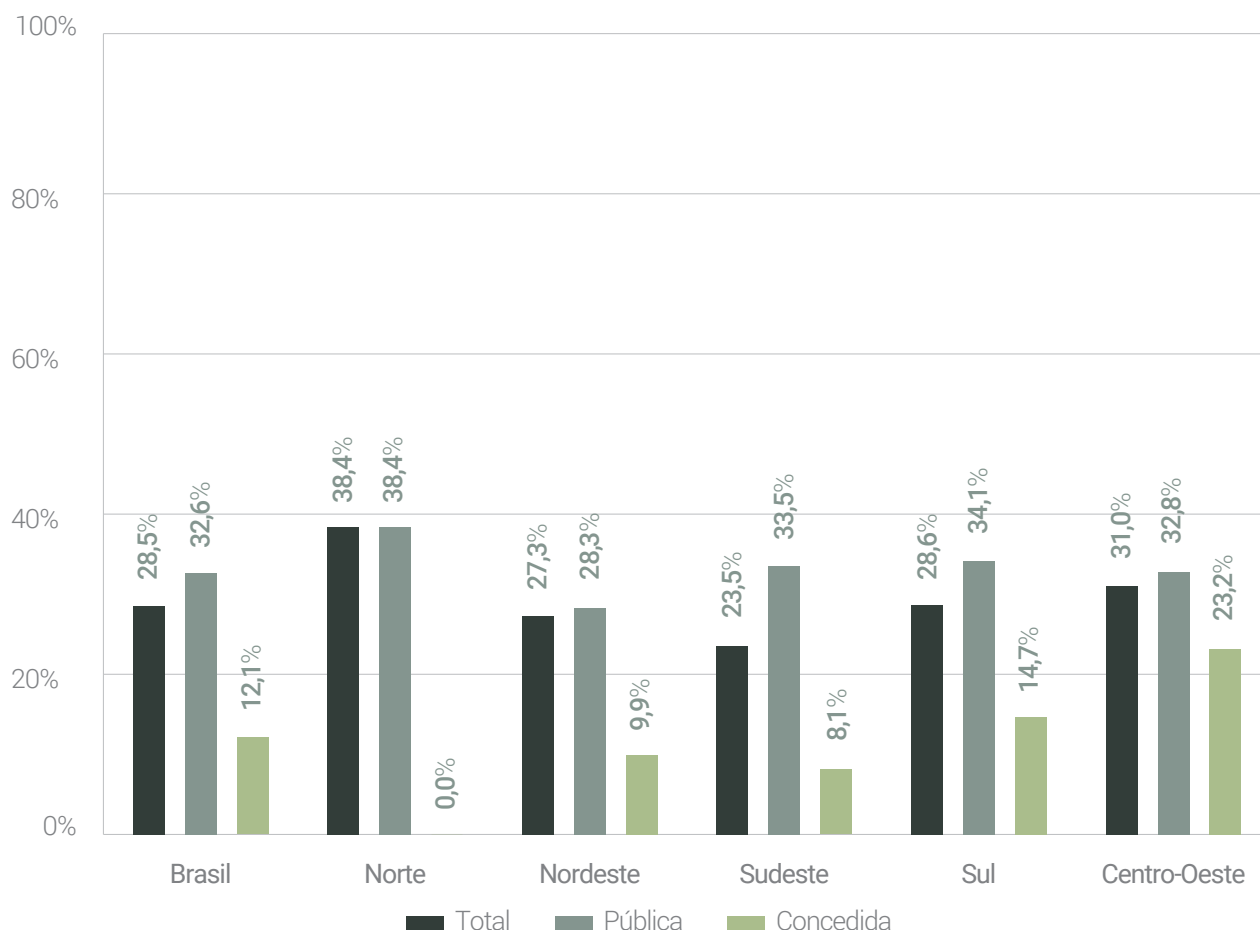
Fonte: Elaboração CNT com dados da NTC & Logística.

Essa majoração de custos se distribui, de forma desigual, entre as regiões do país. De acordo com a Pesquisa CNT de Rodovias 2019, 43,0% da extensão rodoviária pesquisada na região Sudeste apresentou um pavimento Regular, Ruim ou Péssimo; no Norte, esse percentual foi de 70,3%; no Centro-Oeste, foi de 57,0%; no Sul, de 52,0%; e no Nordeste, de 51,5%. Assim, calcula-se que o Sudeste gasta, em média, 23,5% a mais do que deveria no transporte de produtos por rodovias, só em razão de problemas no pavimento; o Norte, 38,5% a mais; o Centro-Oeste, 31,0%; o Sul, 28,6%; e o Nordeste, 27,3%.

A majoração de custos também se diferencia de acordo com o tipo de gestão das rodovias brasileiras. Nas rodovias sob administração do setor público, federal e estadual, o custo

adicional ocasionado por problemas no pavimento é de, em média, 32,6%; enquanto nas rodovias concedidas, é de, em média, 12,1% (Gráfico 77).

GRÁFICO 77 | Aumento do custo operacional do transporte rodoviário de cargas conforme o estado do Pavimento das rodovias no Brasil por região e por tipo de gestão - percentual (%)



Fonte: Elaboração CNT com base nos dados da NTC & Logística e da Pesquisa CNT de Rodovias 2019.

É necessário observar que, além das deficiências no Pavimento, problemas de Sinalização e Geometria da Via também pressionam o custo operacional dos serviços de transporte por rodovias, sem mencionar os prejuízos gerados pelo tráfego em toda a malha não pavimentada, que corresponde a quase 80,0% da malha rodoviária nacional. Portanto, a adição total de custos ocasionada por problemas na infraestrutura rodoviária brasileira pode ser ainda maior.

Essa pressão de custos tende a reduzir a rentabilidade das atividades de transporte rodoviário de cargas e, ao mesmo tempo, aumentar o preço de insumos e bens de produção, para as empresas, e de bens de consumo, para as famílias, comprometendo a competitividade da economia brasileira. Fere, portanto, os princípios de eficiência, custos mínimos, integração nacional e promoção do desenvolvimento, determinados na lei n.º 10.233/2001.

10.4 INVESTIMENTOS EM RODOVIAS: EVOLUÇÃO RECENTE E CARACTERÍSTICAS

Só há um caminho para reduzir esses custos, que travam a competitividade brasileira: a realização de investimentos. Analisando os dados de investimentos realizados por quilômetro pelo governo federal e pelos concessionários de rodovias no Brasil nos últimos três anos, infere-se que uma parcela significativa do diferencial de custos de se trafegar em vias públicas e privadas no país se deve à maior capacidade de investimento dos gestores privados: de 2016 a 2018, o investimento privado por quilômetro foi quase três vezes maior do que o investimento público federal, ano a ano (Tabela 67).

TABELA 67 | Extensão rodoviária federal sob administração do DNIT (km), extensão rodoviária brasileira sob administração de concessionários (km), investimento em rodovias brasileiras pelo governo federal e pelos concessionários (R\$ bilhões) e investimento por quilômetro do governo federal e dos concessionários (R\$ milhões por km) - 2016 a 2019¹ - valores de junho de 2019²

ANO	PÚBLICO FEDERAL				CONCESSIONÁRIOS ³ (RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS)		
	Extensão (km)		Investimento (R\$ bilhões)	Investimento por km (R\$ mil)	Extensão (km)	Investimento (R\$ bilhões)	Investimento por km (R\$ mil)
	Não pavimentada	Pavimentada					
2016	11.369,20	53.288,90	9,40	145,39	19.031,00	7,37	387,05
2017	10.565,40	54.856,10	8,46	129,32	19.678,00	7,15	363,43
2018	10.329,30	56.803,80	7,65	113,92	20.745,00	6,21	299,44
2019	10.156,50	56.401,20	6,20 ¹	93,15	-	-	-

¹ Valor do investimento público federal para o ano de 2019 é o autorizado.

² Valores atualizados pelo IPCA.

³ Ainda não há dados parciais disponíveis dos concessionários para o ano de 2019.

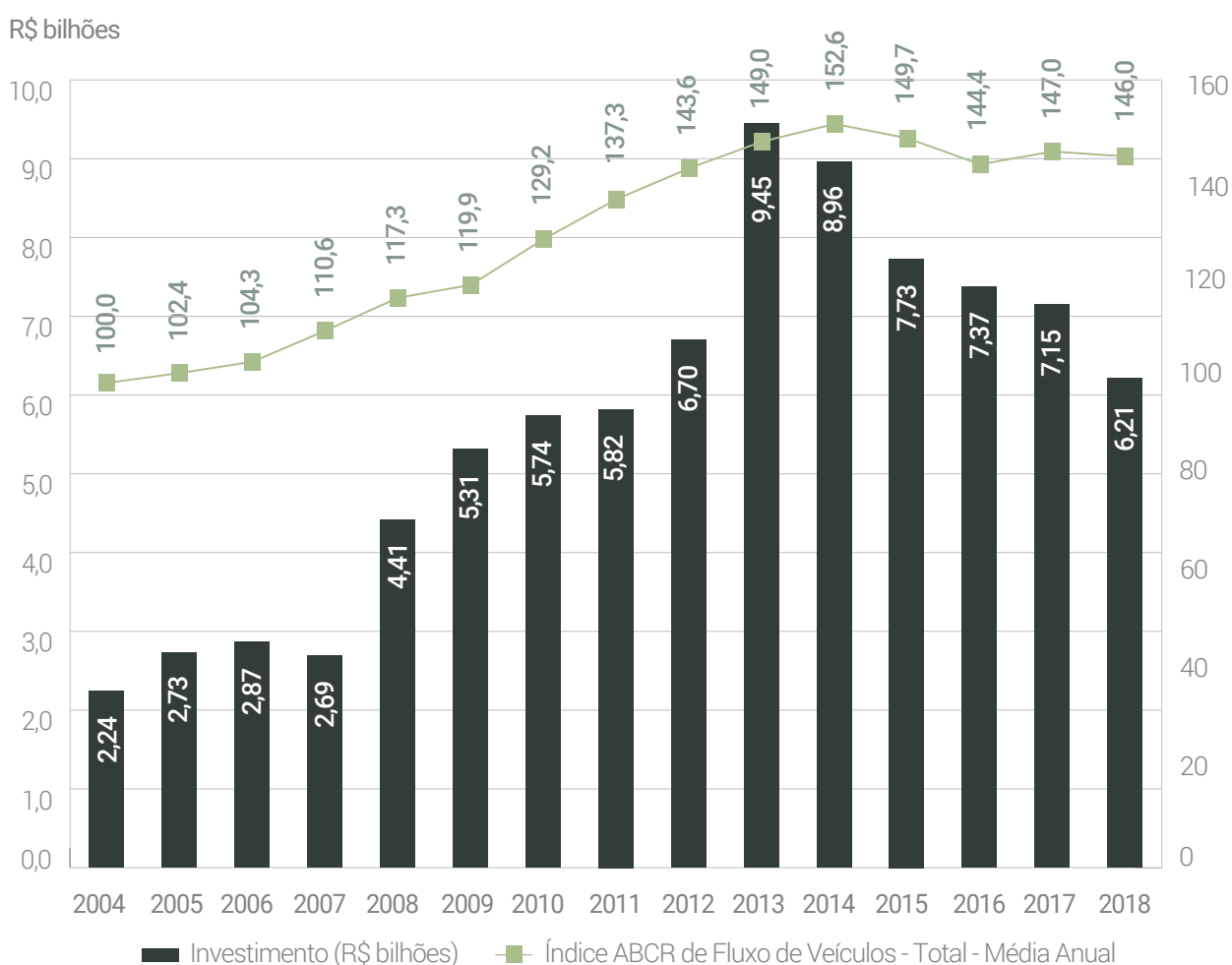
* Os dados de execução orçamentária estadual para os investimentos em rodovias não estão disponíveis para todos os estados. Por isso, não é realizada uma análise dos investimentos públicos estaduais neste documento.

Fonte: Elaboração CNT com dados do Sistema Nacional de Viação (SNV), Siga Brasil, Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

10.4.1 INVESTIMENTO DOS CONCESSIONÁRIOS DE RODOVIAS

Os investimentos privados, em particular, registraram um grande salto de 2007 a 2013: descontada a inflação, o montante investido pelos concessionários acumulou um crescimento de mais de 250,0%, refletindo, em grande parte, a expansão da extensão concedida a partir da segunda e terceira etapas de concessões rodoviárias federais⁴². Já a partir de 2014, com as crises política e econômica que marcaram a conjuntura brasileira recente, o indicador mudou de trajetória: iniciou-se uma tendência de queda gradual e contínua do investimento privado em rodovias, que se manteve até 2018 (Gráfico 78) e tende a persistir em 2019.

GRÁFICO 78 | Investimentos em rodovias no Brasil pelos concessionários e Índice ABCR de Fluxo de Veículos - 2004 a 2018 - Índice e R\$ bilhões de 2019¹



¹ Valores de junho de 2019 atualizados pelo IPCA.

Fonte: Elaboração CNT com dados da ABCR e do IBGE.

⁴² A extensão total concedida na segunda etapa foi de 3.304,00 km, todos de contratos ainda vigentes. Já na terceira etapa, foram concedidos 5.361,90 km, dos quais 4.737,1 km são de contratos vigentes, segundo dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). A diferença de 624,8 km de extensão de concessões vigentes e não vigentes da terceira etapa se refere ao contrato da concessionária Galvão BR-153, que teve a caducidade declarada em agosto de 2017 por não cumprimento do contrato. Mais informações no site da ANTT: http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviaras/Galvao_BR-153/Index.html

O ciclo de queda dos investimentos privados é explicado, em grande parte, pela redução do fluxo de veículos nas rodovias, inclusive as pedagiadas, em decorrência da conjuntura de crise, como mostra o Índice ABCR (Gráfico 78). A queda acumulada do Índice de 2015 a 2016, período mais severo de recessão, foi de 5,4%.

Essa conjuntura frustrou os parâmetros, principalmente de demanda, que pautaram a viabilidade econômico-financeira de alguns contratos, sobretudo da terceira etapa, o que comprometeu o cronograma previsto de investimentos. Por outro lado, a diminuição do fluxo de veículos também teve o efeito de desacelerar o ritmo de deterioração das vias pedagiadas, o que alterou a necessidade de investimentos para a manutenção e conservação das vias.

Diante dessa conjuntura, o governo federal lançou dois dispositivos iniciais: a medida provisória (MP) n.º 752/2016, convertida na lei n.º 13.448/2017, que estabelece as diretrizes para a prorrogação antecipada e a relicitação de contratos de concessão; e a MP n.º 800/2017, que estabelece as diretrizes para a reprogramação de investimentos de concessões rodoviárias federais. Por falta de apoio na Câmara dos Deputados, a MP n.º 800/2017 perdeu a sua eficácia⁴³.

Mais recentemente, o governo federal lançou mais dois dispositivos regulatórios: o decreto n.º 9.957/2019⁴⁴, que regulamenta a relicitação de concessões no âmbito da lei n.º 13.448/2017; e o decreto n.º 10.025/2019⁴⁵, que dispõe sobre a arbitragem de controvérsias relacionadas a concessões no setor de transporte, incluindo questões sobre reequilíbrio econômico-financeiro, cálculo de indenizações decorrentes de extinção ou transferência de contrato e descumprimento de obrigações contratuais por quaisquer das partes.

O decreto n.º 9.957/2019, em particular, determina que, da indenização calculada pela ANTT destinada a remunerar o concessionário pelo investimento não amortizado, será descontado o montante excedente de receitas tarifárias auferidas por ele, geradas pela contabilização de investimentos não realizados no cálculo do valor da tarifa de pedágio. Ainda que esse desconto seja coerente do ponto de vista econômico, é possível que alguns concessionários em situação econômico-financeira mais frágil sejam desestimulados a entrar com o pedido de relicitação da concessão junto ao governo federal, por conta desse desconto, o que tende a dificultar a resolução dos casos de contratos em maior dificuldade financeira. Nesses casos, acredita-se que a concessão teria processo de caducidade instaurado.

Casos mais extremos desse quadro de dificuldades são: a declaração de caducidade da concessão da BR-153 GO/TO, por descumprimento de cláusulas contratuais; e o pedido de rescisão contratual da concessão da BR-040 DF/GO/MG, amparado na lei n.º 13.448/2017.

43 <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2151922>

44 Decreto datado de 6 de agosto de 2019.

45 Decreto datado de 20 de setembro de 2019.

Ao mesmo tempo, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) ainda está elaborando a norma definitiva que regulamentará a caducidade de concessões reguladas pela agência⁴⁶. Ou seja, o contexto ainda é de incerteza regulatória quanto aos termos de rescisão e relicitação dos contratos, somada à falta de perspectiva dos atuais concessionários quanto à possibilidade de reprogramar os seus investimentos, o que justifica a continuidade da tendência de queda dos investimentos privados em rodovias em 2019.

Considerando um prazo mais longo para a recomposição dos investimentos, a principal estratégia do governo federal é a estruturação de um amplo programa de concessões, que visa não só a recuperar o investimento privado em rodovias, mas também a elevar a participação privada na gestão da infraestrutura rodoviária.

Na carteira de projetos do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), constam 4.502 km de novos trechos federais a serem concedidos⁴⁷ e 4.100 km de trechos federais e estaduais a serem concedidos em parceria com o governo do Paraná, no projeto denominado de Rodovias Integradas do Paraná. Além desses, há 1.557 km de rodovias concessionadas cujos contratos deverão vencer em 2021: o da Concessionária Rio-Teresópolis (CRT); da Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio (Concer); e da Concessionária da Rodovia Presidente Dutra. E mais 7.200 km de extensão ainda em estudo, não qualificados no âmbito do PPI. Ou seja, no total, são 17.359 quilômetros. Para fins de comparação, hoje, a extensão federal concedida é de 9.684 km, segundo o Sistema Nacional de Viação (SNV).

Ainda que esse amplo programa de concessões seja necessário para resgatar os investimentos privados em infraestrutura rodoviária, há alguns pontos de atenção. Em primeiro lugar, o resultado dos leilões e a sustentabilidade financeira dos empreendimentos ao longo do prazo de concessão dependem, em algum grau, da reformulação da modelagem das concessões, para evitar um descolamento excessivo entre os parâmetros de viabilidade econômica e o cronograma de investimentos previsto em contrato. Além disso, são necessárias soluções regulatórias para a devolução da concessão, com foco nos contratos da terceira etapa.

Por fim, dependem do tão esperado crescimento da economia brasileira. Se a perspectiva de médio prazo para o país for de baixo crescimento, caem as expectativas do fluxo de veículos nas rodovias, reduzindo a atratividade dos projetos de concessão e, portanto, o interesse dos investidores privados.

46 A última audiência pública presencial para discutir o tema ocorreu em 20 de agosto de 2019 (AP 14/2019) e o período de contribuições foi encerrado em 16 de setembro de 2019. Mais informações em: <https://participantt.antt.gov.br/Site/AudienciaPublica/VisualizarAvisoAudienciaPublica.aspx?CodigoAudiencia=398>

47 Mais informações em: <https://www.ppi.gov.br/projetos1#/s/Em%20andamento/u//e/Rodovias/m//r/>

10.4.2 INVESTIMENTO PÚBLICO FEDERAL EM RODOVIAS

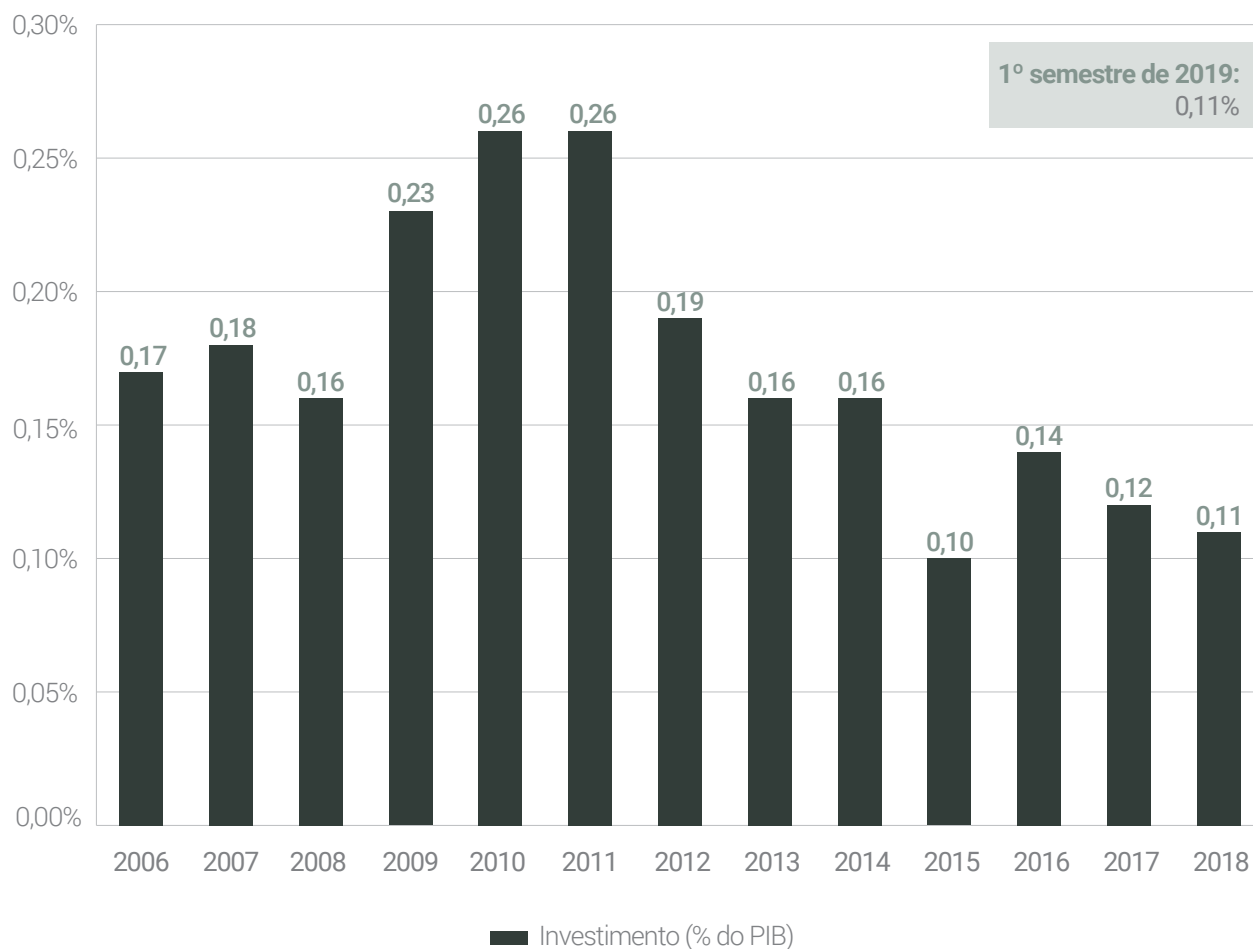
Se todos os desafios para impulsionar os investimentos privados em rodovias brasileiras forem equacionados, isso será suficiente para superar os gargalos históricos da infraestrutura rodoviária brasileira? Não. De acordo com o SNV, em 2019, a extensão rodoviária pavimentada e não pavimentada sob administração do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) somou 66.557,70 quilômetros, ou seja, uma malha mais do que três vezes maior do que a extensão concessionada de rodovias federais e estaduais (Tabela 67).

Portanto, ainda que o Ministério da Infraestrutura realize todas as concessões rodoviárias previstas na carteira de projetos do governo federal, o setor público ainda terá uma malha extensa de rodovias para gerir. Isso significa que o investimento público federal ainda tem um papel importante a cumprir, seja na manutenção e adequação das rodovias pavimentadas, seja na implantação e pavimentação das rodovias não pavimentadas e planejadas.

Nesse âmbito, o prognóstico não é favorável. O investimento público federal em rodovias como proporção do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro entrou em uma trajetória de queda quase contínua a partir de 2012 (Gráfico 79), ou seja, antes da recessão econômica no país, iniciada em 2014. A exceção foi o ano de 2016, quando o governo Temer fez um esforço de quitação de Restos a Pagar, como se verá adiante, para elevar o gasto público e, assim, estabelecer um espaço fiscal um pouco maior para o congelamento da despesa primária⁴⁸ que viria naquele ano, com a Emenda Constitucional do teto de gastos (EC 95).

O encolhimento do investimento público federal como proporção do PIB se deu porque, apesar de o PIB ter retraído significativamente durante a recessão de 2014-2016, a redução dos aportes federais em rodovias foi ainda maior e mais prolongada. Diante dessa realidade, é possível trabalhar com a hipótese de que a própria redução do investimento público federal foi um fator importante entre os determinantes da recessão e da crise econômica em que o país se encontra até hoje, com taxas de crescimento que giram em torno de apenas 1,0%.

⁴⁸ Despesa não financeira do Governo Central, isto é, excluindo fluxos de pagamento de juros.

GRÁFICO 79 | Investimento público federal¹ em rodovias no Brasil como percentual do PIB - 2006 a 2019² - %

¹ Valor do investimento público federal é o total pago, exceto para 2019.

² Percentual do ano de 2019 resulta do valor total pago pelo governo federal em investimentos em rodovias de janeiro a junho de 2019 como percentual do valor do PIB brasileiro acumulado no mesmo período.

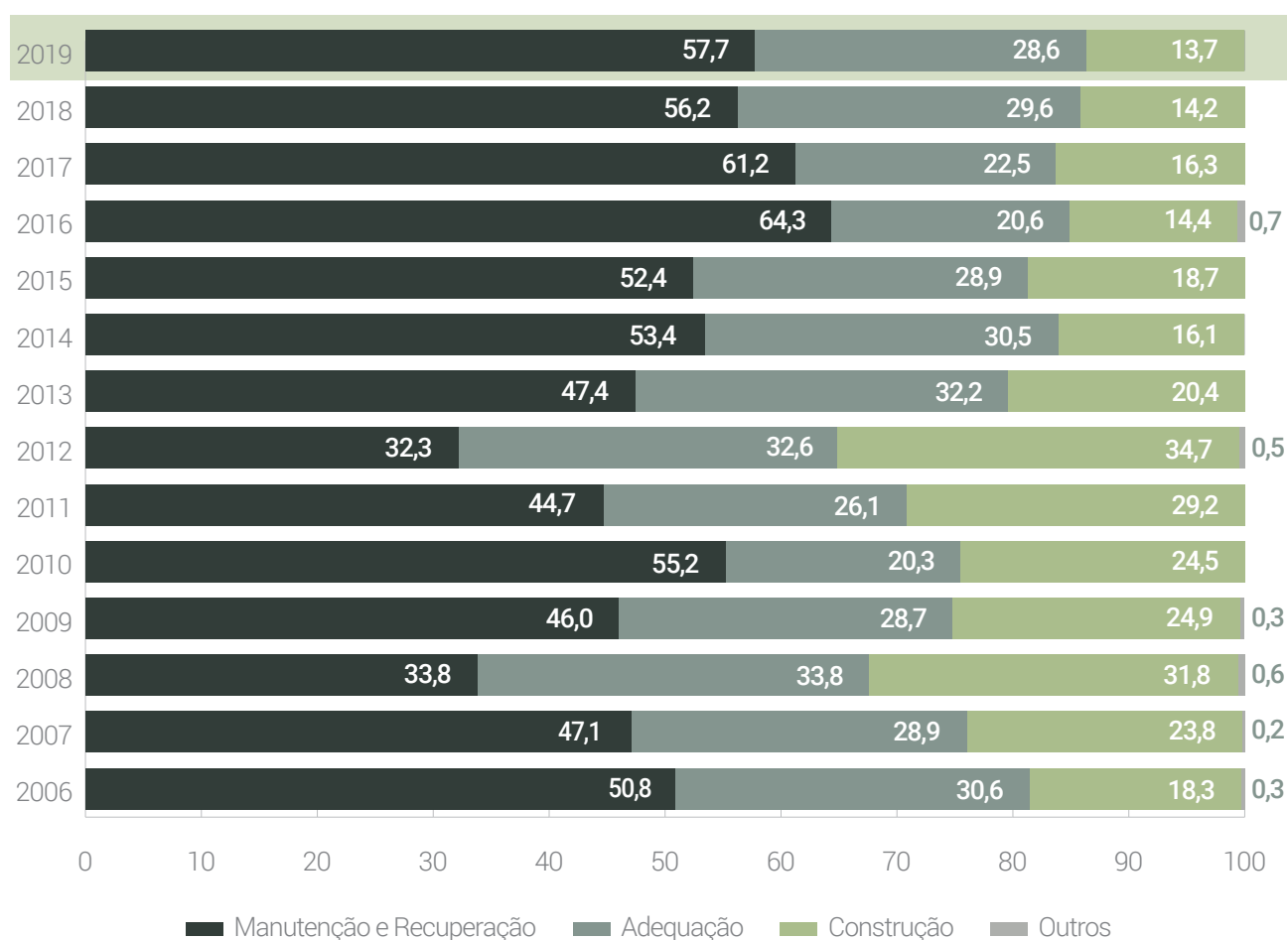
Fonte: Elaboração CNT com dados da Siga Brasil e IBGE.

Complementarmente ao volume investido pelo governo federal em rodovias, é necessário analisar a execução orçamentária desses investimentos. Especificamente, observa-se que, no contexto mais severo da recessão de 2014-2016, o governo federal focou seus recursos em ações de manutenção e recuperação de rodovias, que geram resultados mais imediatos a partir de um montante menor investido. Essas ações, que responderam por 47,4% do investimento total federal em rodovias em 2013, passaram a responder por 64,3% em 2016. Como contrapartida, as ações de adequação e construção da malha rodoviária perderam participação entre as intervenções totais⁴⁹ (Gráfico 80).

49 Ações de manutenção e recuperação de rodovias se referem a qualquer ação que mantém a rodovia em condições satisfatórias de operação, restabelecendo suas características técnicas originais ou prevenindo a deterioração dessas características. Já as ações de adequação dizem respeito a melhorias em rodovias existentes destinadas a alterar suas características geométricas, como obras de duplicação e eliminação de segmentos críticos. As obras de construção são as que se destinam à implantação ou pavimentação de rodovias planejadas ou não pavimentadas.

Já a partir de 2017, período em que o PIB brasileiro parou de cair e passou a crescer na faixa de 1,0% ao ano (a.a.), as ações de adequação rodoviária recuperaram parte de sua participação relativa nas intervenções totais, saindo de 20,6% em 2016 para 29,6% em 2018. Ao mesmo tempo, as ações de construção, responsáveis pela necessária ampliação e desconcentração da malha, permanecem relegadas: fecharam 2018 com uma participação relativa de 14,2% nas intervenções rodoviárias totais - a menor da série histórica.

GRÁFICO 80 | Investimento público federal¹ em rodovias no Brasil por tipo de intervenção - 2006 a 2019² - participação percentual (%)



¹ Valor do investimento público federal usado para calcular os percentuais é o total pago.

² Percentuais do ano de 2019 foram calculados com base no valor total pago pelo governo federal de janeiro a junho.

Fonte: Elaboração CNT com dados do Siga Brasil.

Além do tipo de intervenção, nota-se que, a partir de 2017, há uma aderência maior entre o volume Autorizado e o Total Pago em intervenções nas rodovias pelo governo federal. Portanto, apesar do baixo volume, há indícios de que melhoraram o planejamento e o cronograma de execução dos investimentos federais em infraestrutura rodoviária (Gráfico 81).

GRÁFICO 81 | Investimento público federal em rodovias no Brasil, Autorizado e Total Pago
- 2006 a 2019¹ - R\$ bilhões a valores de junho de 2019²



¹ Valor total pago para o ano de 2019 é o acumulado de janeiro a setembro.

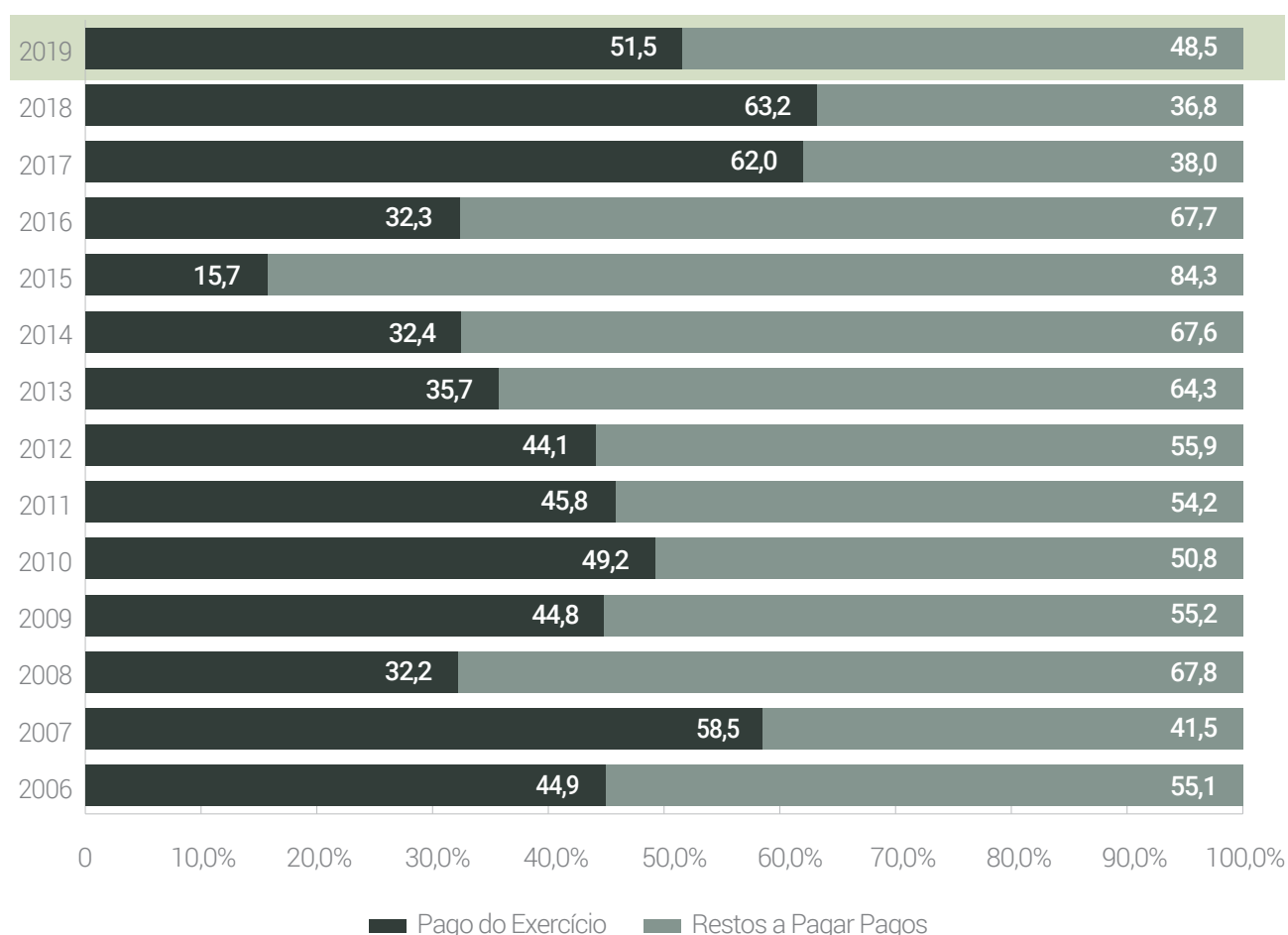
² Valores atualizados pelo IPCA.

Fonte: Elaboração CNT com dados do Siga Brasil e do IBGE.

Concomitante à queda do investimento público federal em rodovias como proporção do PIB a partir de 2011, observa-se uma participação crescente da rubrica de Restos a Pagar Pagos no Total Pago em investimentos rodoviários pelo governo federal de 2011 a 2015. De fato, a participação relativa dos Restos a Pagar Pagos no montante Total Pago saiu de 50,8% em 2010 para o ápice de 84,3% em 2015 (Gráfico 82). Ou seja, além do corte de investimentos, os indicadores também apontam uma desorganização gradativa do cronograma de execução dos aportes no período, em termos de acúmulo de Restos a Pagar.

Após o esforço de quitação dos Restos a Pagar realizado em 2016, tendo em vista a aprovação da Emenda Constitucional do teto de gastos (EC 95), nota-se uma redução da participação relativa dessa rubrica no volume Total Pago, que está no patamar dos 37,0% de 2017 a 2018 - o menor da série histórica.

GRÁFICO 82 | Percentual do Total Pago pelo governo federal em investimentos em rodovias no Brasil destinado à rubrica Pago do Exercício e à rubrica Restos a Pagar Pagos - 2006 a 2019¹ - %



¹ Percentuais do ano de 2019 foram calculados com base no valor total pago pelo governo federal de janeiro a junho.

Fonte: Elaboração CNT com dados do Siga Brasil.

É importante fazer um alerta sobre a possibilidade de que as atividades sejam praticamente paralisadas no próximo ano por falta de recursos, caso a estimativa de investimentos em rodovias do Projeto de Lei Orçamentária Anual (PLOA) 2020 seja verificada. Para o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), que historicamente é responsável por alocar cerca de 85,0% dos investimentos do Ministério da Infraestrutura, a previsão do PLOA 2020 é de investimentos da ordem de R\$ 4,71 bilhões, montante 33,3% menor que o autorizado para 2019 (R\$ 7,10 bilhões).

10.5 PROPOSTAS DE SOLUÇÃO

Para solucionar esse quadro de dificuldades, algumas medidas são necessárias. Entre elas, destaca-se a urgência da ampliação do programa de concessões rodoviárias do país. O setor transportador apoia a participação da iniciativa privada na oferta de infraestrutura de transporte rodoviário. Contudo, pondera que deve haver maior celeridade nas intervenções de manutenção e adequação de capacidade, respeitando os limites da viabilidade financeira dos projetos.

Adicionalmente, a Confederação defende que as novas concessões sejam realizadas sem pagamento de outorgas, pelo critério de menor tarifa de pedágio. Entretanto, ressalta que, para o sucesso das parcerias no longo prazo, é imperativo haver um maior comprometimento dos agentes envolvidos e um maior rigor técnico no processo licitatório. Nesse ponto, chama-se a atenção para a importância de estudos de demanda bem elaborados, análises de viabilidade econômico-financeira robustas, orçamentos factíveis de investimentos operacionais (OPEX) e de capitais (CAPEX) para o contrato, além de uma definição clara da matriz de compartilhamento de riscos.

A Confederação avalia que, no caso de o governo federal optar pelo critério de outorga nas novas licitações, é imprescindível que os recursos gerados pelo pagamento de outorga sejam vinculados ao investimento em rodovias, retornando integralmente para o segmento de transporte rodoviário, sem que sejam submetidos a contingenciamento ou reservas para contingenciamento. Para tanto, instrumentos legais devem ser viabilizados anteriormente à realização dos certames de modo a garantir a segurança institucional e assegurar ao transportador a segurança de que o seu custo adicional (originário do aumento de tarifa decorrente da cobrança de outorga) será revertido em melhores condições das demais rodovias brasileiras, uma espécie de subsídio cruzado para a infraestrutura de transporte nacional.

Complementarmente, sugere-se a retirada da Cide-Combustíveis da Desvinculação de Receitas da União (DRU) e o direcionamento dos recursos gerados pelo tributo para investimentos em infraestrutura rodoviária. Outra linha de ação importante é a efetiva utilização dos recursos do Fundo Nacional de Segurança e Educação no Trânsito (FUNSET) para intervenções de sinalização e para o treinamento da equipe de campo da Polícia Rodoviária Federal. Nos últimos cinco anos (2014 a 2018), mais de 80% do valor autorizado para a execução de despesas do fundo foi alocado na rubrica de Reserva de Contingência. A Figura 17 sintetiza as propostas da CNT para a recuperação e adequação da malha rodoviária nacional.

FIGURA 17 | Propostas da CNT para a recuperação da malha rodoviária nacional



Fonte: Elaboração CNT.

Diante da restrição fiscal no país, é necessário um mecanismo de priorização de obras públicas de infraestrutura rodoviária. Nesse âmbito, a Pesquisa CNT de Rodovias fornece um importante mapa de intervenções a serem priorizadas. Entre elas, destacam-se:

- Eliminação de 797 pontos críticos:

- 26 quedas de barreiras;
- 2 pontes caídas;
- 130 erosões na pista;
- 639 trechos com buracos grandes.

- Reconstrução de 961 km de rodovias onde a superfície se encontra destruída;

- Restauração de 30.301 quilômetros de rodovias onde se identificaram trincas, buracos, ondulações, remendos e afundamentos;

- Construção de acostamento em 49.504 quilômetros de rodovias onde sua presença não foi identificada;

- Pintura de faixa central em 7.212 km onde ela é inexistente;

- Pintura de faixas laterais em 12.495 quilômetros onde ela é inexistente;

- Implantação de placas em 2.905 km de rodovias onde sua existência não foi identificada;

- Instalação de placas e defensas em 41,7% das curvas perigosas onde, apesar de necessários, esses dispositivos não estavam disponíveis.

Apenas para as ações de reconstrução e restauração das vias, com a implementação de sinalização adequada, estima-se que são necessários R\$ 38,60 bilhões⁵⁰. Já para a manutenção dos trechos classificados como desgastados, o custo estimado é de R\$ 15,83 bilhões. A essas intervenções devem ser acrescidas aquelas de reestruturação da malha viária como, por exemplo, adequação da capacidade da pista e pavimentação de novos trechos.

---

50 Os cálculos de necessidade de investimento foram feitos com base no Custo Médio Gerencial do Dnit de julho de 2017, última versão disponível. Em contato com o órgão, a CNT foi informada de que o custo está sendo atualizado, mas, até o fechamento desta Pesquisa, a nova referência não havia sido disponibilizada. Diante disso, é possível que o esforço financeiro para solucionar os problemas mais urgentes esteja subestimado.



COMPRIMENTO 18,10m

LARGURA 3,00m



60





CONSIDERAÇÕES FINAIS



Contribuir para que os transportadores e os demais usuários das rodovias usufruam de uma infraestrutura ampla e de boa qualidade tem sido o objetivo da Pesquisa CNT de Rodovias em suas 23 edições. Ao divulgar esse estudo detalhado e criterioso, que identifica as inadequações e mapeia os pontos críticos da malha brasileira, a Confederação Nacional do Transporte cumpre um importante compromisso: estimular o desenvolvimento do setor transportador e do país. Acreditamos que esse diagnóstico é importante para auxiliar o poder público a definir estratégias que modernizem as rodovias brasileiras, podendo subsidiar as políticas públicas. Em 2019, foram avaliados 108.863 quilômetros.

Após um período de relativa estabilidade na condição das rodovias em anos anteriores - com alguns avanços registrados, como na Sinalização -, em 2019, houve uma piora efetiva dos resultados em todas as características: Pavimento, Sinalização e Geometria da Via.

Em 2019, 52,4% das rodovias avaliadas apresentaram algum tipo de problema no Pavimento, sendo classificadas como Regular, Ruim ou Péssimo. Em relação à Sinalização, esse percentual foi de 48,1%; enquanto na Geometria da Via, foi de 76,3%. Dessa forma, 59,0% das rodovias pesquisadas no país foram consideradas inadequadas segundo o Modelo CNT de Classificação.

Esse resultado tem uma relação direta com o longo período de baixo investimento em infraestrutura de transporte rodoviário. Desde 2014, pode ser percebida uma mudança desfavorável no patamar de desembolsos do governo federal. A CNT considera que a questão fiscal foi decisiva para o agravamento do déficit de investimentos. Contudo, destaca-se que ineficiências de gestão também contribuíram para esse cenário dos últimos anos, por dificultarem a execução física das intervenções e a execução orçamentária dos recursos.

A CNT tem externado preocupação quanto ao volume de recursos destinados às intervenções rodoviárias e à sua eficácia. Repetidamente, a Confederação advertiu que a baixa priorização do investimento vinculada à durabilidade limitada das obras de engenharia conduziria a um processo de degradação gradual da malha rodoviária nacional. Os resultados da Pesquisa 2019 evidenciam a materialização dos riscos previamente expostos.

Nesse contexto de redução da qualidade das rodovias brasileiras e diante de uma significativa restrição orçamentária dos entes públicos, a CNT reafirma sua convicção de que a solução para os problemas logísticos nacionais passa, necessariamente, pela maior participação da iniciativa privada na oferta dos serviços de infraestrutura rodoviária. Todavia, ressalva a necessidade de uma revisão do modelo de concessões com incremento de rigor técnico de modo a garantir a viabilidade financeira e a exequibilidade dos contratos sem, entretanto, comprometer a qualidade da rodovia.

Os dados da Pesquisa corroboram os benefícios da participação da iniciativa privada, mas alertam para os riscos inerentes à insegurança jurídica e a falhas na qualidade dos estudos de demanda e viabilidade técnica e econômica utilizados nos processos licitatórios.

Em 2019, 74,7% da extensão concedida foi classificada como Ótimo ou Bom no Estado Geral. Na característica Pavimento, 77,2% tiveram essa classificação, enquanto que, na Sinalização, esse percentual foi de 84,1%. O pior resultado foi percebido na Geometria da Via, que teve apenas 39,1% da extensão avaliada como adequada. Já a avaliação da malha pública foi significativamente pior. Somente 32,5% da extensão teve avaliação positiva no Estado Geral. No Pavimento, foram 40,0%; na Sinalização, 43,6%; já na Geometria da Via, apenas 19,8% foram considerados Ótimo ou Bom.

Há de se ponderar que, entre as concessionárias pesquisadas, há três grupos distintos. O primeiro é composto por concessionárias maduras e que já têm grande parte dos seus investimentos realizados. O segundo é o das novas concessões, promovidas entre o segundo semestre de 2018 e o primeiro semestre de 2019, e que ainda não tiveram tempo hábil de promover intervenções significativas. O outro grupo congrega as concessionárias com problemas financeiros, majoritariamente da terceira etapa do programa de concessões federais que, em decorrência da não efetivação de demanda, acabaram tendo frustração de receita e, com isso, não cumpriram suas obrigações de investimentos. É nesse grupo que se confirma a necessidade de um maior rigor técnico na definição dos editais e contratos e o impacto que a insegurança jurídica tem no investimento.

A discrepância prática da qualidade das rodovias em cada tipo de gestão é percebida no aumento do custo operacional do transporte. Em vias públicas, o incremento é de 32,6%, em média, devido às condições do pavimento. Nas vias concedidas, o percentual é de 12,1%. Assim, fica claro que o incentivo ao aumento de concessões rodoviárias no país terá um efeito tanto sobre a rentabilidade das empresas de transporte quanto sobre a produtividade delas e, conseqüentemente, do país.

Nesse sentido, entende-se que deve ser facilitada a participação da iniciativa privada, seja ela nacional, seja ela estrangeira, por meio da adoção de mecanismos que confirmem maior credibilidade aos contratos firmados, bem como maior estabilidade de regras para uma adequada avaliação de risco por parte dos investidores.

Ainda que se alcance o almejado sucesso na expansão da gestão privada de rodovias no país, a participação do Estado continuará a ser fundamental para promover a integração nacional. A CNT indica a necessidade de proibição legal de contingenciamento dos recursos destinados à infraestrutura de transporte, a exclusão da Cide-Combustíveis da base da DRU e a autorização para a utilização de recursos já arrecadados, mas não aplicados, como é o caso do Funset (Fundo Nacional de Segurança e Educação de Trânsito).

Complementarmente, é imperativo que os entes públicos promovam uma rápida e eficaz revisão da sua gestão. Principalmente em momentos de restrição orçamentária mais acentuada,

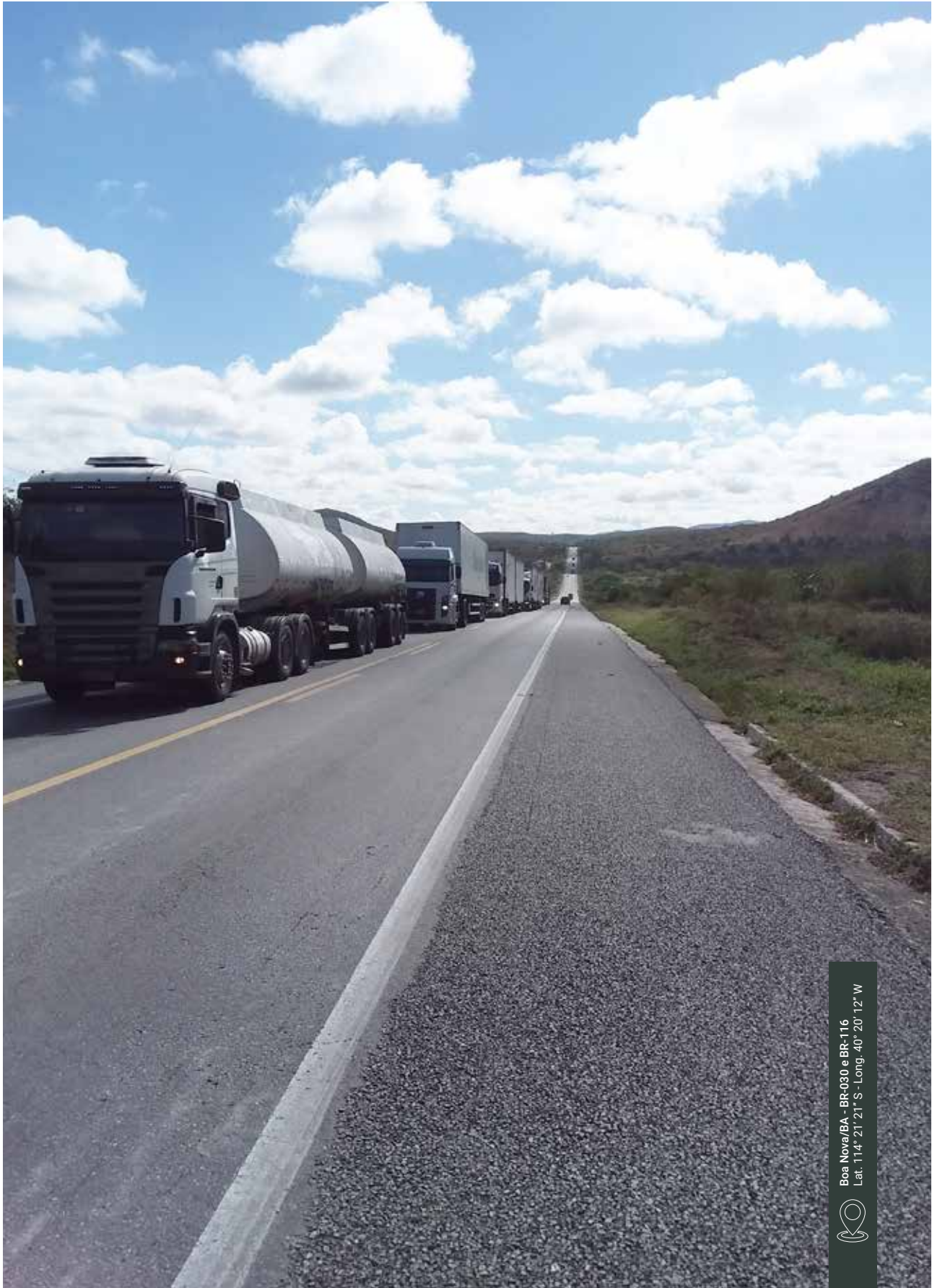
ações que garantam a maior eficácia do uso dos recursos, como a metodologia objetiva de seleção de projetos e a fiscalização eficiente das obras, podem garantir rodovias melhores.

Essas medidas de ampliação de recursos seriam decisivas no processo de recuperação da malha rodoviária nacional e, dessa forma, de redução do Custo Brasil. As melhorias seriam efetivas, ainda, no intuito de tornar as rodovias mais seguras, com diminuição dos acidentes que custaram ao país R\$ 9,7 bilhões apenas em rodovias federais, em 2018. Soma-se a isso a economia de 931,80 milhões de litros de diesel (R\$ 3,3 bilhões) que foram gastos desnecessariamente devido às condições desfavoráveis do pavimento e ao aumento de emissões de poluentes.

O esforço necessário para a solução dos problemas percebidos nas rodovias em 2019 é significativo: R\$ 38,60 bilhões. Esse investimento exige o engajamento do setor público, dos investidores e dos transportadores na definição de um plano de ação com etapas bem definidas para a solução de cada tipo de entrave.

Destaca-se que o modal rodoviário, o principal no país, é um importante vetor de desenvolvimento. Assim, as ações em benefício do segmento são, de fato, intervenções de promoção de crescimento e prosperidade.

A Confederação acredita que o processo de recuperação econômica do país está intimamente relacionado à retomada do investimento em infraestrutura de transporte e à redução dos custos produtivos vinculados aos adicionais registrados pelo transporte rodoviário em decorrência das deficiências nas rodovias brasileiras. Dessa forma, a CNT oferece esta Pesquisa aos transportadores, à sociedade e ao governo brasileiro como uma contribuição do setor de transporte para o progresso nacional.



 Boa Nova/BA - BR-030 e BR-116
Lat. 11° 4' 21" S - Long. 40° 20' 12" W

A graphic element consisting of three concentric rectangular frames. The outermost frame is a thick, bright blue line. Inside it is a thinner blue line, and the innermost is a thin white line. The frames are centered in the upper half of the image.

SEST SENAT

TRANSFORMAR VIDAS, ESSA É A NOSSA MISSÃO.

O SEST SENAT tem a missão de transformar a realidade do transporte brasileiro e contribuir para elevar a competitividade dos transportadores por meio da educação profissional, da promoção da saúde e da melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores do setor.



Acesse o site
www.sestsenat.org.br
e encontre a Unidade
mais próxima a você!

SEST SENAT

Serviço Social do Transporte
Serviço Nacional de
Aprendizagem do Transporte

 0800 728 2891

 www.sestsenat.org.br

 /SestSenatBrasil

APÊNDICE

APÊNDICE A | Formulário de coleta de dados

FORMULÁRIO DA PESQUISA CNT DE RODOVIAS 2019																						
Formulário:		Folha:		Rota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Data:	/	/	Trecho:	km	HODÔMETRO				Ponto GPS				LATITUDE				LONGITUDE					
UF:			Flexível	Rígido	0																	
Rodovia:				10																		
Dados				km	Horário	Município																
Inicial				20																		
				30																		
				40																		
				50																		
Final				F/60																		
1. GEOMETRIA DA VIA																						
1.1 - Tipo de Rodovia																						
		10	20	30	40	50	60															
Pista dupla com canteiro central		1																				
Pista dupla com barreira central		2																				
Pista dupla com faixa central		3																				
Pista simples de mão única		4																				
Pista simples de mão dupla		5																				
1.2 - Perfil da Rodovia																						
		10	20	30	40	50	60															
Plano		1																				
Ondulado ou Montanhoso		2																				
1.3 - Faixa Adicional de Subida (identificar no verso)																						
		10	20	30	40	50	60															
Possui faixa adicional de subida		1																				
NÃO possui faixa adicional de subida		2																				
1.4 - Pontes / Viadutos (identificar no verso)																						
		10	20	30	40	50	60															
Possui ponte ou viaduto		1																				
NÃO possui ponte ou viaduto		2																				
1.5 - Presença de Curvas Perigosas																						
		10	20	30	40	50	60															
Trecho COM curvas perigosas		1																				
Trecho SEM curvas perigosas (não resp. 1.5.1)		2																				
1.5.1 - Condições das Curvas Perigosas																						
		10	20	30	40	50	60															
COM placas E COM defensas		1																				
COM placas E SEM defensas		2																				
SEM placas E COM defensas		3																				
SEM placas E SEM defensas		4																				
1.6 - Acostamento																						
		10	20	30	40	50	60															
COM Acostamento		1																				
SEM Acostamento (não resp. 1.6.1)		2																				
1.6.1 - Pavimento do Acostamento																						
		10	20	30	40	50	60															
Pavimentado perfeito		1																				
NÃO pavimentado perfeito		2																				
Más condições		3																				
Destruído		4																				
2. PAVIMENTO																						
2.1 - Condições de Superfície																						
		10	20	30	40	50	60															
Perfeito		1																				
Desgastado		2																				
Trincas em malha / remendos		3																				
Afundamentos / ondulações / buracos		4																				
Destruído		5																				
2.2 - Velocidade devido ao pavimento																						
		10	20	30	40	50	60															
Não obriga a redução de velocidade		1																				
Obriga a redução de velocidade		2																				
Baixíssima velocidade		3																				
3. SINALIZAÇÃO																						
3.1 - Sinalização Horizontal																						
		10	20	30	40	50	60															
3.1.1 - Faixa Central																						
Pintura da faixa central visível		1																				
Pintura da faixa central desgastada		2																				
Pintura da faixa central inexistente		3																				
3.1.2 - Faixas Laterais		10	20	30	40	50	60															
Pintura das faixas laterais visível		1																				
Pintura das faixas laterais desgastada		2																				
Pintura das faixas laterais inexistente		3																				
3.2 - Defensas (de concreto / metálicas em barrancos, pilares de viadutos / passarelas, portões e rios / lagos)		10	20	30	40	50	60															
Presentes, quando necessárias, em todo o percurso		1																				
Presentes, quando necessárias, em parte do percurso		2																				
Ausentes, mas necessárias, em todo o percurso		3																				
Não necessárias		4																				
3.3 - Sinalização Vertical																						
		10	20	30	40	50	60															
3.3.1 - Placa de Velocidade																						
Presente		1																				
Ausente		2																				
3.3.2 - Placa de Indicação		10	20	30	40	50	60															
Presente		1																				
Ausente		2																				
3.3.3 - Placas de Interseção		10	20	30	40	50	60															
Presença de placas		1																				
Ausência de placas		2																				
Não ocorrem interseções		3																				
3.3.4 - Visibilidade das Placas		10	20	30	40	50	60															
Inexistência de mato cobrindo as placas		1																				
Alguns mato cobrindo as placas		2																				
Mato cobrindo totalmente as placas (não resp. 3.3.5)		3																				
Inexistência de placas (não resp. 3.3.5)		4																				
3.3.5 - Legibilidade das Placas		10	20	30	40	50	60															
Legíveis		1																				
Desgastadas		2																				
Ilegíveis		3																				
4. INFRAESTRUTURA DE APOIO																						
		10	20	30	40	50	60															
Posto de abastecimento		1																				
Borracharia		2																				
Concessionária caminhões ou ônibus / Oficina mecânica		3																				
Restaurante / Lanchonete		4																				
Controlador de velocidade		5																				

APÊNDICE B | Cruzamento e valores das variáveis

GEOMETRIA DA VIA		
Item	Categoria	Valor
Tipo de rodovia e condição de pontes/viadutos ¹	Pista dupla com canteiro central e pontes ou viadutos com acostamento e defensas completas	25
	Pista dupla com canteiro central e pontes ou viadutos sem acostamento ou sem defensas completas	22,5
	Pista dupla com canteiro central e pontes ou viadutos sem acostamento e sem defensas completas	20
	Pista simples mão única e pontes ou viadutos com acostamento e defensas completas	25
	Pista simples mão única e pontes ou viadutos sem acostamento ou sem defensas completas	22,5
	Pista simples mão única e pontes ou viadutos sem acostamento e sem defensas completas	20
	Pista dupla com barreira central e pontes ou viadutos com acostamento e defensas completas	20
	Pista dupla com barreira central e pontes ou viadutos sem acostamento ou sem defensas completas	17,5
	Pista dupla com barreira central e pontes ou viadutos sem acostamento e sem defensas completas	15
	Pista dupla com faixa central e pontes ou viadutos com acostamento e defensas completas	15
	Pista dupla com faixa central e pontes ou viadutos sem acostamento ou sem defensas completas	12,5
	Pista dupla com faixa central e pontes ou viadutos sem acostamento e sem defensas completas	10
	Pista simples de mão dupla com boas condições de segurança e pontes ou viadutos com acostamento e defensas completas	15
	Pista simples de mão dupla com boas condições de segurança e pontes ou viadutos sem acostamento ou sem defensas completas	12,5
	Pista simples de mão dupla com boas condições de segurança e pontes ou viadutos sem acostamento e sem defensas completas	10
	Pista simples de mão dupla sem boas condições de segurança e pontes ou viadutos com acostamento e defensas completas	5
	Pista simples de mão dupla sem boas condições de segurança e pontes ou viadutos sem acostamento ou sem defensas completas	2,5
	Pista simples de mão dupla sem boas condições de segurança e pontes ou viadutos sem acostamento e sem defensas completas	0

¹ A pista simples será avaliada como tendo boas condições gerais de segurança quando possuir: acostamento, faixas centrais e/ou faixas laterais visíveis ou desgastadas; a pista simples será avaliada como tendo condições gerais de segurança ruins quando o seu acostamento estiver em más condições, destruído ou for inexistente, independentemente da condição da sinalização horizontal; ou quando a sinalização horizontal não existir.

continuação

GEOMETRIA DA VIA

Item	Categoria	Valor
Faixa adicional de subida, condição da faixa e perfil da rodovia	Não possui faixa adicional de subida, perfil plano	25
	Não possui faixa adicional de subida, perfil ondulado ou montanhoso	0
	Possui, em perfil plano ou ondulado/montanhoso, em boas condições (pavimento perfeito)	25
	Possui, em perfil plano ou ondulado/montanhoso em condição deficiente (afundamentos, ondulações e/ou buracos)	12,5
	Possui, em perfil plano ou ondulado/montanhoso, destruída	0
Curvas perigosas e condição das curvas	Trechos sem curvas perigosas	25
	Trechos com curvas perigosas com placas legíveis e visíveis e defensas completas	25
	Trechos com curvas perigosas com placas legíveis e visíveis e sem defensas completas	16,67
	Trechos com curvas perigosas sem placas legíveis e visíveis e com defensas completas	8,36
	Trechos com curvas perigosas sem placas legíveis e visíveis e sem defensas completas	0
Acostamento	Com acostamento	25
	Sem acostamento	0

PAVIMENTO

Item	Categoria	Valor
Condição da superfície	Perfeito	33,34
	Desgastado	24,98
	Trinca em malha	16,65
	Afundamento/buracos	8,32
	Destruído	0
Velocidade devido ao pavimento	Não obriga a reduções	33,33
	Obriga reduções	16,67
	Obriga a velocidade baixíssima	0
Pavimento do acostamento	Pavimentado perfeito	33,33
	Não pavimentado perfeito	22,23
	Más condições	11,12
	Destruído	0

continuação

SINALIZAÇÃO		
Item	Categoria	Valor
Faixa central	Pintura visível	20
	Pintura desgastada	10
	Pintura inexistente	0
Faixas laterais	Pintura visível	20
	Pintura desgastada	10
	Pintura inexistente	0
Placas de limite de velocidade	Legíveis e visíveis	6,66
	Razoavelmente legíveis/visíveis	4,44 a 2,22
	Ilegível/não visível/ inexistente	0
Placas de indicação	Legíveis e visíveis	6,66
	Razoavelmente legíveis/visíveis	4,44 a 2,22
	Ilegível/não visível/inexistente	0
Placas de interseção	Presente em todo o percurso e legíveis e visíveis/não ocorrem interseções	6,66
	Presente em todo o percurso e razoavelmente legíveis/visíveis	4,44 a 2,22
Visibilidade e legibilidade das placas	Ausência de placas	0
	Legíveis	20
	Desgastadas	13
Defensas	Algum mato cobrindo as placas e legíveis	13,33
	Algum mato cobrindo as placas e desgastadas	6,67
	Mato cobrindo totalmente as placas ou inexistência de placas, ou ilegíveis	0
	Presentes quando necessário	20
	Ausentes e não necessárias	20
	Presentes em parte do percurso	10
	Ausentes e necessárias	0

APÊNDICE C | Ranking das Ligações Rodoviárias

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
1ª	105	Campinas SP - Jacareí SP	SP-065 SP-340	Ótimo	Sim
2ª	91	São Paulo SP - Limeira SP	SP-310/ BR-364 SP-348	Ótimo	Sim
3ª	106	São Paulo SP - Taubaté SP	SP-070	Ótimo	Sim
4ª	101	Bauru SP - Itirapina SP	SP-225/ BR-369	Ótimo	Sim
5ª	89	São Paulo SP - Itaí SP - Espírito Santo do Turvo SP	SP-255 SP-280/ BR-374	Ótimo	Sim
6ª	97	Campo do Coxo SP - Eleutério SP	MG-290 SP-191 SP-352	Ótimo	Sim
7ª	99	Piracicaba SP - Mogi Mirim SP	SP-147 SP-147/ BR-373	Ótimo	Sim
8ª	58	São Paulo SP - Uberaba MG	BR-050 SP-330/ BR-050	Ótimo	Sim
9ª	94	Barretos SP - Bueno de Andrade SP	SP-326/ BR-364	Ótimo	Sim
10ª	49	Rio de Janeiro RJ - São Paulo SP	BR-116	Ótimo	Sim
11	92	Sorocaba SP - Cascata SP - Mococa SP	SP-075 SP-340 SP-342 SP-344	Ótimo	Sim
12	95	Araraquara SP - São Carlos SP - Franca SP - Itirapuã SP	SP-255 SP-318 SP-334 SP-345	Ótimo	Sim
13	90	Engenheiro Miller SP - Jupia SP	SP-209 SP-300 SP-300/ BR-154 SP-300/ BR-262	Ótimo	Sim

continuação

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
14	96	São Carlos SP - S. João Boa Vista SP - S. do José Rio Pardo SP	SP-215/ BR-267 SP-350 SP-350/ BR-369	Ótimo	Sim
15	102	Ribeirão Preto SP - Bororema SP	SP-330/ BR-050 SP-333	Ótimo	Sim
16	7	Belo Horizonte MG - São Paulo SP	BR-381	Ótimo	Sim
17	93	Limeira SP - São José do Rio Preto SP	SP-310/ BR-364 SP-310/ BR-456 SP-330/ BR-050	Ótimo	Sim
18	98	Rio Claro SP - Itapetininga SP	SP-127 SP-127/ BR-373	Ótimo	Sim
19	104	São Paulo SP - São Vicente SP (Imigrantes/Anchieta)	SP-055/ BR-101 SP-150/ BR-050 SP-160	Ótimo	Sim
20	57	São Paulo SP - Curitiba PR	BR-116	Ótimo	Sim
21	103	Catanduva SP - Taquaritinga SP - Ribeirão Preto SP	SP-322 SP-322/ BR-265 SP-323 SP-330/ BR-050 SP-351	Bom	Sim
22	88	Cotia SP - Itararé SP	SP-127/ BR-373 SP-258 SP-270/ BR-272	Bom	Sim
23	20	Curitiba PR - Porto Alegre RS	BR-101 BR-280 BR-290 BR-376	Bom	
24	100	Tietê SP - Jundiaí SP	SP-300	Bom	Sim
25	83	Piripiri PI - Parnaíba PI	BR-343	Bom	

continuação

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
26	28	Juazeiro BA - Salvador BA	BR-116 BR-324 BR-407	Bom	
27	74	Santos SP - Além Paraíba-MG	BR-101 BR-116 BR-465 SP-055/ BR-101 SP-148	Bom	
28	30	Maceió AL - Salgueiro PE	BR-110 BR-316 BR-423	Bom	
29	15	Cajazeiras PB - João Pessoa PB	BR-230	Bom	
30	38	Paranaguá PR - Foz do Iguaçu PR	BR-116 BR-277 BR-376	Bom	Sim
31	3	Arapongas PR - Curitiba PR	BR-376	Bom	Sim
32	12	Brasília DF - Salvador BA	BR-010 BR-020 BR-430 BR-242 DF-003	Bom	
33	44	Ponta Porã MS - Rondonópolis MT	BR-060 BR-163 MS-223/ BR-359	Bom	Sim
34	108	Trechos agrupados no RJ	RJ-106 RJ-116 RJ-116/ BR-492 RJ-124	Bom	Sim
35	48	Rio de Janeiro RJ - Bahia BA	BR-116 BR-393 BR-458	Bom	
36	11	Brasília DF - Rio de Janeiro RJ	BR-040 BR-267	Bom	Sim
37	22	Feira de Santana BA - Rio de Janeiro RJ	BR-101 BR-262	Bom	
38	54	Salvador BA - Natal RN	BR-101 BR-230 BR-235 BR-349	Bom	

continuação

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
39	37	Panamby RS - Rio Grande RS	BR-158 BR-392	Bom	
40	67	Quipapá PE - Campina Grande PB	BR-104 BR-230	Bom	
41	61	Teresina PI - Fortaleza CE	BR-222 BR-343 BR-402 CE-421	Bom	
42	13	Brasília DF - Uberaba MG	BR-050 BR-040 BR-365 DF-001/ BR-251	Bom	Sim
43	75	Salvador BA - Estância SE	BA-099 SE-318	Bom	
44	39	Pelotas RS - Quaraí RS	BR-153 BR-293	Bom	
45	34	Ourinhos SP - Cascavel PR	BR-158 BR-369 BR-376 PR-317	Bom	Sim
46	86	Três Lagoas MS - Corumbá MS	BR-060 BR-262	Bom	
47	107	Trechos agrupados no PR	BR-277 BR-376 PR-090 PR-323 PR-407 PR-444 PR-445 PR-508	Bom	Sim
48	50	Rio Grande RS - Chuí RS	BR-471	Bom	
49	36	Ourinhos SP - Uberlândia MG	BR-153 BR-497 SP-153/ BR-153	Bom	Sim
50	26	Jaguarão RS - Curitiba PR	BR-116 BR-293	Bom	
51	52	Salgueiro PE - Recife PE	BR-232	Bom	
52	23	Fortaleza CE - Picos PI	BR-020 BR-222	Bom	

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
53	24	Fortaleza CE - Natal RN	BR-226 BR-304	Bom	
54	59	Teresina PI - Petrolina PE	BR-230 BR-316 BR-343 BR-407	Bom	
55	66	BR-386 RS - São Borja RS	BR-287 BR-392 RS-287/ BR-287	Bom	
56	35	Itapetininga SP - Ponta Porã MS	BR-163 BR-267 BR-463 SP-270 SP-270/ BR-267 SP-270/ BR-374	Bom	
57	25	Governador Valadares MG - Nova Era MG	BR-381	Bom	
58	42	Ponta Grossa PR - Ourinhos SP	BR-153 PR-092 PR-151	Bom	
59	4	Belém PA - Brasília DF	BR-010 BR-153 BR-222 BR-226 BR-316	Bom	
60	69	Poços de Caldas MG - Lorena SP	BR-459	Bom	
61	40	Petrolina PE - Fortaleza CE	BR-116 BR-230 BR-428	Regular	
62	63	Uruguaiana RS - Porto Alegre RS	BR-290	Regular	
63	32	Natal RN - Pombal PB	BR-226 BR-427 RN-023 RN-226/ BR-226	Regular	
64	47	Ribeirão Preto SP - Belo Horizonte MG	BR-265 BR-491 MG-050 SP-351/ BR-265	Regular	Sim

continuação

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
65	16	Carazinho RS - Porto Alegre RS	BR-386	Regular	Sim
66	9	Brasília DF - Cuiabá MT	BR-060 BR-070 BR-354 BR-364 GO-174	Regular	
67	53	Salvador BA - Paulo Afonso BA	BR-101 BR-110	Regular	
68	71	Araguaína TO - Picos PI	BR-135 BR-230 TO-222	Regular	
69	6	Belém PA - São Luís MA	BR-316	Regular	
70	62	Uberlândia MG - Cachoeira do Pajeú MG	BR-040 BR-251 BR-365 BR-452	Regular	
71	27	Jataí GO - Vitória ES	BR-050 BR-262 BR-265 BR-364 BR-365 BR-381 ES-060	Regular	
72	77	Dourados MS - Cascavel PR	BR-163 PR-467/ BR-467	Regular	
73	18	Cuiabá MT - Porto Velho RO	BR-070 BR-174 BR-364	Regular	
74	31	Manaus AM - Boa Vista RR - Pacaraíma RR	BR-174	Regular	
75	64	Prata MG - Goiânia GO	BR-153	Regular	Sim
76	55	São Luís MA - Teresina PI	BR-135 BR-222 BR-316	Regular	
77	19	Curitiba PR - Barra do Quaraí RS	BR-153 BR-285 BR-290 BR-472 BR-476 RS-135 SC-465	Regular	

continuação

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
78	1	Açailândia MA - Miranda do Norte MA	BR-222	Regular	
79	14	Brasília DF - Unaí MG - Paracatu MG	BR-251 DF-130 DF-230 MG-188	Regular	
80	73	Vacaria RS - Passo Fundo RS	BR-285	Regular	
81	72	Florianópolis SC - Lages SC	BR-282	Regular	
82	43	Ponta Grossa PR - São Miguel D'Oeste SC	BR-158 BR-163 BR-373 PR-158/ BR-158 PR-280/ BR-280 SC-473	Regular	
83	78	Governador Valadares MG - João Neiva ES	BR-040 BR-259 ES-080	Regular	
84	68	Carazinho RS - BR-282 SC	BR-158 BR-386	Regular	
85	2	Alta Floresta MT - Cuiabá MT	BR-163 BR-364 MT-320	Regular	
86	109	Trechos agrupados no RS	BR-471 RS-020 RS-040 RS-115 RS-122 RS-128 RS-129 RS-130 RS-153/ BR-153 RS-235 RS-453/ BR-453 RS-784	Regular	
87	51	Rio Verde GO - Itumbiara GO	BR-452 BR-483	Regular	
88	56	São Miguel D'Oeste SC - Itajaí SC	BR-163 BR-282 BR-470	Regular	

continuação

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
89	82	Marabá PA - Wanderlândia TO	BR-153 BR-230 PA-153/ BR-153	Regular	
90	29	Maceió AL - Paulo Afonso BA	BR-104 BR-110 BR-423 BR-424 PE-177 PE-360	Regular	
91	41	Picos PI - Salgueiro PE - Lagoa Grande PE	BR-122 BR-232 BR-316	Regular	
92	17	Cuiabá MT- Barra do Garças MT- Brasília DF	BR-070 BR-158 BR-414 GO-060 GO-070/ BR-070 GO-154 GO-164 GO-225 GO-427 GO-431	Regular	
93	84	Rio Brilhante MS - Porto Murtinho MS	BR-267 BR-419	Regular	
94	65	Barracão PR - Cascavel PR	BR-163 PR-163/ BR-163 PR-182/ BR-163 PR-582/ BR-163	Regular	
95	76	Campo Mourão PR - Guarapuava PR	BR-487 PR-460 PR-466/ BR-466 PR-487/ BR-487	Regular	
96	60	Teresina PI - Barreiras BA	BR-020 BR-135 BR-235 BR-343 PI-140 PI-141/ BR-324 PI-361	Regular	

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
97	45	Porto Velho RO - Rio Branco AC	BR-364	Regular	
98	80	Leopoldina MG - BR-262 MG	BR-120 BR-265 BR-354 BR-491 MG-167 MG-265/ BR-265 MG-285 MG-285/ BR-120 MG-369/ BR-369 MG-448	Regular	
99	46	Posse GO - Ilhéus BA	BA-030/ BR-030 BA-262 BA-263 BA-349/ BR-349 BA-407/ BR-407 BA-415/ BR-415 BA-430/ BR-430	Regular	
100 ^a	87	Uberaba MG - Barretos SP	BR-364 MG-427 SP-326/ BR-364	Regular	
101 ^a	8	BR-101 BA - Teófilo Otoni MG	BR-418	Regular	
102 ^a	85	São Vicente do Sul RS - Santana do Livramento RS	BR-158 RS-241 RS-640	Regular	
103 ^a	21	Curvelo MG - Ibotirama BA	BA-030/ BR-030 BA-160 BR-122 BR-135 MG-122/ BR-122	Regular	

continuação

POSIÇÃO	N.º DA LIGAÇÃO	NOME	RODOVIAS	CLASSIFICAÇÃO GERAL	GESTÃO CONCESSIONADA
104 ^a	10	Brasília DF - Palmas TO	BR-010 DF-345/ BR-010 GO-118 GO-118/ BR-010 TO-010 TO-050 TO-050/ BR-010 TO-342	Regular	
105 ^a	5	Belém PA - Guaraí TO	BR-222 PA-150 PA-151 PA-252 PA-287 PA-447 PA-475 PA-483 TO-336	Ruim	
106 ^a	70	Rio Verde GO - Iporá GO	GO-174	Ruim	
107 ^a	81	Marabá PA - Dom Eliseu PA	BR-222	Ruim	
108 ^a	79	Jataí GO - Piranhas GO	BR-158	Ruim	
109 ^a	33	Natividade TO - Barreiras BA	BA-460 BA-460/ BR-242 TO-040 TO-280	Ruim	

ANEXOS

ANEXO A | Placas de sinalização de interseções

SUBGRUPO	PLACAS		
Cruzamento de vias	Cruzamento de vias	A-6	
	Via lateral à esquerda	A-7a	
	Via lateral à direita	A-7b	
	Entroncamento oblíquo à esquerda	A-10a	
	Entroncamento oblíquo à direita	A-10b	
	Confluência à esquerda	A-13a	
	Confluência à direita	A-13b	
Interseções em "T" ou bifurcação em "Y"	Interseções em "T"	A-8	
	Bifurcação em "Y"	A-9	
Interseção em círculo	Interseção em círculo	A-12	
	Sentido de circulação na rotatória	R-33	
Junções sucessivas contrárias	Junções sucessivas contrárias primeira à esquerda	A-11a	
	Junções sucessivas contrárias primeira à direita	A-11b	

ANEXO B | Placas de sinalização de advertência de curvas acentuadas

SUBGRUPO	PLACAS	
Curva acentuada à esquerda	A-1a	
Curva acentuada à direita	A-1b	
Curva acentuada em "S" à esquerda	A-4a	
Curva acentuada em "S" à direita	A-4b	

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA - IEA (2018). CO2 emissions from fuel combustion 2018 overview. Disponível em: <<https://www.iea.org/statistics/co2emissions/>>. Acesso em: 17 set. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT (2019). Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas - RNTRC em Números. Idade Média dos Veículos. Disponível em: <portal.antt.gov.br/index.php/content/view/20272/Idade_Media_dos_Veiculos.html>. Acesso em: 18 set. 2019.

_____. Concessões rodoviárias. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviarias/Index.html>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP (2019). Série histórica do levantamento de preços e de margens de comercialização de combustíveis. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa/234-precos/levantamento-de-precos/868-serie-historica-do-levantamento-de-precos-e-de-margens-de-comercializacao-de-combustiveis>>. Acesso em: 18 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS RODOVIÁRIAS - ABCR (2019). Dados Financeiros. Disponível em: <<https://abcr.org.br/setor/setor-em-numeros/dados-financeiros>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA - NTC&LOGÍSTICA. Impacto do estado das rodovias sobre o custo operacional dos caminhões. Autor: Neuto Gonçalves dos Reis. Disponível em: <<http://www.ntcelogistica.org.br/tecnico/impactorod.asp>>. Acesso em: 23 de setembro de 2019.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO. Radar IDHM. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/RadarIDHM_Analise.pdf>. Acesso em: 01 set. 2019.

BARTHOLOMEU, D. B. (2006). Quantificação dos Impactos Econômicos e Ambientais Decorrentes do Estado de Conservação das Rodovias Brasileiras. 2006. Tese de Doutorado. ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-08052008-172034/pt-br.php>>. Acesso em: 13 set. 2019.

BBC NEWS (2019). The Amazon in Brazil is on Fire - How Bad is It? Notícia publicada em: 30 ago. 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/world-latin-america-49433767>>. Acesso em: 03 set. 2019.

BLOOMBERG (2019). Amazon Fires Are Another Warning for Brazil Stocks, JPMorgan Says. Notícia publicada em: 28 ago. 2019. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-08-28/amazon-fires-another-warning-for-brazil-stocks-jpmorgan-says>>. Acesso em: 03 set. 2019.

BRASIL. Lei n.º 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 Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências.

_____. Medida Provisória n.º 752, de 24 de novembro de 2016. Dispõe sobre diretrizes gerais para a prorrogação e relicitação dos contratos de parceria que especifica e dá outras providências.

_____. Lei n.º 13.448, de 05 de junho de 2017. Estabelece diretrizes gerais para prorrogação e relicitação dos contratos de parceria definidos nos termos da Lei n.º 13.334, de 13 de setembro de 2016, nos setores rodoviário, ferroviário e aeroportuário da administração pública federal, e altera a Lei n.º 10.233, de 5 de junho de 2001, e a Lei n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

_____. Medida Provisória n.º 800, de 18 de setembro de 2017. Estabelece as diretrizes para a reprogramação de investimentos em concessões rodoviárias federais e dá outras providências.

_____. Decreto n.º 9.957, de 06 de agosto de 2019. Regulamenta o procedimento para relicitação dos contratos de parceria nos setores rodoviário, ferroviário e aeroportuário de que trata a Lei n.º 13.448, de 5 de junho de 2017.

_____. Decreto n.º 10.025, de 20 de setembro de 2019. Dispõe sobre a arbitragem para dirimir litígios que envolvam a administração pública federal nos setores portuário e de transporte rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroportuário e regulamenta o inciso XVI, do caput do art. 35, da Lei n.º 12.815, de 5 de junho de 2013, e o parágrafo 5º, do art. 31, da Lei 13.448, de 5 de junho de 2017.

_____. SIGA BRASIL. Senado Federal - Portal do Orçamento - Leis Orçamentárias Anuais (LOA): 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/orcamento/sigabrasil>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

_____. Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/projetos1#/s/Em%20andamento/u//e/Rodovias/m//r/>>. Acesso em: 24 de

setembro de 2019.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Atividade Legislativa. Projetos de Lei e outras proposições. MPV 800/2017. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2151922>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

_____. Orçamento da União. Leis Orçamentárias. Lei Orçamentária Anual 2020. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/leis-orcamentarias/loa/copy_of_2019/tramitacao/proposta-do-poder-executivo>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY – CIA. The World Factbook. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/>>. Acesso em: agosto de 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. O Transporte Move o Brasil (2018). Brasília: CNT: SEST/SENAT. Disponível em: <<https://cnt.org.br/propostas-cnt-transporte>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

_____. Anuário CNT do Transporte: Estatísticas Consolidadas 2018. Brasília: CNT, 2018.

_____. Conjuntura do Transporte. Investimentos no Transporte Terrestre. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/>>.

_____. Plano CNT de Transporte e Logística 2018. Brasília: CNT, 2018.

_____. Pesquisa CNT de Rodovias 2018. Brasília: CNT, SEST, SENAT, 2018.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA - CNPE (2018). Resolução n.º 16, de 28 de outubro de 2018. Dispõe sobre a evolução da adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel vendido ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional.

CONTRAN/DENATRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. v. 1. Sinalização vertical de regulamentação. 1. ed. Brasília: Contran/Denatran, 2007a.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA - UNFCCC (2015). Adoption of the Paris Agreement. Disponível em: <<https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2019.

DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL - DPRF. Dados de acidentes. Disponível em: <<https://portal.prp.gov.br/portal/dados-abertos/acidentes/acidentes>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM - DNER. Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais. 1999.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. DNIT 005/2003-TER: Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos – Terminologia, 2003. Rio de Janeiro: DNIT.

_____. DNIT 006/2003-PRO: Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos – Procedimento. Rio de Janeiro: DNIT, 2003.

_____. DNIT 008/2003-PRO: Levantamento Visual Contínuo para Avaliação da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos. Rio de Janeiro: DNIT, 2003.

_____. DNIT 009/2003-PRO: Avaliação Subjetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos – Procedimento. Rio de Janeiro: DNIT, 2003.

_____. Manual de Gerência de Pavimentos. Rio de Janeiro: IPR, 2011. publ. 745.

_____. Manual de Implantação Básica de Rodovia. Rio de Janeiro: IPR, 2010. publ. 742.

_____. Manual de Pavimentação. 3. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2006. publ. 719.

_____. Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais. Rio de Janeiro: IPR, 1999. publ. 706.

_____. Manual de Projeto de Interseções. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. publ. 718.

_____. Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias. Rio de Janeiro: IPR, 2010. publ. 741.

_____. Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas. Rio de Janeiro: IPR, 2010. publ. 740.

_____. Manual de Sinalização Rodoviária. Rio de Janeiro: IPR, 1999. publ. 743.

_____. Produto 1 – Metodologia para Identificação de Segmentos Críticos. Fase 1 – Identificação e Proposição de Melhorias em Segmentos Críticos da Malha Rodoviária Federal do DNIT. Laboratório de Transportes/Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 68 p. Florianópolis: UFSC, 2009.

_____. Produto 4 – Final da Fase 1. Fase 1 – Identificação e Proposição de Melhorias em Segmentos Críticos da Malha Rodoviária Federal do DNIT. Laboratório de Transportes/ Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 59 p. Florianópolis: UFSC, 2010.

_____. Relatório de Gestão DNIT 2018. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/acesso-a-informacao/relatorio-de-gestao>>. Acesso em: agosto, 2019.

_____. Sistema Nacional de Viação. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao>>. Acesso em: setembro, 2019.

_____. Sistema Nacional de Viação (SNV). Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – DENATRAN. Frota de veículos, por ano de fabricação, segundo as regiões e Unidades da Federação: Dados de junho de 2009 e junho de 2019. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: agosto, 2019.

DOMINGUES, F. A. A. Manual para Identificação de Defeitos de Revestimentos Asfálticos de Pavimentos – MID. 1. ed. São Paulo, 1993.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (2019). Balanço Energético Nacional 2019. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019>>. Acesso em: 13 set. 2019.

ESCOLASUPERIORDEAGRICULTURALUIZDEQUEIROZ-ESALQ-USP(2013).Reflorestamento da Mata Atlântica absorve 1,2 milhão de toneladas de CO₂. 2013. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/acom/clipping/arquivos/16-03-2013_Reflorestamento_da_Mata_Atlantica_absorve_1_2_milhoes_e_toneladas_de_CO2_UOL.pdf>. Acesso em: 13 set. 2019.

FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES - FENABRAVE (2019). Informativo - Emplacamentos. Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus/modulos/listas/index.php?tac=indices-e-numeros&idtipo=1&layout=indices-e-numeros>>. Acesso em: 18 set. 2019.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS - FIPE (2019). Índices e Indicadores - Preço Médio de Veículos. Disponível em: <<https://veiculos.fipe.org.br/>>. Acesso em: 18 set.

2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Área Territorial Brasileira, 2018. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: agosto, 2019.

_____. Banco de dados SIDRA, 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 set. 2019.

_____. Brasil em números = Brazil in figures/IBGE. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. Vol. 1 (1992). Rio de Janeiro: IBGE, 1992. Anual.

_____. Censo Demográfico. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=10&uf=00>>. Acesso em: 01 set. 2019.

_____. Contas Regionais do Brasil, 2003-2018. Rio de Janeiro, 2009. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

_____. Estimativas da população residente para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2018. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2018/estimativa_dou_2018.xls>. Acesso em: 01 set. 2019.

_____. Pesquisa Anual de Serviços – PAS (2016). Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pas/tabelas>>. Acesso em: 01 set. 2019.

_____. Sistema de Contas Nacionais Trimestrais. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 set. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA et al. Banco de Dados IPEADATA, 2018. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 01 set. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA e POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL - PRF (2015). Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras: Caracterização, Tendências e Custos para a Sociedade. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26277>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA; DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO - DENATRAN E ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP.

Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras – relatório executivo. Brasília: Ipea, Denatran e ANTP, 2006. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - MCTI (2016). Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - Volume III. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS (2019). Mortes devido à poluição aumentam 14% em dez anos no Brasil. Notícia publicada em: 05 jun. 2019. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45500-mortes-devido-a-poluicao-aumentam-14-em-dez-anos-no-brasil>>. Acesso em: 18 set. 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito, RENAVAM-Registro Nacional de Veículos Automotores. Disponível em: <<https://www.denatran.gov.br/estatistica/635-frota-2018>>. Acesso em: 01 set. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA (2011). 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/163/_publicacao/163_publicacao27072011055200.pdf>. Acesso em: 18 set. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA (2014). Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013: Ano-base 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Inventario_de_Emissoes_por_Veiculos_Rodoviaros_2013.pdf>. Acesso em: 13 set. 2019.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. Fundamentos da Ecologia. [Tradução Pégasus Sistemas e Soluções]. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS (2018). Climate change and health. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>>. Acesso em: 18 set. 2019.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC (2018). Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/>>

sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf/>. Acesso em: 13 set. 2019.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL (2019). Ferramenta de Cálculo. Disponível em: <<https://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-de-calculo>>. Acesso em: 18 set. 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO BRASIL – PNUD. O IDHM Brasileiro. Disponível em: <<http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/library/idh/o-idh-brasileiro0.html>>. Acesso em: 01 out. 2017.

ROGELJ, J., D. SHINDELL, K. JIANG, S. FIFITA, P. FORSTER, V. GINZBURG, C. HANDA, H. KHESHGI, S. KOBAYASHI, E. KRIEGLER, L. MUNDACA, R. SÉFÉRIAN, AND M.V. VILARIÑO, 2018: Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_Chapter2_Low_Res.pdf>. Acesso em: 13 set. 2019.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD – TRB. Highway Capacity Manual. National Research Council. Washington, DC.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE - UNFCCC. Adoption of the Paris Agreement. 2015. Disponível em: <<https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2019.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. Air Quality and Climate Change Research. Disponível em: <<https://www.epa.gov/air-research/air-quality-and-climate-change-research>>. Acesso em: 05 out. 2019.

WORLD BANK; INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION. The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action. 2016. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/781521473177013155/pdf/108141-REVISED-Cost-of-PollutionWebCORRECTEDfile.pdf>> Acesso em: 05 out. 2018.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Global Competitiveness Report 2019. Geneva, Switzerland. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019/>>. Acesso em: outubro de 2019.







facebook.com/cntbrasil



instagram.com/agenciacnt



youtube.com/transportecnt



issuu.com/transporteactual



Pesquisa **CNT** de **RODOVIAS** 2019

Setor de Autarquias Sul | Quadra 1 | Bloco "J"
Ed. Clésio Andrade, 12º e 13º andares | CEP: 70070-944 | Brasília-DF - Brasil
Central de Relacionamento: 0800 728 2891 | www.cnt.org.br | www.sestsenat.org.br

CNT | Confederação
Nacional do
Transporte

SEST SENAT

Serviço Social do Transporte
Serviço Nacional de
Aprendizagem do Transporte