PAVIMENTO DE VIAS NO BRASIL:

INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES TERRESTRES RODOVIÁRIOS E CADEIAS PRODUTIVAS DA PAVIMENTAÇÃO

FIESP CIESP

PAVIMENTO DE VIAS NO BRASIL:

INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES TERRESTRES RODOVIÁRIOS E CADEIAS PRODUTIVAS DA PAVIMENTAÇÃO

FIESP CIESP

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

FIESP, Departamento da Indústria da Construção.
Pavimento de vias no Brasil : infraestrutura de transportes terrestres rodoviários e cadeias produtivas da pavimentação / FIESP. – São Paulo : FIESP, 2017.
70 p. : il.

Também disponível em versão impressa.

ISBN 978-85-7201-027-6

1. Pavimentação de estradas 2. Transporte terrestre 3. Transporte Rodoviário I. Departamento da Indústria da Construção. II. Título.

CDD: 625.8

Bibliotecária responsável: Enisete Malaquias CRB-8 5821

Índice para Catálogo Sistemático
1. Pavimentação de estradas : Transporte Rodoviário : Cadeias produtivas
2. Transporte Rodoviário : Cadeias produtivas : Pavimentação de estradas
3. Cadeias produtivas : Pavimentação de estradas : Transporte Rodoviário

Um dos maiores entraves para o crescimento econômico do Brasil é a precariedade da infraestrutura logística em todo o nosso território. A grave crise dos últimos anos ceifou o investimento e, consequentemente, qualquer avanço no setor. Não somente portos, aeroportos e ferrovias foram afetados, mas também o modal mais importante e utilizado do país: a malha rodoviária.

A falta de manutenção, ampliação, modernização e planejamento deste modal provocou um aumento ainda maior dos custos econômicos, contribuindo para a elevação do Custo Brasil e, consequentemente, para a perda da competitividade interna e externa do país.

O grande desafio do setor é ser produtivo, mesmo com uma malha deteriorada, defasada, insuficiente e inadequada para atender à demanda existente.

Estudos recentes mostram o tamanho deste desafio: em 2016, o Brasil ocupava a 111ª posição, em um *ranking* de 138 países que tiveram sua malha viária analisada pelo Fórum Econômico Mundial. Em 2015, de acordo com dados do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), o pavimento cobria apenas 12,2% do 1,77 milhão de quilômetros de estradas do país.

Sabemos que, para uma expansão efetiva e consistente da infraestrutura logística no Brasil, o planejamento estratégico e a participação do setor privado são fundamentais, pois proporcionam inovação e produtividade.

Tenho certeza de que este estudo contribuirá de maneira inestimável para o debate e a busca por soluções para os entraves do transporte rodoviário no país.

Boa leitura!

Paulo Skaf
Presidente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) e do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (Ciesp)

Ciente das necessidades de investimentos em infraestrutura econômica e desenvolvimento urbano no Brasil, o Departamento da Indústria da Construção (Deconcic) segue dedicado em ações para aumentar a competitividade e dar velocidade, previsibilidade e segurança jurídica ao novo ciclo de empreendimentos.

O montante de investimentos necessários até 2022, apresentado no 12º ConstruBusiness – Congresso Brasileiro da Construção, ultrapassa R$ 400 bilhões apenas na área de transportes, em todos os modais. Nas rodovias, a projeção considera a pavimentação de 5 mil quilômetros em 6 anos, além da manutenção dos mais de 200 mil quilômetros de malha pavimentada existente.

Alcançar esse patamar exige cooperação entre setor privado e governo, numa agenda que promova aprimoramentos nos processos e no planejamento, lançando mão de projetos, sistemas e insumos inovadores e de qualidade.

Com essa visão, o Deconcic publicou em 2009 o *Estudo da cadeia produtiva do asfalto* – fruto do trabalho coordenado pelo companheiro Manuel Rossitto, Diretor do Deconcic à época e hoje Vice-Presidente do Conselho Superior da Indústria da Construção (Consic). O projeto, então, passou a ser coordenado pelo companheiro Newton Cavalieri, Diretor Titular Adjunto do departamento. Nessa nova etapa, tivemos a participação do Departamento de Infraestrutura (Deinfra-Fiesp), conduzido por Carlos Antonio Cavalcanti, Diretor Titular, ao qual faço um agradecimento especial pelas importantes contribuições.

Esta nova publicação é resultado de uma série de reuniões com lideranças empresariais, especialistas e autoridades, ampliando o escopo à toda a cadeia produtiva, incluindo os serviços de transportes rodoviários e os pavimentos de asfalto e concreto. Com esse estudo, damos um novo passo na busca por melhorias efetivas para o principal modal logístico do país.

Boa leitura!

Carlos Eduardo Pedrosa Auricchio
Diretor Titular do Departamento da Indústria da Construção (Deconcic-Fiesp)

O pavimento das ruas e rodovias é um elemento intimamente ligado ao cotidiano das pessoas que usam as ruas e estradas para se locomover, nem sempre trafegando sobre um pavimento de boa qualidade e, principalmente, confortável.

Entretanto, a importância do pavimento transcende as questões de conforto e segurança das pessoas, pois também afeta a eficiência do transporte das riquezas do país, onde mais de 80% dos bens produzidos são transportados em rodovias.

Consciente desta importância, o Departamento da Indústria da Construção (Deconcic-Fiesp) publicou em 2009 seu primeiro estudo sobre a cadeia produtiva do asfalto, importante insumo presente na composição de mais de 95% dos pavimentos das nossas rodovias. A partir de 2016, este Grupo de Trabalho ampliou o foco dos estudos para tratar da cadeia produtiva do pavimento em geral.

O trabalho resume os aspectos mais relevantes das cadeias de produção dos materiais constituintes do pavimento em concreto de cimento Portland e de concreto asfáltico. São apresentados dados de consumo destes materiais e seus reflexos no crescimento da malha rodoviária brasileira.

Também são analisados os principais aspectos que impactam a economia do país em função da falta de manutenção e da rápida deterioração do pavimento da malha rodoviária e suas consequências no aumento do custo logístico no país, em função da predominante dependência do transporte rodoviário.

Por fim, o trabalho apresenta proposições técnicas e ações políticas que visam melhorar não só o ambiente de negócios, mas principalmente a eficiência do transporte rodoviário e a redução do custo logístico, contribuindo decisivamente para a maior competitividade da indústria e do agronegócio brasileiros.

Boa leitura!

Newton José Soares Cavalieri
Diretor Titular Adjunto – Deconcic-Fiesp

Sumário

INTRODUÇÃO 13
1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO 14
2. SERVIÇOS DE TRANSPORTES NO BRASIL 17
2.1. PIB DOS TRANSPORTES 18
2.2. DEMANDA POR SERVIÇOS 20
2.3. FATURAMENTO DOS TRANSPORTES 21
2.4. FROTA DE VEÍCULOS DE TRANSPORTES 22
3. MALHA VIÁRIA BRASILEIRA: CARACTERÍSTICAS, EVOLUÇÃO E UTILIZAÇÃO 28
3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS 29
3.2. RODOVIAS PAVIMENTADAS 30
3.3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO 33
3.4. USO DA MALHA RODOVIÁRIA 37
3.5. SOBRECARGA 41
3.6. CONCESSIONÁRIAS 42
4. CADEIA PRODUTIVA DA PAVIMENTAÇÃO 43
4.1. PAVIMENTO DE ASFALTO 43
4.1.1. TECNOLOGIA E PRODUTOS 43
4.1.2. CADEIA PRODUTIVA 45
4.1.3. EVOLUÇÃO DO MERCADO 47
4.1.4. CUSTOS 48
4.2. PAVIMENTO DE CONCRETO 53
4.2.1. TECNOLOGIA E PRODUTOS 53
4.2.2. CADEIA PRODUTIVA 54
4.2.3. EVOLUÇÃO DO MERCADO 55
4.2.4. CUSTOS 56
4.2.5. HORIZONTE DE PLANEJAMENTO 58
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 59
5.1. AGENDA PROPOSITIVA 60
BIBLIOGRAFIA 62
EXPEDIENTE 65

INTRODUÇÃO

O presente estudo tem por objetivo analisar a cadeia produtiva da pavimentação no Brasil, destacando seu desempenho recente e os problemas econômicos e operacionais que impactam seu desenvolvimento, propondo ações para aprimoramento e solução de seus entraves.

A análise tem início com a apresentação de alguns dados que revelam a importância dos serviços de transportes para a economia e o bem-estar da população. Em seguida, o estudo considera os principais elos desta extensa cadeia. A abordagem parte do mercado de serviços de transportes, que tem sua demanda realizada por famílias, governos e empresas. Considerando apenas o modal terrestre rodoviário, o estudo observa a oferta de equipamentos de transportes e a disponibilidade e qualidade da infraestrutura. Em seguida, avalia as atividades de pavimentação, considerando as tecnologias com base em pavimentos asfálticos e de concreto. Por fim, o documento lista os principais problemas da cadeia produtiva dos serviços de transportes, indicando as ações apoiadas pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) e demais entidades representativas em prol das melhorias necessárias para esse setor.

1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Os transportes são um dos serviços cuja infraestrutura é determinante no grau de desenvolvimento econômico das nações e na qualidade de vida de suas populações. Em primeiro lugar, é um fator de competitividade fundamental, pois uma infraestrutura moderna e adequada permite a redução dos custos de transportes, com barateamento das mercadorias, seja para consumo doméstico, seja para exportação.

Com relação a esse ponto, o Fórum Econômico Mundial, em seu relatório do biênio 2016-2017, coloca o Brasil na 81ª posição dentre 138 países estudados (WEF, 2016). O estudo elege vários pilares de sustentação para poder classificar um país quanto à sua competitividade. O primeiro pilar é composto por vários pontos associados à confiabilidade das instituições e o segundo pilar, por itens de infraestrutura, que envolvem desde transportes à eletricidade e comunicação. Neste segundo pilar, o país ocupava a 72ª posição geral; porém, em relação à infraestrutura de rodovias, o Brasil estava em 111ª posição. Isto demonstra a necessidade de investimentos expressivos nesta área, de maneira a reduzir custos e fortalecer o país em suas exportações, além de apoiar o desenvolvimento da economia como um todo.

As estatísticas das contas nacionais consolidadas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016a) dão um detalhamento dessa questão para o caso brasileiro (Gráfico 1.1). Em 2014, os serviços de transportes responderam por 4,2% dos custos operacionais totais da economia brasileira, incluindo despesas com materiais, serviços e mão de obra. Para a indústria extrativa mineral, esse peso foi de 14,4%, e para o comércio, de 7,7%, indicando que os fretes têm grande importância na formação dos custos desses setores. Mesmo no caso dos serviços, que hoje respondem pela maior parte do PIB brasileiro, o peso dos serviços de transportes nos custos operacionais foi bastante elevado (3,6%).

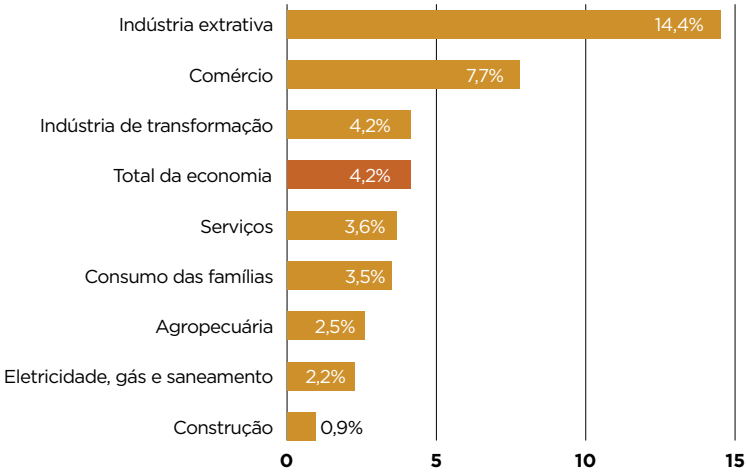

Gráfico 1.1. Peso dos serviços de transportes no custo total das atividades econômicas, 2014. Fonte: IBGE. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Tais dados indicam que a disponibilidade de infraestrutura de qualidade para a prestação de serviços de transportes é um elemento decisivo na formação de custos das atividades econômicas. Isso traz não somente diferenciais de produtividade e competitividade de custos, com efeito sobre os preços de mercadorias e serviços na economia, como também afeta diretamente o bem-estar da população.

O Gráfico 1.2 mostra como a carência de infraestrutura de transportes urbanos afetou a vida da população de forma direta. O crescimento das cidades brasileiras de 2002 a 2014, sem a devida expansão da infraestrutura dos serviços de transportes urbanos, levou ao congestionamento do trânsito nos grandes centros urbanos do país e ao aumento do tempo de deslocamento da residência ao trabalho.

Em 2002, 53,5% dos trabalhadores brasileiros gastavam menos de 30 minutos no deslocamento diário de suas moradias para seus locais de trabalho. Os outros 46,5% levavam mais de 30 minutos para completar o percurso. Em 2014, a situação já havia se invertido: apenas 45,8% dos trabalhadores conseguia completar o percurso em menos de 30 minu-

tos, enquanto 54,2% gastavam mais de 30 minutos no trajeto. O deslocamento mais demorado tem efeitos tanto sobre a disposição ao trabalho quanto sobre o nível de cansaço ao final da jornada, implicando perdas de bem-estar para a sociedade (IBGE, 2016c).

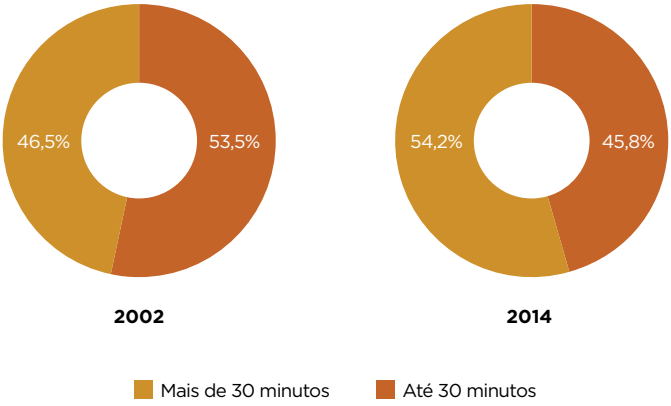

Gráfico 1.2. Tempo de deslocamento da residência ao trabalho, regiões metropolitanas, 2002 e 2014. Fonte: IBGE. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

2. SERVIÇOS DE TRANSPORTES NO BRASIL

Este capítulo do estudo apresenta a evolução da oferta e da demanda de serviços de transportes no Brasil, com destaque para os transportes rodoviários (Figura 2.1). São analisados, primeiramente, o padrão de crescimento do produto interno bruto (PIB) desses serviços nos últimos anos e os fatores determinantes dessa evolução. Do lado da oferta dos serviços de transportes, são avaliadas as estatísticas de distribuição dos serviços por modo de transporte e as frotas rodoviárias do país. Também são analisadas duas questões econômicas fundamentais dessa cadeia: (i) a importância dos transportes na formação de custos das atividades econômicas e (ii) a importância dos transportes no bem-estar e na qualidade de vida.

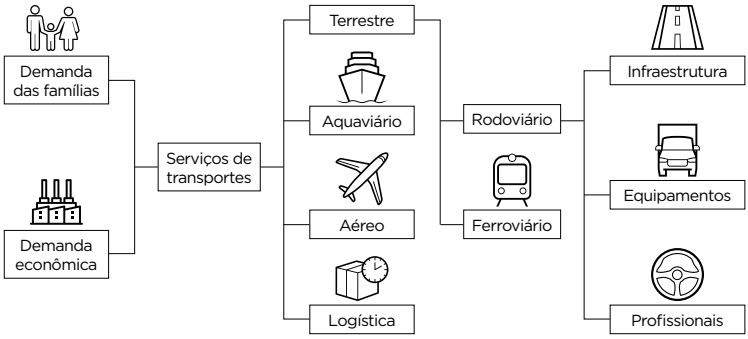

Figura 2.1. Cadeia produtiva dos serviços de transportes rodoviários.
Fonte: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

2.1. PIB DOS TRANSPORTES

Entre 1996 e 2016, o PIB nacional do setor de transportes cresceu numa taxa média de 1,8% ao ano, passando de R$ 172 bilhões, em 1996, para R$ 246 bilhões, em 2016, conforme mostra o Gráfico 2.1. Essa taxa de expansão é considerada moderada, pois, em igual período, o PIB do país registrou expansão de 2,3% ao ano. Isso significa que para cada R$ 1,00 de expansão do PIB brasileiro, o setor de transportes registrou um avanço de R$ 0,77 nesse período. Note que esse desempenho foi fortemente influenciado pela retração desses mercados entre 2014 e 2016, período em que o PIB do setor de transportes caiu 13,2% em termos reais.

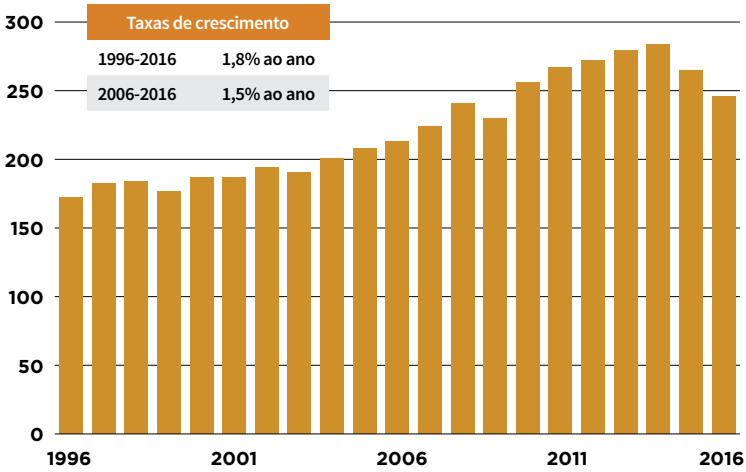

Gráfico 2.1. Produto interno bruto (PIB) do setor de transportes, Brasil, em bilhões de reais (valores a preços do último trimestre de 2016). Fonte: IBGE. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Em termos de produção física, pode-se dizer que a oferta de serviços de transportes cresceu mais que a renda gerada pelo setor. Isso porque houve um aumento médio de consumo de combustíveis pelo setor de transportes de 3,4% ao ano entre 1995 e 2016 (Gráfico 2.2), enquanto o PIB do setor teve expansão de apenas 2,1% ao ano em igual comparação. Considerando os ganhos de eficiência energética desses 20 anos, estima-se que a relação entre taxa de expansão da produção física do setor e da renda gerada foi maior que dois. Isso indica que houve um aumento no peso dos custos com matérias-primas e serviços no total do valor da produção do setor.

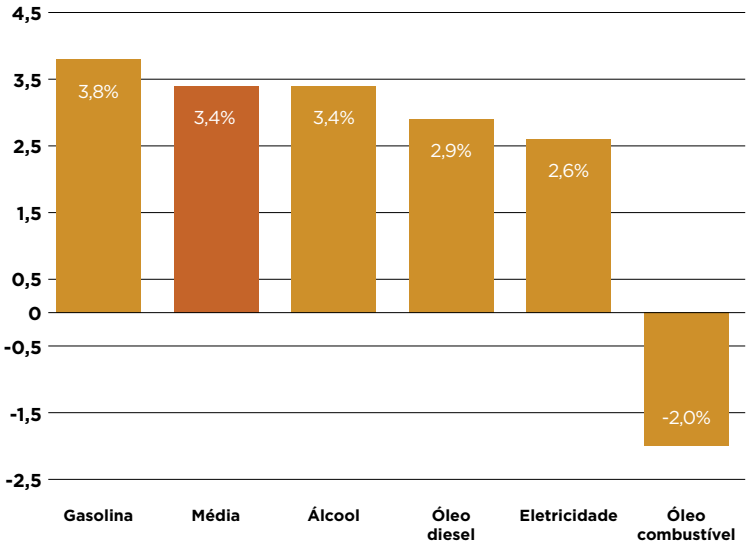

Gráfico 2.2. Consumo de combustíveis, Brasil, taxa anual de crescimento, 1995 a 2016. Fonte: Balanço Energético Nacional, Empresa de Pesquisa Energética (EPE)/ Ministério de Minas e Energia (MME). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

2.2. DEMANDA POR SERVIÇOS

A demanda pelos serviços de transportes é derivada do volume de atividades econômicas e sociais do país. O transporte de cargas responde diretamente às atividades nos setores agropecuário, mineral, comercial e de construção civil. Como aponta o Gráfico 2.3, quanto maior o PIB dessas atividades, maior a produção do setor de transportes brasileiro. Já o transporte de pessoas está associado diretamente ao volume de renda do trabalho e às atividades de educação, uma das principais responsáveis pela locomoção de pessoas dentro das cidades e entre elas.

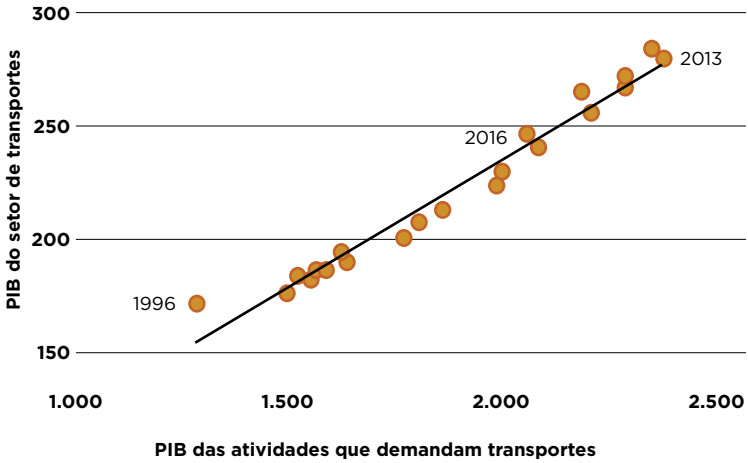

Gráfico 2.3. Produção (PIB) e demanda por serviços de transportes em bilhões de reais (valores a preços do terceiro trimestre de 2016). Fonte: IBGE. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

2.3. FATURAMENTO DOS TRANSPORTES

Entre os modais de transportes, o terrestre é o que apresenta maior valor de produção e maior faturamento. Segundo dados da Pesquisa Mensal de Serviços e da Pesquisa Anual de Serviços (IBGE, 2017a e 2017b), esse segmento faturou R$ 233 bilhões em 2016, o que representou 56% do faturamento do setor. O segmento de serviços logísticos, por sua vez, registrou um faturamento de R$ 115 bilhões ou 28% do total. Os transportes aquaviários e aéreos responderam, cada um, por aproximadamente 8% do total do faturamento dos serviços de transportes em 2016. O Gráfico 2.4 (*A*) apresenta essa distribuição. Do total faturado, estima-se que 32%, ou R$ 134 bilhões, constituíram-se de receitas de transportes de passageiros, enquanto 68%, ou R$ 284 bilhões, provêm de fretes de transportes de carga (Gráfico 2.4, *B*).

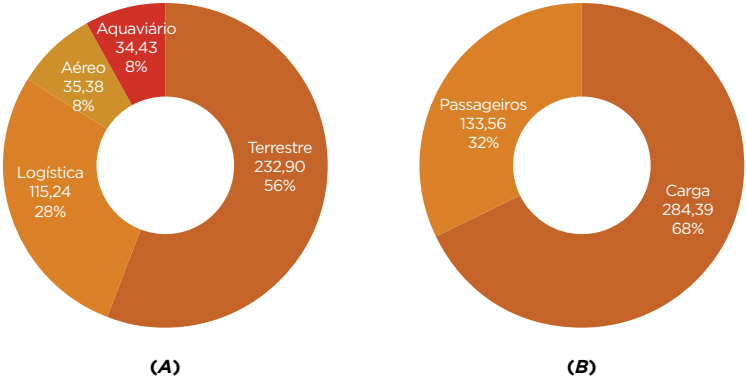

Gráfico 2.4. Distribuição das receitas de serviços de transportes, em bilhões de reais, 2016 (valores estimados a partir da Pesquisa Anual de Serviços e da Pesquisa Mensal de Serviços do IBGE). Fonte: Ex Ante Consultoria Econômica.

Segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)[1], em 2016 havia 161.264 transportadoras de carga, 355 cooperativas de transporte e 622.328 transportadores autônomos no país. Esse conjunto de transportadores dispunha de uma frota de cerca de 2 milhões de veículos. No que diz respeito aos transportes terrestres de pessoas em rodovias, a ANTT indicou haver 291 empresas de transporte rodoviário e semiurbano, com uma frota de cerca de 11 mil ônibus. Além disso, havia 3.973 mil empresas habilitadas para fretamento, com uma frota de 19.915 mil veículos.

2.4. FROTA DE VEÍCULOS DE TRANSPORTES

A frota rodoviária brasileira cresceu a uma taxa média de 7,5% ao ano entre 2000 e 2016, passando de 29,7 milhões para 93,9 milhões de veículos licenciados (Gráfico 2.5). Dessa forma, foram acrescentados à frota nacional 64,1 milhões de unidades em 16 anos. O crescimento da frota, como é possível observar no Gráfico 2.6, foi maior nos segmentos de caminhonetes e motocicletas, mas as frotas de ônibus e caminhões também cresceram de forma acentuada nesse período (mais de 4% ao ano).

As Figuras 2.2 e 2.3 ilustram a distribuição regional da frota em 2016 e o crescimento médio anual das frotas entre 2000 e 2016 em cada região e unidade da Federação. Note que a distribuição regional é relativamente próxima à distribuição das atividades econômicas do país, sendo o Sudeste responsável por 53% da frota em 2016. São Paulo, com aproximadamente 31,2% do PIB brasileiro (dado de 2014), tinha 32,3% da frota de veículos com quatro rodas ou mais. A expansão da frota, como visto na Figura 2.3, foi mais intensa no Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

[1] Informações obtidas no *site* da ANTT: www.antt.gov.br.

A Tabela 2.1 traz as estatísticas da Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2017) do número de caminhões, caminhonetes e utilitários de transportes de cargas por tipo de veículos e categoria do transportador em maio de 2017. Do total da frota, 10,4% era formada por caminhões leves, com capacidade de transporte entre 3 e 8 toneladas; 41,3% por caminhões simples, que carregam entre 8 e 29 toneladas; e 40,2% de caminhões pesados (caminhão/trator). Além desses veículos, havia 85,3 mil caminhonetes e utilitários leves envolvidos nas atividades de transportes, o que representava 8,1% do total da frota.

Segundo a mesma pesquisa, mais da metade dos veículos de transporte (57%) era operada por empresas de transporte e logística. Os autônomos e as cooperativas de transportes responderam pelos demais 43% da frota em maio de 2017 (CNT, 2017).

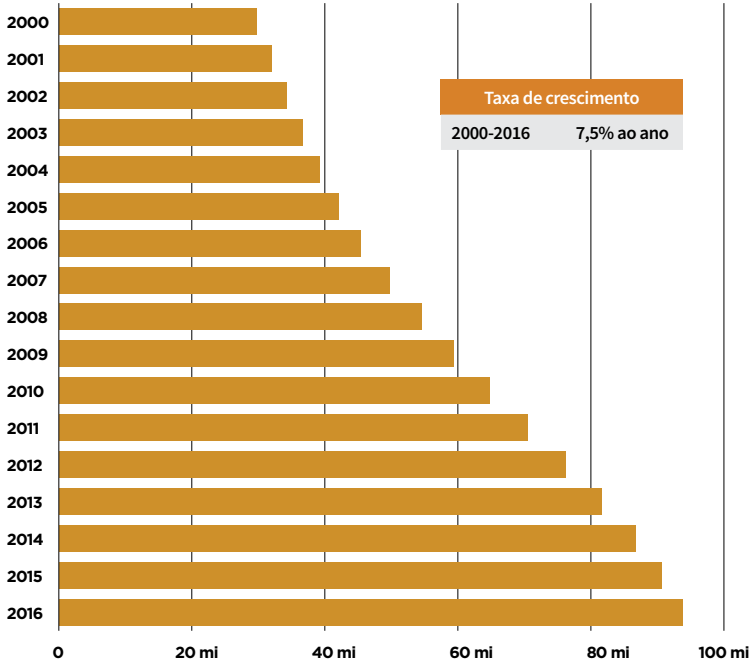

Gráfico 2.5. Frota licenciada de veículos, em unidades. Fonte: Departamento Nacional de Trânsito (Denatran)/Ministério das Cidades. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

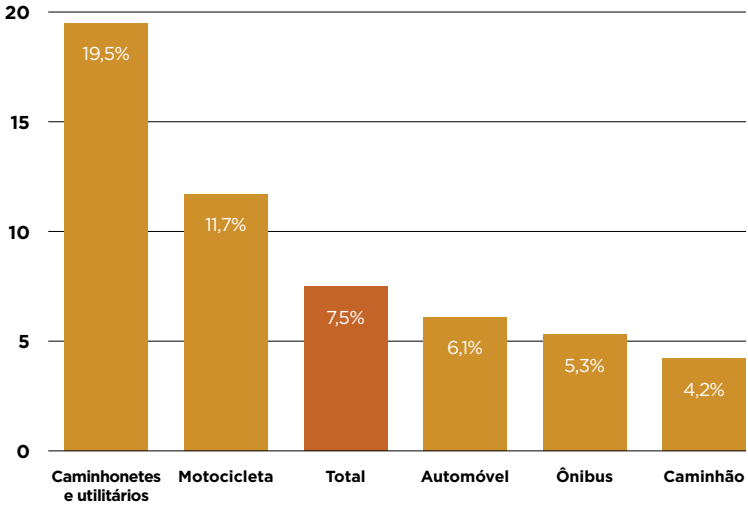

Gráfico 2.6. Crescimento da frota licenciada de veículos, por tipo, 2000 a 2016 (% ao ano). Fonte: Departamento Nacional de Trânsito (Denatran)/Ministério das Cidades. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

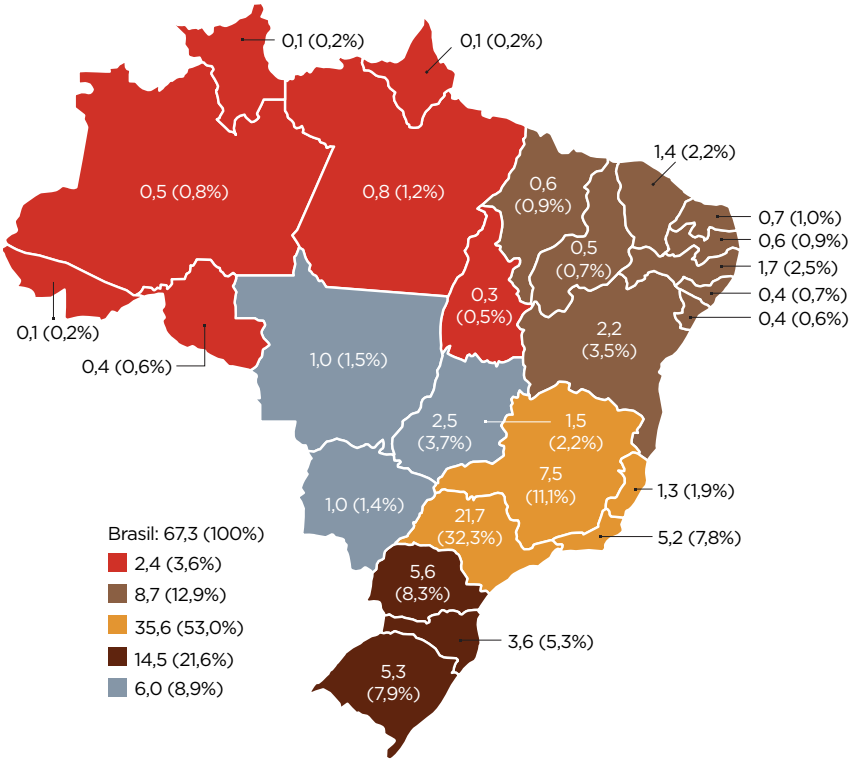

Figura 2.2. Distribuição regional da frota licenciada de veículos rodoviários com 4 rodas ou mais, em milhões de veículos e em porcentagem do total, 2016. Fonte: Departamento Nacional de Trânsito (Denatran)/Ministério das Cidades. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

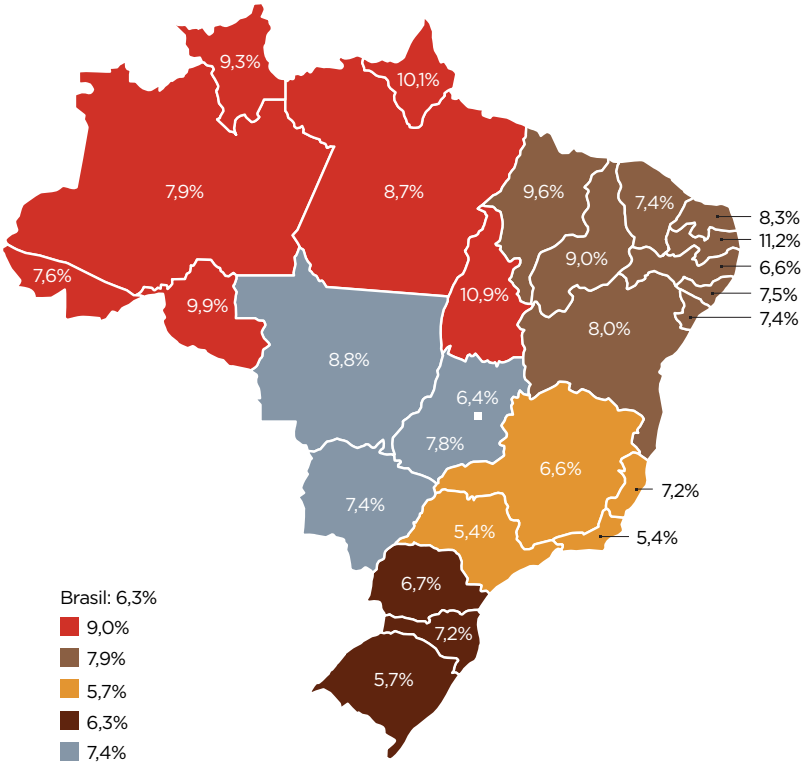

Figura 2.3. Crescimento da frota licenciada de veículos, por região, 2000-2016, em porcentagem ao ano (veículos rodoviários com 4 rodas ou mais). Fonte: Departamento Nacional de Trânsito (Denatran)/Ministério das Cidades. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Tabela 2.1. Número de veículos por tipo e categoria do transportador, Brasil, 2017*.

Tipo de Veículo	Transportadores			Total
	Autônomos	Empresas	Cooperativas	
Caminhão leve (3,5t a 7,99t)	59.853	48.499	1.050	109.402
Caminhão simples (8t a 29t)	212.940	219.536	3.741	436.217
Caminhão trator	117.657	297.333	7.789	422.779
Caminhão trator especial	519	1.792	57	2.368
Caminhonete/furgão (1,5t a 3,49t)	38.200	26.403	340	64.943
Utilitário leve (0,5t a 1,49t)	12.130	8.237	171	20.367
Total	441.299	601.800	12.977	1.056.076

Fonte: CNT. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica. *Dados referentes a maio de 2017.

3. MALHA VIÁRIA BRASILEIRA: CARACTERÍSTICAS, EVOLUÇÃO E UTILIZAÇÃO

O transporte de cargas e passageiros por meio da frota de caminhões e ônibus ocorre nos 1,721 milhão de quilômetros de rodovias e estradas no país. A Tabela 3.1 traz as estatísticas de extensão da malha viária total brasileira de 2005 a 2015, computando a malha planejada, pavimentada e não pavimentada. A despeito do crescimento da frota e do volume de carga e passageiros transportados, a extensão das estradas e rodovias brasileiras permaneceu praticamente inalterada nos últimos anos.

Houve, no período, um aumento da participação das rodovias pavimentadas, o que indica uma iniciativa para dar maior eficiência ao transporte. Contudo, essa expansão foi insuficiente para evitar o congestionamento e o aumento da demora no transporte de carga e de passageiros. Houve também um aumento da extensão de rodovias com estado geral de conservação ruim, com efeitos sobre o desgaste de veículos e a maior incidência de acidentes de trânsito.

3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Conforme aponta a Tabela 3.1, a extensão geral ficou estável entre 1,72 e 1,77 milhão de quilômetros de 2005 a 2015, indicando pequena retração de 0,3% ao ano no período. A malha pavimentada, que representava 12,2% do total em 2015, cresceu 0,2% ao ano entre 2005 e 2015, enquanto a malha não pavimentada – que representava 78,6% do total em 2015 – registrou retração de 0,3% ao ano no período[2]. O restante é constituído pela malha rodoviária planejada, que já estava em construção em cada ano, mas não estava em operação. O Gráfico 3.1 mostra a distribuição dessas malhas em 2015 e a participação de cada categoria no total da extensão rodoviária.

Tabela 3.1. Malha viária brasileira, por tipo e período, em quilômetros e variação média anual (2005-2015).

Ano	Malha rodoviária			Total
	Planejada	Não pavimentada	Pavimentada	
2005	168.124	1.391.868	205.706	1.765.698
2010	154.357	1.368.227	212.738	1.735.322
2015	157.561	1.352.464	210.619	1.720.643
Variação anual	-0,6%	-0,3%	0,2%	-0,3%

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

[2] Essa retração representa trabalhos de pavimentação de vias não pavimentadas, principalmente as vias de baixo volume de tráfego (vicinais ou locais), geralmente de responsabilidade de municípios, que não possuem recursos suficientes para os serviços de pavimentação.

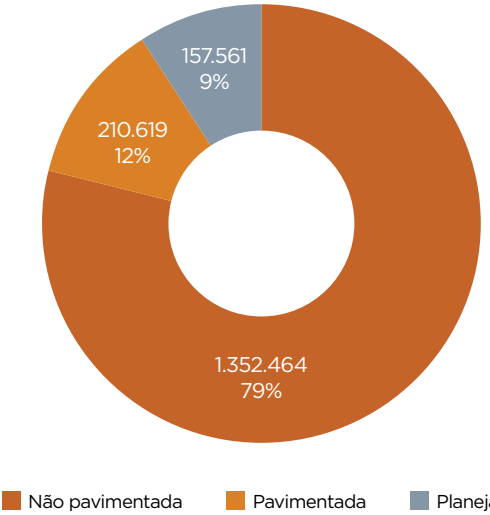

Gráfico 3.1. Malha viária brasileira, por tipo, em quilômetros e porcentagem do total, 2015. Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/ Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

3.2. RODOVIAS PAVIMENTADAS

Dos 210 mil quilômetros de rodovias pavimentadas em 2015, 64 mil estavam sob jurisdição federal, 120 mil sob jurisdição estadual e 27 mil sob jurisdição municipal. Nesse ano, 20 mil quilômetros tinham jurisdição coincidente (por mais de uma esfera de governo). Conforme ilustra a Tabela 3.2, os ritmos de expansão dessas malhas foram muito parecidos no período de 2005 a 2015.

Tabela 3.2. Malha viária pavimentada brasileira, por jurisdição, em quilômetros e variação média anual (2005-2015).

Ano	Pavimentada				Total
	Federal	Estadual	Municipal	Coincidente	
2005	58.167	106.445	24.112	16.983	188.723
2010	62.351	106.548	26.827	17.012	195.726
2015	64.045	119.747	26.827	20.423	210.619
Variação anual	1,0%	1,2%	1,1%	1,9%	1,1%

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

A Tabela 3.3 traz um detalhamento da malha rodoviária pavimentada por tipo de pista: simples, dupla ou em duplicação. Note que a maior parte – 198 mil de 210 mil quilômetros ou 94% do total – é formada por rodovias de pista simples. Contudo, deve-se destacar que os ritmos de expansão das rodovias com pistas duplas e em duplicação foram maiores no período de 2005 a 2015. A Figura 3.1 mostra a distribuição geográfica da malha rodoviária brasileira em 2015. Note que quase 30% da extensão total estava situada na região Sudeste do país. Em seguida estava o Nordeste brasileiro, com 27,9% da extensão de rodovias pavimentadas.

Tabela 3.3. Malha viária brasileira pavimentada por tipo de pista, em quilômetros e variação média anual (2005-2015).

Ano	Malha rodoviária em Km			Total
	Pista simples	Em duplicação	Pista dupla	
2005	194.625	1.075	10.007	205.706
2010	201.292	1.102	10.344	212.738
2015	197.918	1.636	11.065	210.619
Variação anual	0,2%	4,3%	1,0%	0,2%

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

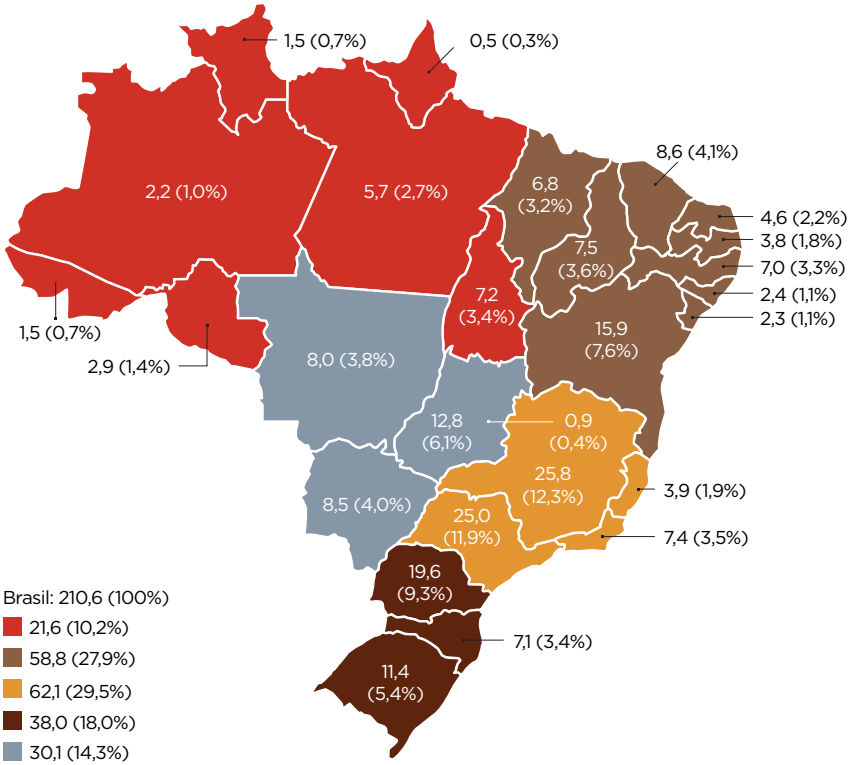

Figura 3.1. Malha viária pavimentada por unidade da Federação, em mil quilômetros e porcentagem do total, 2015. Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Além dos 210,6 mil quilômetros de estradas pavimentadas, havia 15,6 mil quilômetros de estradas em pavimentação, indicando que, em pouco tempo, a malha rodoviária brasileira deve alcançar algo próximo a 226 mil quilômetros de estradas pavimentadas, o que ainda é inexpressivo para corrigir a distorção na capacidade e eficiência de transporte pelo modal rodoviário e para dar sustentação à competitividade e ao crescimento econômico. Como ilustra a Tabela 3.4, grande parte desse esforço foi feito nas rodovias de jurisdição estadual, diretamente ou por meio de concessões, que respondiam por mais de dois terços das estradas em pavimentação em 2015.

Tabela 3.4. Malha viária brasileira em pavimentação, por jurisdição, em quilômetros e variação média anual (2005-2015).

Ano	Em pavimentação				Total
	Federal	Estadual	Municipal	Coincidente	
2005	4.329	6.964	1.348	593	12.640
2010	3.986	6.164	1.433	570	11.582
2015	3.580	10.596	1.433	390	15.609
Variação anual	-1,9%	4,3%	0,6%	-4,1%	2,1%

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

3.3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Segundo estimativas do Departamento Nacional de Infraestruturas de Transportes (DNIT), 23,6% das estradas pavimentadas do país apresentavam um estado de conservação deficiente (ruim ou péssimo) em 2016[3]. Além dessas parcelas, 34,7% das rodovias estavam em estado regular. Mas, como ilustra o Gráfico 3.2, a parcela das rodovias pavimentadas em estado de conservação deficiente caiu entre 2005 e 2016.

[3] Informações obtidas no *site* do Departamento Nacional de Infraestruturas de Transporte (DNIT): www.dnit.gov.br.

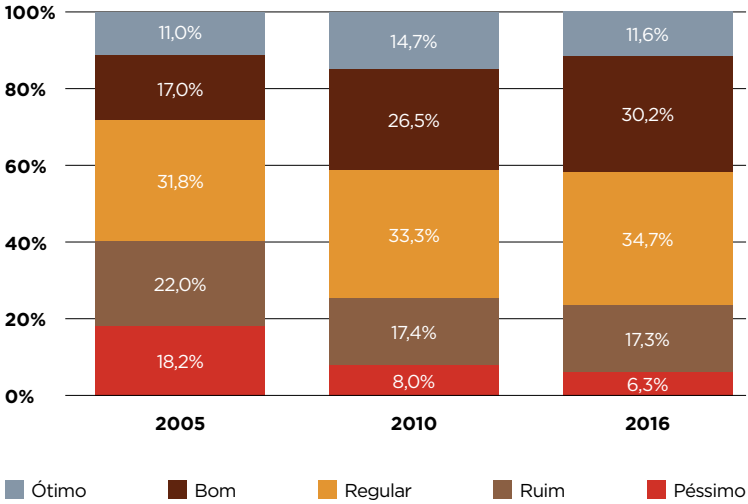

Gráfico 3.2. Classificação do estado de conservação das estradas pavimentadas, em porcentagem, Brasil. Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Outro fato que chama a atenção é a distribuição da malha rodoviária deficiente no território nacional. Como aponta a Figura 3.2, o Nordeste brasileiro detinha 33,8% da malha rodoviária pavimentada deficiente em 2016, uma proporção maior que as das regiões Sul e Sudeste do Brasil. O Norte, que detinha apenas 10% da malha pavimentada, participou com quase 19% na distribuição das rodovias com estado de conservação deficiente. Esses dados indicam que as deficiências de conservação são mais acentuadas no Norte e Nordeste.

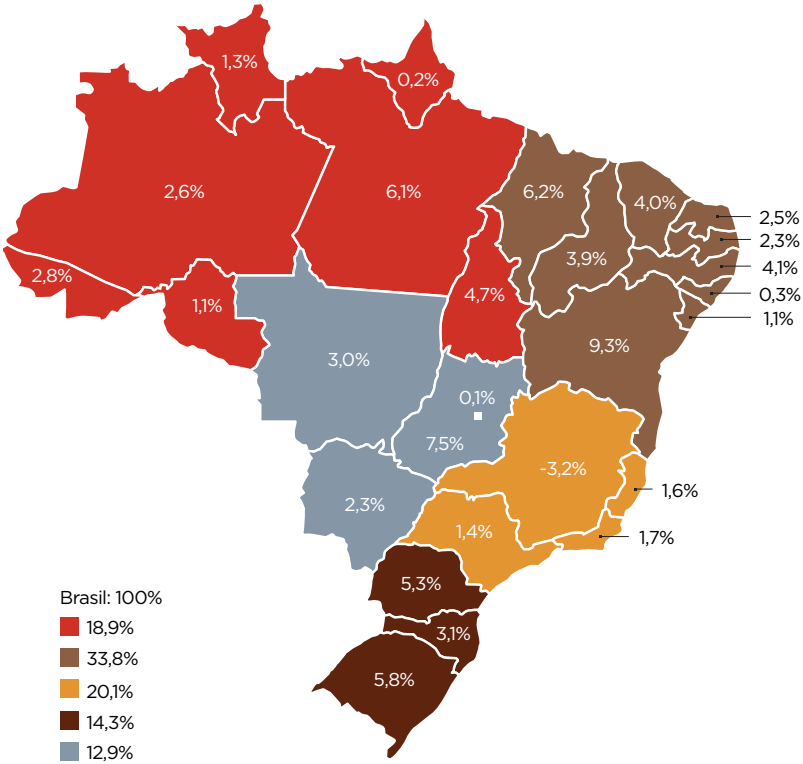

Figura 3.2. Distribuição das estradas com pavimentação deficiente (estado péssimo ou ruim) por unidade da Federação, em porcentagem, 2016. Fonte: Confederação Nacional do Transporte (CNT). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Vale observar, contudo, dois pontos. Enquanto a malha rodoviária deficiente diminuiu pouco na região Norte do país entre 2005 e 2016; no Nordeste, essa extensão caiu bastante (Figura 3.3), indicando esforços distintos em cada região. Já a região Sul, apesar de ter posição relativa melhor em 2005, viu crescer a extensão de rodovias em estado deficiente entre 2005 e 2016. Isso indica que os esforços para manter as estradas dessa região em boas condições de uso foram insuficientes.

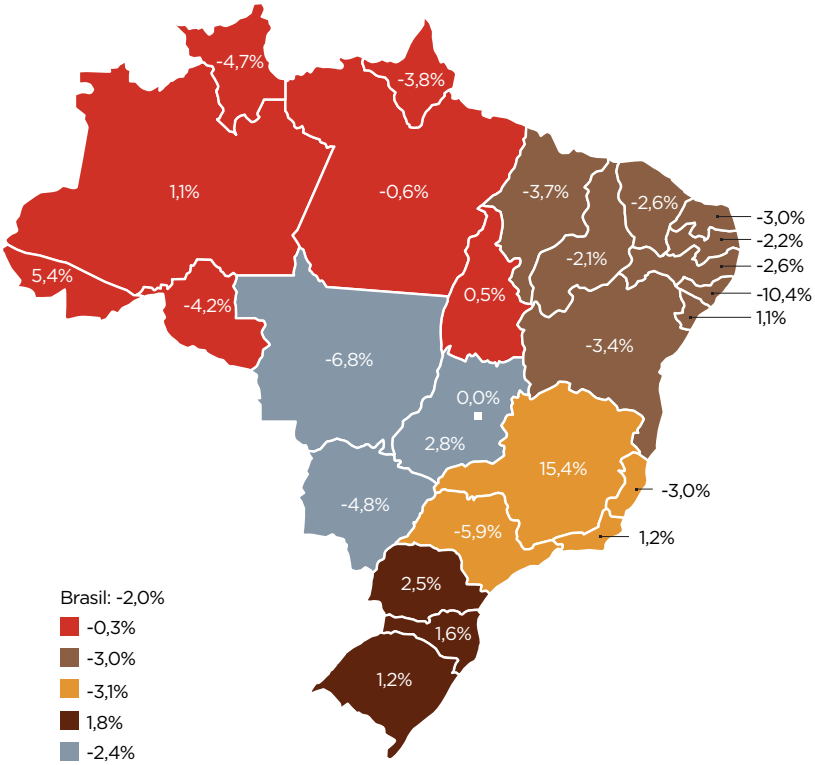

Figura 3.3. Crescimento da malha viária com pavimentação deficiente (estado péssimo ou ruim), por região, em porcentagem ao ano, 2005-2016. Fonte: Confederação Nacional do Transporte (CNT). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

3.4. USO DA MALHA RODOVIÁRIA

Apesar de as participações dos estados do Sudeste no total nacional serem maiores, tanto no que diz respeito ao tamanho da frota quanto à extensão de rodovias pavimentadas, a intensidade de uso é significativamente maior. Em 2015, havia quase 550 veículos licenciados (de 4 rodas ou mais) por quilômetro de estradas pavimentadas na região Sudeste, enquanto essa relação era de 302 na média nacional. Dentro da região, São Paulo e Rio de Janeiro lideravam o *ranking* de veículos por quilômetro de estrada pavimentada, com índices de 832 e 685 nesse ano, respectivamente. Essas estatísticas evidenciam um problema grave das estradas brasileiras: a concentração dos fluxos em determinadas regiões.

A Figura 3.4, que traz o número de caminhões licenciados por quilômetro de estrada pavimentada em cada unidade da Federação em 2015, reforça essa ideia. Em 2015, havia 19,2 caminhões por quilômetro de estradas pavimentadas na região Sudeste, enquanto essa relação era de 12,6 na média nacional. A região Sul, principalmente em razão dos índices observados no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, ficou acima da média nacional, com 16,5 caminhões por quilômetro de estrada pavimentada.

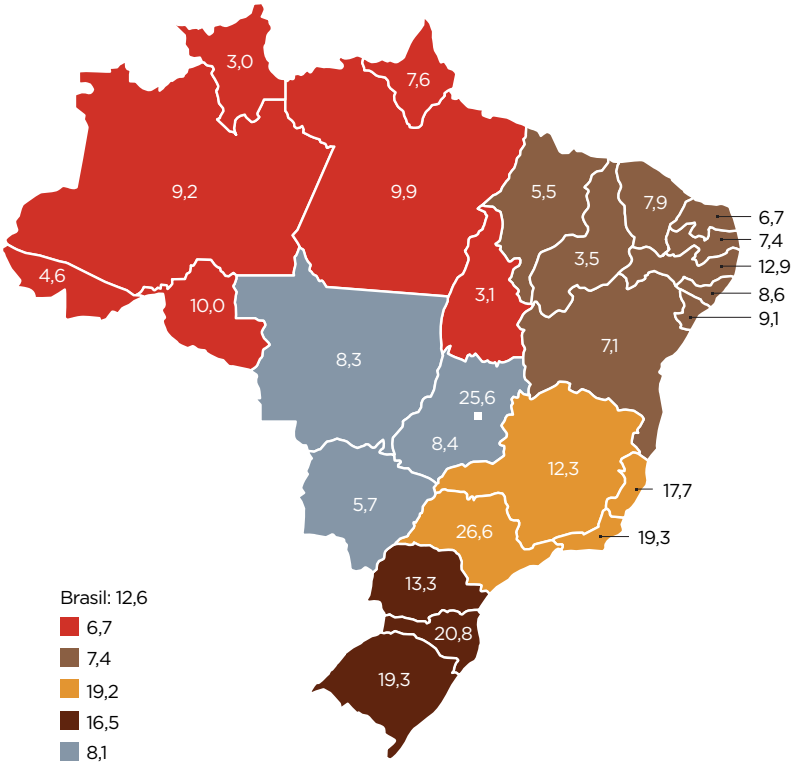

Figura 3.4. Frota licenciada de caminhões por quilômetro de rodovia pavimentada, por unidade da Federação, em porcentagem, 2015. Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, e Departamento Nacional de Trânsito (Denatran)/Ministério das Cidades. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

O Gráfico 3.3 mostra que, de 2000 a 2015, o crescimento da frota por quilômetro de rodovia pavimentada no país foi de 5,6% ao ano, indicando aumento acumulado de 126% em 15 anos. Vale destacar que todos esses fatores levaram ao aumento do custo social dos transportes nesse período, porque elevaram a demora no transporte de cargas, diminuíram o tempo de vida útil dos pavimentos, aumentaram os custos de conservação, reduziram a vida útil dos veículos, elevaram seu custo de manutenção e também o custo dos seguros, pelo maior número de acidentes. Tudo convergiu para fretes mais caros[4] e despesas de investimentos também mais elevadas (IBGE, 2017a e 2017b).

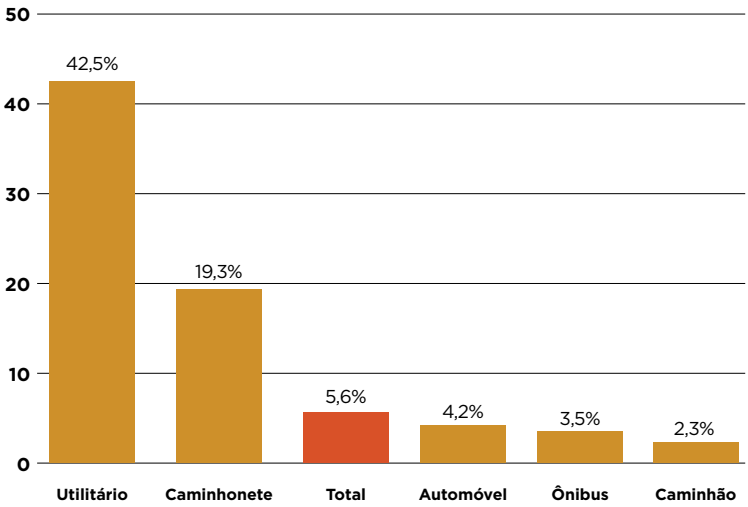

Gráfico 3.3. Crescimento da frota de veículos por quilômetro de estrada pavimentada, variação (%) ao ano, entre 2000 e 2015, Brasil. Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, e Departamento Nacional de Trânsito (Denatran)/Ministério das Cidades. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

[4] A despeito da queda no volume transportado apontada pela Pesquisa Mensal dos Serviços, os fretes terrestres sofreram aumento médio de 6,9% ao ano entre 2012 e 2016 (IBGE, 2017a e 2017b).

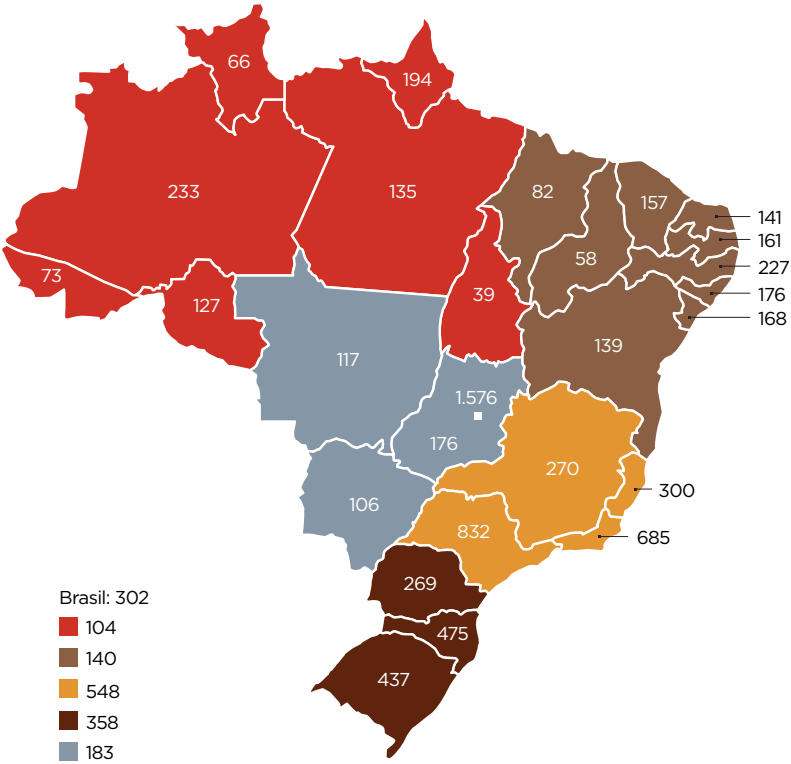

Figura 3.5. Frota licenciada de veículos rodoviários (com 4 rodas ou mais) por quilômetro de rodovia pavimentada, por unidade da Federação, 2015. Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)/Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, e Departamento Nacional de Trânsito (Denatran)/Ministério das Cidades. Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

A consequência dessa concentração (Figura 3.5), seja de transportes de passageiros, seja do transporte de cargas, é o congestionamento de algumas das principais estradas do país, que acabam tendo uma utilização por vezes superior à própria capacidade viária e nível de serviço. Em decorrência disso, aumentam a probabilidade e a gravidade de acidentes de trânsito, assim como há um acréscimo na depreciação da infraestrutura.

Recente estudo feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea, 2015) trouxe informações a respeito dos acidentes nas rodovias federais. Em 2014 foram 169,1 mil acidentes envolvendo 301,4 mil veículos. Esses acidentes resultaram em 8.227 mortes e 100,8 mil pessoas ficaram feridas. Os automóveis estiveram envolvidos em 75,2% dos acidentes, dos quais resultaram 64,4% das mortes. Os caminhões estiveram envolvidos em 33,4% dos acidentes dos quais resultaram 43% das mortes.

3.5. SOBRECARGA

Além do uso mais intenso das rodovias, a prática de sobrecarga nos caminhões tem efeito danoso sobre o ritmo de depreciação dos pavimentos rodoviários e urbanos. Essa prática sempre existiu, mas se tornou mais comum com a pressão da crise sobre o custo dos fretes e com a falta de controle nas estradas.

Em reportagem do jornal *O Estado de São Paulo*, de 17 de abril de 2016 (Tomazela, 2016), foi destacada a falta de controle de peso nas cargas transportadas pela rede rodoviária paulista. Segundo a reportagem, a malha rodoviária estadual tinha cerca de 230 pontos de pesagem, mas, dos 52 pontos visitados entre março e abril daquele ano, apenas 4 estavam em operação. Nos percursos feitos durante a noite, a reportagem não observou qualquer operação.

Outro fato que chamou a atenção recentemente foi a intepretação dada na justiça de segunda instância com relação a um conjunto de ações do Ministério Público contra transportadoras que recorrentemente praticavam excesso de peso (Bacelo, 2017). O Ministério Público estava autuando e multando empresas que cometiam repetidamente a infração de sobrecarga, na tentativa de inibir a recorrência da prática: mesmo pagando multa, a sobrecarga poderia ser economicamente vantajosa para as transportadoras. O argumento em defesa das empresas é o de que as empresas já haviam pago as multas administradas pela fiscalização.

O fato é que o sobrepeso tem um efeito exponencial sobre o ritmo de depreciação das estradas e vias urbanas, reduzindo o tempo de vida útil dos pavimentos. Isso eleva os custos da infraestrutura de transportes para a sociedade brasileira e, no caso de concessões rodoviárias, causa o desequilíbrio de contratos. Além disso, a sobrecarga provoca o aumento do risco de acidentes nas vias, prejudica a arrecadação da administração pública e afeta negativamente a competitividade das empresas. Em termos conceituais, o excesso de peso traz externalidades negativas para a sociedade, as quais necessitam de controle mais efetivo do poder público.

3.6. CONCESSIONÁRIAS

Segundo dados da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias[5], em 2016, as 59 concessionárias de rodovias detinham quase 19,0 mil quilômetros do setor, o que correspondeu a apenas 9,3% do total de estradas pavimentadas no país. A maior parte da malha em concessão era de estradas federais (49,4%), do governo do Estado de São Paulo (31,4%) e do governo do Estado do Paraná (13,2%).

No mesmo ano, essas empresas tiveram receitas de pedágio de R$ 18 bilhões e investiram R$ 6,7 bilhões no ano. Isso significa que de cada R$ 1,00 de pedágio pago pelos usuários, R$ 0,37 retornaram na forma de ampliação ou de conservação da malha concessionada. Isso tem garantido que essa parte da rede rodoviária nacional se mantenha em melhor estado de conservação que as demais, com reflexos positivos, como diminuição da frequência de acidentes, redução do tempo de trânsito e menor desgaste dos equipamentos de transportes.

[5] Informações obtidas no *site* da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR): www.abcr.org.br

4. CADEIA PRODUTIVA DA PAVIMENTAÇÃO

Os pavimentos são sistemas ou estruturas de múltiplas camadas, cada qual de espessura finita e com determinado material, construídas de forma econômica e projetadas para resistirem à solicitação de tráfego e às variações climáticas, de maneira a dar ao usuário conforto ao rolamento e segurança. As estruturas de pavimentos são construídas sobre o solo de fundação, também chamado de subleito.

A pavimentação rodoviária dispõe de várias combinações de técnicas e materiais, que dependerão do tipo de tráfego e de sua magnitude de cargas, dos materiais disponíveis na região e da ação climática sobre os materiais. São ressaltadas duas tecnologias que se diferenciam pelo material empregado nas camadas de rolamento dos pavimentos: a tecnologia asfáltica e a de concreto. As cadeias produtivas do asfalto e do cimento são distintas e têm características técnicas, aplicabilidade e custos diferentes. Neste capítulo são expostos os principais aspectos de cada uma das tecnologias e alguns dos fatores que podem vir a ocorrer ao longo de suas cadeias produtivas.

4.1. PAVIMENTO DE ASFALTO

4.1.1. Tecnologia e Produtos

Em termos esquemáticos, a construção de um pavimento asfáltico envolve o assentamento de três ou quatro camadas verticais, acima do subleito regularizado e compactado, dependendo do projeto, quais sejam: reforço de subleito (opcional, dependendo do projeto), sub-base, base e revestimento. As três primeiras camadas (reforço, sub-base e base) são compostas de materiais granulares e o revestimento é feito de asfalto.

No Brasil, o asfalto para pavimentação é produzido e comercializado em quatro formas: (i) cimento asfáltico de petróleo (CAP); (ii) asfalto diluído de petróleo (ADP), em desuso por fatores ambientais[6]; (iii) emulsões asfálticas (EA); e (iv) asfalto modificado (asfalto-polímero), incluindo o asfalto modificado por borracha moída de pneus. A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) é responsável pela regulamentação dos produtos, e a última especificação do cimento asfáltico de petróleo foi estabelecida pela Resolução ANP nº 19, de 11 de julho de 2005 (Brasil, 2005).

O cimento asfáltico de petróleo (CAP), principal tipo de asfalto empregado em pavimentação, é produzido em quatro padrões que consideram diferentes graus de viscosidade e penetração. Os dois principais – em termos de volumes utilizados na construção e que são comercializados no Brasil – são o CAP 30-45 e o CAP 50-70, cujas especificações se adaptam a diferentes tipos e usos das misturas asfálticas. Fatores múltiplos definem o produto adequado para cada tipo de pavimento: características do terreno da fundação; temperatura ambiente; volume, peso e velocidade previstos dos veículos que utilizam a rodovia; geometria da via (rampas, declives, curvas, etc.); drenagem; entre outros.

Os asfaltos são empregados a quente, ou seja, devem ser aquecidos a temperaturas na faixa de 160°C ou superior para serem usinados (misturados aos demais insumos). As misturas asfálticas resultantes da usinagem devem ser aplicadas em pista a quente, em temperaturas de cerca de 135 a 160°C. Há atualmente técnicas que permitem a redução das temperaturas de usinagem e execução em pista, denominadas misturas asfálticas mornas. Essa técnica proporciona a redução de consumo de combustível nas usinas e de emissões de gases de efeito estufa. Além disso, mantém a temperatura por mais tempo, facilitando o transporte entre usina e obra, bem como a compactação em campo dos revestimentos asfálticos.

[6] O ADP resulta da diluição do CAP com querosene.

As emulsões asfálticas, por sua vez, são asfaltos dispersos em água por meio de um agente emulsificante, que são transportados e também aplicados em temperatura ambiente. São utilizados em diversos serviços de pavimentação, tais como pintura de ligação (camada fina aplicada entre duas camadas asfálticas, que se destinam à aderência de uma camada à outra), tratamento superficial, microrrevestimento asfáltico a frio, camadas recicladas de material fresado e removido de camadas asfálticas deterioradas (denominadas RAP [*reclaimed asphalt pavement*]), misturados com emulsão asfáltica e aplicados como camadas asfálticas, entre outras aplicações.

Os asfaltos modificados são produtos à base de CAP, aos quais são adicionados produtos naturais (asfaltita, asfalto do Lago de Trinidad [TLA], entre outros), polímeros ou borrachas, entre outros aditivos. Tais aditivos melhoram as propriedades mecânicas do asfalto, sua resistência à variação de temperatura, sua resistência aos efeitos intensos das temperaturas elevadas – que podem causar deformações permanentes nos revestimentos asfálticos –, sua resistência à repetição de carga do tráfego, aumentando sua vida útil (denominada "vida de fadiga"). Os asfaltos modificados, em geral, melhoram o desempenho dos revestimentos asfálticos, principalmente para tráfego pesado, diminuindo as ocorrências de conservação e serviços de manutenção dos pavimentos.

4.1.2. Cadeia Produtiva

A cadeia produtiva do pavimento asfáltico começa na extração de petróleo, que envolve as atividades de prospecção, exploração, produção e transporte do petróleo bruto, e segue para o processo de refino (Figura 4.1). A etapa de extração de petróleo pode ser desenvolvida por empresas nacionais ou estrangeiras. O asfalto é um dos produtos do refino. A oferta de asfalto é praticamente toda nacional, disponível nas refinarias e fornecidas pelas empresas distribuidoras. Não há, no Brasil, infraestrutura instalada para importar grandes volumes de asfalto diretamente, e todas as refinarias responsáveis pela produção de CAP e ADP são verticalmente integradas à Petrobras. Em 2016, para um consumo de cerca de 2 milhões de m^3 de asfalto, foram importados apenas 867 m^3 (ANP, 2017a).

Depois do refino, o asfalto é destinado aos distribuidores, que se encarregam do transporte, do armazenamento e da modificação de asfaltos com polímeros e emulsificação. No Brasil, havia mais de 15 empresas responsáveis pela distribuição dos 2 milhões de m^3 de asfaltos em 2016 (ANP, 2017a e c). Esses distribuidores atendem diretamente a um conjunto amplo de construtoras no país, as quais são responsáveis pelo armazenamento e aplicação do CAP e do ADP.

Conforme dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (Paic) (IBGE, 2016b), quase dois terços do asfalto consumido pelas construtoras brasileiras foi direcionado às obras rodoviárias e de infraestrutura urbana. Dessa forma, os principais consumidores finais dos produtos de asfalto são as concessionárias de rodovias, os departamentos estaduais e federal de estradas e as prefeituras.

Figura 4.1. Cadeia produtiva do pavimento de asfalto. Fonte: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

4.1.3. Evolução do Mercado

Nos últimos anos, o consumo de asfalto cresceu de forma expressiva no país. Em 2000, eram consumidos anualmente 1,743 milhão de m^3 de asfalto. Em 2014, ano recorde de consumo, o mercado brasileiro absorveu 3,125 milhões de m^3, indicando crescimento de 4,3% ao ano nesses 14 anos. O Gráfico 4.1 ilustra essa evolução. Mesmo com a queda do consumo nos dois últimos anos (que chegou a 35,4%), no acumulado dos últimos 16 anos, o consumo de asfalto cresceu 0,9% ao ano. Essa evolução foi acompanhada pela produção de asfalto, que cresceu em igual proporção no acumulado do período (ANP, 2017a).

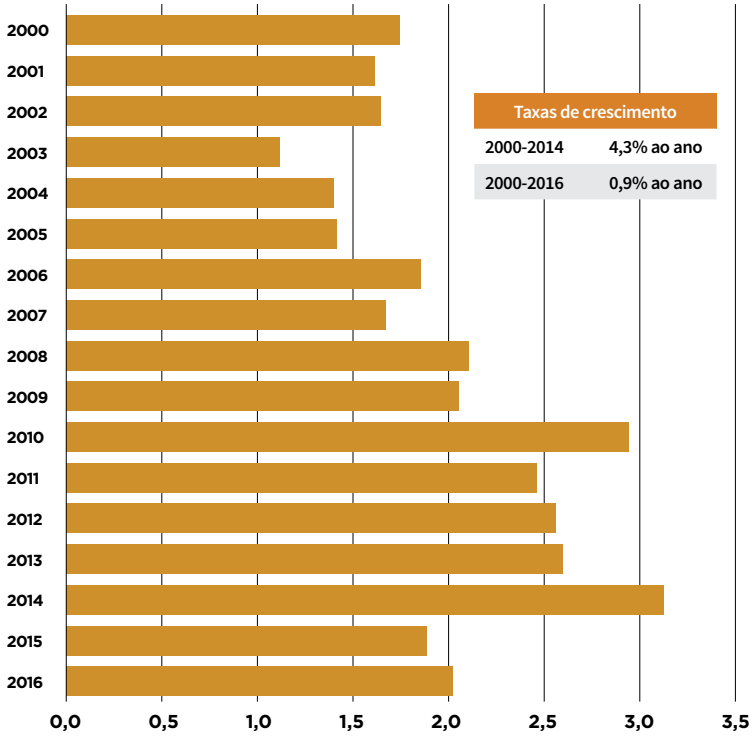

Gráfico 4.1. Consumo aparente de asfalto no Brasil em milhões de m^3 por ano. Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

4.1.4. Custos

Com relação ao pavimento de asfalto, o encarecimento da matéria-prima básica tem constituído o maior problema dessa cadeia produtiva. A condição de monopólio permitiu que a Petrobras elevasse de maneira substancial o preço dos produtos de asfalto sem que isso incorresse em perdas de receita. Ao contrário, como o aumento de preço mais que compensou a queda no consumo, o faturamento da empresa com asfalto se elevou, fazendo crescer em termos nominais as despesas das construtoras com essa matéria-prima nos últimos dois anos.

O Gráfico 4.2 mostra a evolução do preço dos dois principais cimentos asfálticos produzidos e comercializados pela Petrobras: CAP 30-45 e CAP 50-70. Os preços dos cimentos asfálticos ficaram estáveis por longo período, entre janeiro de 2007 e setembro de 2014, momento a partir do qual os produtos sofreram reajustes intensos (CBIC, 2017; ANP, 2017b). Em meados de 2016, os cimentos asfálticos já estavam mais de 80% mais caros que em setembro de 2014. No final de 2016 e início de 2017, os preços apresentaram pequena queda, mas ainda acumulavam variações de mais de 66% na comparação entre fevereiro de 2017 e setembro de 2014.

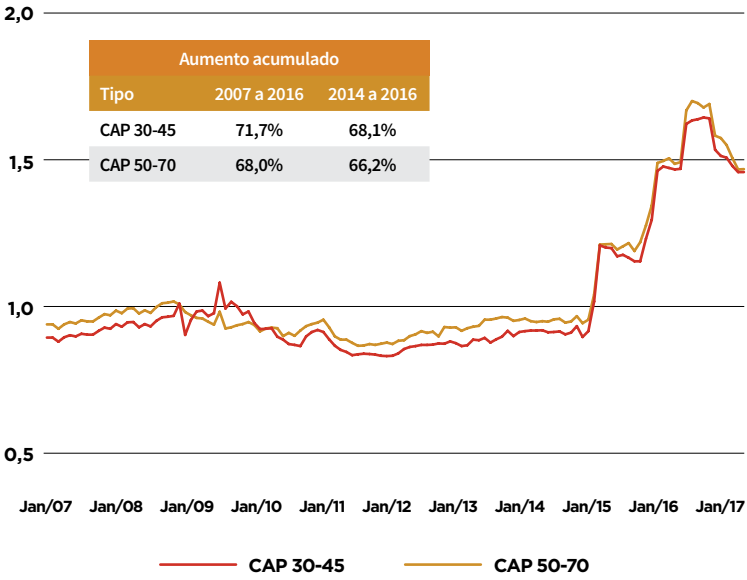

Gráfico 4.2. Preço do asfalto no Brasil, por tipo, em reais por quilo. Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Essa evolução de preços, como dito anteriormente, teve impacto expressivo sobre as despesas das construtoras. Tomando-se por referência os dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (Paic) do IBGE, as compras de asfalto representavam uma parcela elevada dos custos das construtoras. Em 2015, o asfalto respondia por 2,1% do custo total das obras na construção civil brasileira. No caso de obras rodoviárias, grandes obras de arte e obras de urbanização, contudo, o peso do asfalto nos custos totais de construção era bem maior: 7,1%. Considerando as obras rodoviárias apenas, a participação alcançou 7,7% naquele ano (IBGE, 2016b).

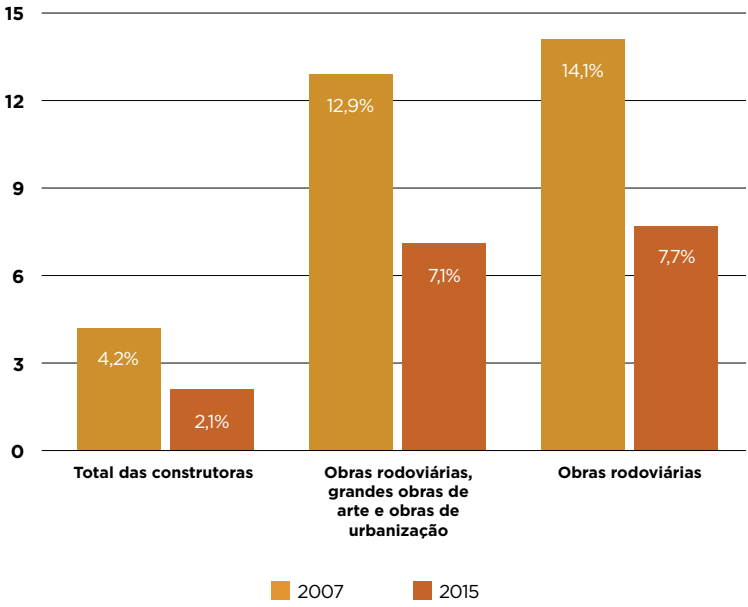

Gráfico 4.3. Participação (%) das despesas com asfalto no custo total das obras, por segmento da construção civil, 2007 e 2015. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

É importante observar que, em 2015, os pesos estavam abaixo do que havia sido registrado em 2007 (Gráfico 4.3). Isso se deveu ao fato de os preços dos cimentos asfálticos terem ficado estáveis por longo período, no qual os custos com outras matérias-primas, serviços e mão de obra se elevaram consideravelmente.

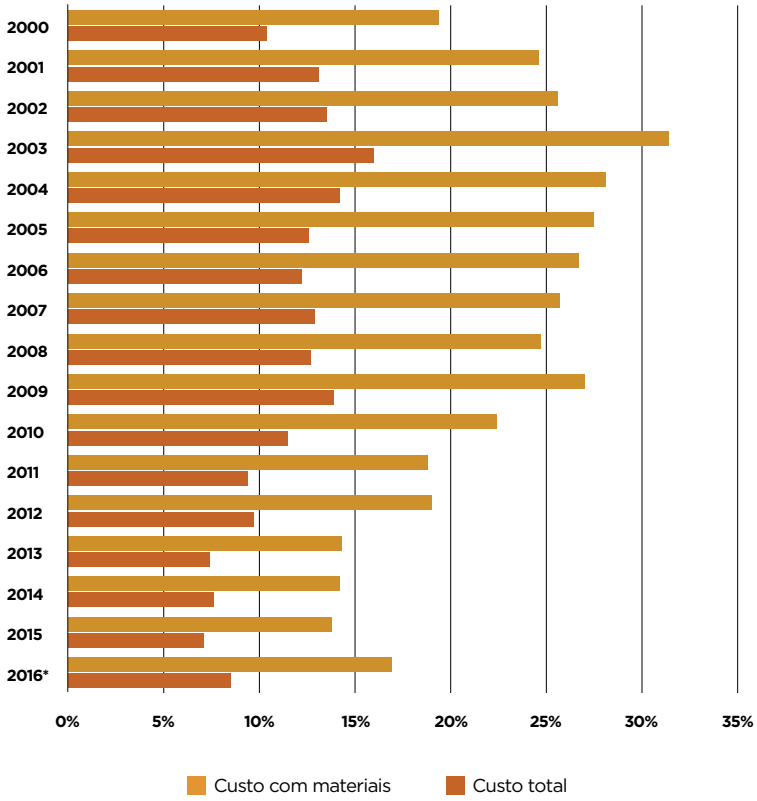

Gráfico 4.4. Participação (%) das despesas com asfalto no custo total das obras rodoviárias. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica. *Estimativa.

As consequências imediatas foram o aumento de participação das despesas com asfalto no custo total das obras e a elevação das despesas totais com asfalto em termos nominais. Considerando os dados do IBGE de 2015 e a evolução do consumo e dos preços do asfalto, estima-se que a participação das despesas com asfalto no custo total das obras rodoviárias, que havia sido de 7,7% em 2015, já alcançava 8,5% em 2016, taxa semelhante à observada em 2011. Em 2016, a participação das despesas com asfalto se aproximaram a quase 17% do custo com materiais de construção no segmento de obras rodoviárias, conforme ilustra o Gráfico 4.4.

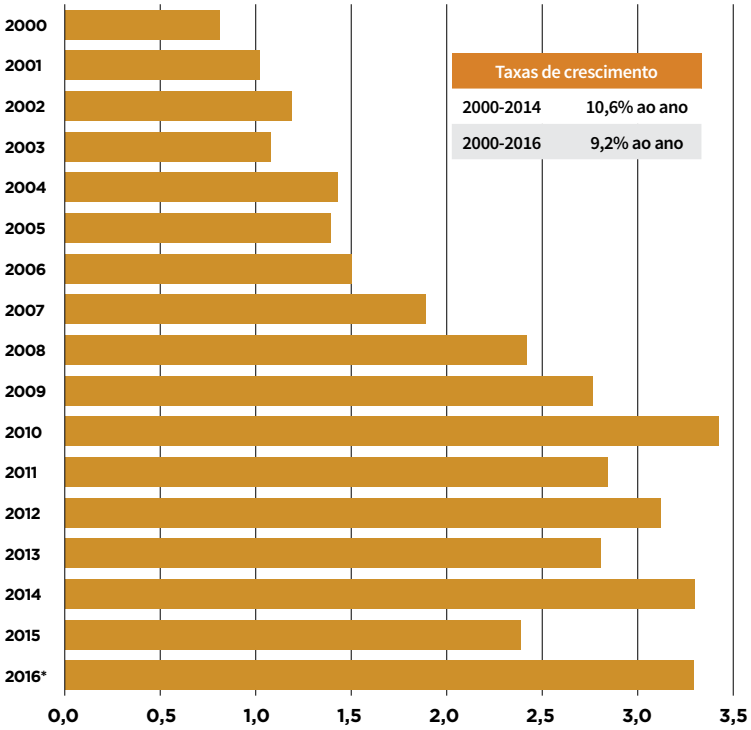

Gráfico 4.5. Despesas das construtoras brasileiras com asfalto em bilhões de reais. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica. *Estimativa.

Com isso, as despesas com asfalto passaram de cerca de R$ 1 bilhão, nos primeiros anos da década de 2000, para uma estimativa de R$ 3,293 bilhões, em 2016 (Gráfico 4.5). Isso indica um crescimento nominal de 9,2% ao ano entre 2000 e 2016, um valor superior à média da inflação brasileira, que foi de 8% ao ano (FGV, 2017). Notadamente, essa política de preços transferiu renda das empresas da construção e dos demandantes das obras rodoviárias para a Petrobras.

4.2. PAVIMENTO DE CONCRETO

4.2.1. Tecnologia e Produtos

O pavimento de concreto tem aplicações nos sistemas de transporte terrestre, como rodovias e vias urbanas. Há vários tipos de tecnologias para a construção de vias pavimentadas de concreto, como, por exemplo, a de concreto simples. Essa tecnologia utiliza o material como revestimento, sem armadura, empregando barras de transferência e de ligação nas juntas transversais e longitudinais, respectivamente, entre as placas.

Há também a tecnologia de concreto com armadura distribuída, que pode ser contínua ou descontínua, ambas sem função estrutural. A diferença entre as duas é que a tecnologia descontínua tem juntas transversais, as quais podem ser dotadas ou não de barras de transferência, a depender do projeto. Na tecnologia de concreto estruturalmente armado, a armadura tem função estrutural, ou seja, é ela que resiste em conjunto com o concreto aos esforços solicitantes. O pavimento é dotado de juntas transversais de retração e longitudinais de articulação ou construção, sendo que as transversais têm barras de transferências. As espessuras de concreto são inferiores às calculadas para o concreto simples.

Por fim, há a tecnologia de concreto protendido. Nessa tecnologia, a armadura tem função estrutural, conforme os critérios de cálculo, e o pavimento é dotado apenas de juntas especiais de construção. As espessuras de concreto também são inferiores às calculadas para o concreto simples e para o concreto com armadura sem função estrutural, sendo ela contínua ou descontínua.

Essas tecnologias são reguladas pelas normas e procedimentos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Dentre as normas do DNIT atualizadas nos últimos anos, destaca-se a norma DNIT 049/2013-ES (DNIT, 2013), que descreve os procedimentos necessários para a execução de pavimentos de concreto com equipamentos de formas deslizantes.

4.2.2. Cadeia Produtiva

A cadeia produtiva do pavimento de concreto começa na extração de areia, argila, calcário e gesso, que envolve as atividades de mineração e transporte. O processo de transformação envolve moagem, secagem e homogeneização da mistura de areia, argila e calcário para a obtenção do clínquer. O clínquer é, então, misturado com argilas, escória e gesso para produzir o cimento composto por meio da queima em fornos e nova moagem. Devido às altas temperaturas de queima, o processo de transformação é intensivo em energia. A fase final da produção de cimento envolve a distribuição a granel ou ensacado (Figura 4.2).

Para produzir a massa de concreto que será aplicada na pavimentação, o cimento é misturado com agregados, água e aditivos. A massa é feita em caminhões betoneiras ou em usinas transportáveis, dosadoras e misturadoras de concreto, sendo aplicada em obra nas formas que definem o traçado e as dimensões das pistas. A montagem da pista também pode envolver o uso de aço, para a estrutura, e de agregados, para a fundação. O acabamento das pistas é feito por meio de texturização, a qual garante bom atrito entre o pavimento e os pneumáticos dos veículos e a não formação de lâminas d'água, evitando aquaplanagem.

Figura 4.2. Cadeia produtiva do pavimento de concreto. Fonte: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Atualmente, ainda é pequeno o uso de pavimentos de concreto no Brasil. Segundo estimativas da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), em 2015 havia 7.650 km de vias pavimentadas com concreto. De fato, como apontam os dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (Paic), em 2015, as parcelas do concreto e do cimento consumidos pelas construtoras brasileiras direcionadas às obras rodoviárias e viárias urbanas foram de aproximadamente 15% do total (IBGE, 2016b)[7].

4.2.3. Evolução do Mercado

Entre 2007 e 2014, período de crescimento dos investimentos em obras rodoviárias, o consumo de cimento e concreto por parte das construtoras de obras rodoviárias cresceu de forma expressiva no país. Conforme dados da Paic, as despesas com cimento das construtoras de rodovias cresceram 3,4% ao ano em termos reais, acumulando aumento de 26% em 7 anos. O consumo de concreto usinado, por sua vez, teve elevação média de 9,5% ao ano, acumulando crescimento de 89% entre 2007 e 2014. Conforme ilustra o Gráfico 4.6, o avanço do consumo de concreto foi mais forte nos anos de 2013 e 2014, período em que foram realizadas importantes obras rodoviárias com pavimento de concreto, como os trechos Sul e Norte do Rodoanel Mario Covas em São Paulo, a construção de diversos corredores de ônibus e a instalação de veículos leves sobre trilhos (VLT)[8].

[7] Esse valor considera os materiais aplicados na pavimentação e também aqueles empregados em toda a extensão das obras, como guias, sarjetas, etc.

[8] Mais recentemente foi iniciada a obra de duplicação da rodovia BR 101 – NE, com 1.057 km de extensão.

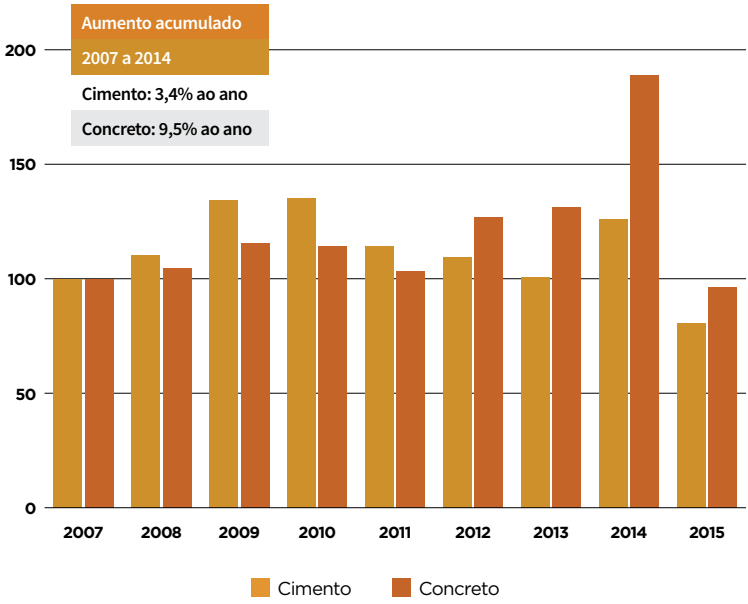

Gráfico 4.6. Consumo aparente de concreto e cimento em obras rodoviárias, índices de evolução real, deflacionados pelos preços dos respectivos materiais (base 2007 = 100), Brasil. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

Em 2015, contudo, houve retração do mercado, com queda tanto no consumo de cimento (-36,1%) quanto no de concreto (-49,1%). Esses dados refletem a redução abrupta do ritmo de obras rodoviárias e viárias urbanas no país.

4.2.4. Custos

No que diz respeito ao pavimento de concreto houve um barateamento relativo de custos das matérias-primas. Os preços do cimento e do concreto, ao contrário do preço do asfalto, são formados em mercados com maior nível de concorrência entre fabricantes; no caso do cimento, o preço também sofre alguma influência dos preços externos, visto que é possível a importação do produto em grandes lotes.

Entre 2007 e 2014, houve um crescimento de preços do cimento e do concreto em torno de 6% ao ano. Contudo, as quedas de demanda observadas a partir de 2014 levaram a uma acomodação dos preços desses materiais. Comparativamente ao preço do asfalto, que sofreu forte aumento em 2014 e 2015, o concreto e o cimento ficaram mais baratos. A razão entre o preço do concreto e do asfalto caiu 41% nos últimos dois anos e a razão entre o preço do cimento e o do asfalto, 39% (CBIC, 2017). Isso provocou o barateamento dessa tecnologia de pavimentação em comparação ao pavimento de asfalto[9]. O Gráfico 4.7 ilustra a evolução dos preços do concreto e do cimento relativamente ao do asfalto entre 2007 e 2017[10].

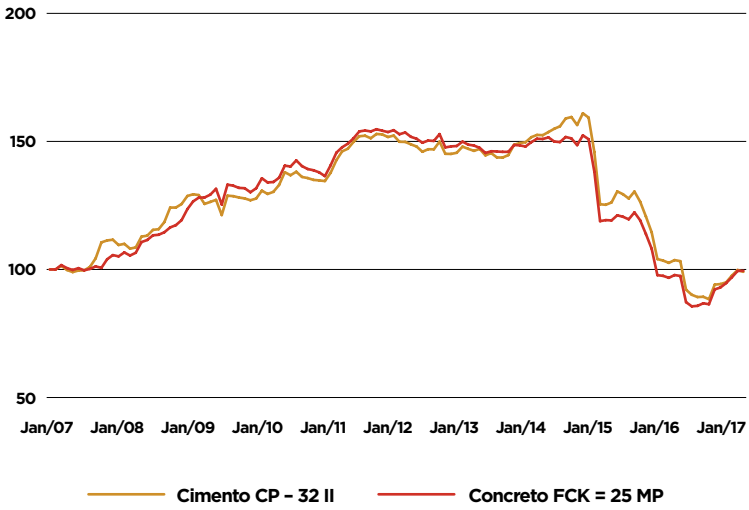

Gráfico 4.7. Preço do cimento e do concreto com relação ao preço do asfalto. Índices-base de janeiro de 2007 = 100, Brasil. Fonte: Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Elaboração: Deconcic-Fiesp e Ex Ante Consultoria Econômica.

[9] Além da evolução de preços, deve-se destacar que os avanços tecnológicos nos pavimentos rígidos – principalmente nas áreas de projeto, materiais e técnicas de construção – influíram de forma decisiva para a redução no custo relativo de construção.

[10] No Gráfico 4.7, a base de comparação (índice = 100) é janeiro de 2007, quando o preço do concreto era de R$ 178,87 por m^3, o do cimento CP – 32 II, de R$ 0,264 por quilo, e do asfalto CAP 50-70, de R$ 0,939 por quilo. Quando o índice de preço do cimento em relação ao do asfalto sobe de 100 para 110, sabe-se que o cimento ficou 10% mais caro em relação ao asfalto ou, ainda, que o cimento teve uma variação de 10 pontos percentuais acima da variação de preços do asfalto. Quando o preço relativo do cimento cai abaixo de 100, por outro lado, sabe-se que o cimento ficou mais barato em comparação ao asfalto.

4.2.5. Horizonte de Planejamento

A pavimentação rodoviária de concreto tem uma característica peculiar: a durabilidade, que acaba tendo efeito de redução no custo de manutenção ao longo da vida útil da via. Contudo, isso pode resultar em um custo de investimento maior no presente. Várias análises de valor presente das despesas de capital instalado na infraestrutura rodoviária mostram que o balanço entre esses custos e benefícios é positivo num horizonte de 20 anos, considerando taxas anuais de desconto em limites razoáveis. A adoção ou não desse tipo de pavimento reside, portanto, no horizonte temporal adotado pelo tomador de decisão. A intensidade do tráfego de veículos comerciais é outra variável que afeta de forma decisiva a escolha da tecnologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões abordadas neste estudo indicam que há alguns pontos relevantes para compreender o estado atual dos serviços de transportes terrestres, com especial atenção aos transportes rodoviários, e das cadeias produtivas da pavimentação. Entre as principais conclusões, destacam-se:

- A infraestrutura de transportes é fundamental para o desenvolvimento econômico, pois afeta a produtividade e a competitividade das nações e a qualidade de vida das populações.
- No Brasil, o ritmo de expansão da infraestrutura de transportes terrestres foi inferior ao aumento da frota de equipamentos de transportes e à própria demanda por esses serviços.
- Isso teve impactos sobre os valores dos fretes, com efeitos diretos sobre a competitividade de custos, principalmente nos setores que empregam os serviços de transportes de forma intensiva – mineração e comércio, por exemplo.
- Além do aumento de tráfego associado à carência de investimentos, houve um crescimento forte da prática de sobrecarga em caminhões associada à falta de fiscalização nas estradas.
- Tais fatos acabaram acelerando a depreciação dos pavimentos, com efeitos sobre os recursos extras necessários aos órgãos rodoviários para serviços de conservação e manutenção, e também sobre os contratos de concessão, além da aceleração no desgaste dos veículos e da redução da segurança nas vias.
- Houve um encarecimento abrupto do asfalto nos últimos dois anos, o que provocou problemas ao longo da cadeia produtiva dos pavimentos asfálticos.
- Ainda há graves problemas de planejamento no setor, entre os quais se destacam a falta de visão a médio e longo prazos na busca de soluções mais eficientes e a ausência de banco de projetos coordenados em planos regionais e nacionais que deem maior racionalidade ao sistema viário.

Com base nessas observações, o grupo técnico de análise das questões relativas às cadeias produtivas da pavimentação, reunido no âmbito do Departamento da Indústria da Construção (Deconcic) da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), listou uma série de propostas de ações que beneficiarão essa cadeia a longo prazo. Algumas propostas são amplas e independem das tecnologias adotadas, outras trazem impactos maiores para uma ou outra tecnologia. Em qualquer um dos casos, contudo, as políticas referidas servirão à melhoria da infraestrutura de transportes no país.

A seguir, são listadas tais propostas, as quais deverão compor a agenda do Deconcic-Fiesp, no âmbito de seu Programa Compete Brasil – conjunto de ações para aumentar a competitividade do setor e acelerar os investimentos em desenvolvimento urbano (habitação e edificações, saneamento e mobilidade urbana) e a infraestrutura econômica (logística e transportes, energia e telecomunicações) no Brasil.

AGENDA PROPOSITIVA

- Elevar o grau de efetividade da fiscalização do transporte de carga, cumprindo as regulamentações que garantem a durabilidade e segurança das rodovias e das vias urbanas.
- Estipular penalizações mais efetivas para recompensar a sociedade das externalidades negativas causadas pela prática de sobrecarga, induzindo e adequando o comportamento do setor de transportes.
- Em caso de haver desequilíbrio em contratos de concessão causados por sobrecarga das vias, o poder público deve prever a readequação dos contratos sem a necessidade de utilização de mecanismos judiciais.
- O Estado deve licitar obras tomando por referência exclusivamente seus projetos executivos, de modo a eliminar falhas técnicas e sobrepreços nas obras, reduzindo os prazos entre a elaboração do projeto e a execução da obra, bem como os embargos recorrentes dos órgãos de controle. Isso tudo contribui para agilizar o processo de execução de obras no país.
- Nas licitações de projetos e de obras rodoviárias viárias urbanas, o critério de nota técnica deve ter maior peso na nota final de avaliação

e definição do vencedor do certame licitatório, de modo a qualificar tecnicamente as empresas participantes e promover a excelência de qualidade do objeto licitado.

- O Estado deve promover a diversificação na produção de asfalto. A Petrobras, nesse novo contexto, deveria produzir e comercializar apenas formas básicas de asfalto, dentro de especificações bastante abrangentes. Aos distribuidores de asfalto e às indústrias do setor caberia o desenvolvimento e a comercialização dos cimentos asfálticos mais adequados ao mercado, inclusive asfaltos com polímeros e asfalto-borracha.
- O Estado deve criar a infraestrutura necessária para tornar viáveis as importações de asfalto nas áreas de grande consumo, como forma de permitir que o preço internacional imponha limites ao praticado no mercado nacional.
- Reunir esforços para desenvolver normas de pavimentação mais adequadas aos tipos de solo e aos padrões de tráfego das vias brasileiras, ampliando o leque de soluções técnicas e de engenharia, promovendo a modernização de métodos clássicos e tradicionais de dimensionamento de estruturas de pavimentos, já ultrapassados tecnicamente.
- Criar políticas que reduzam o custo com as principais matérias-primas e serviços empregados na construção dos pavimentos. Essas políticas devem envolver, principalmente, questões tributárias e energéticas, visto que a maior parte dos insumos de obras é intensiva em energia.
- Incentivar políticas que reduzam o custo de capital das empresas de pavimentação. Isso permitirá a ampliação do estoque de máquinas e equipamentos nesse setor, com aumento da produtividade e da qualidade dos pavimentos, com redução de custos.
- Desenvolver bancos de projetos, com orçamentos próprios, junto aos órgãos públicos federais, estaduais e municipais (DNIT, Departamento de Estradas de Rodagem [DER], prefeituras municipais, empresas de economia mista, etc.), de modo a agilizar a contratação de obras de implantação e de reabilitação de rodovias e vias.
- Criar programa especial de incentivo para investimentos em vias de baixo volume de tráfego, uma vez que asseguram o transporte de carga diretamente dos produtores e das indústrias, e acessibilidade da população, durante todo o ano, independentemente de estações do ano, às rodovias coletoras.

BIBLIOGRAFIA

BACELO, J. Tribunais derrubam multas por excesso de peso nas estradas. **Valor Econômico**, 10 abr. 2017. Disponível em: http://www.valor.com.br/legislacao/4932494/tribunais-derrubam-multas-por-excesso-de-peso--nas-estradas. Acesso em: 11/10/2017.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Dados estatísticos**, 2017a. Disponível em: http://www.anp.gov.br/wwwanp/dados-estatisticos. Acesso em: 20/10/2017.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Preços de distribuição de produtos asfálticos**, 2017b. Disponível em: http://www.anp.gov.br/wwwanp/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/precos-de-distribuicao. Acesso em: 20/10/2017.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Relação dos distribuidores, bases e cessões de espaço**, 2017c. Disponível em: http://www.anp.gov.br/wwwanp/distribuicao-e-revenda/distribuidor/asfaltos/relacao-dos-distribuidores-bases-e-cessoes-de-espaco. Acesso em: 20/10/2017.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Resolução nº 19**, de 11 de julho de 2005. Disponível em: http://www.abeda.org.br/wp-content/uploads/2017/03/RESOLU%C3%87%C3%83O--ANP-N%C2%BA-19-DE-11.7.2005-DOU-12.7.2005-REPUBLICADA-DOU--13.7.2005-RETIFICADA-DOU-25.7.2005-RETIFICADA-DOU-17.3.2006.pdf. Acesso em: 27/09/2017.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Banco de Dados**, 2017. Disponível em http://www.cbicdados.com.br. Acesso em: 20/10/2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES (CNT). **Anuário CNT do Transporte 2017**. Disponível em: http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2017. Acesso em: 11/10/2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Norma DNIT 049/2013-ES**: Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamentos de formas deslizantes – Especificação de serviços. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-servicos-es/dnit049_2013_es.pdf. Acesso em: 27/09/2017.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). Instituto Brasileiro de Economia (Ibre), 2017. **Índice Geral de Preços (IGP-DI)**. Disponível em: http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96. Acesso em: 17/10/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas Nacionais do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016a. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/defaultcnt.shtm. Acesso em: 11/10/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016b. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2015/default.shtm. Acesso em: 11/10/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Anual de Serviços 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017a. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/comercioeservico/pas/pas2015/default.shtm. Acesso em: 24/10/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Mensal de Serviços**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/servicos/pms/default.shtm. Acesso em: 24/10/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016c. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2015/default.shtm. Acesso em: 11/10/2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras:** caracterização, tendências e custos para a sociedade. Relatório de Pesquisa. Brasília: Ipea, 2015. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/150922_relatorio_acidentes_transito.pdf. Acesso em: 17/10/2017.

TOMAZELA, J. M. Excesso de carga passa sem fiscalização nas estradas paulistas. **O Estado de São Paulo, São Paulo**, 17 abr. 2016. Disponível em: http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,excesso-de-carga-passa-sem-fiscalizacao-nas-estradas,1857865. Acesso em: 27/09/2017.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **The global competitiveness report 2016-2017**. Genebra: World Economic Forum, 2016. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf. Acesso em: 26/09/2017.

EXPEDIENTE

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – FIESP

Presidente
Paulo Skaf

DEPARTAMENTO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – DECONCIC

Diretor Titular
Carlos Eduardo Pedrosa Auricchio

Diretores Titulares Adjuntos
Luiz Eulalio de Moraes Terra
Paulo Camillo Vargas Penna
Mário William Esper
Carlos Roberto Petrini
Cristiano Goldstein
Newton José Soares Cavalieri
Flavio Augusto Ayres Amary

Diretores
André de Carvalho Pagliaro
Antero Saraiva Junior
Antonio Antunes
Antonio Carlos Kieling
Carlos Alberto Gennari
Carlos Alberto Tauil
Carlos Eduardo de Vilhena Paiva
Carlos Eduardo Marchesi Trombini
Claudio Lourenço Lorenzetti
Celina Araújo (Representante do CJE)
Coukeper Victorello
Débora Gomes de Oliveira
Dilson Ferreira

Domingos Moreira Cordeiro
Eduardo Rodrigues Machado Luz
Eduardo Rodrigues Machado Luz Junior
Elisabete Alves de Oliveira Rodrigues
Eurimilson João Daniel
Íria Lícia Oliva Doniak
Irineu Govêa
José Milton Dallari Soares
Laura Marcellini
Luiz Antonio Martins Filho
Luiz Carlos Veloso
Luiz Henrique Ceotto
Marcelo Frugiuele
Maria Luiza Salomé
Marcos Lindenberg (Representante do CJE)
Marcos Rodrigues Penido
Narciso Moreira Preto
Nelson Luiz Baeta Neves Filho
Olavo de Andrade Lima Neto
Orestes Marracini Gonçalves
Oswaldo Arouca Neto
Paulo Pinto Cunha
Paulo Henrique Rangel Teixeira
Paulo Renato Cardoso Lopes
Roberto Kochen
Ronaldo Cury De Capua
Ronaldo Koloszuk Rodrigues
Russell Rudolf Ludwig
Sergio Henrique Cançado de Andrade
Soriedem Rodrigues
Valdemir Romero
Vicente Abate
Victor Villas Casaca
Waldir Rodrigues Abreu
Walter Gimenes Félix

Colaboradores

Gerente:
Filemon Lima

Equipe:
Aline Cunha da Silva Horvath
Analice Amaral Garcia
Ivan Moreno
Karina Poschen Bianco
Marcos Roberto Moretti
Rafael da Silva Faria
Victor Moreira da Silva

REUNIÕES DE TRABALHO
Participantes das reuniões realizadas entre janeiro e novembro de 2016:

ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland	Marcos Dutra de Carvalho
ABCR	Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias	Flávio Freitas
ABEDA	Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfaltos	Agnaldo Sérgio Banin Agostinho Clovis Fernando Greca José Miguel Cervantes Nogueira Luiz Gustavo Oliveira Rocholi Silvana Gonçalves
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	Álvaro Luiz Borges de Almeida
ABRAMAT	Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção	Alexandre Baumgart Katia Martins Marcyr Cláudio Abreu dos Santos Ricardo Bressiani Rolando Infanti Filho Walter Cover
ABRECON	Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição	Hewerton Bartoli Michael Gama

AMAVALES	Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira e Baixada Santista	Eduardo Rodrigues Machado Luz Jr. Marcilio Masami Nagaoka
ANEOR	Associação Nacional das Empresas de Obras Rodoviárias	Geraldo Augusto da Rocha Lima
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres	Josias Sampaio Cavalcante Júnior
APELMAT	Associação Paulista dos Empreiteiros e Locadores de Máquinas de Terraplenagem e Ar Comprimido	Marcus Welbi Monte Verde
APEPAC	Associação Paulista das Empresas Produtoras de Agregados para Construção	Camilo de Lelis Arnaldi
ARTESP	Agência de Transporte do Estado de São Paulo	Michael Rodrigues da Silva
CCR	Grupo CCR	Marcos Bottene Cunha
DECONCIC/ FIESP	Departamento da Indústria da Construção da Fiesp	Manuel Carlos de Lima Rossitto Mario William Esper Newton José Soares Cavalieri
DEINFRA/ FIESP	Departamento de Infraestrutura da Fiesp	Gustavo Gonçalves Borges Juliana de Almeida Passadore Renata Moura Sena Silvia Cristina de Carvalho Dias
DEJUR/FIESP	Departamento Jurídico da Fiesp	Cristiane Aparecida Marion Barbuglio
DER-SP	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo	Alfredo Monteiro de Castro Neto José Roberto Cincerre Orlando Arantes Vânia Torquato Sobrado
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes	Luciana Nogueira Dantas Ricardo Pinto Cesar Peres Fernandes Roberto Menezes Ravagnani

DYNATEST	Dynatest Engenharia Ltda.	Ernesto Simões Preussler
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas	Ana Maria Arrojo André Chagas
FPIC	Frente Parlamentar da Indústria da Construção	Itamar Borges
GJE/FIESP	Gerência do Jurídico Estratégico da Fiesp	Luis Arthur Gemelgo Lucas Luiz Antonio Chiummo
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Alvaro Teixeira Carla Imbroisi Ernani Filgueiras de Carvalho
KAPSCH	Kapsch TrafficCom do Brasil	Sérgio Santillan
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A.	Flavio Santos Tojal de Araujo Frederico Kremer Guilherme Pontes Galvão França Jorge Celestino Ramos José Alberto Pinõn Gonzales Roberto Ken Nagao
POLI-USP	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo	Liedi Légi Bariani Bernucci
SIBAPEM	Sindicato da Indústria de Balanças, Pesos e Medidas de São Paulo	Douglas Vian
SINAENCO	Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva	Claudinei Florencio Wolney Monteiro de Azevedo Freire
SINICESP	Sindicato da Indústria da Construção Pesada do Estado de São Paulo	Cesar Augusto Del Sasso Helcio Petronio de Farias Luiz Albert Kamilos Silvio Ciampaglia

PESQUISA E ANÁLISE
Ex Ante Consultoria Econômica
Fernando Garcia de Freitas
Ana Lélia Magnabosco
Andrea Camara Bandeira

EQUIPE EDITORIAL
Projeto Gráfico
André Tamane

Edição e Revisão
Karina Sávio

Impressão
MS Editora e Gráfica Ltda.

São Paulo, 30 de novembro de 2017
Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja citada a fonte.

Agradecimentos
O Departamento da Indústria da Construção (Deconcic) agradece a colaboração e o apoio de todos os diretores, representantes de entidades setoriais, empresários e especialistas que participaram dos encontros que subsidiaram esse estudo. Todas as contribuições recebidas, somadas ao empenho conjunto das lideranças da cadeia produtiva da construção, tornaram possível sua produção. Igualmente, o Deconcic agradece às entidades e empresas que aderiram como patrocinadores dessa edição.

Patrocinadores

Associação Brasileira de Cimento Portland

ABCR Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias

ABEDA 50 Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfaltos

sinaenco Sindicato da Arquitetura e da Engenharia

SINICESP

FIESP DEPARTAMENTO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

Av. Paulista, 1313
São Paulo – SP | CEP: 01311-923
Telefone: (11) 3549-4768
E-mail: deconcic@fiesp.com.br
www.observatoriodaconstrucao.com.br
www.fiesp.com.br

ISBN 978-85-7201-027-6