



A INTERFERÊNCIA POLÍTICA-ECONÔMICA NA PAVIMENTAÇÃO BRASILEIRA

THE POLITICAL-ECONOMIC INTERFERENCE IN BRAZILIAN PAVING

BITTENCOURT, Gabriel Correa¹; PRIETO, Maiara de Souza²;

Prof. Esp. Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena – Universidade São Francisco

gabriel_bittencourt1995@hotmail.com; maiaraprieto37@hotmail.com

RESUMO. Este estudo propõe apresentar o impacto político-econômico na malha viária brasileira. Através de estudo de dados históricos e de estatísticas realizadas por órgãos públicos, pretende-se evidenciar como a falta de investimentos, a falta de manutenções e até mesmo a corrupção podem interferir no desenvolvimento das estradas do país. Foram coletados também dados importantes de outros países com a mesma dimensão do Brasil, mas que são modelos em construção, manutenção e investimento nas suas respectivas malhas rodoviárias. Foram levantados também dados do Índice de Percepção de Corrupção destes países a fim de se relacionar a precariedade nas estradas brasileiras, tanto em quantidade quanto em qualidade, em relação a outros países. Por fim, foi realizado um estudo de proposta de desenvolvimento socio-econômica para que o Brasil alcançasse o mínimo suficiente de seu sistema rodoviário para assim extrair com excelência todo o potencial que o país tem.

Palavras-chave: Estradas. Investimentos. Corrupção. Desenvolvimento.

ABSTRACT. This study proposes to present the political-economic impact on the Brazilian road network. Through the study of historical data and statistics carried out by public agencies, it is intended to highlight how lack of investments, lack of maintenance and even corruption can interfere in the development of the country's roads. Important data were also collected from other countries with the same size of Brazil, but which are a model in construction, maintenance and investment in their respective road networks. Data were also collected from the Corruption Perceptions Index of these countries in order to relate the precariousness of the Brazilian road network, both in quantity and quality, in relation to other countries. Finally, a study was carried out to propose a socio-economic development so that Brazil could reach the minimum of its road system in order to extract with excellence all the potential that the country has.

Keywords: . Roads. Investments. Corruption. Development.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com dimensões continentais dividido em diversas regiões que apresentam diferentes níveis de infraestrutura. Apesar disto, um fato se repete por todo o território brasileiro: a matriz de transporte e de deslocamento de pessoas ainda é feita na maior parte pelas rodovias. Por este motivo é de se estranhar que a atenção e o investimento que são dedicados às melhorias e novas tecnologias da malha rodoviária brasileira sejam tão baixos. Segundo levantamento feito pela Confederação Nacional do Transporte, mais da metade das rodovias do Brasil estão em mau estado. A CNT (2016) fez a avaliação da malha rodoviária de todas as regiões do Brasil com base nas definições gerais de infraestrutura.



Foram avaliados, ao total, 100.763 km de rodovias, dos quais 42,8% (43.104 km) receberam classificação de “ótimo ou em bom estado”, 34,8% (35.105 km) receberam classificação de “regulares” e 22,4% (22.554 km) receberam classificação de “ruim ou péssima”, ou seja, a soma de rodovias brasileiras consideradas regulares, ruins ou péssimas é de 57,2%.

A região Norte, a maior do Brasil, é a região que concentra o menor número de rodovias: de cerca de 100.000 km, lá se concentram apenas cerca de 11.600 km, dos quais apenas cerca de 2.800 km são classificados como “ótimo ou bom”. Enquanto isso cerca de 4.000 km recebeu classificação de “ruim ou péssimo”, ou seja, aproximadamente 35% das rodovias da região. No Amapá, 64% da malha rodoviária foram classificadas como “ruim ou péssima”. O Sul e o Centro-Oeste apresentam 23% das vias avaliadas como “ruim ou péssima”. O Nordeste apresenta 22% e o Sudeste apresenta 17% das vias em qualidade precária.

Ainda segundo a CNT (2016), foi constatado que a malha rodoviária brasileira é muito baixa quando é comparada com a de outros países com a dimensão territorial semelhante à do Brasil, como por exemplo, os Estados Unidos e a China, ou mesmo com países menores, como Portugal e Japão.

Como levantado em estudo feito pela CNT (2016), 57,2% das rodovias pavimentadas estão em estado precário. Um fator importante para este número é o processo de pavimentação não executado da maneira correta.

Um processo bem executado de pavimentação requer um bom dimensionamento das suas respectivas camadas (subleito, sub-base, base e o revestimento) e também boa compactação no processo.

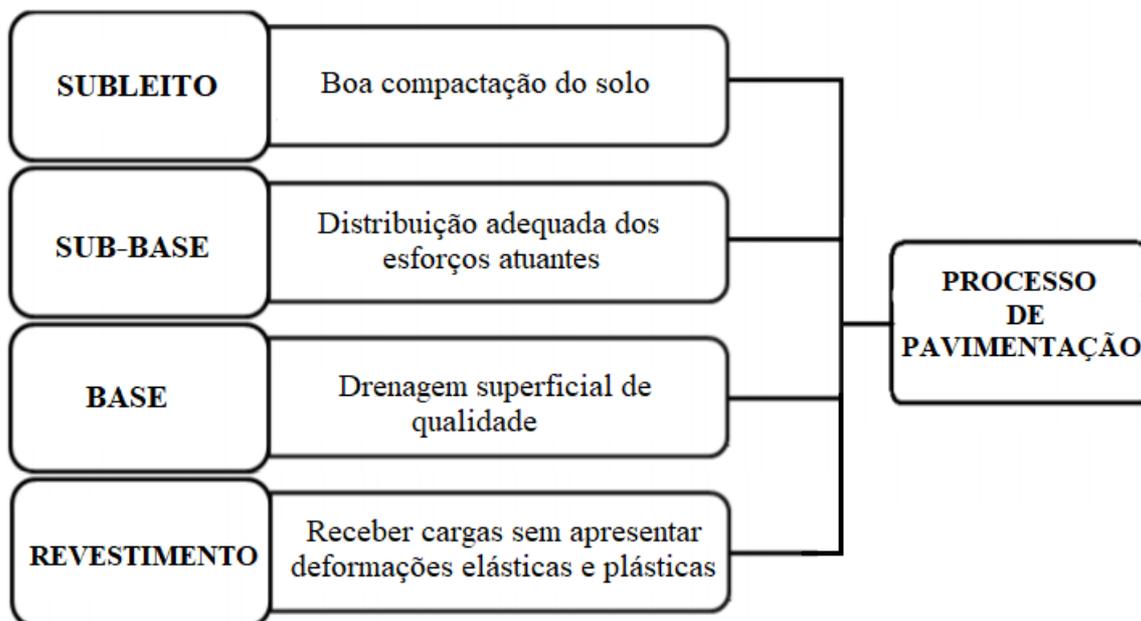


Figura 1 - Fluxograma do processo de pavimentação. (Fonte: próprio autor).

Se esses processos forem executados de maneira correta, o pavimento apresentará boa qualidade e durabilidade.



Figura 2 - Pavimento com boa qualidade. (Fonte: ALÉM DA INÉRCIA. Superestrutura rodoviária – “camada dos pavimentos”)¹.

Caso contrário, o resultado será uma pavimentação de baixa qualidade que apresentará trincas, ranhuras, buracos, entre outros problemas, ou seja, o mesmo que é visto em parte das rodovias brasileiras.



Figura 3 - Pavimento deteriorado. (Fonte: ASFALTO DE QUALIDADE. Cuidados na pavimentação)².

¹ Disponível em: <<https://alemdainercia.wordpress.com/2017/02/20/superestrutura-rodoviaria-camadas-dos-pavimentos/>>. Acesso em: 09 de maio de 2019.

² Disponível em: <<http://asfaltodequalidade.blogspot.com/2013/02/cuidados-na-pavimentacao.html>>. Acesso em 11 de maio de 2019.



Alguns motivos são determinantes para a má qualidade do pavimento visto no Brasil, são eles: má execução, projeto inadequado, falta de manutenção e falta de fiscalização.

Má Execução

Apesar de o método ideal ser conhecido e testado, o problema do asfalto brasileiro aparece antes mesmo da obra começar. Segundo Merighi (2014), na maioria das vezes as obras de pavimentação ocorrem sem nenhum tipo de projeto prévio.

Verba

Segundo Merighi (2014), as obras antes mesmo de começar esbarram na falta de verba. As obras não só sofrem com o orçamento despendido pelos órgãos do governo, como também sofrem com o modelo de licitação, que contrata quem executa a obra pelo menor preço, fazendo com que o projeto se adeque à verba disponível, e não o contrário. Isso faz com que a redução de custos afete a obra como um todo, desde o processo de terraplenagem e compactação, até às espessuras das camadas que ficam menores do que o necessário. Em entrevista para o site 'Exame', em 2014, Merighi argumenta: “Olha, para consertar a estrada, a espessura deve ser de 7 cm, mas aí vem um político e fala que só tem dinheiro para 3 cm. O que se faz? Pega o dinheiro, divide pelos quilômetros que se quer fazer e se encontra a espessura”³.

Projeto de Pavimentação Inadequado

Além da má execução, muitas vezes o método de pavimentação escolhido não é o ideal para qual a via será utilizada. Ao se planejar o projeto fatores como clima (o tipo de asfalto utilizado no Sul do país não pode ser o mesmo utilizado no clima Nordeste), fluxo de veículos e também a estabilidade do terreno em que será executada a pavimentação (MERIGHI, 2014).

Falta de Manutenção

O governo, nos últimos anos, desenvolveu uma série de operações de manutenção que foram batizadas de “Tapa-Buraco”.

Segundo o DER do Distrito Federal (2018) a operação tapa buraco é a reparação de buracos ou depressões secundárias no revestimento, de modo a evitar danos ao pavimento e assim obter uma superfície de rolamento segura e confortável⁴.

O grande problema deste nome utilizado é que ele remete a algo improvisado e sem qualidade, feito apenas para esconder o problema.

³ Entrevista para o site 'Exame' em 2014. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/por-que-o-asfalto-brasileiro-e-mesmo-uma-porcaria/>>. Acesso em: 26 abril de 2019.

⁴ Disponível em: <<http://www.der.df.gov.br/operacao-tapa-buraco/>>. Acesso em: 20 de maio 2019.



Figura 4 - Operação tapa-buracos sendo realizada em via danificada. (Fonte: Site da PREFEITURA DE SOROCABA)⁵.

Para se executar de maneira correta o reparo no revestimento de pavimentação, é necessário retirar parte do entorno da patologia apresentada juntamente com o revestimento deteriorado e substituí-la com massa asfáltica que deve ter composição igual à do pavimento.

Porém, convencionou-se o uso de um tipo de cimento asfáltico que é vendido em sacos e é aplicado a frio acima do asfalto deteriorado. Este tipo de revestimento superficial apresenta composição e granulagem diferentes do asfalto existente. Somando este fator com uma técnica de aplicação incorreta, este tipo de reparo se torna apenas um remendo superficial, frágil e incapaz de prover impermeabilização das camadas mais profundas, o que eventualmente resultará em outros danos, provavelmente mais graves.



Figura 5 - Asfalto frio. (Fonte: PAVFRIO. Asfalto frio na pavimentação)⁶.

⁵ Disponível em: <<http://agencia.sorocaba.sp.gov.br/megaoperacao-tapa-quase-2-mil-buracos-nas-ruas-da-cidade/>>. Acesso em 10 de maio de 2019.



Segundo o DNIT (2006), mais de 70% da malha rodoviária brasileira tem mais de 40 anos desde sua construção. A maioria dos projetos rodoviários brasileiros foi concebida para terem vida útil de 10 anos. Além do fato da vida útil ter ultrapassado muito o seu prazo, houve um aumento gigantesco da frota de caminhões, que apresentam cada vez mais peso devido a altas cargas, causando ainda mais a destruição da estrutura do pavimento rodoviário.

Falta de Fiscalização

Toda obra pública feita por empresa privada deve ser fiscalizada pelos órgãos públicos que deveria garantir uma boa execução, seguindo o projeto aprovado. Porém, de acordo com o Tribunal de Contas da União (2013), uma vez que o projeto é aprovado e a licitação paga, a obra é entregue mesmo sem estar de acordo com o contrato. Ainda segundo o TCU, no ano de 2013, 11 rodovias apresentaram problemas a partir do primeiro ano de funcionamento.

De acordo com o Código Civil, toda rodovia tem garantia. Porém o problema retorna para a questão de má ou falta de manutenção: todas as devidas manutenções são provisórias, visando apenas à expiração do prazo de garantia. Quando acaba este prazo o que resta é uma rodovia que já está demasiadamente remendada.



Figura 6 - Rodovia em situação precária por falta de investimento. (Fonte: CIMENTO ITAMBÉ)⁷.

O aumento de transporte de altas cargas nas rodovias é um fator relevante para a deterioração do pavimento.

Segundo o IBGE (2014), no Brasil, 61% do transporte de passageiros, cargas e mercadorias é pelas rodovias do país, número que se assemelha aos 60% nos EUA e aos 70% na Alemanha. Porém as rodovias estadunidenses e alemãs não apresentam tantos problemas

⁶ Disponível em: <<http://www.pavfrio.com.br/asfalto-frio-pavimentacao.html>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

⁷ Disponível em: <<https://www.cimentoitambe.com.br/infraestrutura-precária-prejuízo/>>. Acesso em 11 de maio de 2019.



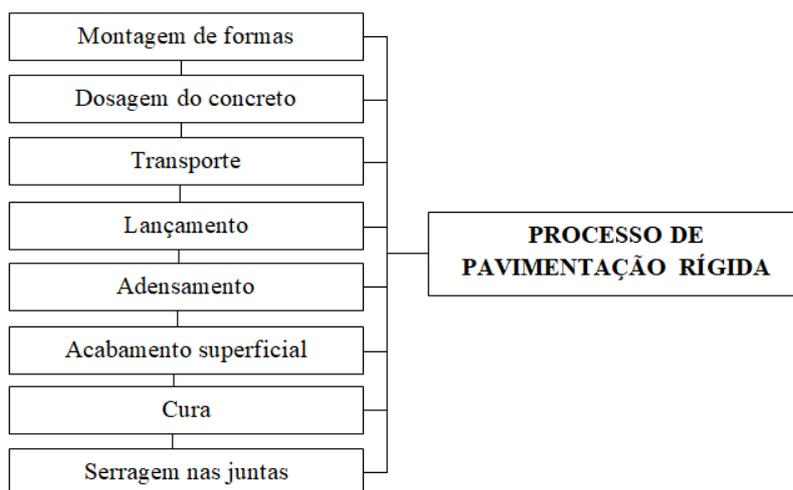
na pavimentação como as brasileiras. A maior diferença são as técnicas que cada país utiliza para pavimentar suas rodovias.

Segundo Carneiro (2014) nas grandes rodovias americanas, onde se encontra a maior fluxo de veículos pesados, o pavimento é rígido: material mais áspero, executado em forma de placas (por conta do coeficiente de dilatação) e mais claro que o pavimento flexível, mais comum no Brasil.



Figura 7 - Pavimentação rígida, feita de concreto de cimento. (Fonte: FLAT OUT)⁸.

Ainda segundo Carneiro (2014) este método de construção se mostra mais simples, já que a superfície e a base são combinadas em uma camada única, que é aplicada no subleito tratado e compactado. Por ser rígido, as placas absorvem grande parte das tensões exercidas sobre o pavimento e a distribui em uma área maior do solo, o que consequentemente diminui a intensidade de tensões que o solo recebe. Outra vantagem deste processo é que o pavimento rígido não sofre diretamente com a qualidade precária do subleito, como acontece com o pavimento flexível, por conta da sua característica estrutural.



⁸ Disponível em: < <https://www.flatout.com.br/cinco-fatores-que-tornam-o-asfalto-brasileiro-tao-ruim/>>. Acesso em: 08 de maio de 2019.



Figura 8 - Fluxograma do processo de pavimentação rígida. (Fonte: próprio autor).

Dependendo da demanda de projeto, a pavimentação rígida pode receber reforços de aço (funcionando como concreto armado) de modo a aumentar sua resistência. Com isso sua durabilidade pode ser multiplicada em até 8 vezes quando comparada com o pavimento flexível, podendo durar, se executada de maneira correta, ao menos 20 anos.



Figura 9 - Pavimento de concreto reforçado com aço. (Fonte: FLAT OUT)⁹.

Na Alemanha, assim como no Brasil, o tipo de asfalto mais comumente usado é o flexível, porém a maior diferença entre os dois países é como é feito dimensionamento. Nas autoestradas alemãs (*autobahnen*), as espessuras das camadas somadas variam entre 55 cm e 85 cm. Para efeito de comparação, segundo os manuais técnicos do DNIT (2006), as camadas brasileiras variam entre 25 cm e 55 cm.

Segundo Mattos (et al. 2010), os métodos usados para dimensionamento das espessuras das camadas que compõem a pavimentação do Brasil não são os ideais e necessitam de revisão, já que não são suficientes para suprir a resistência que rodovias de alto tráfego exigem. Segundo eles, as normas do DNIT que regem o dimensionamento dos pavimentos não sofrem evolução desde a década de 60, ano em que, menos de 2,5 milhões de veículos compunham a frota do Brasil, número que em 50 anos se transformou em 42 milhões. Em 2017 foram totalizados aproximadamente 65,8 milhões de veículos circulando pelo país.

⁹ Disponível em: <<https://www.flatout.com.br/cinco-fatores-que-tornam-o-asfalto-brasileiro-tao-ruim/>>. Acesso em: 08 de maio de 2019.

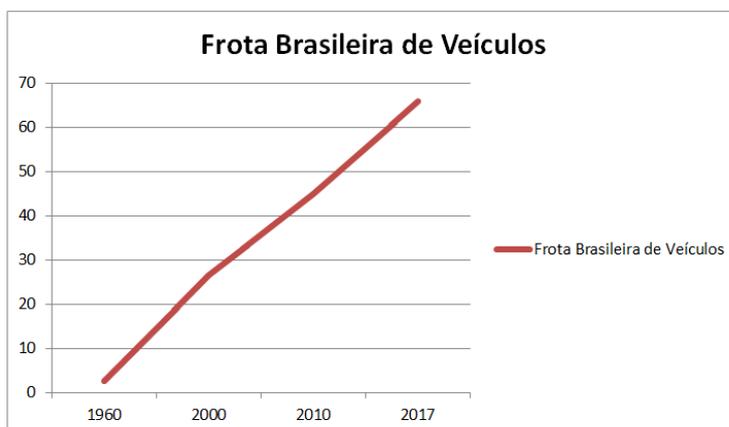


Figura 10 - Gráfico do crescimento da frota brasileira de veículos. (Fonte: próprio autor).

Desde a década de 60, a tecnologia do processo de pavimentação também evoluiu, sendo possível hoje em dia aperfeiçoar a aderência dos pneus em situações de chuva, diminuir ruídos de rodagem, aperfeiçoar a drenagem de água pluvial presente no revestimento (grande causa de acidentes no Brasil) e também utilizar de testes computacionais para testes e soluções até mesmo antes no início das obras. Porém poucas tecnologias como estas são utilizadas pelas concessionárias, que por contrato, têm a obrigação de garantir a conservação do pavimento.

Segundo Bernucci (et al. 2008) uma das técnicas que entrou em uso no Brasil em 2001 é o conhecido como asfalto-borracha, técnica que usa pó de borracha, proveniente da trituração de pneus usados, na composição da massa asfáltica. Este processo é utilizado nos EUA desde a década de 70, porém só chegou ao Brasil no começo dos anos 2000. Ainda assim, o asfalto-borracha cobre uma parcela pequena de rodovias brasileiras: são apenas 8.000 km pavimentados com essa tecnologia, que além dos benefícios citados acima, ainda traz maior resistência a fissuras. Porém o custo é de 40% mais elevado, entrando em conflito com o problema de verba, anteriormente evidenciado.



Figura 11 - Rodovia com asfalto-borracha (Fonte: AECWEB)¹⁰.

¹⁰ Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/asfaltoborracha-garante-vias-mais-seguras-e-duraveis_15935_10_0>. Acesso em 12 de maio de 2019.



Segundo Martins (2012), para um país com as dimensões do Brasil é importante o investimento em autoestradas, tanto para desenvolver a mobilidade da população e promover a integração nacional, quanto por questões de defesa nacional. Porém, o Brasil não possui a quantidade de malha rodoviária necessária para uma cobertura satisfatória do território e nem sequer o processo de construção está em ritmo necessário para a mudança deste cenário nos próximos anos.

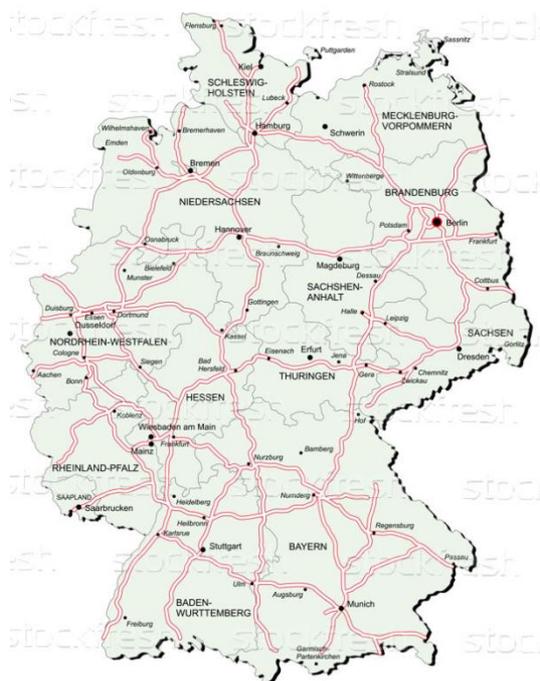


Figura 12 - Malha rodoviária alemã (autobahns). (Fonte: STOCKFRESH. Germany Autobahn)¹¹.

Ainda segundo Martins (2012), “em 2009, o Brasil, na soma de todas as esferas públicas e as concessões privadas, investiu 0,35% do PIB (10,9 bilhões de reais) em rodovias seja para ampliação ou para simples reconstrução da malha de estradas”. Porém, a quantidade de investimento dedicado às rodovias ainda não é suficiente para a demanda brasileira. Os Estados Unidos, que há muitos anos já possuem infraestrutura rodoviária que cobre praticamente todo o território nacional, investiram em 2008, 0,8% do seu PIB nas estradas do país. Mesmo assim este investimento ainda é baixo para a demanda de manutenções.

Outro país que pode se comparar ao Brasil em dimensões continentais com grande densidade humana é a China. Segundo Martins (2012), a China em 15 anos construiu uma malha rodoviária que liga todo o país. São cerca de 85 mil km de autoestradas, com custo de investimento desconhecido. Porém dados de 2006 estimam cerca de 3% do PIB do país foi destinado para manutenção e construção da malha rodoviária, o que representa cerca de 184 bilhões de reais.

¹¹ Disponível em: <<https://br.stockfresh.com/image/1275411/germany-autobahn-map>>. Acesso em 12 de maio de 2019.

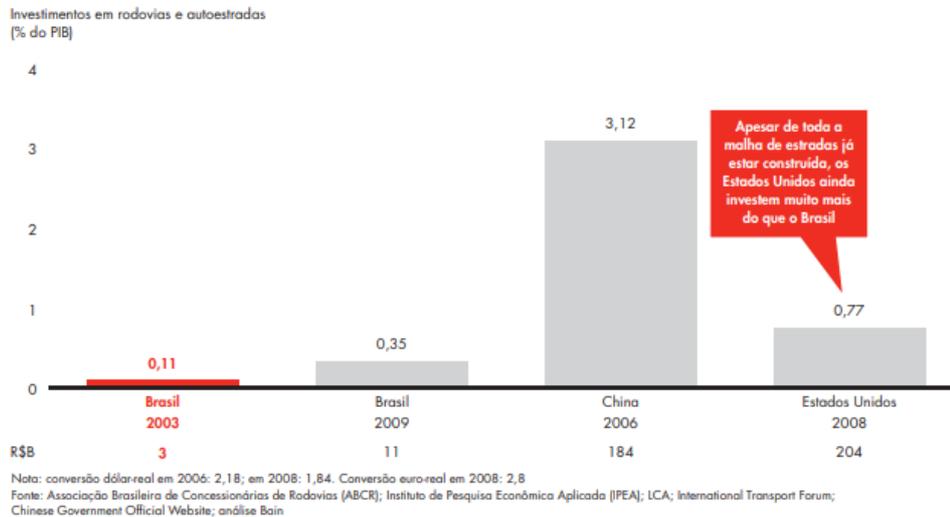


Figura 13 - Comparação de investimento em rodovias e autoestradas. (Fonte: BAIN & COMPANY)¹².

De acordo com Martins (2012) na União Europeia, o desenvolvimento das autoestradas é considerado de extrema importância estratégica, por isso, possui um fundo de equalização para os países membros de menor poder econômico, em que uma grande parcela é dedicada ao desenvolvimento de estradas que conectam cidades importantes destes países a outras cidades importantes dos países centrais.

Segundo Martins (2012), um fator importante no estudo da situação rodoviária em um país é o termo conhecido como “densidade de autoestradas”, que é o coeficiente do resultado do estudo do número de autoestradas (duplicadas) para cada 1.000 km² de território do país, ou seja, quanto maior for este coeficiente, maior é a cobertura rodoviária do país e assim, maior velocidade e facilidade de locomoção no território nacional em questão.

O Brasil, que tem aproximadamente 11.000 km de autoestradas, apresenta apenas 1,3 de densidade. Este número está muito abaixo dos países comparáveis citados anteriormente.

Além da malha de autoestradas do Brasil ser extremamente pequena, ela se encontra muito concentrada no centro econômico do país, ou seja, Sul e Sudeste. Isso significa que o cidadão brasileiro não consegue cruzar o país com segurança e velocidade adequadas, coisa que os cidadãos americanos e europeus conseguem devido à rede de autoestradas desenvolvida.

¹² Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/67954472c69d45ea9076de87e3304dec/infrastructure_brief_por.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2019.



Figura 14 - Sistemas de autoestradas brasileiro no ano de 2012. (Fonte: BAIN & COMPANY)¹³.



Figura 15 - Sistema de autoestradas americano. (Fonte: BAIN & COMPANY)¹⁴.

O número de investimentos que efetivamente estão sendo feitos é de 23 bilhões de reais, número muito aquém do necessário.

¹³ Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/67954472c69d45ea9076de87e3304dec/infrastructure_brief_por.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2019.

¹⁴ Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/67954472c69d45ea9076de87e3304dec/infrastructure_brief_por.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2019.



Sem a devida atenção que as autoestradas necessitam, muitos aspectos são comprometidos: a segurança dos cidadãos que fazem uso delas, a integração nacional e a competitividade dos produtos brasileiros, já que a precariedade da malha viária aumenta os custos de frete e o tempo de transporte.

Um desses aspectos mais importantes e uma das maiores razões para que investimentos maiores nas autoestradas sejam feitos é a segurança dos motoristas, que no Brasil infelizmente é baixa. Ainda segundo Martins (2012) no ano de 2008 foram registradas 19,9 mortes a cada 100.000 habitantes, enquanto foram 12 nos EUA e 8 na União Europeia, porém um outro dado é mais preocupante: por ano no Brasil morrem 71 pessoas a cada 100.000 veículos em circulação, enquanto são apenas 15 nos EUA e 16 na União Europeia.

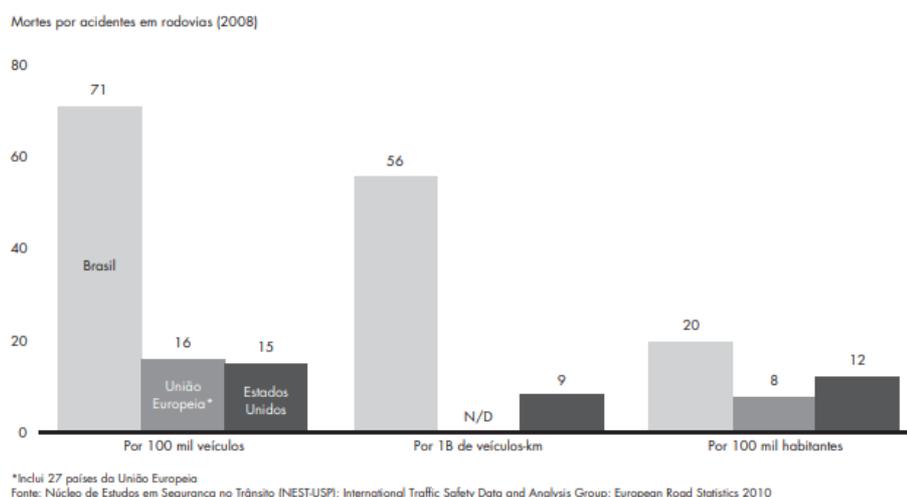


Figura 16 - Morte por acidentes em rodovias. (Fonte: BAIN & COMPANY)¹⁵.

Os níveis de acidentes no Brasil não são apenas resultados das condições das estradas: a má condição dos veículos e pouca responsabilidade dos motoristas também são fatores importantes. Mesmo assim nas autoestradas os índices de acidentes são menores do que nas rodovias simples do Brasil.

Outro motivo para que os investimentos aumentassem é o alto custo para transportes e a grande importância deles para que o Brasil se mantenha competitivo nos custos da indústria nacional. Atualmente o modelo de modal rodoviário é extremamente importante para que os produtos brasileiros tenham condição de competir mundialmente.

Ainda Martins (2012), em pesquisa feita pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, em 2008 os EUA gastavam 3,7% do valor de exportações com frete, enquanto a América Latina gastava 7%. Grande parte deste custo elevado vem do fato de que o transporte de mercadorias é feito por estradas: 26% da carga americana transportada vão por estradas, enquanto no Brasil este número é de 60%. Este fato só será mudado quando outros modais receberem fortes investimentos.

¹⁵ Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/67954472c69d45ea9076de87e3304dec/infrastructure_brief_por.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2019.



Mas quanto e como esses investimentos se tornariam eficientes? O ideal seria que todo o território brasileiro fosse coberto de rodovias de alta qualidade. Porém segundo Martins (2012), este é um projeto para longo prazo. Em seus estudos, ele sugere que uma melhoria feita no prazo de 6 a 8 anos seria suficiente para diminuir drasticamente o gargalo das autoestradas brasileiras.



Figura 17 - Mapa da proposta do mínimo de estradas necessárias para o Brasil (BAIN & COMPANY)¹⁶.

Para Martins (2012), esta proposta se baseia em basicamente 5 pontos: pelo menos 20 capitais e o Distrito Federal estariam conectados por autoestradas; as demais capitais estão muito remotas, ou seja, estariam conectadas por rodovias convencionais de boa qualidade e bem mantidas; as rotas comerciais mais utilizadas no Nordeste, Sul e Sudeste, seriam aliviadas pelas autoestradas novas; pontos de fronteira terrestre também estariam conectados pelas autoestradas, com o intuito de facilitar o turismo e o comércio exterior; que as vias já duplicadas fossem melhoradas e reforçadas, já que estão perto da sua saturação ou por estarem com perfil de vias menos adequados; que as cidades estejam ligadas de uma forma tão simples, que um motorista em trânsito entre duas cidades, não necessitem de entrar em uma terceira para atingir seu destino. Isso seria possível se todos os arcos rodoviários, cruzamentos e rodoanéis estejam sempre fora das cidades; com esta proposta aplicada, o Brasil teria o total de 32.000 km de autoestradas, com um investimento estimado entre 200 e 250 bilhões de reais.

Este investimento impactaria de forma grandiosa a questão da integração nacional. Segundo Fernando Martins (2012), 28% deste investimento seriam dedicados a duplicar e

¹⁶ Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/67954472c69d45ea9076de87e3304dec/infrastructure_brief_por.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2019.



melhorar trechos da BR-116, que se estende do RS até o CE, entre outros investimentos da mesma natureza.

Além das duplicações, a criação e melhoria das autoestradas brasileiras, se mostra importante para atender a demanda que se criou e que acaba gerando gargalo numa região específica do Brasil, fazendo com que ela não consiga atender com qualidade o tráfego atual.

O estudo de Martins (2012), prevê que estas rodovias, atenderiam os altos padrões de rodovias internacionais, conhecidos como “classe 0” pelo DNIT (2006). Estas estradas são projetadas para velocidades máximas de 130 km/h, com declividade máxima de até 5% e com raio de curva com no mínimo 665m. Exemplos no Brasil que utilizam estes parâmetros são: Rodovia Bandeirantes, Castello Branco e Imigrantes.

A própria CNT em 2012 desenvolveu um estudo de proposta semelhante. Nele a Confederação sugeriu melhorias e duplicações de rodovias consideradas “prioritárias” por ela. Neste estudo chegou-se a um investimento necessário de cerca de 65 bilhões de reais para desenvolver aproximadamente 9.950 km de rodovias. Quase todos estes trechos do estudo da CNT estão contemplados na proposta anterior.

Segundo Martins (2012) importante frisar que mesmo com este investimento, ainda não seria o suficiente para suprir todas as necessidades do transporte nacional por rodovias sejam resolvidas. Com esta proposta implantada, o Brasil ainda teria uma densidade de autoestradas muito menor do que a de países como EUA e China, porém já representaria um grande avanço para a infraestrutura da malha rodoviária e transportes do Brasil, num prazo de 6 a 8 anos.

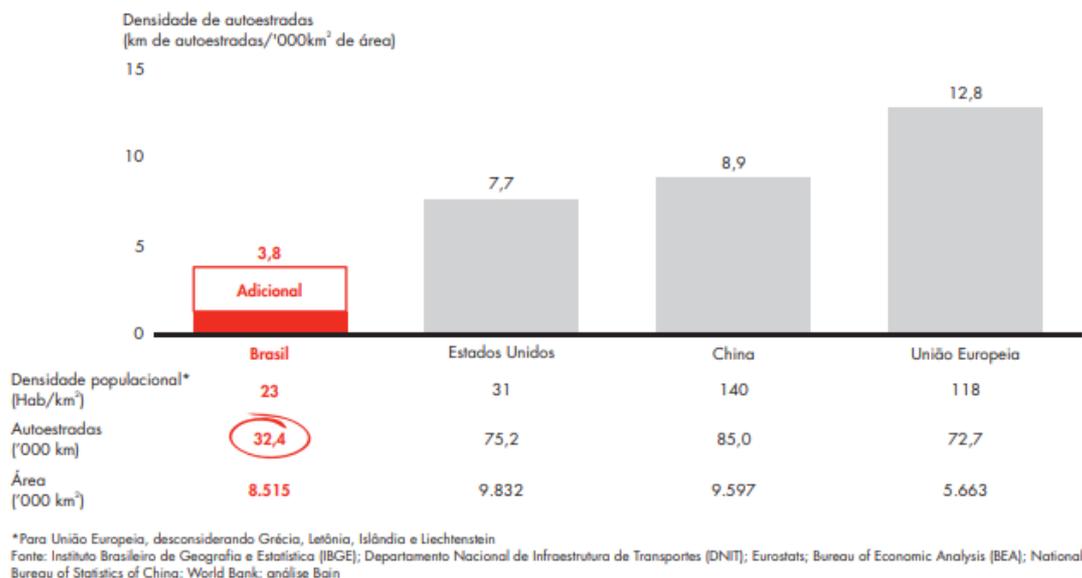


Figura 18 - Coeficiente de densidade de autoestradas (Fonte: BAIN & COMPANY)¹⁷.

Segundo Martins (2012), o Brasil levaria cerca de 20 a 25 anos para poder ser comparado com países que atingem de 7,7 a 8,9 km de autoestrada/1.000 km² de área. Nos

¹⁷ Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/67954472c69d45ea9076de87e3304dec/infrastructure_brief_por.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2019.



EUA o maior volume de investimentos ocorreu por um período de cerca de 35 anos, recebendo investimentos em menor ritmo até o ano de 2010.

Um programa de desenvolvimento como este tem poder de alavancar a economia do Brasil de maneira evidente. Um programa destes executados em um prazo entre 6 e 8 anos, impulsionaria o PIB do Brasil em cerca de 0,8% ao ano de forma direta, além do poder de mudar a feição do país.

Para realizar todo investimento, o Brasil dispõe de duas principais opções: a iniciativa privada e recursos do governo. O Plano Nacional de Logística Integrada, de agosto de 2012, já contempla muitos projetos de construções e melhorias da malha viária de concessões privadas. Porém mesmo assim, a soma estimada de recursos deste programa é de apenas 42 bilhões de reais. Devido a dificuldade de se conseguir investimentos no valor de 200 a 250 bilhões num prazo de 6 a 8 anos vindo do governo, Martins (2012) acredita que a participação da iniciativa privada poderia ser maior.

Além da disponibilidade do capital da iniciativa privada ser maior, ela tem se mostrado mais eficiente em questão de prazos e custos quando o assunto é grandes obras de infraestrutura, além do fato de a qualidade das manutenções da malha viária feitas pela iniciativa privada serem maiores. Além da economia de recursos que os investimentos vindos da iniciativa privada geram para o governo, também há economia de despesas operacionais das rodovias que são operadas pela iniciativa privada.

Analisando dados históricos é possível concluir que as obras que são executadas pelo governo levam mais tempo e custam mais do que obras parecidas executadas pela iniciativa privada. Grande culpa deste fato vem de dificuldades que a política proporciona, como: entraves judiciais, dificuldades para a execução de projetos, corrupção e processo de licitações. Já a iniciativa privada conta com estruturas menos burocráticas, incentivos e metas para cumprir orçamentos e prazos, permitindo assim, mais eficiência na execução de tais projetos.

Além de todas as vantagens econômicas citadas anteriormente, segundo Martins (2012) a situação atual das rodovias brasileiras mostra que a qualidade e segurança das rodovias de concessão privada tendem a ser expressivamente melhores.

Em São Paulo, por exemplo, apresentou uma melhoria nas estatísticas de segurança. No período de 8 anos (entre 2000 e 2008), de acordo com a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo (Artesp) houve uma redução de cerca de 18% no número de acidentes e de 40,5% no número de mortes nas rodovias com concessão privada do estado. A diferença de qualidade também se mostrou importante. Segundo estudo realizado pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) (2012), em que foram avaliados 93.000 km de rodovias, sendo que 17% estão sobre concessão da iniciativa privada e 83% estão sobre concessão do governo, revelou que 87% das privadas estão em condição boa ou ótima, enquanto as que estão sobre concessão do governo são apenas 34%.

Neste cenário, a iniciativa privada poderia participar destes investimentos por meio de parcerias público-privadas ou através de concessões simples. Apesar de alguns destes projetos parecerem atrativos para empresas privadas, tendo possibilidade de ser viável o modelo de concessão simples, alguns em áreas de pouca atividade econômica necessitariam de capital público. Martins (2012) acredita que aproximadamente 61% do total das rodovias a serem criadas (13.000 km) seriam trechos onde seria viável a cobrança de pedágio para retorno do investimento privado. Já os 39% restantes (39% do total), se encontrariam em região de PIB



per capita, necessitando assim, de participação do governo por meio de co-investimento e/ou pedágio com valor subsidiado, ambos sendo caracterizados como parceria público-privada.



Figura 19 - Proposta de distribuição de concessão das rodovias. (Fonte: BAIN & COMPANY)¹⁸.

Grande parte das autoestradas mapeadas poderia ser viabilizada via concessões; outras precisarão de PPPs.

Porém, a participação da iniciativa privada seja viabilizada, e a segurança e qualidade das autoestradas sejam satisfatórias, os contratos de concessão deveriam exigir um bom nível de investimento (duplicações, cruzamentos elevados, retificação de trechos, faixas de segurança, etc) sem deixar de lado o bom retorno para o investimento feito pela concessionária.

Rodovias com concessão executadas nos anos recentes, contam com valores de pedágio bastante baixo em seus contratos. Por este motivo, os contratos previam poucos investimentos por parte das concessionárias. Isto ocasionou perda de qualidade e segurança para os motoristas, em comparação com modelos implantados em São Paulo ou outros países. Para que as obras propostas neste estudo sejam de boa qualidade (classe “O”), investimentos mais agressivos são necessários.

Realizar um crescimento de 21.000 km de autoestradas em um país que conta com cerca de 11.000 em um período de 6 a 8 anos pode soar agressivo. Mas com o resultado estimado de aumento de em média de 0,8% do PIB, isto não parece impossível, parecendo até necessário, se comparado com os EUA, que em 2008 investiram 0,8% do PIB mesmo o país já contando com cobertura significativa de autoestradas.

Ainda segundo Martins (2012), o investimento da iniciativa privada nestes investimentos faz total sentido. Os diversos programas de concessões no estado de São Paulo e do governo federal obtiveram bastante sucesso. Além disso, as privatizações ocorridas nos

¹⁸ Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/67954472c69d45ea9076de87e3304dec/infrastructure_brief_por.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2019.



aeroportos atraíram muitos interessados. O Brasil tem tomado mais cuidado e atenção com suas rodovias, mas ainda está longe de ser o necessário; É preciso de muito mais investimento, e concessões e participações de iniciativa privada parece ser o melhor caminho para a obtenção do sucesso neste objetivo.

METODOLOGIA

Na pesquisa bibliográfica, foram consultados livros, artigos e teses, a fim de levantar informações a respeito da pavimentação no Brasil, as razões de termos estradas tão precárias apesar de todo o investimento que é destinado para essa área, conceitos referentes a ideal forma de construção e aplicações de materiais em autoestradas, índices que podem ser comparados entre si que demonstram a situação do Brasil e de outros países e como a corrupção pode interferir negativamente nesse assunto.

Foram tabulados todos os dados adquiridos e conseguimos assim fazer um comparativo completo entre o Brasil e outros países que fizeram parte da pesquisa, podendo então tirar conclusões realacionadas a precariedade do sistema rodoviário brasileiro e por qual motivo ele se encontra dessa maneira.

Também foi necessário e importante encontrar o índice de corrupção de cada país citado e comparar assim os níveis de corrupção de cada um. Dessa forma foi possível perceber o quanto essa questão é influenciadora para a situação atual brasileira.

Espera-se então tirar conclusões de como o viés político-econômico e também cultural pode influenciar positiva ou negativamente as questões relacionadas à contratação, projeção, construção e fiscalização das obras de cunho rodoviário no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo levantar dados importantes para o entendimento dos motivos da situação precária das rodovias brasileiras e assim trazer propostas político-econômicas para a mudança deste cenário. Os Estados Unidos são hoje o maior exemplo de rede de autoestradas eficientes, além de funcionar para efeito de comparação e modelo para o que o Brasil poderia ser. Abaixo temos duas tabelas, uma para o Brasil e uma para os EUA com os principais aspectos levantados durante o estudo:

BRASIL		EUA	
Transporte de cargas e mercadorias pelas rodovias	61%	Transporte de cargas e mercadorias pelas rodovias	60%
Densidade de autoestradas (por 1.000km ²)	1,3	Densidade de autoestradas (por 1.000km ²)	7,7
Mortes a cada 100.00 habitante nas estradas	19.9	Mortes a cada 100.00 habitante nas estradas	12
Morte por 100.000 veículos em circulação	71	Morte por 100.000 veículos em circulação	15
Quantidade de transporte feito por rodovias	60%	Quantidade de transporte feito por rodovias	26%
Investimento com base no PIB (2009)	0,35%	Investimento com base no PIB (2008)	0,8%

Estes índices podem ser resultado de alguns fatores; um deles é a corrupção, fator pelo qual o Brasil é comumente conhecido. Para melhor entendimento de como este fator é importante, é preciso olhar para o Índice de Percepção de Corrupção.

O Índice de Percepção de Corrupção (IPC) é um coeficiente calculado com base na transparência internacional, que classifica, no total, 180 países, de acordo com o quão



corrupto o poder público do país é percebido por executivos e especialistas. Esta nota vai de 0 a 100, sendo 100 o mais íntegro. Índices abaixo de 50 mostram problemas no combate a corrupção. Neste ranking, os EUA se encontram em 22º lugar com o IPC de 71, enquanto o Brasil se encontra em 105º com o IPC de 35, ou seja, muito ruim, pode-se considerar que o combate a corrupção não é realizado de forma severa. Problemas como o desvio de dinheiro e facilitação nas licitações e superfaturamento das obras prejudicam quaisquer projetos reais que existam.

BRASIL	
Pontuação	Classificação
35/100	105/180

EUA	
Pontuação	Classificação
71/100	22/180

De acordo com as tabelas e as informações verificadas, o Brasil e os EUA possuem um índice de transporte de cargas e mercadorias muito elevado e próximo 61% e 60% respectivamente, isso significa que a sociedade é completamente dependente deste tipo de serviço que é prestado. Facilmente a população fica suscetível a qualquer tipo de alteração que possa vir a atingir esse setor, responsável pelos bens de consumo não duráveis como os alimentos e os bens de consumo duráveis como os móveis e automóveis. Uma crise nesse setor pode causar pânico e desordem na sociedade assim como ocorreu no Brasil no ano de 2018, com a greve dos caminhoneiros, que causou aumentos absurdos no preço dos produtos e no preço dos combustíveis. Alguns postos de gasolina chegaram a cobrar valores 1000% acima para o abastecimento e ainda chegaram a limitar a possibilidade de abastecimento dos cidadãos. No caso do aumento absurdo dos valores destinados ao combustível pode servir para revelar um comportamento corrompido e sem ética que parte da população praticou e que talvez seja fruto do alto índice de corrupção percebida pela população e praticada no senado nacional brasileiro. Este comportamento pode ser um reflexo do IPC abaixo de 50, no caso do Brasil um IPC de 35. Os EUA, país em condições melhores no quesito corrupção, onde o IPC é superior a 50, é possível verificar que este setor não sofre tanto com a corrupção já que seu IPC é de 71, demonstrando assim que a população aceita menos e pratique menos atos corruptos.

Na sequencia das tabelas levantadas está à comparação da densidade das autoestradas, onde o Brasil conta com uma densidade de autoestradas de 1,3 enquanto os EUA contam com 7,7. Este fato mostra uma imensa desproporcionalidade entre os dois países, já que tendo em vista a maior necessidade que o Brasil tem deveríamos ter também uma elevada densidade de autoestradas, porém a realidade é que temos menos autoestradas para suprir uma necessidade muito maior, pois ainda a malha de autoestradas é inferior ao essencial. Este cenário poderia ser mudado com ajuda da iniciativa privada através de concessões e parcerias, tendo em vista o histórico de qualidade das rodovias que estão sobre responsabilidade de empresas privadas, que tem grande interesse de que estas estradas permaneçam em boa qualidade. Mesmo assim não é possível garantir com certeza que casos de corrupção não aconteceriam, já que são conhecidos casos em que políticos facilitam vitória de empresas em troca de dinheiro ilegal em cima das licitações, fato que se repete com maior facilidade nos países com IPC abaixo de 50, no caso o Brasil é um forte candidato às licitações ilegais, pois apresenta um IPC de 35.

A corrupção mata. Isto está baseado na precariedade das estradas brasileiras que se traduz nos números de mortes também apresentados nas tabelas levantadas na pesquisa. Os números brasileiros são muito maiores do que os americanos, 19.9 contra 12 respectivamente a cada 100 mil habitantes, ou seja, as estradas em situação precária colocam os motoristas em



risco. A falta de planejamento e de cuidados faz com que o asfalto se deteriore de maneira intensa, principalmente em trechos com alta passagem de veículos pesados. Com esta deterioração, a pavimentação perde seu principal objetivo: prover segurança para quem a utiliza, causando assim a morte dos usuários. Fazer com que os cidadãos possam se locomover dentro do território nacional de maneira segura é o mínimo que o estado deveria prover, porém como visto nos índices de mortes, não é o que acontece. Considerando um IPC de 35 o qual o Brasil possui, é possível sugerir que o recurso financeiro destinado à manutenção das autoestradas é desviado, não chegando a atender a necessidade de melhorias nas autoestradas. Enquanto os EUA apresentam um IPC de 71, possivelmente com maior eficiência na manutenção de suas autoestradas e conseqüentemente menor número de mortes.

Com uma frota de veículos em crescimento o número de acidentes trágicos e fatais é muito maior no Brasil se comparado aos EUA. No Brasil esse número chega a 71 a cada 100 mil veículos, enquanto nos EUA esse número é de 15 a cada 100 mil veículos. Além das autoestradas é preciso considerar os veículos que por elas transitam, já que muitos veículos que não atendem às atuais normas de segurança continuam em circulação. Quando abordados estes veículos deveriam ser apreendidos, porém isto não ocorre na intensidade que deveria, supondo pelo grande número de veículos fora das normas de segurança ainda em circulação. Em países com o IPC abaixo de 50, onde a corrupção é elevada, muitos setores não executam suas funções rigidamente, no caso do Brasil com um IPC de 35 é possível sugerir que a tendência dos órgãos deste setor responsável pelos veículos não adequados às normas de segurança atuais é aceitarem meios de reconpensa em troca de liberações pontuais. Este mesmo fato pode não ocorrer com a mesma frequência em países com o IPC maior que 50, é o caso dos EUA que possui um IPC de 71, onde possivelmente às liberações pontuais não ocorram com demasiada facilidade.

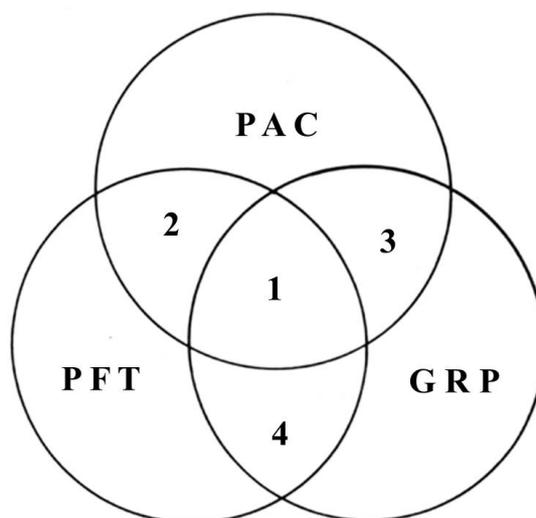
Ainda de acordo com as tabelas e as informações coletadas, os EUA contam com apenas 26% do seu transporte total feito por rodovias, isto se deve ao fato do investimento que foi realizado em outros modais, como o ferroviário, isto quer dizer que o país não depende em sua maior parte do modal rodoviário para que seus cidadãos possam viajar pelo território, e mesmo assim, o investimento feito ainda é maior do que o Brasil faz, apesar dos EUA já ter sua malha rodoviária toda construída. Muito disto se deve à precariedade em que o Brasil se encontra, onde o dinheiro que deveria ser utilizado para tais obras são desviados dos cofres públicos pelos políticos que legislam em causa própria e deixam esta ferramenta tão importante largada às traças, principalmente no norte e nordeste do país. Como o Centro-sul do Brasil é o seu centro econômico, ainda é possível encontrar estradas de qualidade, porém num número muito aquém do mínimo necessário. Por conta disto vemos a disparidade na quantidade de autoestradas presentes nos dois países.

Nos países com o IPC acima de 50, como os EUA que possui um IPC de 71 o investimento nas autoestradas é de 0,8% do PIB nacional sendo mais que suficiente para atender às necessidades do setor de transporte especialmente às autoestradas. Nos países com o IPC abaixo de 50, como o Brasil, que possui um IPC de 35 o investimento nas autoestradas é de 0,35% do PIB nacional, sendo insuficientes para atender o setor de transporte especialmente às autoestradas, além de qualquer aumento de investimento nesta área ser um desafio, pois a desconfiança do uso do recurso financeiro destinado às autoestradas é muito elevada.

Com este estudo fica evidenciado o tamanho do problema e quanto o Brasil sofre com a corrupção que não afeta somente as rodovias, mas todas as questões públicas básicas e obrigatórias para um país com o valor exorbitante de impostos arrecadados todos os anos. a



situação de suas rodovias é extremamente preocupante, sendo assim, necessária uma intervenção. A proposta inicial foi evidenciar a influencia da corrupção nos setores da sociedade brasileira e assim é possível sugerir uma popularização de ferramenteas de transparencia, onde a sociedade possa através de fácil acesso verificar, acompanhar e cobrar às ações que estão sendo prometidas pelos órgãos responsáveis, além de políticas severas anti-corrupção e maior atenção ao gerenciamento das verbas públicas que deveriam estar sendo usadas para melhorar toda a infraestrutura brasileira para que assim aos poucos o Brasil tenha condição de estar entre os melhores países do mundo.



- 1- Mudança do cenário atual brasileiro.
- 2- Diminuição considerável na corrupção brasileira.
- 3- Melhoria nas obras.
- 4- Investimento.

CONCLUSÃO

Conclui-se com este estudo que o problema das rodovias brasileiras é maior do que se é divulgado. O Brasil é um país com dimensões continentais que sofre com o descaso público quando o assunto é investimento em infraestrutura rodoviária. Como este estudo mostra, o cenário poderia sofrer mudanças se os responsáveis por estes assuntos se propusessem a mudar. Países com menos índices de corrupção tendem a investir mais em suas estradas, trazendo retornos financeiros e sociais decorrente das facilidades de locomoção dentro de seus territórios. A corrupção afeta em um grau ainda mais grave: em estradas sem manutenção ou sem execução correta o número de acidentes é muito elevado. Quando os níveis de acidentes e mortes são comparados o resultado é um inversamente proporcional aos níveis de verba despendida para a melhoria das rodovias. Conclui-se então com os estudos de dados e propostas apresentadas neste artigo que há maneiras de se mudar a situação atual com retornos reais, porém a mentalidade e os interesses pessoais dos envolvidos na política brasileira não podem ser maiores do que as necessidades de toda a nação. Percebe-se então que a maneira de se mudar o cenário atual das precárias rodovias brasileiras é principalmente a luta contra a corrupção, devendo ser imprescindível a fiscalização das obras rodoviárias e



uma rígida vistoria dos projetos e de sua execução. Não basta apenas mudar uma mentalidade ou a carga cultural que o país carrega, é preciso criar bons gerenciadores e uma população mais crítica e atenta à realidade política-econômica do Brasil.

REFERÊNCIAS

AECWEB. **Asfalto borracha garante vias mais seguras e duráveis.** Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/asfaltoborracha-garante-vias-mais-seguras-e-duraveis_15935_10_0>. Acesso em 12 de maio de 2019.

ALÉM DA INÉRCIA. **Superestrutura rodoviária - “camada dos pavimentos”.** Disponível em: <<https://alemdainercia.wordpress.com/2017/02/20/superestrutura-rodoviaria-camadas-dos-pavimentos/>>. Acesso em: 09 de maio de 2019.

ANUÁRIO CNT DO TRANSPORTE. **Condição das rodovias – Pesquisa CNT de rodovias.** Disponível em: <<http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018/Rodoviaro/1-3-1-2-/Condi%C3%A7%C3%A3o-das-rodovias--Pesquisa-CNT-de-Rodovias>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

ASFALTO DE QUALIDADE. **Cuidados na pavimentação.** Disponível em: <<http://asfaltodequalidade.blogspot.com/2013/02/cuidados-na-pavimentacao.html>>. Acesso em 11 de maio de 2019.

BAIN & COMPANY. **Infraestrutura rodoviária no Brasil: Uma proposta para desenvolvê-la.** Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/67954472c69d45ea9076de87e3304dec/infrastructure_brief_por.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2019.

BERNUCCI, L. B.; DA MOTTA L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. **Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros.** Rio de Janeiro, Brasil: Gráfica Imprinta. PETROBRAS: ABEDA, 2009.

CIMENTO ITAMBÉ. **Infraestrutura precária dá prejuízo de R\$ 151 bi/ano.** Disponível em: <<https://www.cimentoitambe.com.br/infraestrutura-precaria-prejuizo/>>. Acesso em 11 de maio de 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Pavimentação.** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias, 2006.

FLAT OUT. **As piores rodovias do Brasil.** Disponível em: <<https://www.flatout.com.br/veja-onde-estao-as-piores-e-as-melhores-rodovias-do-brasil/>>. Acesso em: 08 de maio de 2019.

FLAT OUT. **Cinco fatores que tornam o asfalto brasileiro tão ruim.** Disponível em: <<https://www.flatout.com.br/cinco-fatores-que-tornam-o-asfalto-brasileiro-tao-ruim/>>. Acesso em: 08 de maio de 2019.



G1 ECONOMIA. **Rodovias predominam no transporte de cargas, diz pesquisa do IBGE.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/11/rodovias-predominam-no-transporte-de-cargas-diz-pesquisa-do-ibge.html>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

GAZETA DO POVO. **Índice de percepção da corrupção 2018.** Disponível em: <<https://infograficos.gazetadopovo.com.br/politica/indice-de-percepcao-da-corrupcao-2018/>>. Acesso em 12 de maio de 2019.

GRANDES CONSTRUÇÕES. **Muito além da camada asfáltica.** Disponível em: <<http://www.grandesconstrucoes.com.br/Materias/Exibir/muito-alem-da-camada--asfaltica>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

JACOMETI, A. L. C. **A corrupção também tranforma as estradas brasileiras em pesadelos.** Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,a-corrupcao-tambem-transforma-as-estradas-brasileiras-em-pesadelos,56060.html>>. Acesso em 11 de maio de 2019.

PAVFRIO. **Asfalto frio na pavimentação.** Disponível em: <<http://www.pavfrio.com.br/asfalto-frio-pavimentacao.html>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

PREFEITURA DE SOROCABA. **Megaoperação tapa quase 2 mil buracos nas ruas da cidade.** Disponível em: <<http://agencia.sorocaba.sp.gov.br/megaoperacao-tapa-quase-2-mil-buracos-nas-ruas-da-cidade/>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

SILVA, J. E. M.; CARNEIRO, L. A. V. **Pavimentos de concreto: histórico, tipos e modelos de fadiga.** Disponível em: <http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT_3_tri_2014/RMCT_012_E2C_11.pdf>. Acesso em 08 de maio de 2019.

STOCKFRESH. **Germany Autobahn.** Disponível em: <<https://br.stockfresh.com/image/1275411/germany-autobahn-map>>. Acesso em 12 de maio de 2019.

TRANSPORTE RODOVIÁRIO. **Por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram?** Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Estudos%20CNT/estudo_pavimentos_ao_duram.pdf>. Acesso em 09 de maio de 2019.