

ANÁLISE COMPARATIVA DO DESEMPENHO DAS CONCESSÕES DE RODOVIAS NO BRASIL: OS PROGRAMAS FEDERAL, DE SÃO PAULO, PARANÁ E RIO GRANDE DO SUL

Antônio Artur de Souza

Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes - Universidade Federal de Minas Gerais

Carolina Mara Passos de Moura Mucci

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

Raquel Nogueira Mourão

Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise comparativa, de natureza qualitativa e quantitativa, a respeito das concessões de rodovias no Brasil, com foco nos programas sob regulação do Governo Federal, de São Paulo, do Paraná e do Rio Grande do Sul, no período de 2001 a 2007. Para tanto, faz-se um levantamento das características de regulação de cada programa e de dados históricos de investimento, de volume de tráfego e de acidentes. Por meio da análise de índices à luz das características dos programas, conclui-se que o programa de São Paulo é o que tem o melhor desempenho. Apesar do maior volume de tráfego (que implica maior exposição ao risco), o programa paulista apresenta também os menores índices de acidentes, provavelmente atribuíveis aos maiores índices de investimentos no período e também às características físicas dos trechos concedidos, que contam com pista dupla na maior parte de sua extensão.

ABSTRACT

This paper reports on a quali-quantitative, comparative analysis of road concessions in Brazil, focusing on the concession programs under federal regulation and under control of the States of São Paulo, Paraná and Rio Grande do Sul from 2001 through 2007. The analyses build on program regulation-specific characteristics and on historical data related to investment, traffic volume and accidents. Analyzing indexes of the characteristics of the programs, the results show that the concession program in São Paulo has the best performance: despite its higher traffic volume (which implies higher risk exposure), the program in São Paulo has the lowest accident indexes, which is probably related to the higher investment indexes in the period and to the physical characteristics of the concession roads, which basically consist of multilane roads.

1. INTRODUÇÃO

A eficiência do setor de transportes influencia diretamente no desenvolvimento econômico e social de um país, e cada modo de transporte precisa operar da melhor forma possível para assegurar a logística mais eficiente. Partindo dessa premissa e considerando-se que o modo rodoviário se configura como o principal modo de transporte no Brasil, tanto de cargas como de passageiros, a manutenção das rodovias é primordial para a obtenção do nível de desenvolvimento almejado para o setor de transportes.

Em valores aproximados, a rodovia responde pela movimentação de cerca de 60% dos fluxos de carga (se excluído o transporte de minério de ferro, essa participação supera os 70%) e de mais de 90% dos passageiros no país (PNLT, 2007). A importância do segmento rodoviário também pode ser avaliada pela extensão total da rede rodoviária nacional (federal, estadual e municipal), que atingiu 1,71 milhão de quilômetros em 2010 (DNIT, 2010).

A construção e manutenção da malha demandam um volume considerável de recursos. Diante da necessidade de investimentos de porte, sobretudo em trechos rodoviários de tráfego intenso, existem casos em que a parceria do Estado com entes privados se apresenta como importante alternativa para a realização de algumas obras. De um lado, os trechos, uma vez concedidos, podem gerar grande volume de receitas de tarifa, sendo, portanto, atraentes para a iniciativa privada; de outro, a agilidade do setor privado constitui uma vantagem significativa

em termos de gestão eficiente dos sistemas de transporte. Contudo, cumpre lembrar o imprescindível papel do Estado como regulador da prestação de serviços públicos e de grande investidor da área de infraestrutura.

Diante dessa perspectiva, o Ministério dos Transportes criou, através da Portaria n. 246/1994, o Programa de Concessão de Rodovias Federais (Procrofe), o qual, gerenciado pelo então Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), marcou o início de uma nova política federal para o setor. Desde então, trechos de várias rodovias brasileiras foram concessionados, chegando a 14.150 quilômetros em 2010. Pode-se dizer que o histórico é recente, e a análise do desempenho dos programas de concessões como um todo no Brasil é ainda incipiente. Esta pesquisa busca auxiliar tomadores de decisão em possíveis modificações nos programas regulatórios existentes e auxiliar outros na configuração de próximos programas.

Este artigo está estruturado em 5 seções além desta introdução. A revisão da literatura é apresentada na segunda seção, na qual são explanados os mecanismos de avaliação de desempenho das concessionárias no Brasil. Na terceira seção é apresentada a metodologia, na qual são descritos como os dados foram coletados, o período de análise e os indicadores utilizados. A análise e interpretação dos resultados são apresentadas na quarta seção. Na quinta seção são apresentadas as considerações finais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O processo de concessões de rodovias no Brasil teve seu início em 1994 com a criação do Procrofe. A finalidade do Programa era conceder ao setor privado a exploração de aproximadamente 25% dos 52 mil km de rodovias pavimentadas da rede federal. Foram publicados editais pelo DNER para cinco trechos de rodovias federais. (Cardoso, 2007).

No entanto, somente com a sanção da Lei das Concessões (Lei n. 8.987/95), foram estabelecidas as regras gerais para nortear as relações entre o poder concedente e as concessionárias. Nessa primeira fase, foram concedidas ao setor privado cinco rodovias federais que já haviam sido pedagiadas pelo próprio Ministério dos Transportes, totalizando 858,6 km. Dessas, os primeiros trechos concedidos foram a Ponte Rio-Niterói (BR-101) e a Rio-São Paulo, conhecida como Rodovia Presidente Dutra (BR-116).

Segundo Velasco et al. (1999), o critério de seleção adotado para definição dos trechos para concessão buscou identificar os segmentos viáveis para exploração comercial. Outro fator levado em consideração foi o tráfego projetado e as intervenções requeridas para manutenção e conservação.

Para que o Poder Público possa verificar o desempenho das empresas concessionárias de serviços oferecidos ao público em geral, atuando efetivamente como órgão regulador, são necessárias informações que mostrem se o regulado está atendendo aos interesses da concessão. Segundo Câmara (2006), muitas vezes, a relação entre regulador e regulado pode apresentar problemas devido à divergência de interesses entre ambas as partes. Com isso, é possível que o regulado não execute o serviço conforme desejado, tornando, assim, seu desempenho ruim, o que levará o regulador a exigir medidas para mitigar tal situação.

A avaliação de desempenho é realizada por meio de medidas de desempenho, representadas

via indicadores (Câmara, 2006). Os indicadores de desempenho definem a melhor prática ou a melhor atividade em um grupo a ser avaliado. Segundo Diógenes (2002), eles são utilizados com as finalidades de prover informações, gerenciar ações, auxiliar na tomada de decisões, contribuir para melhoria na alocação de recursos e permitir comparações. Os indicadores de desempenho utilizados em concessões de rodovias são geralmente divididos em quatro grandes grupos: financeiro, operacional, social e ambiental. Cada um dos grupos é composto por indicadores específicos que podem ter pesos variados na avaliação da concessão como um todo, além de também terem formas distintas de levantamento e cálculo.

Para o grupo financeiro, são avaliados diversos indicadores, entre os quais, volume de investimentos, liquidez corrente, estrutura de capital, custo pela receita líquida, demanda, demonstrações financeiras e projeções financeiras. O grupo operacional pode ser dividido em indicadores de segurança, englobando os quesitos de sinalização e pontos críticos, de condições do pavimento, avaliando a existência de defeitos na superfície e de tráfego, retratando o volume e a categoria dos veículos. Combinados, tais indicadores compõem um indicador global de nível de serviço. Quanto aos indicadores sociais, estes se dividem principalmente em educação para o trânsito, participação da sociedade e capacitação dos empregados. Já os indicadores ambientais são medidos geralmente em relação às licenças ambientais e conformidade legal.

Dentre os grupos de indicadores citados merecem destaque o financeiro e o operacional. Os indicadores do grupo financeiro permitem a avaliação da saúde financeira da concessão e a verificação de realização dos investimentos previstos em contrato. Já os indicadores operacionais possibilitam avaliar o desempenho da operadora quanto à operação da rodovia, sua manutenção, restauração e demais ações, de acordo com os níveis exigidos em contrato.

Para composição do nível de serviço operacional da concessão, um indicador presente em todos os programas é o volume de tráfego. Sua presença é essencial, pois este sempre está relacionado aos indicadores financeiros, já que o volume de tráfego influencia diretamente no volume de receitas arrecadadas pela concessionária nas praças de pedágio. Segundo o DNIT (2006), com o auxílio de pesquisas, é possível conhecer os tipos de veículos que compõem o tráfego, as zonas de onde se originam os veículos e para onde se destinam, tornando possível a fixação das linhas de desejo de passageiros e de mercadorias, as velocidades de operação do tráfego, a ocupação dos veículos e o peso transportado. Essas informações geram a base com dados sobre o tráfego atual. O registro do volume de tráfego nas vias torna-se então fundamental para o correto dimensionamento das necessidades do sistema viário.

A avaliação de desempenho operacional do Governo Federal é realizada pelo Programa de Exploração da Rodovia (PER), que define índices para auxiliar na fiscalização das concessões. São eles:

- IC - índice de condição da rodovia - é calculado considerando parâmetros cujas medições em campo são procedidas periódica e sistematicamente em trechos de 20 km da rodovia concedida. Esses parâmetros são: pavimento, drenagem, encostas, obras de arte especiais, sinalização, dispositivo de segurança, dispositivo de controle, operação da rodovia, atendimento ao usuário e equipamentos;
- IP - índice de qualidade do pavimento - média geométrica dos parâmetros diretamente relacionados com a visão do usuário;

- IS - índice do nível de serviço da rodovia - de acordo com o contrato de concessão, a rodovia não pode operar em nível de serviço inferior ao nível D;
- IQ - índice de qualidade da rodovia - média aritmética dos três índices: IP, IS e IC.

Outro indicador operacional de relevância é o de acidentes. A segurança viária se configura como um dos fatores mais importantes a serem considerados quando da implantação ou restauração de uma rodovia, uma vez que as rodovias têm a função de servir aos seus usuários provendo conforto, segurança e economia adequados. Para o DNIT (2009), acidente de trânsito é uma ocorrência fortuita ou não, em decorrência do envolvimento em proporções variáveis do homem, do veículo, da via e dos demais elementos circunstanciais, da qual tenha resultado ferimento, dano, estrago, avaria, ruína etc.

Segundo Elvik et al. (2009), o número de pessoas mortas ou feridas em acidentes de trânsito depende basicamente de três fatores: exposição, taxa de acidentes e gravidade dos ferimentos. A exposição refere-se ao volume de tráfego e ao número de pessoas envolvidas por quilômetro percorrido; a taxa de acidentes é relativa ao risco de acidentes por número de exposição, refletindo a possibilidade de ocorrer o acidente; e a gravidade dos ferimentos está relacionada ao resultado do acidente em termos de ferimentos a pessoas ou danos a propriedades.

A princípio, existem quatro maneiras de reduzir o número de mortos e feridos em acidentes rodoviários (Elvik et al., 2009):

- reduzindo a exposição ao risco de acidentes, ou seja, diminuindo o número de viagens;
- alterando o modo de transporte para um modo mais seguro;
- reduzindo a taxa de acidentes para um dado número de viagens;
- reduzindo a gravidade do acidente, protegendo melhor as pessoas dos ferimentos.

O acompanhamento da taxa de acidentes e da gravidade das ocorrências em uma rodovia é, portanto, essencial para direcionar as ações para a redução dos acidentes, além de ser um bom modo de avaliação do desempenho das concessionárias.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa. A pesquisa é qualitativa ao descrever os programas de concessão de rodovias do Governo Federal e dos Estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, apresentando suas características comuns e peculiaridades quanto à implantação e gestão desses programas. A pesquisa também é quantitativa ao apresentar uma análise de desempenho com base em indicadores técnicos e econômicos. Para a parte qualitativa da pesquisa, foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental para obter os dados necessários à elucidação dos mecanismos utilizados na concessão de rodovias. Para a parte quantitativa, fez-se uma amostragem por conveniência, obtendo-se os dados de investimentos, volume de tráfego e acidentes junto à Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR).

A seleção dos quatro programas (Federal, de São Paulo, do Paraná e do Rio Grande do Sul) foi baseada na representatividade desse conjunto dentre as concessões nacionais. Os programas representam aproximadamente 89% do volume de tráfego de rodovias concedidas à iniciativa privada no país no período de 2001 a 2007, e a soma da extensão desses

programas representa 95% do total das concessões. Esses programas também apresentam tempo de operação suficiente para a utilização de dados, possibilitando observar as suas evoluções e realizar comparações entre eles.

Com base na disponibilidade dos dados obtidos, foram escolhidos os seguintes indicadores de desempenho das concessões: volume de tráfego, investimento e acidentes. O volume de tráfego foi empregado como avaliador da evolução da frequência de uso da rodovia; o investimento foi utilizado para evidenciar a presença ou não de propostas ou iniciativas de melhorias na rodovia; e os acidentes foram uma variável escolhida para revelar, na prática, os possíveis resultados provenientes de investimentos.

As análises desses indicadores foram realizadas para o período compreendido entre 2001 e 2007, período esse selecionado devido à não variação da extensão concedida nos quatro programas. Em 2001, houve a consolidação de todos os programas iniciais das concessões brasileiras, e até o ano de 2007 não foram incluídos novos trechos. Já em 2008 entraram no cenário as concessões das segundas etapas do Governo Federal e do estado de São Paulo.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apresentam-se a seguir três tabelas elaboradas a partir de fontes diversas: ABCR (2010), Cardoso (2007), DAER/RS (2010), Karam (2005), Reck (2008), Souza Júnior (2007), as leis estaduais do Rio Grande do Sul nº 11.460/00 e nº 11.514/00, a lei estadual nº 9.361 de São Paulo, e, sobretudo, das agências reguladoras: ANTT (2010), ARTESP (2010), DER/PR (1995, 1998, 2001) e AGERGS (2010). Na Tabela 1 são apresentadas as principais características dos quatro programas investigados neste trabalho. Na segunda, apontam-se as características dos Programas de Exploração da Rodovia (PER) de cada programa. Na terceira, descrevem-se as características específicas dos programas do Paraná e do Rio Grande do Sul, os quais apresentaram complicações regulatórias.

Tabela 1: Características básicas dos programas

Programa	Federal		São Paulo		Paraná	Rio Grande do Sul
Regulação	ANTT		ARTESP		DER/PR	AGERGS
	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa		
Início	1995	2007	1998	2008	1997	1998
Critério de licitação	Menor tarifa	Menor tarifa	Maior outorga	Outorga fixa e menor tarifa	Maior oferta de trechos de acesso	Tarifa pré-fixada e extensão ofertada
Extensão (km)	1.482,4	2.600,8	3.562,9	1.491,2	2.492,5	1.726,8
Prazo do contrato (anos)	20, 25 e 27,3	25	20	30	24	15
Lotes	6	8	12	6	6	7
Jurisdição dos trechos	federais		estaduais		federais e estaduais	federais e estaduais

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 2: PER dos programas

Federal	São Paulo	Paraná	Rio Grande do Sul
Trabalhos iniciais para eliminação de problemas emergenciais (de 0 a 6 meses)	“Programa de Atuação Intensiva”, que objetiva proporcionar a imediata melhoria das condições de segurança e conforto dos usuários	Recuperação, conservação e manutenção dos trechos de acesso	Previsão apenas de manutenção e conservação rodoviária, sem obras de ampliação de capacidade
Recuperação das características de projeto das vias (do sexto mês ao quinto ano) e até o final da concessão	Previsão de ampliação e manutenção da malha concedida	Elevados investimentos totais previstos, sendo 56% do total destinado a obras de melhoria e ampliação da capacidade	Subsídios cruzados entre as praças de pedágio de um mesmo polo – trechos obrigatórios (atrativos) e trechos de oferta (deficitários)
Conservação, operação e melhoramentos em caráter permanente	Operação, conservação e ampliação. Empresas de Apoio à Fiscalização são responsáveis pelo acompanhamento dos trabalhos das concessionárias	Aumento da capacidade de tráfego, melhoria da segurança, assistência ao usuário, monitoramento do tráfego e conservação rotineira e periódica	Cronograma de investimentos e definição da TIR (Taxa Interna de Retorno) estabelecidos pela concessionária

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 3: Características específicas dos programas do Paraná e do Rio Grande do Sul

	Paraná	Rio Grande do Sul
Complicações regulatórias	Redução unilateral da tarifa em 50% em julho de 1998	Rodovias entregues em condições piores que as apresentadas nos projetos iniciais da concessão
	Desequilíbrio do contrato	Descumprimentos contratuais de reajuste de tarifas em 1999 e 2000
	Desconfiança dos agentes financiadores, dificultando negociações de crédito	Redução unilateral da tarifa
	Restrição de investimentos: operação e conservação das vias não levando a melhorias significativas	Não abertura de praças de pedágio e paralisação de praças já em operação
	Perda de credibilidade do programa perante a opinião pública	Isenção de tarifas para escolares e veículos do município da praça de pedágio, levando a impactos negativos nas receitas das concessionárias
		Redução dos investimentos inicialmente acordados com diminuição da qualidade das rodovias
Termos aditivos 2000	Revisão do cronograma de investimentos, redução de 15% dos valores e postergação dos investimentos	Bidirecionalidade (pela metade do valor da tarifa)
	Novas categorias de veículos pesados com tarifação diferenciada	Redução dos parâmetros de qualidade exigidos
	Isenção da obrigação de promover desapropriações necessárias	Revisão tarifária com subsídios para veículos comerciais
	Inclusão de 150 km de vias concessionadas em 2002	Prestação de serviços adicionais aos usuários (ambulância, guincho, socorro médico e mecânico)

Fonte: elaborado pelos autores

A análise quantitativa dos programas foi separada pelos indicadores escolhidos, tráfego, investimentos e acidentes, apresentados nos itens a seguir.

4.1. Tráfego

A análise de volume de tráfego revela a representatividade de um conjunto de rodovias frente às demais em termos de uso, o que reflete diferenciação no desgaste do pavimento, de

investimentos em manutenção e operação e na exposição ao risco para o usuário. Obtiveram-se pela ABCR os dados referentes ao tráfego passante pelas praças de pedágio de todas as concessões, somadas por programa, em cada ano. Essa análise é pertinente, já que há certa uniformidade na distribuição de praças de pedágio nas rodovias brasileiras (cerca de 80 km entre as praças), ou seja, a distância entre as praças é semelhante e, portanto, podem ser realizadas comparações entre os programas considerando-se conjuntamente a extensão. O volume de tráfego aqui apresentado contabiliza todos os veículos que anualmente atravessaram as praças, inclusive veículos isentos. As Figura 1 e Figura 2 mostram a evolução do volume de tráfego e do índice tráfego por extensão em cada programa de concessão.

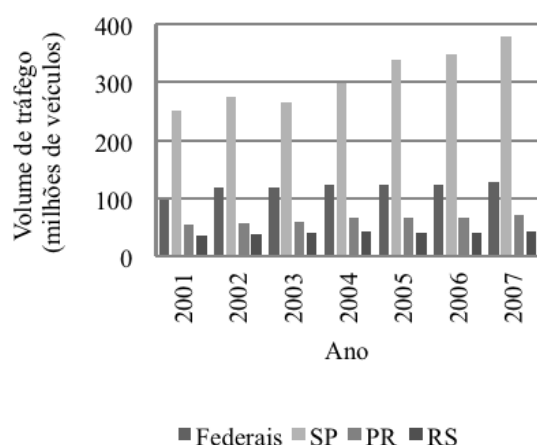


Figura 1: Indicador “volume de tráfego” anual de cada programa
Fonte: elaborado pelos autores

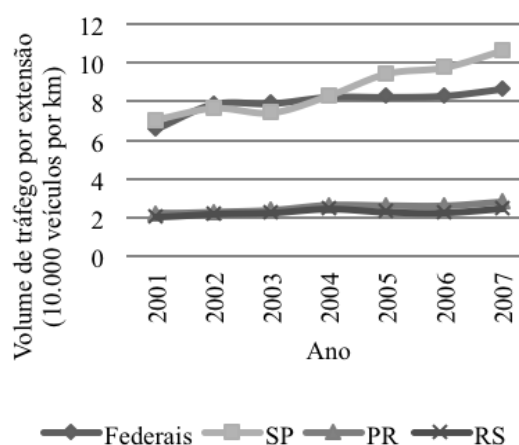


Figura 2: Índice “volume de tráfego anual por extensão” de cada programa
Fonte: elaborado pelos autores

Observando a Figura 1, pode-se notar que o número de veículos geralmente aumenta a cada ano em todos os programas e que o tráfego de São Paulo é bem mais intenso que o dos demais, sendo seguido pelos programas federal, do Paraná e do Rio Grande do Sul. O programa paulista abarca quase 60% do tráfego dos programas estudados, enquanto o programa federal fica com uma parcela de pouco mais que 20%. As rodovias do programa de São Paulo têm tráfego aproximadamente 7,7 vezes maior que o tráfego das rodovias do Rio Grande do Sul e quase cinco vezes maior que as do Paraná.

No entanto, quando se comparam os volumes de tráfego pela extensão concedida, a diferença proporcional de São Paulo se mantém em relação aos programas do Paraná e do Rio Grande do Sul (ainda que apenas três vezes e meia superior em média), mas praticamente inexistente em relação ao programa das federais. Assim, pode-se concluir que a proporção de tráfego por extensão desse programa é equiparada à de São Paulo, em que a movimentação por quilômetro é intensa. Esse comportamento é esperado, já que as rodovias federais são, em sua maioria, grandes eixos rodoviários e São Paulo é o estado brasileiro de economia mais ativa, resultando em grande movimentação de cargas e pessoas.

4.2. Investimentos

Esse indicador parte do pressuposto de que investimentos implicam vias conservadas, operadas e sinalizadas. O investimento é tratado aqui não apenas em valores absolutos, mas também por meio de um índice que expressa o montante investido por quilômetro de rodovia.

Os valores de investimento foram ajustados financeiramente para viabilizar a sua análise em uma mesma base. O índice utilizado foi o IGP-M e a data base escolhida foi junho de 2007. A Figura 3 e a Figura 4 apresentam a evolução do investimento e do índice investimentos por extensão em cada programa de concessão.

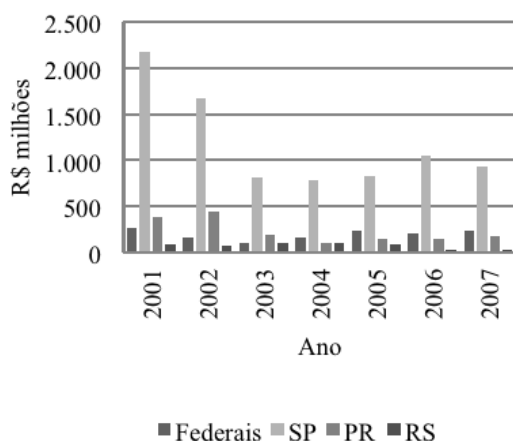


Figura 3: Indicador “investimento de cada programa”
Fonte: elaborado pelos autores

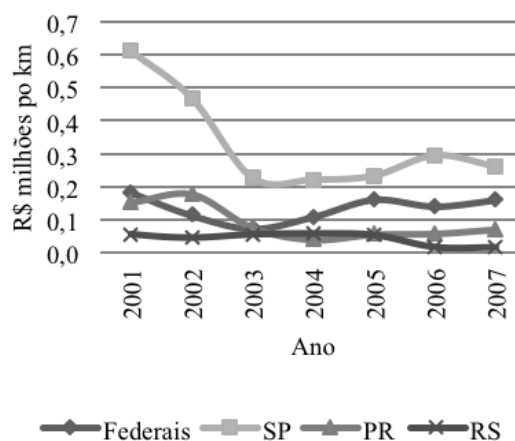


Figura 4: Índice “investimento por extensão de cada programa”
Fonte: elaborado pelos autores

Nota-se que o investimento do programa de São Paulo é bastante volumoso em relação aos demais, cerca de 10 vezes superior em média. Essa relação era esperada, pois os investimentos iniciais previstos em cada programa já sinalizavam maiores valores no Estado de São Paulo. Em valores baseados no valor monetário de 2007, o programa paulista realizou investimentos iniciais da ordem de R\$ 18.894 milhões, seguido pelo programa federal com R\$ 6.549 milhões, o programa do Paraná com R\$ 6.142 milhões e o programa do Rio Grande do Sul com R\$ 1.586 milhões. No entanto, quando comparado o investimento por extensão, o distanciamento de São Paulo decai (Figura 4), embora ainda represente os maiores valores.

Pode-se perceber pela Figura 4 que os menores investimentos por extensão estão no programa do Rio Grande do Sul. Tal informação é válida, pois o programa gaúcho de concessões prevê apenas a manutenção e a conservação da malha rodoviária, sem obras de ampliação de capacidade. Outro fator que explica o baixo investimento do programa do Rio Grande do Sul são os descumprimentos contratuais que levaram ao cancelamento de investimentos.

O Estado do Paraná apresenta igualmente investimentos reduzidos ao longo do período. Inicialmente, o nível de investimentos era próximo ao do programa federal. Entretanto, os descumprimentos contratuais levaram também ao cancelamento de investimentos, além da postergação de várias obras. A proximidade das linhas dos programas do Paraná e Rio Grande do Sul na Figura 4, não obstante se trate de programas de naturezas distintas, pode ser explicada pelo fato de que, apesar de o volume de investimentos do programa do Paraná em geral ser superior ao volume do programa do Rio Grande do Sul, a extensão concedida neste Estado é aproximadamente 30% menor que a extensão daquele no período em análise.

Considerando-se ainda investimento por volume de tráfego e por extensão, a diferenciação entre o programa de São Paulo e os demais se dilui ainda mais, como apresentado na Figura 5.

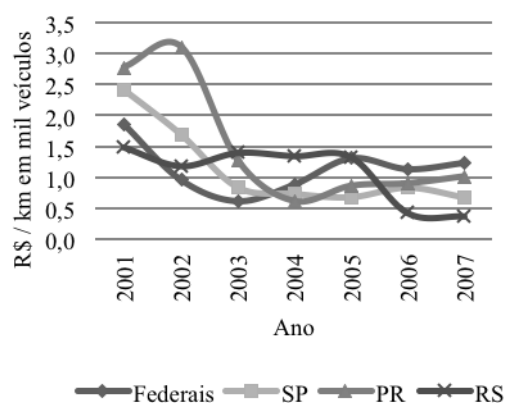


Figura 5: Índice “investimentos por extensão e tráfego”
Fonte: elaborado pelos autores

Observa-se, pela Figura 5, uma homogeneidade entre os programas, apesar das grandes oscilações entre os anos. As oscilações de investimentos entre os anos são esperadas, já que o volume de investimentos não é constante ao longo do tempo de concessão, além do fato de que cada contrato de concessão tem uma previsão de investimentos diferenciada.

A Figura 5 apresenta o índice que melhor representa os investimentos nas concessões, já que reflete o gasto das concessionárias por quilômetro de rodovia e por volume de tráfego passante das praças de pedágio, em cada ano de análise. Especificamente no âmbito desta pesquisa, como não há variação da extensão e os volumes de tráfego sofrem pequenas variações percentuais ao longo dos anos em cada programa, o indicador investimento aparece realçado com maior ponderação.

O programa de São Paulo foi responsável por cerca de 70% do total de investimentos entre os programas no período. Contudo, ele conta também com a maior extensão (quase 40%) e o maior volume médio de tráfego no período de análise (cerca de 60%). É possível verificar ainda que os investimentos foram expressivos no início do período e ficaram mais uniformes a partir de 2003 (entre R\$0,5 e R\$1,0 por quilômetro em mil veículos). Também os investimentos do programa federal tiveram sua maior concentração no início do período, sendo reduzidos até 2003, quando começaram novamente a ser ampliados sem, no entanto, atingir o patamar inicial.

O Rio Grande do Sul se comporta de maneira similar com investimentos maiores no início, mantendo-se aproximadamente constantes até o ano de 2005, quando sofreram significativa redução a partir de 2006. O programa paranaense também se destaca por apresentar, no início do período, grande concentração de investimentos. As propostas de investimentos iniciais das concessionárias do programa previam investimentos maciços nos primeiros anos, maiores até, relativamente, que os propostos para os programas federal e de São Paulo. Com as alterações contratuais, os investimentos sofreram brusca queda a partir do ano de 2002.

4.3. Acidentes

O índice de acidentes, que permite avaliar a segurança, foi calculado utilizando-se o número de acidentes, o volume de tráfego e a extensão da malha no período de análise. A análise da segurança viária deve considerar o volume de tráfego e a extensão do trecho, pois, desse

modo, obtém-se a exposição ao risco do usuário em uma via em determinado período de tempo. A fórmula utilizada para cálculo desse índice (DENATRAN, 1984) foi a seguinte:

$$\text{Índice de acidentes} = N \times 10^6 / E \times \text{VDM} \times T \quad (1)$$

em que N: número de acidentes no período e no trecho de estudo;
E: extensão do trecho (em km);
VDM: volume diário médio de veículos passando pelo trecho; e
T: período de estudo (geralmente 365 dias).

A avaliação dos acidentes entre os programas de concessão foi realizada por meio da comparação entre os números de acidentes em cada programa, além do cálculo do índice de acidentes, por meio da fórmula supracitada, considerando o volume de tráfego das praças e a extensão pedagiada. A Figura 6 e a Figura 7 apresentam a evolução do número e do índice de acidentes em cada programa de concessão.

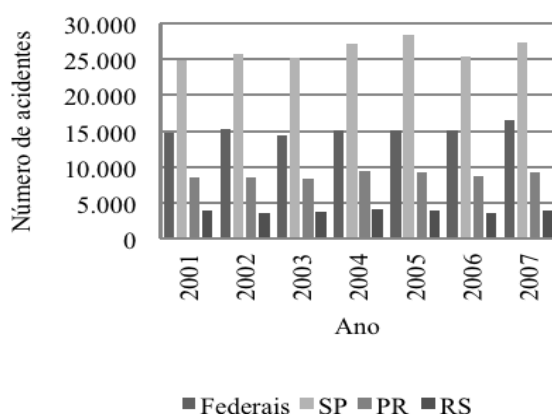


Figura 6: Indicador “número de acidentes” anual por programa
Fonte: elaborado pelos autores

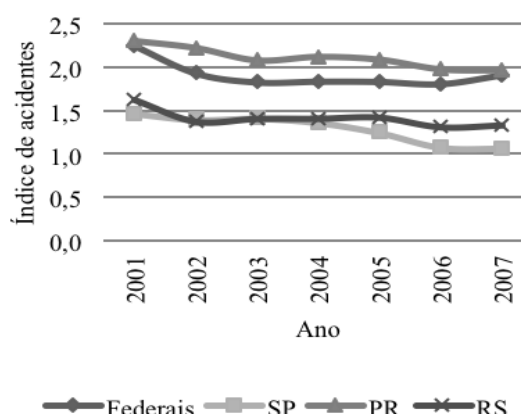


Figura 7: “Índice de acidentes” anual por programa
Fonte: elaborado pelos autores

Como esperado, o número de acidentes nas rodovias do programa de São Paulo, mostrado na Figura 6, é o maior entre os casos estudados. Além de cobrir o maior trecho de rodovias concedidas, quase 40% do total dos programas, o volume de tráfego nas rodovias paulistas também é superior aos outros casos pesquisados, chegando a cerca de 60% do total, aumentando, assim, a exposição ao risco de acidentes. Em seguida, aparecem o programa federal, o do Paraná e, por fim, o do Rio Grande do Sul. É possível observar que as variações de um mesmo programa dentro dos anos de análise são pequenas, mostrando, assim, uma tendência à estabilidade. Poder-se-ia esperar uma redução nos valores nos trechos concedidos; porém, cabe lembrar que essas rodovias apresentaram franca expansão do fluxo de veículos e as concessionárias são responsáveis pelo aspecto de engenharia, interferindo muito pouco no que se refere à educação e respeito à legislação, fundamentais à segurança do trânsito.

Quando se avalia o índice de acidentes, que leva em conta a extensão e o volume de tráfego nos trechos, verifica-se uma tendência de redução no período. Ao contrário do número de acidentes, o índice referente a São Paulo apresenta os menores valores dentre os casos estudados. Compete ressaltar que esse estado é o que apresenta maior extensão de rodovias em pista dupla, o que favorece o aumento da segurança do tráfego. Além disso, o comportamento desse índice reforça o sucesso do programa paulista de concessões, que, por meio de investimentos para melhorias físicas nos trechos, operação, monitoramento e

fiscalização contínuos do tráfego, reduz o índice de acidentes, aumentando a segurança.

Já os maiores índices de acidentes encontrados estão nas rodovias do programa do Paraná. Apesar de sua extensão representar cerca de 27% do total dos quatro programas, e de a média do tráfego desse programa ser de apenas um pouco mais que 11% do total dos casos, a média do índice de acidentes é de 2,11 no período de análise. Este valor é 10% superior ao do programa federal, 63% maior que o programa de São Paulo e 50% acima daquele encontrado para o programa do Rio Grande do Sul. Vale ainda destacar que o programa do Paraná apresenta evolução do volume de tráfego por quilômetro bastante similar ao do programa do Rio Grande do Sul, conforme mostrado anteriormente na Figura 2, o que demonstra a maior periculosidade dos trechos paranaenses.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os quatro programas estudados representam cerca de 89% do volume de tráfego em rodovias concedidas, sendo que apenas São Paulo concentra cerca de 60% do total desses programas. Levando em consideração a extensão de cada programa, o índice do programa paulista se equipara com o do programa federal.

O programa paulista apresentou os maiores valores de investimentos, tanto em volume quanto em relação à extensão concedida. Os menores investimentos ficaram a cargo do programa do Rio Grande do Sul, que previa apenas a manutenção dos trechos concedidos. Vale ressaltar que o Paraná iniciou o período com investimentos maciços, equivalentes ao do programa federal; contudo, os valores foram reduzidos devido aos descumprimentos contratuais ocorridos. Já a comparação dos índices de investimentos por extensão e tráfego de cada programa, mostra uma equiparação entre os programas. Pode-se dizer que isto indica que o investimento realizado em cada programa é condizente com seu tráfego, o que não significa que os investimentos são suficientes para manter as rodovias pedagiadas em boas condições.

A comparação de número de acidentes entre os programas mostrou que São Paulo registrou os maiores valores, seguido pelo programa federal, do Paraná e do Rio Grande do Sul. Ao se avaliar o índice, contudo, essa relação se alterou. O programa paranaense apresentou os maiores índices, seguido dos programas federal, do Rio Grande do Sul e de São Paulo.

No entanto esta pesquisa tem limitações. Uma análise mais completa dos programas poderia ser realizada pelo auxílio de outros indicadores de desempenho, tais como os relacionados à qualidade das rodovias em termos de características geométricas, pavimentação e sinalização, levando a conclusões mais apuradas acerca do desempenho de cada programa de concessão. Para tanto, é necessário, porém, que os dados sejam registrados de maneira uniforme. Atualmente, as concessionárias mantêm registros regulares desses indicadores, mas as autoridades públicas ainda não têm o controle das condições de toda a malha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGERGS – Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul. (2010) Serviços Regulados. Pólos Rodoviários. Disponível em: <<http://www.agergs.rs.gov.br/site/servicos.php?idServico=4>> Acesso em: 25 out. 2010.
- ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. (2010) Apresentação. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/concessaoRod/apresentacaoRod.asp>> Acesso em: 17 out. 2010.
- ARTESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo. (2010) Disponível em: <http://www.artesp.sp.gov.br/servicos/concessoes/servicos_del_programa_concessoes.asp> Acesso em: 03 out. 2010.

- BRASIL. (1988). Lei Federal n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no artigo 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br/legislacao/>> Acesso em: 22 set. 2010.
- _____. Portaria 246, de 11 de maio de 1994. Institui o Programa de Concessões de Rodovias Federais - PROCROFE, e dá outras providências. In: <http://www.transportes.gov.br/>. Acesso em 22 de set. 2010.
- Câmara, M. T. (2006) *Uma metodologia para avaliação de desempenho em infraestruturas de transporte concedidas*: aplicação às concessões de rodovias federais brasileiras. 226 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – UNB, Brasília.
- Cardoso, A. B. C. (2007) *Concessão rodoviária do estado de São Paulo*: a interação entre Agência Reguladora e Concessionárias. 83 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Contábeis) – FUCEPE, Vitória.
- DAER/RS – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem do Rio Grande do Sul. (2010) Pedágios. Disponível em: <<http://www.daer.rs.gov.br/site/pedagios.php>> Acesso em: 23 de set. 2010.
- DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. (1984) Manual de Segurança de Trânsito. *Acidentologia*. Brasília: DENATRAN. Tomo 1.
- DER/PR – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná. (1995) *Programa de concessão de rodovias do estado do Paraná*. Curitiba. Versão Preliminar.
- _____. (1998) *Termo de alteração unilateral do Contrato de Concessão de Obras Públicas n. 072/97*. Curitiba.
- _____. (2001) *Sistema de Gestão, Fiscalização e Decisão para o Programa de Concessão de Rodovias do Estado do Paraná*. Curitiba.
- Diógenes, G. S. (2002) *Uma contribuição ao estudo dos indicadores de desempenho operacional de ferrovias de carga*: o caso da Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN. 112 p. Tese (Mestrado em Engenharia de Transportes) – COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro.
- DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. (2006) Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de estudos de tráfego*. Rio de Janeiro. (IPR. Publ., 723).
- _____. (2009) Anuário Estatístico das Rodovias Federais 2009. Acidentes de trânsito e ações de enfrentamento ao crime. Participação conjunta com o Departamento de Polícia Rodoviária Federal – DPRF. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes>> Acesso em: 05 jan. 2011.
- _____. (2010) PNV 2010 - Plano Nacional de Viação, versão junho/2010. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/plano-nacional-de-viacao/pnv-2010-relacao-de-trechos-xls>>. Acesso em: 27 set. 2010.
- Elvik, R., Høy, A., Vaa, T. (2009) *The handbook of road safety measures*. 2. ed. London: Emerald Group Publishing Limited.
- Karam, R. (2005) *A concessão de rodovias paranaenses sob a ótica da regulação*. 158 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – UFPR, Curitiba.
- PNLT – Plano Nacional de Logística e Transportes. (2007) Relatório Executivo. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/>> Acesso em: 28 set. 2010.
- Reck, D. C. S. (2008) *A experiência gaúcha de concessão de rodovias: histórico e sustentabilidade*. 60 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – PUC-RS, Porto Alegre.
- Rio Grande do Sul. Lei Estadual nº 11.460, de 17 de abril de 2000. Estabelece a isenção de pagamento de pedágio em rodovias do Estado, ou sob jurisdição estadual, para veículos oficiais, para veículos de transporte escolar e para os veículos emplacados nos municípios onde estão instalados os respectivos postos de cobrança. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/>> Acesso em: 23 set. 2010.
- _____. Lei Estadual nº 11.514, de 13 de julho de 2000. Revoga a Lei nº 11.460, de 17 de abril de 2000. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/>> Acesso em: 23 set. 2010.
- São Paulo. Lei Estadual nº 9.361, de 05 de julho de 1996. Cria o Programa Estadual de Desestatização sobre a Reestruturação Societária e Patrimonial do Setor Energético e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/>. Acesso em 03 de out. 2010.
- Souza Júnior, R. T. *As concessões rodoviárias gaúchas à luz do sistema de franchise bidding: 1996/2007*. Dissertação (Mestrado). UFRS, 2007.
- Velasco, L. O. M. et al. (1999) *Concessões rodoviárias no Brasil*. Rio de Janeiro: BNDES.

Antônio Artur de Souza (artur@face.ufmg.br)

Carolina Mara Passos de Moura Mucci (carolina.mucci@dnit.gov.br)

Raquel Nogueira Mourão (raquel.mourao@transportes.mg.gov.br)

Departamento de Geotecnia e Transportes, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Belo Horizonte/MG, Brasil.