



**UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA
CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

Marcus Hugo Sant' Anna Cardoso

**INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E SEUS
IMPACTOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO REGIONAL:
O CASO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Rio de Janeiro – RJ

2021

MARCUS HUGO SANT' ANNA CARDOSO

**INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E SEUS IMPACTOS
SOBRE O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO REGIONAL: O CASO DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Veiga de Almeida como parte
dos requisitos necessários para a aprovação
no Curso de Ciências Econômicas.

Orientador: Otto Guilherme Gerstenberger,
Prof. D.Sc.

Rio de Janeiro – RJ
2021

Investimentos em Infraestrutura de Transportes e seus Impactos sobre o Desenvolvimento Socioeconômico Regional: O caso do Estado do Rio de Janeiro/ Cardoso, Marcus Hugo Sant' Anna
Rio de Janeiro. 2021

31f.: il.: 29 cm

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente do curso de Ciências Econômicas da Universidade Veiga de Almeida, 2021.
“Orientação: Otto Guilherme Gerstenberger. Prof. D. Sc”.

1. Desenvolvimento Socioeconômico. 2. Infraestrutura de Transportes – Rio de Janeiro.
I. Gerstenberger, Otto Guilherme.
II. Universidade Veiga de Almeida
III. Título.

“Este trabalho reflete a opinião do autor, e não necessariamente a da Universidade Veiga de Almeida. Autorizo a difusão deste trabalho”

Marcus Hugo Sant' Anna Cardoso

**INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E SEUS IMPACTOS
SOBRE O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO REGIONAL: O CASO DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Veiga de Almeida como parte
dos requisitos necessários para a aprovação
no Curso de Ciências Econômicas.

Aprovado em 03 de dezembro de 2021.

Otto Guilherme Gerstenberger, Prof. D. Sc. (Orientador)
Universidade Veiga de Almeida

Guilherme Santoro Gerstenberger, Prof. D. Sc
Universidade Veiga de Almeida

Fatima Cristina Santoro Gerstenberger, Prof. D. Sc
Universidade Veiga de Almeida

Marcus Hugo Sant' Anna Cardoso

**INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E SEUS IMPACTOS
SOBRE O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO REGIONAL: O CASO DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade Veiga de Almeida como parte
dos requisitos necessários para a aprovação
no Curso de Ciências Econômicas.

Aprovado em 03 de dezembro de 2021.

Otto Guilherme Gerstenberger. D. Sc. (Orientador)
Universidade Veiga de Almeida

Guilherme Santoro Gerstenberger, Prof. D. Sc
Universidade Veiga de Almeida

Fatima Cristina Santoro Gerstenberger, Prof. D. Sc
Universidade Veiga de Almeida

*Abaixo de Deus, à minha esposa e ao meu
filho, motivos pelos quais vale a pena lutar.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, meu criador, pela capacitação e por todo o amor e cuidado para comigo e minha família. Agradeço à minha esposa, grande amor da minha vida, mulher mais forte que eu conheço e que mais uma vez, com todo o amor, carinho, paciência e compreensão, me apoiou nessa jornada acadêmica. Além de tudo isso, ainda me presenteou com o Levi, criança mais bela desse mundo para a qual dedico este trabalho. Por fim, agradeço ao Professor Otto pela orientação, sem a qual, este trabalho não existiria.

“Não te mandei eu? Esforça-te, e tem bom ânimo; não temas, nem te espantes; porque o Senhor teu Deus é contigo, por onde quer que andares”. (Josué 1:9)

RESUMO

Em função de sua capacidade de reduzir custos e promover desenvolvimento socioeconômico, investimentos em infraestrutura de transportes, notadamente em rodovias, dada a sua relevância no cenário brasileiro, representam uma das principais ferramentas no contexto das políticas públicas de desenvolvimento regional.

Em função da importância do setor rodoviário para a economia nacional e sua expressiva demanda por novos investimentos, o Estado brasileiro tem optado, em algumas ocasiões, pelo modelo de concessão, ao setor privado, da operação das rodovias, em geral, precedida de obras públicas, contemplando a prestação de serviços aos usuários que se utilizam dessa infraestrutura.

Portanto, em razão da importância do setor rodoviário e da sua confluência com o desenvolvimento socioeconômico sustentável, o presente trabalho tem como objetivo, avaliar, utilizando como estudo de caso, o Estado do Rio de Janeiro, se, de fato, o modelo de concessão de rodovias pode contribuir para com o desenvolvimento socioeconômico regional. Portanto, o presente trabalho busca avaliar, em dois diferentes momentos e mediante o emprego de um indicador de acessibilidade potencial, a qualidade do acesso aos empregos, para viagens realizadas com automóvel, nos 22 municípios que compõem a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. A partir do exame da evolução da malha rodoviária presente na região de estudo, os resultados permitem concluir que, entre os anos de 2002 e 2019, além de terem sido evidenciadas melhorias nos indicadores socioeconômicos em toda o território em exame, foram verificadas melhorias na acessibilidade ao emprego, notadamente nos municípios Duque de Caxias, Niterói, São Gonçalo, Nova Iguaçu, São João de Meriti, Belford Roxo, Itaboraí, Nilópolis, Magé e Mesquita. A contribuição deste trabalho pode ser verificada na medida em que, a partir da análise dos investimentos verificados na infraestrutura de transportes, combina elementos de acessibilidade e desenvolvimento socioeconômico regional.

Ao final, espera-se demonstrar se os municípios atendidos por rodovias concedidas, onde a iniciativa privada tem assumido a execução dos serviços antes prestados pelo Poder Público, apresentam, no decorrer do tempo, indicadores socioeconômicos superiores aos dos demais municípios.

Palavras-Chave: Desenvolvimento Socioeconômico, Setor Rodoviário, Acessibilidade ao Emprego.

ABSTRACT

Due to its ability to reduce costs and promote socioeconomic development, investments in transport infrastructure, especially in highways, given their relevance in the Brazilian scenario, represent one of the main tools in the context of public policies for regional development.

Due to the importance of the highway sector for the national economy and its expressive demand for new investments, the Brazilian State has, on occasion, opted for the concession model, to the private sector, of the operation of highways, in general, preceded by public works, contemplating the provision of services to users who use this infrastructure.

Therefore, due to the importance of the road sector and its confluence with sustainable socioeconomic development, this paper aims to evaluate, using as a case study, the State of Rio de Janeiro, how the highway concession model can contribute to regional socioeconomic development.

Therefore, this study seeks to evaluate, at two different times and using an indicator of potential accessibility, the quality of access to jobs, for trips made by car, in the 22 municipalities that make up the Metropolitan Region of the State of Rio de Janeiro. From the examination of the evolution of the road network present in the study region, the results allow us to conclude that, between the years 2002 and 2019, in addition to having shown improvements in socioeconomic indicators throughout the territory, there were also improvements in accessibility to employment, notably in the municipalities Duque de Caxias, Niterói, São Gonçalo, Nova Iguaçu, São João de Meriti, Belford Roxo, Itaboraí, Nilópolis, Magé and Mesquita. The contribution of this work can be seen in that, from investments verified in transport infrastructure, it combines elements of accessibility and regional socioeconomic development.

In the end, it is expected to demonstrate whether the municipalities served by concession highways, where the private sector has assumed the execution of services previously provided by the Government, present, over time, socioeconomic indicators superior to those of other municipalities.

Keywords: Socioeconomic Development, Road Sector, Accessibility to Employment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Infraestrutura de Transportes e demais condições necessárias ao Desenvolvimento Econômico	9
Figura 2: Função de decaimento da acessibilidade por unidade de tempo.....	14
Figura 3: Evolução da Malha Rodoviária - Rio de Janeiro	15
Figura 4: Rodovias Concedidas à Iniciativa Privada	17
Figura 5: Níveis de Emprego ERJ (2002 e 2019)	20
Figura 6: Número de Empregos Formais.....	21
Figura 7: PIB per capita – ERJ.	22
Figura 8: Relação entre Malha pavimentada e Níveis de Emprego – ERJ.....	23
Figura 9: Diferenças entre Níveis de Acessibilidade Estado do Rio de Janeiro.	24
Figura 10: Níveis de acessibilidade da RMERJ (2002 e 2019)	25
Figura 11: Gráfico de dispersão entre o IDH e PIB per capita da RMERJ (2002 e 2019). Fonte: Elaborado pelo Autor a partir de dados do CEPERJ	26
Figura 12: PIB a preços de mercado x Níveis de Acessibilidades Potenciais na RMERJ em 2019. Fonte: Elaborado pelo Autor a partir de dados do CEPERJ.....	27
Figura 13: Cidades destacadas em “azul” que apresentaram maiores níveis de acessibilidade em relação ao tempo de deslocamento na RMERJ.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Autores e valores dos modelos de “meia-vida” adotados	18
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCR - Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

API (*Application Programming Interface*) Interface de Programação de Aplicações

CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados

CEPERJ – Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro

DER-RJ – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro

ERJ – Estado do Rio de Janeiro

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico ou Económico

PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RMERJ – Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

World Bank – Banco Mundial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	DEFINIÇÃO DO PROJETO	3
2.1	TEMA	4
2.2	JUSTIFICATIVA	4
2.3	PROBLEMA DE PESQUISA	5
2.4	HIPÓTESES.....	5
3	OBJETIVOS.....	6
3.1	OBJETIVO GERAL.....	6
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
4	EMBASAMENTO TEÓRICO	7
4.1	INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO.....	8
4.2	INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E A PROMOÇÃO DA ACESSIBILIDADE.....	11
5	METODOLOGIA DA PESQUISA	12
5.1	VARIÁVEIS DE ENTRADA	14
5.2	EVOLUÇÃO DA MALHA RODOVIÁRIA (2002 – 2019)	16
5.3	APLICANDO O CONCEITO DE “MEIA VIDA” NA FUNÇÃO DE DECAIMENTO POR UNIDADE DE TEMPO	17
6	RESULTADOS E DICUSSÕES.....	20
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
8	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Em meio a outros fatores, o desenvolvimento de uma determinada região, sob os aspectos econômicos e sociais, demanda investimentos em diferentes categorias de infraestrutura, dentre as quais, a de transportes, dada sua capacidade de prover acessibilidade, a partir de melhorias ou mesmo criação de novas conexões físicas entre diferentes locais. Afinal, como afirma Senna (2014), ao longo da história, o desenvolvimento das diferentes civilizações teve por base a disponibilidade dessa infraestrutura, uma vez que esta representa a base sobre a qual se organiza a economia.

O investimento em infraestrutura de transportes, portanto, é considerado um dos instrumentos mais promissores na redução de custos e promoção do desenvolvimento socioeconômico (LIN, 2020). Não por outro motivo, de acordo com Rokicki e Stępnia (2018), esses investimentos representam uma das principais ferramentas aplicadas no âmbito das políticas públicas de desenvolvimento regional.

Preliminarmente, importa salientar que, segundo Banister e Berechman (2001), em termos econômicos, embora distinto do conceito de crescimento, o desenvolvimento, no longo prazo, reflete o aumento das atividades econômicas e, conseqüentemente, dos empregos, sendo ambos os conceitos, direta ou indiretamente induzidos pelos benefícios advindos de melhorias nas redes de transportes.

Resta claro, então, que embora o crescimento econômico possa ser verificado em diversas regiões, mediante análise de diferentes indicadores para tanto, este crescimento não necessariamente expressa desenvolvimento local. Contudo, há também indicadores econômicos apropriados para que se possam medir os diferentes níveis de desenvolvimento de uma dada região associado à análise das regiões vizinhas, de modo que seja possível avaliar se, de fato, melhorias na qualidade de vida da população estão acontecendo ao passo em que se dá o crescimento econômico.

Nesta perspectiva, de acordo com Salvador e Fernandes (2015), tradicionalmente, a infraestrutura de transportes tem assumido um papel decisivo na redução dos desequilíbrios regionais, uma vez que, quando eficiente, gera impactos positivos em toda a economia, mediante a criação de oportunidades, além de benefícios sociais e econômicos. Por outro lado, quando

deficiente, a infraestrutura de transportes representa um alto custo econômico em termos de oportunidades reduzidas ou perdidas.

Portanto, de modo contributivo ao funcionamento das atividades econômicas exercidas em um dado território, a infraestrutura de transportes desempenha um importante papel regional facilitador, possibilitando a conexão de trabalhadores aos seus respectivos empregos, considerando os inúmeros mercados existentes.

Há de se destacar, contudo que, de acordo com Michniak (2015), a construção de novas infraestruturas de transporte não representa, por si só, um pré-requisito suficiente para que se alcance o crescimento ou desenvolvimento econômico, ainda que a falta desta, possa ser vista como um fator limitador à sua concretização.

Destaca-se que, inúmeros outros fatores estão associados ao alcance do desenvolvimento econômico, sendo, portanto, a infraestrutura de transportes, apenas um facilitador de conexões que, por sua vez, possibilitam a criação ou mesmo a expansão de mercados, trazendo, conseqüentemente, o desenvolvimento às regiões onde são implantadas ou melhoradas.

Neste sentido, de acordo com Andrade *et al*, (2015), a disponibilidade de uma rede rodoviária regional bem desenvolvida tem sido reconhecida na literatura como um fator essencial para o desenvolvimento econômico, o que reveste o objeto do presente trabalho, de fundamental importância.

A década de 30 e principalmente a de 50 no período em que o país fora governado por Juscelino Kubitschek, foi marcada por uma política de incentivo ao uso do automóvel. Nesta época, onde o Brasil começava a desenvolver-se mediante uma clara dependência do uso de automóveis, a concepção das cidades passou também a desenvolver-se a partir desta dependência. O considerável espraiamento das diversas cidades pelo país começava a criar diversos problemas urbanos que ecoam até os dias atuais.

Motivado também pelo modelo antes mencionado, tradicionalmente, dentre todas as diferentes infraestruturas de transporte presentes no Estado do Rio de Janeiro, a rodoviária, sobre a qual se desenvolverá o presente trabalho, sempre representou, no decorrer do tempo, a mais abrangente e, conseqüentemente, aquela que mais recebera novos investimentos, sejam estes, públicos ou privados. De acordo com dados do Departamento de Estradas

de Rodagem do Rio de Janeiro (DER-RJ), em que pese a maior parte da malha rodoviária existente neste território, ter sido implantada entre as décadas de 1920 e 1970, após a elaboração, ainda no ano de 2002, do penúltimo Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do referido Estado, novos investimentos foram realizados nessa infraestrutura, tendo até mesmo alguns novos trechos sido construídos, o que possibilita a análise que se pretende fazer no presente trabalho.

Ocorre que, parte das rodovias presentes no referido Estado, foi concedida à iniciativa privada, por meio do regime de concessão de bens públicos sob o argumento de que estas empresas conseguiriam operar e realizar a manutenção dos ativos concedidos, de forma mais eficiente, em comparação ao Poder Público.

É justamente a partir desta diferenciação que este trabalho está voltado. Portanto, buscar-se-á neste trabalho de conclusão de curso, demonstrar se, de fato, as rodovias concedidas à iniciativa privada, onde investimentos são efetivamente realizados, consistem em uma operação mais eficiente para os usuários, em comparação àquelas ainda operadas pelo Estado. Em termos de reflexos de desenvolvimento social e econômico, esta análise consistirá na comparação dos principais indicadores socioeconômicos naqueles municípios atendidos por rodovias concedidas e os demais municípios do Estado do Rio de Janeiro, demonstrando, ao fim, se as regiões servidas por rodovias concedidas à iniciativa privada possibilitam maior desenvolvimento local aos seus habitantes.

2 DEFINIÇÃO DO PROJETO

O presente projeto consiste na busca por uma definição, associada a uma análise voltada a, de que forma, investimentos privados em infraestrutura de transportes, notadamente as rodovias, dada sua relevância no cenário nacional e na divisão modal, podem contribuir e fomentar o desenvolvimento econômico regional.

Para tanto, será utilizado, como estudo de caso, de forma mais abrangente, os 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro e de forma um tanto quanto mais precisa, os 22 que compõem a Região Metropolitana do

mencionado Estado, dada a disponibilidade de dados relacionados à deslocamentos pela população, coletados junto ao Plano Diretor de Transportes, elaborado pelo Poder Público. A análise consiste no exame voltado a demonstrar se há disparidades, em termos de desenvolvimento socioeconômico, entre aqueles onde as rodovias foram concedidas à iniciativa privada e os demais, onde o poder público ainda detém o controle e a operação dessa infraestrutura de transporte.

2.1 Tema

Investimentos em infraestrutura de transportes e o desenvolvimento socioeconômico regional.

2.2 Justificativa

Inicialmente, destaca-se que o autor deste trabalho possui formação em engenharia civil, atuando profissionalmente, em obras de construção de infraestruturas de transporte. A busca pela formação econômica se deu, sobretudo, com o condão de que o autor pudesse melhor compreender os efeitos positivos gerados a partir da implantação de uma nova rede de transportes e de que forma esses novos ativos podem contribuir para com o desenvolvimento socioeconômico regional e na redução de desigualdades.

Existem hoje diversas discussões acerca de educação, saúde e tantas outras atividades essenciais ao funcionamento das cidades em relação à vida humana, contudo, o tema mobilidade urbana parece ter recebido especial atenção ao longo dos últimos anos, afinal de contas, sem o seu pleno e adequado funcionamento, as pessoas não conseguiriam ter acesso à educação, saúde e tantas outras atividades. As pessoas então, precisam viver a cidade e deslocar-se dentro desta com liberdade e qualidade. Além disso, conforme será demonstrado, de acordo com a literatura examinada, o desenvolvimento social e o crescimento econômico de uma região demandam consistentes investimentos em sua infraestrutura de transportes. Neste sentido, a disponibilidade de uma rede rodoviária regional bem desenvolvida tem sido reconhecida como um fator essencial para o desenvolvimento econômico.

Associado aos fatores antes mencionados, a justificativa do presente trabalho consiste no fato de que, o nível de mobilidade regional se mostra um confiável indicador de desenvolvimento e sua importância, em termos macroeconômicos, está associada ao nível de produção, do emprego e da renda e, em termos microeconômicos, está associada à formação dos custos de produção e ao alcance dos mercados.

2.3 Problema de Pesquisa

Segundo Zhang (2007), o sistema e a infraestrutura de transportes são importantes componentes da economia. Por estas razões, o estudo do crescimento ou desenvolvimento econômico, associado, não apenas à infraestrutura de transportes, mas às políticas habitacionais e à geografia econômica, vem despertando muito a atenção de pesquisadores de economia urbana e ciência regional.

Portanto, o problema de pesquisa que se propõe solucionar no presente trabalho, consiste na busca pela mensuração do quão relevante a implantação de novas infraestruturas rodoviárias, sobretudo naquelas que funcionam sob o regime de concessão à iniciativa privada, onde estes investimentos são mais expressivos, contribui para com o desenvolvimento socioeconômico regional.

2.4 Hipóteses

A hipótese deste trabalho pressupõe que a concessão de infraestruturas de transportes, notadamente as rodovias, à iniciativa privada, o que conseqüentemente implica a realização de inúmeros investimentos na malha concedida, pode impactar a região onde se dá sua implantação, em termos sociais e econômicos, trazendo desenvolvimento regional, sobretudo mediante a criação de novos empregos.

3 OBJETIVOS

O objetivo da presente pesquisa, utilizando como estudo de caso, o estado do Rio de Janeiro, consiste em avaliar, a partir da evolução dos investimentos em infraestrutura rodoviária concedida ou não à iniciativa privada, se de fato, tais investimentos foram capazes, no decorrer do tempo, de possibilitar aos municípios atendidos, melhores indicadores sociais e econômicos à população local, avaliando-se também, desta forma, se ocorreu o desenvolvimento econômico regional esperado.

3.1 Objetivo geral

Analisar os impactos socioeconômicos regionais advindos a partir dos investimentos em infraestrutura rodoviária no âmbito do Estado do Rio de Janeiro, demonstrando se o desempenho dos entes privados, em razão das externalidades positivas geradas tem se mostrado superior ao do poder público.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar as rodovias presentes no Estado do Rio de Janeiro e quais destas funcionam sob o regime de concessão à iniciativa privada;
- Identificar quais investimentos foram realizados nessa infraestrutura ao longo dos últimos anos;
- Identificar e avaliar a evolução dos principais indicadores socioeconômicos nos municípios que compõem a região em estudo ao longo do período proposto, verificando se, de fato, e em que intensidade os investimentos realizados geraram impactos positivos.

4 EMBASAMENTO TEÓRICO

Segundo o Banco Mundial, um sistema de transportes eficiente consiste em um componente crítico do desenvolvimento econômico tanto a nível nacional como global (World Bank, 2011), afinal, a mobilidade de pessoas e cargas depende essencialmente da existência dessa infraestrutura, independentemente do meio de transporte a ser utilizado para estes deslocamentos.

. De acordo com Botelho (2004), no Brasil, o modelo de desenvolvimento sustentável está inserido nas principais discussões sobre políticas públicas em todas as esferas de governos e em diversos segmentos da sociedade.

Contudo, para Andion (2003), as mudanças dessa mesma sociedade têm gerado movimentos simultâneos e interdependentes, relativos à reestruturação das bases de regulação econômica, política e social. E neste sentido, o conceito de desenvolvimento, inicialmente encarado como sinônimo de crescimento econômico, vem assumindo novo significado, com adjetivos que buscam qualificá-lo, atribuindo-lhe novas dimensões.

Quanto à importância do setor rodoviário no contexto do desenvolvimento, esta relação se dá na medida em que a implantação de novos trechos, ou mesmo melhorias na malha já existente, possibilita ganhos de acessibilidade, a partir das conexões físicas geradas. A nível regional, como afirma Vickerman *et al.* (1999), melhorias na acessibilidade propiciam o desenvolvimento sustentável a longo prazo e, implicitamente, quando implementadas em regiões menos favorecidas, possibilitam uma maior coesão econômica, notadamente mediante a redução das desigualdades.

Importa destacar que, no contexto brasileiro, dentre outros aspectos, cabe ao Estado, a garantia de uma malha rodoviária em condições de rodagem que possibilite deslocamentos seguros entre municípios e estados (CALDEIRA 2016). No entanto, em que pese a relevância dessa infraestrutura de transporte para fins de desenvolvimento econômico, segundo Moreira (2016), é certo que são escassos os recursos dos quais dispõe a Administração Pública e, embora o Estado desejasse atender a todas as demandas da sociedade, não existe o mundo das receitas públicas ilimitadas.

Justamente por este motivo, o Estado passou a adotar, em algumas ocasiões, o modelo de concessão de rodovias à iniciativa privada, onde diferentes empresas assumem, não apenas a execução de serviços antes

prestados pelo Poder Público, mas muitas das vezes, a responsabilidade pela realização de novos investimentos na malha concedida. Portanto, os contratos de concessão envolvem investimentos do parceiro privado, na infraestrutura pública, para a prestação de serviços e, quanto à remuneração envolvida, de acordo com Ribeiro (2011), o retorno do investimento ocorre por meio de tarifas cobradas dos usuários ou por meio de pagamento direto da administração pública.

A seguir, serão abordadas algumas das principais formas como os pesquisadores deste tema têm lidado com a questão.

4.1 Infraestrutura de Transportes e o Desenvolvimento Socioeconômico

Desde o início das civilizações, a infraestrutura de transportes sempre foi considerada um importante componente do desenvolvimento econômico (BEYAZIT, 2015). Além disso, de acordo com Salvador e Fernandes (2015), o papel fundamental da infraestrutura de transportes consiste (i) na melhoria da capacidade competitiva regional, (ii) no equilíbrio do território regional e (iii) no fortalecimento da coesão territorial. O autor acrescenta haver um reconhecimento tácito da utilidade dessa infraestrutura em três áreas principais, quais sejam, a economia regional, a organização do território e a dimensão social.

Noutro giro, para Banister e Berechman (2001), uma das principais questões ainda não muito bem solucionadas em pesquisas relacionadas aos transportes envolve a pergunta relativa ao quanto, de fato, investimentos em infraestrutura promovem desenvolvimento econômico a níveis locais e regionais. Isso porque esses investimentos atuam, na verdade, como um complemento a outras condições subjacentes mais importantes, que também devem ser atendidas, a fim de que este desenvolvimento ocorra a contento.

Como demonstrado na Figura 1, para os autores, essas condições são basicamente aquelas que envolvem aspectos (1) econômicos, consistindo na geração de externalidades positivas tais como a criação de novos aglomerados produtivos, (2) de investimento, uma vez que novas infraestruturas de transporte não podem ser idealizadas de modo isolado, mas devem ser integradas a toda uma rede e, finalmente (3) políticos e institucionais, em razão do fato de que,

grande parte da capacidade de implantação de novas infraestruturas advém do poder público.

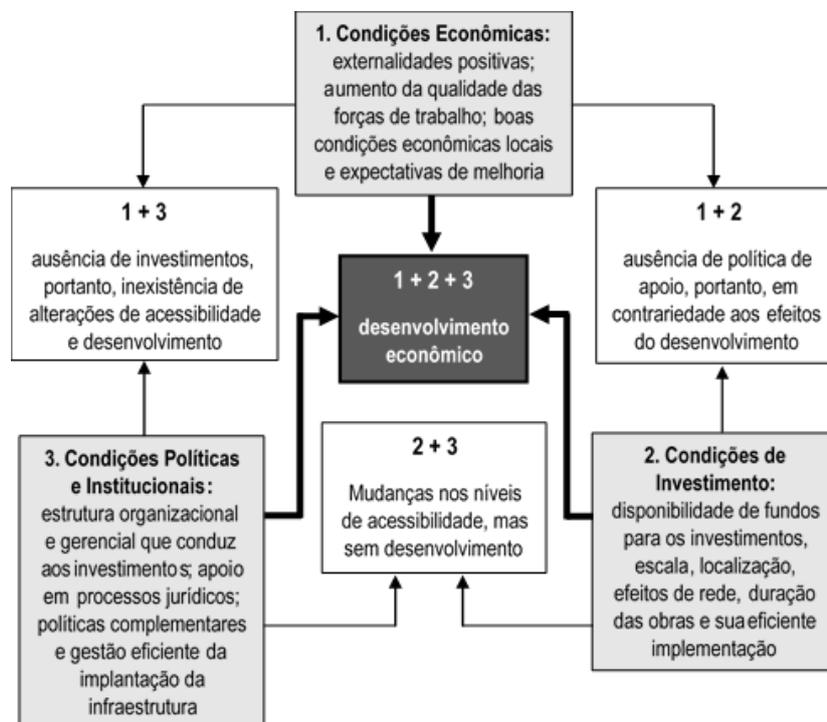


Figura 1: Infraestrutura de Transportes e demais condições necessárias ao Desenvolvimento Econômico

Fonte: Banister e Berechman (2001)

Ainda na perspectiva da importância da infraestrutura de transportes para com o desenvolvimento regional e sua capacidade de promover acessibilidade, tópico melhor tratado adiante, Gramlich (1994), afirma que os aglomerados produtivos, que representam a concentração geográfica de atores econômicos, políticos e sociais, com objetivos comerciais comuns, não são identificados tão somente em relação à intensidade de trabalho verificada em um determinado mercado, mas também em relação à intensidade de utilização da infraestrutura local.

De acordo com Reggiani *et al.*, em termos espaciais, os mercados de trabalho são submetidos às forças das atividades econômicas regionais e aos efeitos competitivos da rede das quais estão inseridos. Os autores acrescentam que o deslocamento é, portanto, um importante veículo de equilíbrio em uma rede urbana e que as cidades atuam atraindo indivíduos, uma vez que a maioria

das atividades econômicas ocorre nesses territórios, proporcionando assim, uma alta participação de locais de trabalho atraentes.

Tradicionalmente, as infraestruturas de transporte são ainda vistas como tendo um papel decisivo na redução dos desequilíbrios Inter e intrarregionais. Quando eficientes, os sistemas de transportes têm impactos positivos em toda a economia, criando oportunidades e benefícios sociais e econômicos. Quando são deficientes, têm um custo econômico em termos de oportunidades reduzidas ou perdidas.

Quando o objetivo é medir os impactos regionais gerados a partir dos investimentos em infraestrutura, a acessibilidade envolve um conceito chave, posto que destaca características específicas do resultado dos investimentos, para os usuários da infraestrutura. Desse modo existe uma ligação direta entre o conceito de acessibilidade e a finalidade do investimento, que é muitas vezes para reduzir o tempo de viagem ou aumentar o potencial para viajar.

No entanto, mesmo em face da relevância do tema, segundo Padeiro (2013), o papel desempenhado pelas infraestruturas de transporte com contexto do crescimento dos empregos continua a ser debatido e parcialmente inconclusivo, especialmente para os municípios localizados nas regiões metropolitanas, território criado por lei e bem delimitado no estado do Rio de Janeiro, objeto deste trabalho.

Nos últimos anos, a compreensão dos impactos econômicos mais vastos dos investimentos em transportes tornou-se uma área importante de investigação, não só para geógrafos e economistas dos transportes, mas também para os políticos tomadores de decisão (BEYAZIT, E, 2015).

Conforme apresentam Portugal *et al.*, a mobilidade é um item essencial para o desenvolvimento urbano sustentável e levando em conta que o desenvolvimento urbano sustentável envolve não só a prosperidade econômica mas a distribuição equitativa da riqueza e do conhecimento entre a população, sem comprometer a qualidade de vida das gerações futuras, contemplando de forma integrada as dimensões social e ambiental, pressupõe-se ser este, um conceito complexo e abrangente, difícil de ser sumarizado por um único índice.

4.2 Infraestrutura de Transportes e a promoção da Acessibilidade

Os transportes possuem uma importância vital para o funcionamento de qualquer sociedade, uma vez que possibilitam o acesso da maioria das pessoas às atividades essenciais ao funcionamento das cidades. O alcance de atividades como emprego, lazer, saúde e educação precisam funcionar de maneira harmoniosa. A existência de impedências nos deslocamentos das pessoas causa impactos diretos nas grandes engrenagens urbanas, que são as cidades. Nas diversas publicações existentes acerca da temática de transportes, alguns fatores determinantes dos deslocamentos estão relacionados com as características socioeconômicas da população residente, os custos de uso do sistema ou atributos relacionados com o nível de serviço oferecido. Contudo, verifica-se que o fator “infraestrutura” é ainda pouco considerado quando no levantamento de dados para estimativa dessas viagens.

Segundo Souza (2009), as atividades econômicas não se concentram em todas as partes do território, o que torna as discontinuidades espaciais e desigualdades regionais, inevitáveis, ao menos nas fases iniciais do processo de crescimento e de ocupação deste território.

A partir da compreensão desta fragilidade e da necessidade de superá-la, surge a necessidade de promoção de acessibilidade aos diferentes mercados. Isso porque, como sustentam Maroto e Zofío (2016), essa capacidade de acesso, impulsiona os fluxos comerciais em qualquer escala, desde países até áreas urbanas, e, portanto, sua importância tem sido reconhecida nas teorias do comércio, da economia geográfica e da economia regional.

A relevância da acessibilidade, gerada a partir de investimentos em infraestrutura de transportes, se dá, na medida em que esta nos permite examinar como os impactos regionais surgem, no decorrer do tempo, como, por exemplo, quais as melhorias verificadas na realização de viagens, para quais tipos de usuários e em quais áreas (OCDE, 2002).

Nesta perspectiva, em função de uma eventual deterioração da qualidade da mobilidade regional, decorrente da falta de uma infraestrutura de transportes adequada, Andrade *et al.* (2015) destacam que as regiões prejudicadas se tornam menos atrativas, a produtividade específica dos negócios locais tende a diminuir, além de serem reduzidas as áreas de

abrangência dos mercados para seus produtos, prejudicando assim, as economias de escala e reduzindo a produtividade geral da economia.

Todavia, mesmo em face da relevância deste tema, Rokicki e Stepniak (2018) afirmam que, embora exista na literatura, um abundante número de publicações que tratam do impacto do investimento em infraestrutura de transporte no nível geral de acessibilidade, poucos trabalhos buscam uma relação entre a acessibilidade e o desenvolvimento econômico regional, o que reveste de ainda maior importância, o objeto deste trabalho.

Portanto, no tópico a seguir, considerando a Região Metropolitana proposta, ou seja, a do estado do Rio de Janeiro, buscar-se-á, mediante a utilização de um indicador de acessibilidade potencial, capturar as repercussões espaciais que podem ser consideradas na compreensão dos impactos dos investimentos em infraestruturas rodoviárias, no desenvolvimento socioeconômico regional, notadamente em relação aos aspectos de empregabilidade.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção do trabalho visa detalhar como foi feita, de modo mais abrangente, a avaliação da acessibilidade potencial dos 92 municípios do estado do Rio de Janeiro e de forma mais específica, nos 22 que compõem a sua Região Metropolitana em dois diferentes momentos, quais sejam, para o ano de 2002, momento em que fora elaborado o penúltimo Plano Diretor de Transporte Urbano – PDTU (2002) e o ano de 2019, excluindo, desta forma, os efeitos do isolamento social verificado a partir do ano de 2020, em razão da pandemia do novo coronavírus. O critério da escolha do intervalo temporal se deu em função da possibilidade de utilização de dados relacionados ao tempo de viagens realizadas com o uso de automóveis, nesta região.

A partir do emprego do indicador de acessibilidade potencial proposto por Rokicki e Stepniak (2018), o procedimento adotado no presente trabalho consistiu na avaliação dos diferentes níveis de acessibilidade dos municípios estudados e, de modo comparativo, sua dinâmica, em função da nova malha rodoviária implantada no período. O indicador sugerido combina dois elementos críticos na avaliação da acessibilidade, sendo estes, o uso do solo e o transporte

(GEURS E VAN WEE, 2004). Além disso, segundo Holl, (2007); López *et al.* (2008); Spiekermann *et al.* (2013), o indicador utilizado possibilita uma análise adequada da relação entre investimentos em infraestrutura de transportes e melhorias na acessibilidade.

O indicador de acessibilidade definido pelo número de empregos e da impedância observada para o seu alcance, também é fundamentado no conceito de “meia-vida”, sugerido por Östh *et al.* (2016). O referido indicador se baseia na premissa de que a atratividade de um dado destino, em função do acesso ao emprego, decresce pela metade, justamente para a viagem, cujo tempo, coincide com a mediana da totalidade dos tempos de viagem verificados. Desta forma, o nível de acessibilidade verificada na região i , é expressa pela equação 1:

$$AC_i = \sum_j M_j \cdot e^{(-\beta \cdot t_{ij})} \quad (1)$$

em que AC_i : nível de acessibilidade da região i ;

M_j : atratividade do destino j (aqui utilizado como número de empregos);

β : parâmetro de sensibilidade da impedância relacionado à variável t_{ij}

t_{ij} : tempo de viagem entre as regiões i e j .

Segundo Beria *et al.*, (2017), variáveis típicas usadas como *proxy* da atratividade de um dado destino são, a população local, a quantidade de empregos ou mesmo o produto interno bruto da região. Como já mencionado, neste trabalho, para a atratividade do destino j será utilizada a quantidade de empregos ativos, ou seja, a quantidade de pessoas efetivamente empregadas.

O elemento β representa a o parâmetro de sensibilidade da impedância das viagens de i para j . De acordo com Martinez e Viegas (2013), se consideramos a probabilidade de que uma pessoa possa realizar sua viagem a uma distância considerada como “próxima”, empregando um valor próximo a 1, ao passo que, para uma viagem cuja distância seja considerada “longa” com uma probabilidade muito baixa de ocorrer, um valor próximo a 0, podemos elaborar uma forma inicial da função individual de decaimento em razão do tempo de deslocamento, fazendo com que a acessibilidade potencial resulte em uma contínua e decrescente curva, conforme a Figura 2.

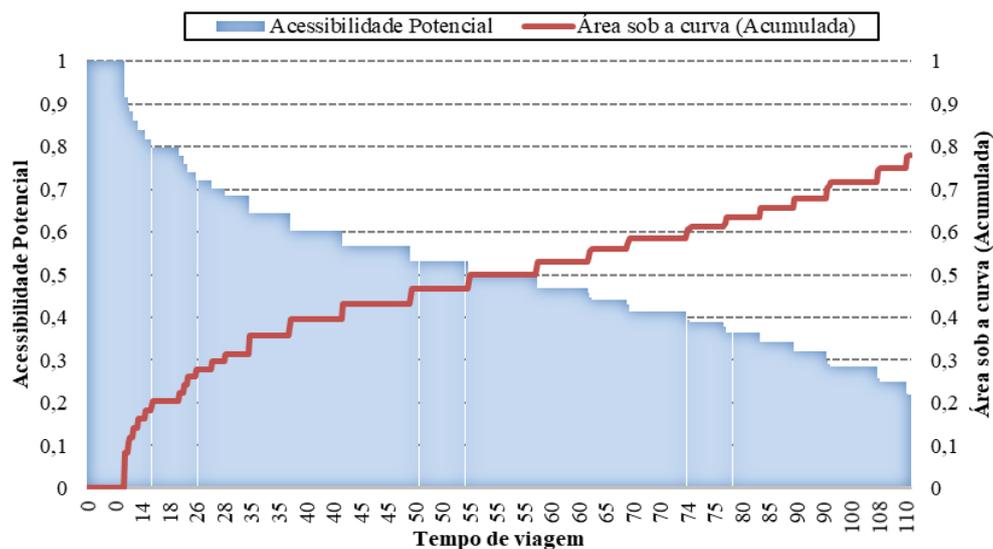


Figura 2: Função de decaimento da acessibilidade por unidade de tempo.

Neste contexto, β descreve a disposição de uma pessoa em relação à realizar ou não uma viagem sob diferentes condições, supondo que esta desejará maximizar a utilização do sistema de transporte disponível (Östh *et al.*, 2016).

5.1 Variáveis de entrada

Para este trabalho, utilizaram-se as seguintes variáveis: tempo de deslocamento, por automóvel, entre os municípios que compõem não apenas a Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro, mas todo o estado, verificados em 2 diferentes momentos, quais sejam, 2002 e 2019, população, PIB per capita e número de empregos em cada um dos mesmos municípios, nos mesmos períodos. Além disso, também foram utilizadas informações relacionadas aos trechos rodoviários duplicados ou implantados neste intervalo temporal, conforme demonstrado na Figura 3.

Como mencionado anteriormente, as informações relacionadas à malha rodoviária, bem como sua evolução ao longo dos anos aqui considerados foram obtidas junto ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro – DER/RJ.

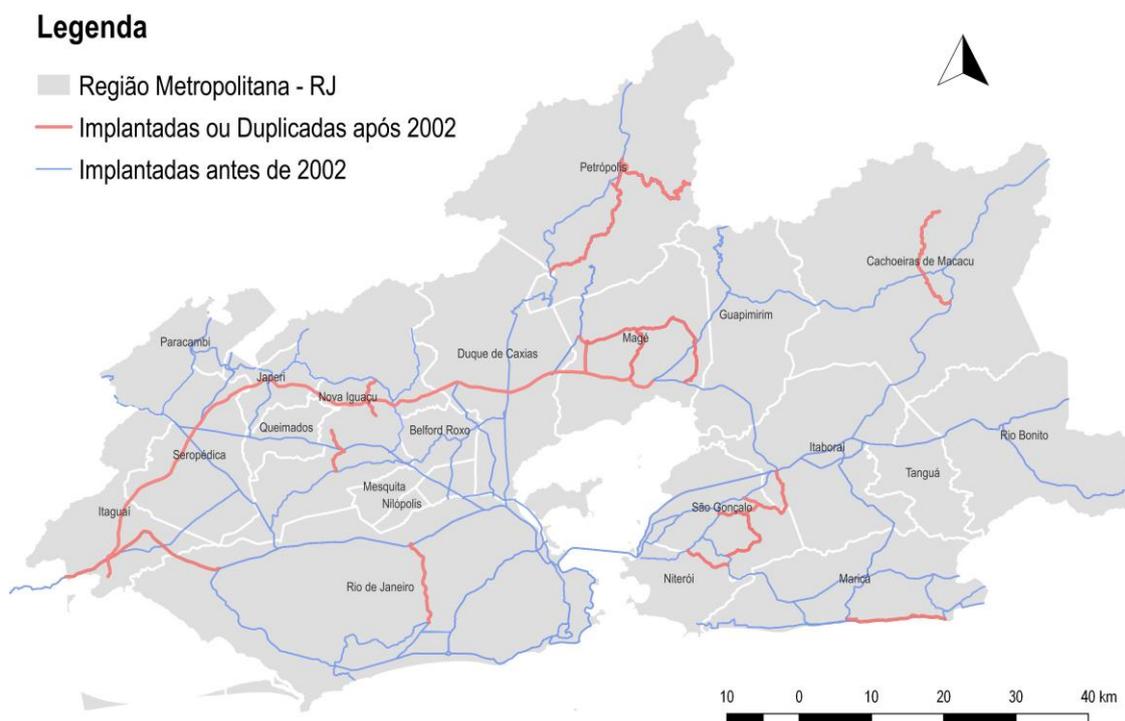


Figura 3: Evolução da Malha Rodoviária - Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do DER-RJ

Finalmente, foram também utilizados outros indicadores socioeconômicos regionais, a fim de que fosse possível examinar sua evolução no tempo, a partir dos investimentos realizados na infraestrutura rodoviária.

As variáveis referentes a dados censitários, bem como os indicadores socioeconômicos foram obtidos junto ao Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ). Os dados de empregos foram extraídos das bases de dados estatísticos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

A variável 'tempo', relativa ao ano de 2002 foi obtida a partir do PDTU (2002) e em relação ao ano de 2019, do Google (*Maps* e *API*), considerando o tempo médio que cada indivíduo em um determinado município necessita para alcançar os demais, dentro da Região Metropolitana em análise. A evolução da malha rodoviária foi obtida junto à Fundação Departamento Estadual de Estradas de Rodagem – DER/RJ, instituição criada ainda em 1943, responsável

pela conservação e construção de rodovias no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.

5.2 Evolução da Malha Rodoviária (2002 – 2019)

Conforme demonstrado na Figura 3, ao longo dos anos de 2002 a 2019, a malha rodoviária do Estado do Rio de Janeiro, notadamente em sua Região Metropolitana passou por pequenas intervenções de expansão ou de melhorias. Foram, por exemplo, construídas, em 2016, a rodovia Presidente Tancredo Neves, também conhecida como Transolímpica, ligando os bairros Recreio dos Bandeirantes e Magalhães Bastos, em 2006, a RJ-102, na região da Baixada Litorânea, além de parte da BR-493, em 2014, denominada como “Arco Metropolitano”, cujo um dos objetivos consistiu no aumento da acessibilidade dos municípios próximos que concentravam e ainda concentram um elevado número populacional. Há de se destacar ainda que, não apenas as mencionadas rodovias estaduais e federais foram implantadas no período ora em análise, mas também pequenos trechos de responsabilidade municipal.

Além da referida expansão da infraestrutura rodoviária, outros investimentos na malha já existente também foram realizados, mediante intervenções de manutenção. Foi o que ocorreu, por exemplo, em 2012, na BR-495, que liga os municípios de Teresópolis a Itaipava, em 2014, na RJ-100, localizada no município de Niterói e na BR-101, que no ano de 2009, recebeu obras de duplicação entre o bairro de Santa Cruz, localizado no município do Rio de Janeiro e o distrito de Itacuruçá, no município de Mangaratiba.

Como mencionado alhures, a presente análise também se deu, de forma mais abrangente, a partir da verificação de todo o estado do Rio de Janeiro e das rodovias que foram concedidas à iniciativa privada. De forma resumida, dentre os 92 municípios que compõem o estado do Rio de Janeiro, 40 possuem trechos rodoviários que foram concedidos à iniciativa privada mediante o regime de concessão de bens públicos, conforme demonstrado na Figura 4: Rodovias Concedidas à Iniciativa Privada a seguir.

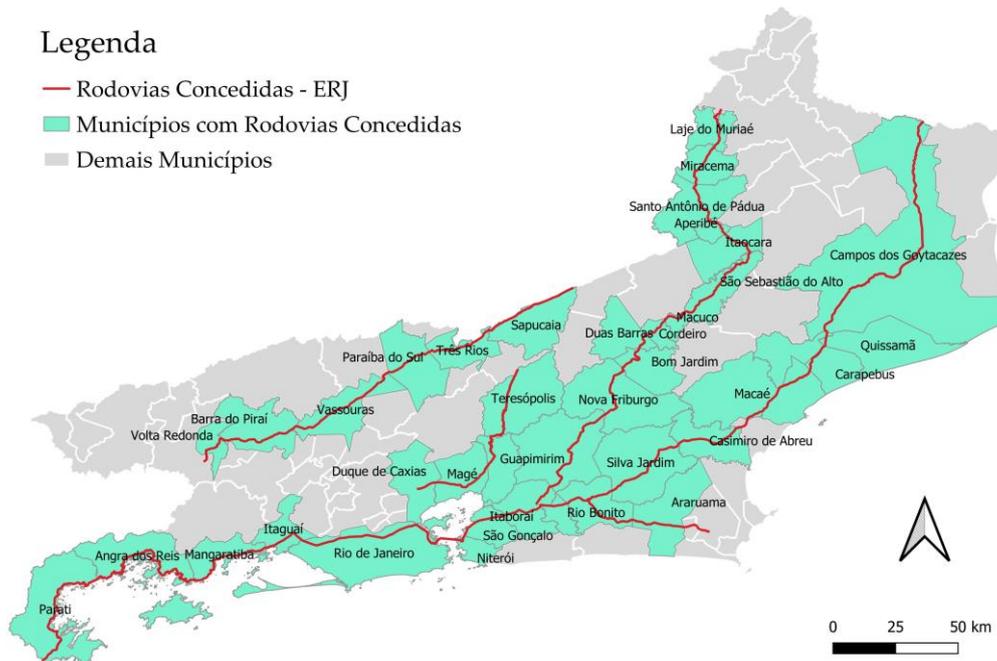


Figura 4: Rodovias Concedidas à Iniciativa Privada

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da ABCR

5.3 Aplicando o conceito de “meia vida” na função de decaimento por unidade de tempo

Em outras áreas da ciência como na física, biologia, química, o conceito de “meia-vida”, também conhecido como período de semidesintegração, é amplamente empregado na estimativa do tempo necessário para que metade do número de átomos de um determinado isótopo radioativo contido em uma dada amostra se desintegre, mediante um processo de decaimento natural sofrido pelo átomo.

Utilizando-se deste conceito, é possível moldar o parâmetro de sensibilidade da impedância, adotando a mediana dos tempos de viagem como o tempo de meia-vida no modelo proposto. A razão para tal, consiste no fato de que, a mencionada mediana divide a população de estudo em dois grandes grupos, aqui entendidos como (i) aqueles que realizam viagens denominadas curtas, por residirem mais próximo ao seu local de trabalho e (ii) os que realizam deslocamentos mais distantes para acesso ao emprego.

Em comparação com as outras áreas do conhecimento que se utilizam dos modelos de decaimento da acessibilidade em razão das distâncias ou dos

tempos de viagem, como demonstrado na tabela 1, os autores propõem algumas adaptações para fins de análise de acessibilidade a empregos, como demonstrado adiante.

Tabela 1: Autores e valores dos modelos de “meia-vida” adotados

Autores	Local	Atratividade no destino	β adotado
Alampi e Messina (2011)	Itália	População	0,005
Axhausen <i>et al.</i> (2011)	Suíça	População	0,2
Dewulf <i>et al.</i> (2015)	Bélgica	Empregos	0,041
Reggiani <i>et al.</i> (2011a)	Alemanha	Empregos	0,008
Rosik <i>et al.</i> (2015)	Polônia	População	0,005775
Spiekermann e Schürmann (2007)	UE	População	0,005
Stępniaik e Rosik (2015)	Polônia	População	0,023105

O primeiro passo, para o cálculo do parâmetro empregado no presente trabalho é considerar o decaimento por unidade de tempo de viagem como uma integral, conforme a equação 2. A área total sob a curva em uma função integral pode ser entendida como a soma de todos os acessos a um único trabalho, considerando diferentes tempos de viagem. Esta área total pode ser formulada matematicamente mediante a equação a seguir.

$$\int_0^{\infty} e^{-\beta x} dx = \frac{1}{\beta} \quad (2)$$

Sendo que: \int : representa a integral entre o tempo zero (0) e o infinito (∞);
 $e^{-\beta x}$: a função exponencial que representa o decaimento da acessibilidade por unidade de tempo de viagem e, finalmente;

$dx = 1/\beta$: representa a área sob a curva da função $e^{-\beta x}$.

Uma vez que, no eixo das abcissas, o tempo de viagem até a chamada “meia-vida” da acessibilidade coincide com o eixo das ordenadas, no valor de 0,5, ou seja, onde se tem a metade da área sob a curva, a integral até a “meia-

vida” e, conseqüentemente, metade da área sob a curva da função exponencial pode ser formulada como na equação 3.

$$\int_0^m e^{-\beta x} dx = \frac{0,5}{\beta} \quad (3)$$

A diferença entre as equações 2 e 3, reflete a mudança do intervalo da integral do tempo zero para o tempo m , bem como na redução da área da integrada de 1 para 0,5.

Östh *et al.* (2016), ainda propõem, para fins de análise da acessibilidade, usando uma associação da função de decaimento por unidade de tempo com o conceito de “meia-vida”, o cálculo do parâmetro β , onde m é igual ao tempo de “meia-vida” do fenômeno medido, conforme a equação 4.

$$-\beta = \frac{\ln(0,5)}{m} \quad (4)$$

Esta equação demonstra que a organização espacial de empregos e moradias, associada à heterogeneidade, tanto em termos do tipo de competências que são necessárias nas diferentes localizações, bem como quanto aos tipos de restrições geográficas existentes aos diferentes grupos de pessoas, torna difícil ou mesmo impossível, ilustrar a real função de decaimento por unidade de tempo para fins de análise de acessibilidade ao emprego. Uma vez que o tempo de “meia-vida”, ou seja, a mediana dos tempos de viagem com o uso de automóvel na região de estudo foi de 55 minutos, o valor do parâmetro β calculado e utilizado neste trabalho foi de 0,012, mostrando-se condizente com os valores utilizados por outros autores, anteriormente demonstrados.

Utilizando, portanto, a mediana dos tempos na construção do parâmetro β , que coincidirá justamente no ponto onde se tem a metade da área sob a curva, conforme a Figura 2, é possível estimar a acessibilidade a empregos, onde metade desta acessibilidade ocorre em cada um dos lados do tempo de “meia vida”, ou seja, da mediana dos tempos considerados. Em outras palavras, pelo modelo proposto, tem-se uma igualdade de oportunidades no mercado de trabalho nas viagens realizadas até e após o tempo de “meia-vida”.

6 RESULTADOS E DICUSSÕES

Inicialmente, foram verificadas as taxas de empregabilidade no Estado do Rio de Janeiro para os anos de 2002 e 2019, conforme as figuras a seguir. Da análise destas, verifica-se que, sobretudo na região costeira da Região Metropolitana do Estado, o ano de 2019 demonstra uma empregabilidade superior, quando comparado ao ano de 2002.

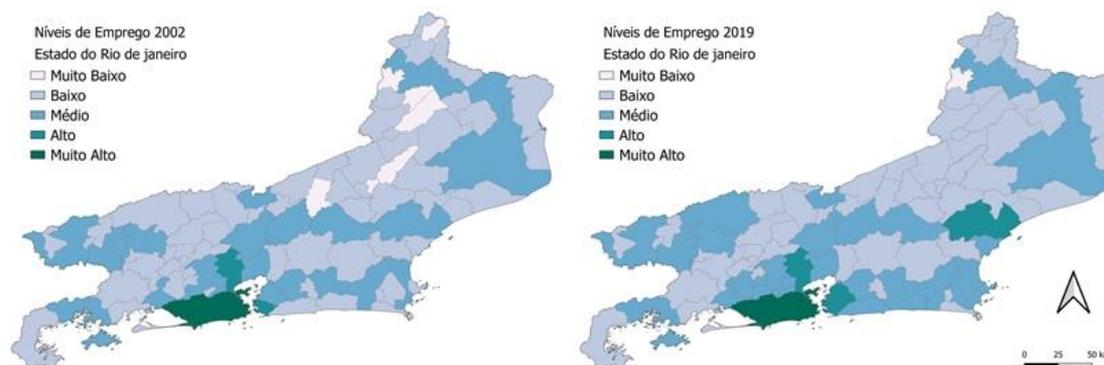


Figura 5: Níveis de Emprego ERJ (2002 e 2019)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do CEPERJ

Fazendo uma análise em separado, dos municípios onde se fazem presentes, rodovias que foram concedidas à iniciativa privada, é possível observar que os níveis de empregabilidade dessas regiões se mostram, no decorrer do tempo, superiores aos dos demais municípios. É que que demonstra o gráfico a seguir, onde é possível verificar a média de empregos formais em todo o território do estado do Rio de Janeiro e nos municípios que possuem rodovias concedidas.

Embora ambos se comportem de forma semelhante, em termos de crescimento, não resta qualquer dúvida de que os níveis de empregabilidade nos municípios onde a presença da iniciativa privada no setor rodoviário acaba por possibilitar um número expressivamente maior de investimentos nestes ativos, são significativamente maiores quando comparados aos municípios onde o Estado ainda detém o controle e a operação dessa infraestrutura de transportes.

Essa análise preliminar apenas reforça o que já foi mencionado neste trabalho, no sentido de que maiores investimentos em infraestrutura de transportes possibilitam às regiões de implantação, condições econômicas mais

favoráveis, o que acarreta em maior desenvolvimento socioeconômico em comparação às demais regiões.

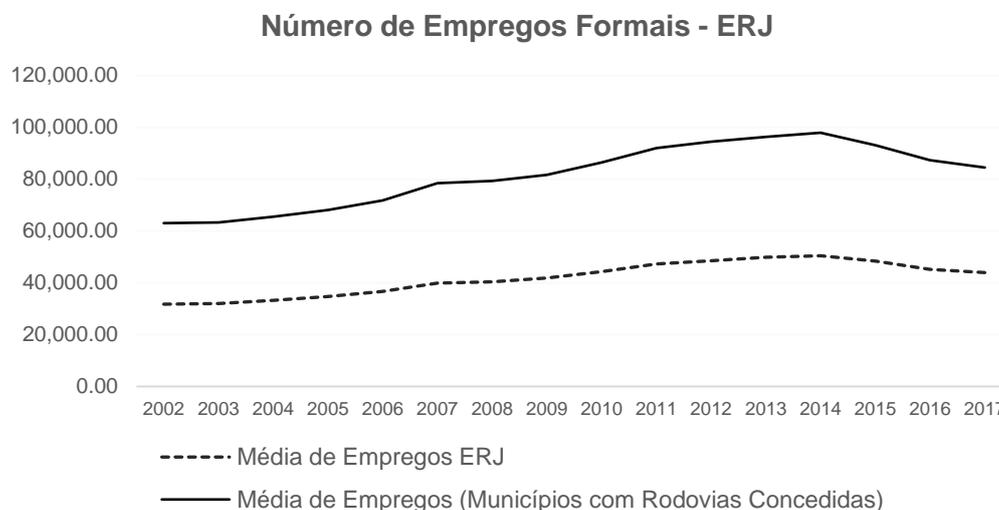


Figura 6: Número de Empregos Formais.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do CEPERJ

Da mesma forma, uma vez que este trabalho se dispõe a analisar questões não apenas de cunho econômico, mas também social, a mesma análise anterior foi empreendida, mas demonstrando o PIB per capita, dada a sua capacidade de refletir ambos os aspectos.

O gráfico a seguir apresenta a evolução do indicador antes mencionado, ao longo do tempo. Semelhantemente ao indicador mostrado anteriormente, embora ambos se comportem de forma semelhante, em termos de crescimento, não resta qualquer dúvida de que os níveis de PIB per capita nos municípios onde a presença da iniciativa privada no setor rodoviário acaba por possibilitar um número expressivamente maior de investimentos nestes ativos, são significativamente maiores quando comparados aos municípios onde o Estado ainda detém o controle e a operação dessa infraestrutura de transportes.

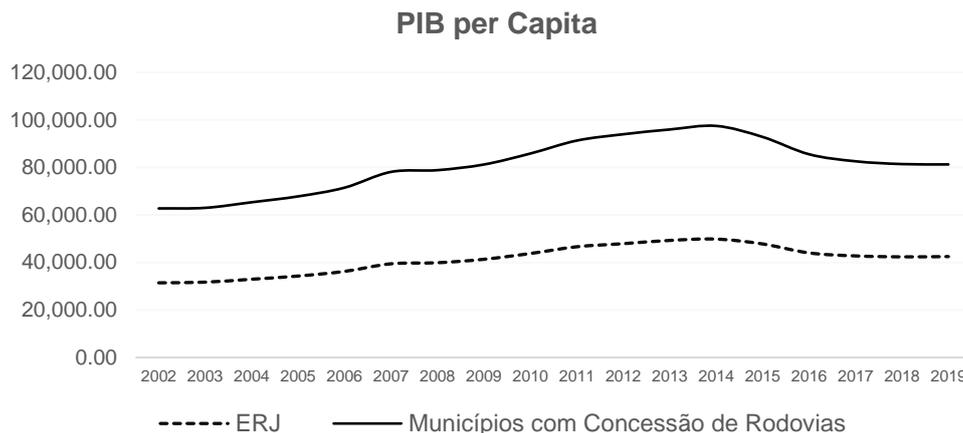


Figura 7: PIB per capita – ERJ.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do CEPERJ

Outra análise não menos importante, consiste na variação da malha rodoviária presente no Estado do Rio de Janeiro, examinada juntamente com a evolução dos níveis de empregabilidade da mesma região. O gráfico a seguir, expressa de forma indubitável, a existência de uma relação positiva entre ambos os fenômenos. Conforme se vê na Figura 8, a exceção do período que se entende para além do ano de 2014, período em que não apenas o estado do Rio de Janeiro mas todo o país fora assolado com uma expressiva recessão econômica, tanto a evolução da malha rodoviária pavimentada quanto a da quantidade de empregos formais demonstraram comportamentos bastante semelhantes, evidenciando mais uma vez que, de fato, investimentos em infraestrutura de transportes pode trazer externalidades socioeconômicas positivas às regiões de sua implantação.

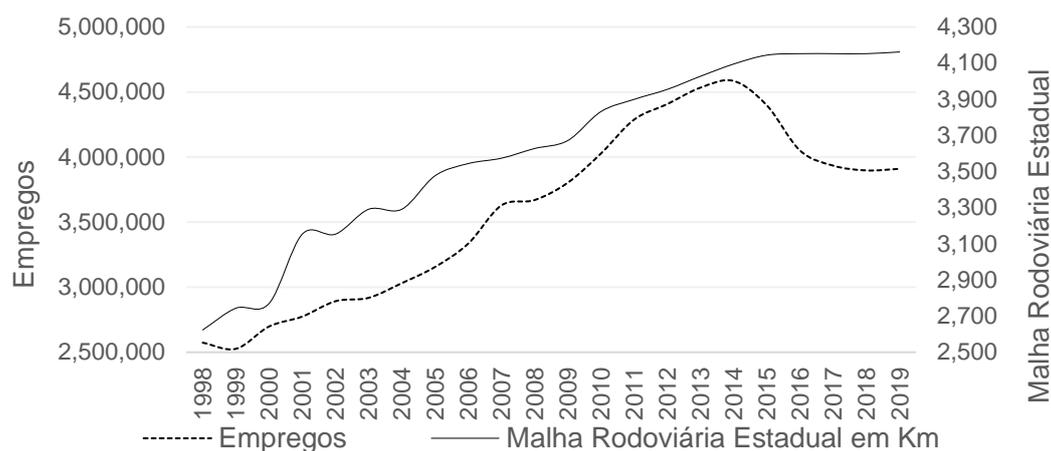


Figura 8: Relação entre Malha pavimentada e Níveis de Emprego – ERJ.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do DER-RJ e do CEPERJ

Já foi mencionado que de forma mais abrangente, o presente trabalho traria uma análise da configuração da relação da acessibilidade com o desenvolvimento socioeconômico, verificado em todo o estado do Rio de Janeiro. A limitação desta análise, contudo, se justifica na medida em que não é possível dispor de dados relacionados a viagens, considerando todo o território. Isso porque os dados do PDTU apenas coleta e demonstra informações relacionadas à Região Metropolitana. No entanto, a partir de dados coletados na plataforma Google Maps, por intermédio de ferramentas de API (*Application Programming Interface*), que em português significa “interface de programação de aplicações”, foi possível elaborar uma matriz de origem / destino, para viagens realizadas com o emprego de automóvel, considerando todos os 92 municípios do estado do Rio de Janeiro.

Na montagem da referida matriz, foi possível, com as ferramentas antes mencionadas, registrar dados de distância e de tempo de viagem. Observa-se, a partir da Figura 9, que para o ano de 2019, os diferentes níveis de acessibilidade que, conseqüentemente denotam maior desenvolvimento socioeconômico se mostraram mais elevados na região metropolitana do Estado em estudo, o que não é nenhuma surpresa, posto ser este, o comportamento esperado na maior parte das cidades latino-americanas.

Contudo, mediante uma análise mais aprofundada, sobretudo comparando os resultados do ano de 2002 e 2019, objetivo deste trabalho,

verifica-se que houve um expressivo aumento nos índices como um todo, o que denota que, de fato, os investimentos realizados puderam trazer algum desenvolvimento local.

Como demonstrado na Figura 9, a seguir, os níveis de acessibilidade potencial verificados em função dos tempos de viagem, sofreram, entre os anos de 2002 e 2019, um significativo aumento, fenômeno este, que pode ser atribuído a diversos fatores, dentre os quais, a criação de novos postos de emprego, sobretudo em outras localidades da Região Metropolitana. para além do município do Rio de Janeiro, capital do Estado.

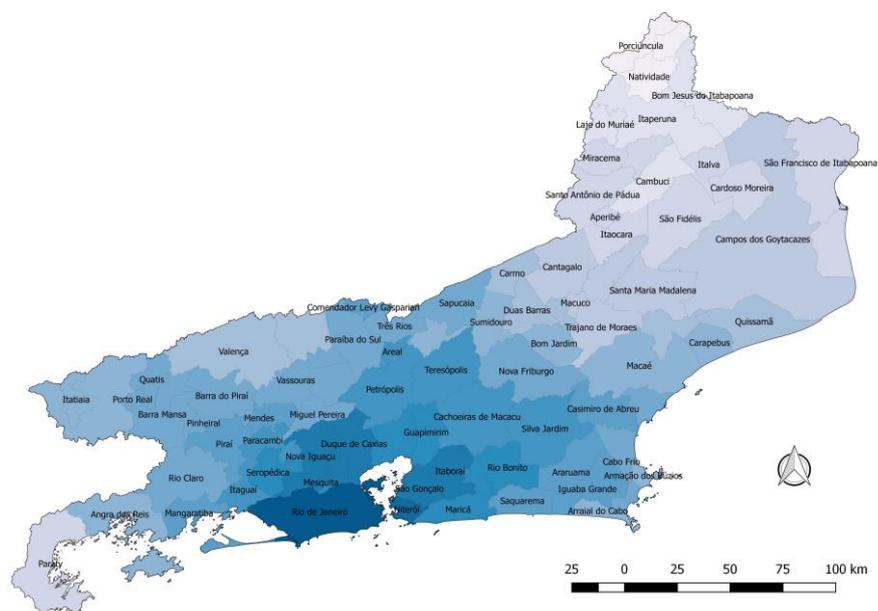


Figura 9: Diferenças entre Níveis de Acessibilidade Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Isso se torna evidente a partir do exame da Figura 10 a seguir. A análise mais precisa, voltada à Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro se dá em razão da limitação de acesso a dados voltados a viagens. Isso porque o Plano Diretor de Transportes do Estado (PDTU) apenas efetua a pesquisa de campo neste território. Em que pese os resultados obtidos neste trabalho e das conclusões adiante demonstrada, esta dificuldade de acesso a informações, sobretudo pretéritas, pode ser considerada uma limitação do presente, ainda que não o tenha comprometido.

Este aumento generalizado da acessibilidade potencial demonstra ainda, que os investimentos realizados na infraestrutura rodoviária desta região,

ainda que associados a outros fatores, como anteriormente mencionado, contribuíram, em certa medida, para com as melhorias verificadas.

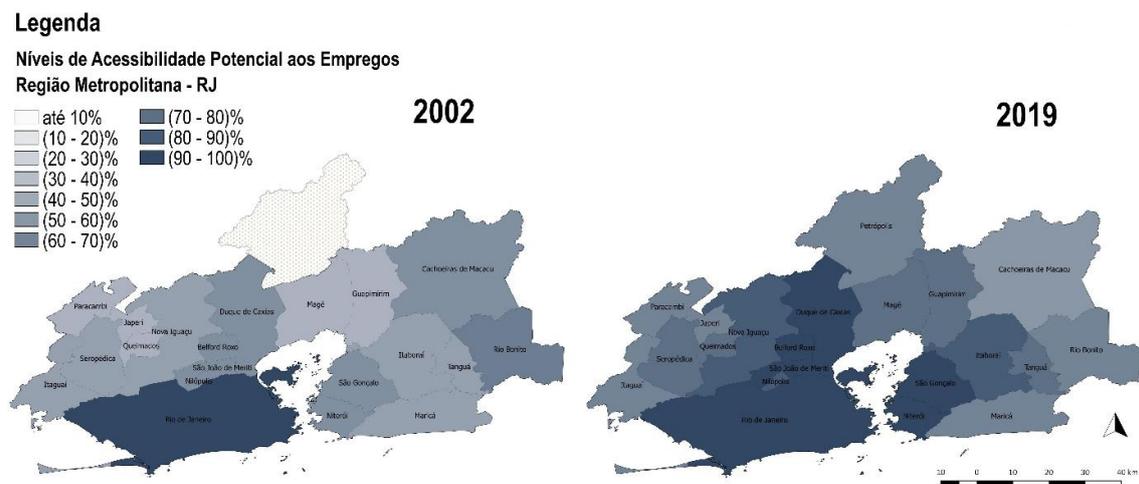


Figura 10: Níveis de acessibilidade da RMERJ (2002 e 2019)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Importa também salientar, em relação à Figura 10 que, no ano de 2002, o município de Petrópolis não integrava a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, motivo pelo qual, não foi demonstrado o nível de acessibilidade daquela região no referido ano.

Conforme descrito por Siedenberg (2006) o crescimento econômico está relacionado a mudanças de caráter quantitativo, significando aumento em dimensão, volume e/ou quantidade. Contudo, se esse crescimento resultar em melhoria dos indicadores sociais, então pode ser tratado como desenvolvimento.

Portanto, para além de uma análise do aumento geral dos níveis de acessibilidade aos empregos na região em estudo, de modo que fosse possível examinar também, o avanço dos dados socioeconômicos registrados no mesmo intervalo temporal, foi possível observar, pela Figura 11, que de maneira geral, todos os municípios que compõem a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro experimentaram uma evolução positiva. Isso porque, houve, entre os anos de 2002 e 2019, um significativo aumento, tanto no Índice de Desenvolvimento Humano quanto no PIB per capita de cada região ora em análise.

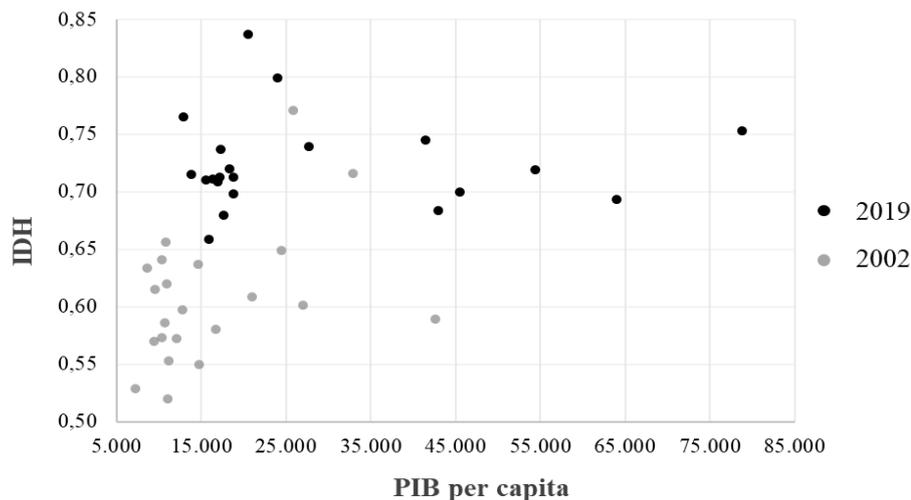


Figura 11: Gráfico de dispersão entre o IDH e PIB per capita da RMERJ (2002 e 2019). Fonte: Elaborado pelo Autor a partir de dados do CEPERJ

Uma última análise ainda foi procedida, a fim de que pudesse ser verificada a relação entre os mais recentes níveis de acessibilidade potencial e de atividade econômica, aqui adotado como o Produto Interno Bruto, para cada um dos 22 municípios em estudo. Afinal, como afirmam Duarte e Cavalcanti (2016), o crescimento econômico, importante componente para o alcance do desenvolvimento, pode ser medido pelo PIB, ou seja, o volume de produção que a economia de uma dada região é capaz de gerar em determinado período.

Na Figura 12, em que há uma demonstração dos níveis de acessibilidade potencial e de atividade econômica, nota-se, a exceção do município do Rio de Janeiro, capital do Estado e, naturalmente a região onde se tem maior concentração de empregos e atividades em geral, a conglomeração de dois grandes grupos de municípios quanto aos níveis de acessibilidade potencial e Produto Interno Bruto, verificados na região em estudo, no ano de 2019.

Analisando o agrupamento formado entre os municípios destacados, quais sejam Duque de Caxias, Niterói, São Gonçalo, Nova Iguaçu, São João de Meriti, Belford Roxo, Itaboraí, Nilópolis, Magé e Mesquita, foi possível identificar que estes avançaram conjuntamente, tanto em termos de acessibilidade potencial quanto em volume de produção econômica. Além disso, em grande parte dos municípios integrantes deste conglomerado, verifica-se, conforme a Figura 3, que foram implantados novos trechos na malha rodoviária, o que

contribuiu para com o avanço dessas duas variáveis, quais sejam, a acessibilidade potencial e níveis de produção.

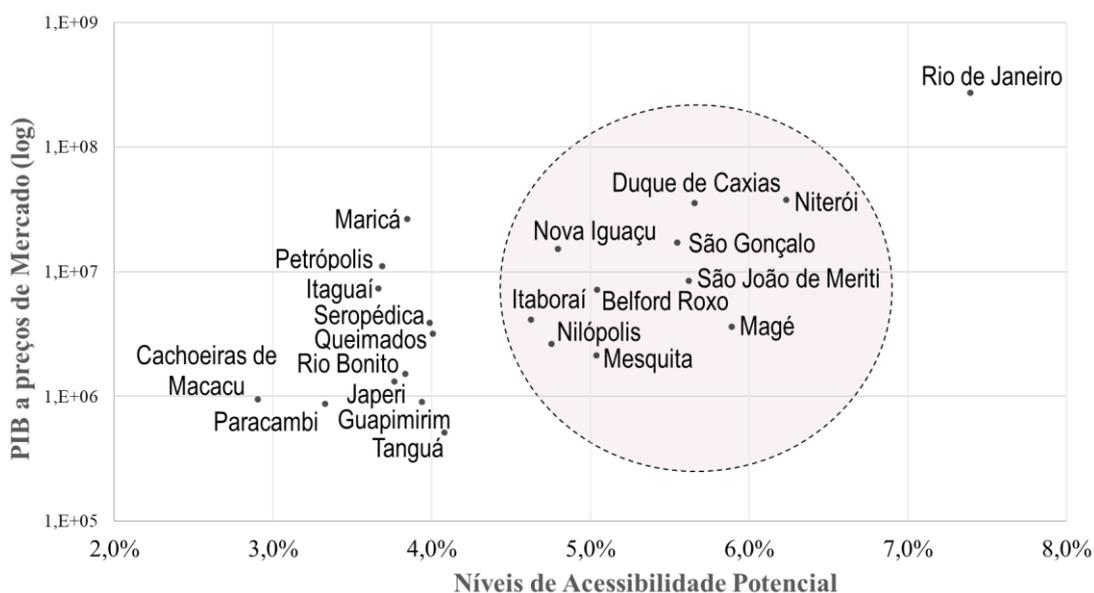


Figura 12: PIB a preços de mercado x Níveis de Acessibilidades Potenciais na RMERJ em 2019. Fonte: Elaborado pelo Autor a partir de dados do CEPERJ

Nota-se, a partir do exame simultâneo das figuras 10 e 12, que grande parte dos municípios que demonstraram melhores níveis de acessibilidade foram justamente aqueles em que foram realizados investimentos na infraestrutura rodoviária entre os anos de 2002 e 2019. Este dado ressalta a importância desses investimentos, sobretudo para os demais municípios, que não apresentaram níveis de acessibilidade tão elevados, ainda que, alguns destes, tenham apresentado elevado volume de atividade econômica.

Além disso, as análises apresentadas demonstraram ter havido, no período em análise, uma evolução bastante similar, considerando os municípios de Duque de Caxias, Niterói, São Gonçalo, Nova Iguaçu, São João de Meriti, Belford Roxo, Itaboraí, Nilópolis, Magé e Mesquita, tanto em termos de acessibilidade potencial quanto no Produto Interno Bruto de cada um.

Legenda

Região Metropolitana - RJ

— Implantadas ou Duplicadas após 2002

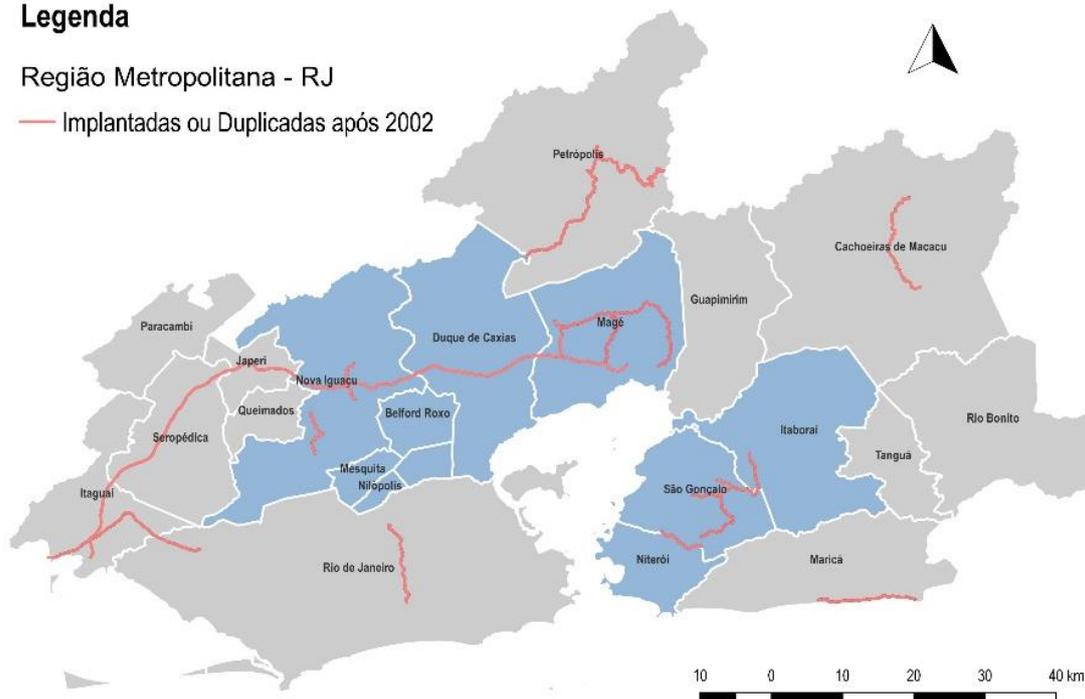


Figura 13: Cidades destacadas em “azul” que apresentaram maiores níveis de acessibilidade em relação ao tempo de deslocamento na RMERJ.

Portanto, as análises empreendidas e os resultados obtidos demonstraram dois fatores de grande importância, cumprindo assim, o que se propunha o presente trabalho. Inicialmente, foi demonstrado que nos municípios onde a iniciativa privada assumira a responsabilidade pela operação e pelos investimentos na infraestrutura rodoviária, os níveis de acessibilidade e de empregabilidade se mostraram superiores aos dos demais municípios. Este fato corrobora os benefícios envolvendo a questão do regime de concessão de ativos públicos ao setor privado, dada a capacidade das empresas em prover, com maior eficiência, a realização de investimentos que seriam penosos ao Estado.

Outro fator demonstrado, consistiu no avanço do indicador de acessibilidade e ao fato de que, nas regiões onde foram realizados investimentos na malha rodoviária, os níveis de empregabilidade e de PIB per capita também se mostraram superiores aos dos demais municípios, onde o Estado ainda figura como responsável pela operação e manutenção dos ativos públicos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro possui, atualmente, 22 municípios com especificidades socioeconômicas distintas entre si, em razão das diferenças entre população residente, qualificação da mão de obra, atividades econômicas desenvolvidas, níveis de produção e, dentre outros fatores, níveis de acessibilidade ao emprego, conforme demonstrado neste trabalho.

Foram verificados, entre os anos de 2002 e 2019, na região em estudo, alguns investimentos em infraestrutura rodoviária que, à luz da literatura atinente acerca do tema aqui tratado, fomenta as atividades econômicas, mediante a criação de novos aglomerados produtivos e promove melhorias, tanto sociais quanto na acessibilidade das regiões atendidas, o que também restou evidenciado após as análises empreendidas. Isso porque, além do expressivo aumento nos níveis do PIB per capita, foi verificado um expressivo aumento nos níveis de acessibilidade potencial, no intervalo proposto.

Além das melhorias verificadas nos indicadores sociais, em relação às variáveis relacionadas a acessibilidade e ao volume de produção, as análises apresentadas demonstraram ter havido uma evolução bastante similar, considerando os municípios de Duque de Caxias, Niterói, São Gonçalo, Nova Iguaçu, São João de Meriti, Belford Roxo, Itaboraí, Nilópolis, Magé e Mesquita onde, em muitos destes, foram implantados novos trechos rodoviários, o que corrobora algumas das afirmações apresentadas na literatura, notadamente quanto aos impactos da infraestrutura de transportes no desenvolvimento econômico.

Além disso, foi demonstrado que nos municípios onde se fazem presentes rodovias concedidas à iniciativa privada, determinados indicadores socioeconômicos se mostram superiores aos dos demais municípios, onde o Estado ainda detém o controle desses ativos.

Por todo o exposto, verifica-se que foram cumpridos os objetivos do presente trabalho, restando como recomendação para trabalhos futuros, não apenas a relação da infraestrutura de transportes e o desenvolvimento socioeconômicos, mas esta mesma relação, considerando outros tipos de infraestrutura, também essenciais e caros para toda a sociedade.

8 REFERÊNCIAS

Andrade, M. O., Maia, M. L. A., e Lima Neto, O. C. (2015) Impactos de investimentos em infraestruturas rodoviárias sobre o desenvolvimento regional no Brasil - possibilidades e limitações. *Transportes*, 23(3), 90. doi:10.14295/transportes.v23i3.797

Banister, D., e Berechman, Y. (2001) Transport investment and the promotion of economic growth. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209–218. doi:10.1016/S0966-6923(01)00013-8

Beyazit, E. (2015) Are wider economic impacts of transport infrastructures always beneficial? Impacts of the Istanbul Metro on the generation of spatio-economic inequalities. *Journal of Transport Geography*, 45, 12–23. doi:10.1016/j.jtrangeo.2015.03.009

Lin, X. (2020) Multiple pathways of transportation investment to promote economic growth in China: a structural equation modeling perspective. *Transportation Letters*, 12(7), 471–482. doi:10.1080/19427867.2019.1635780

Michniak, D. (2015) Main problems of transport infrastructure development in Slovakia and effects on regional development. *Geographia Polonica*, 88(1), 21–39. doi:10.7163/GPol.0004

Rokicki, B.; Stępnia, M. Major transport infrastructure investment and regional economic development – An accessibility-based approach. *Journal of Transport Geography*, v. 72, n. August, p. 36–49, 2018.

Salvador, R., e Fernandes, A. (2015) Avaliação do Contributo das Infraestruturas de Transporte para o Desenvolvimento Regional. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, 39(1), 79–93. doi:10.16/j.jtrangeo.2018.08.010.

Senna, Luiz Afonso dos Santos. Economia e Planejamento dos Transportes. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 258 p. ISBN 978-85-352-7736-4.

Zhang, W. Bin. Economic geography and transportation conditions with endogenous time distribution amongst work, travel, and leisure. *Journal of Transport Geography*, v. 15, n. 6, p. 476–493, 2007.

Reggiani, A., Bucci, P., Russo, G., Haas, A., e Nijkamp, P. (2011) Regional labour markets and job accessibility in City Network systems in Germany. *Journal of Transport*.

World Bank (2011), *Railway Reform: Toolkit for Improving Rail Sector Performance*, Washington, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

OECD (2002), *Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development*, Paris, OECD.

Padeiro, M. (2013) Transport infrastructures and employment growth in the Paris metropolitan margins. *Journal of Transport Geography*, 31, 44–53. doi:10.1016/j.jtrangeo.2013.05.007

Beyazit, E. (2015) Are wider economic impacts of transport infrastructures always beneficial? Impacts of the Istanbul Metro on the generation of spatio-economic inequalities. *Journal of Transport Geography*, 45, 12–23. doi:10.1016/j.jtrangeo.2015.03.009

PORTUGAL, Licínio da Silva et al. *Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

Andion, C. (2003). Análise de redes e desenvolvimento local sustentável. *Revista de Administração Pública*, 37(5), 1033 a 1054.

BOTELHO, Eduardo César. *A contribuição das funções de governo dos municípios catarinenses para o desenvolvimento sustentável*. 2004. 120f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC.

CALDEIRA, L. K. O. Regulação de Concessão de Rodovias e o Papel do Estado. *Journal of Law and Regulation*, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 233–246, 2016.

MOREIRA, Egon Bockmann. *Contratos Administrativos de Longo Prazo: A Lógica de seu Equilíbrio Econômico-Financeiro*. In: MOREIRA, Egon Bockmann. *Contratos Administrativos, Equilíbrio Econômico-Financeiro e a Taxa Interna de Retorno: A Lógica das Concessões e Parcerias Público-Privadas*. Belo Horizonte: Fórum, 2016. p. 79-88. ISBN 978-85-450-0168-3.

RIBEIRO, M. P. *Concessões e PPPs: Melhores Práticas em Licitações e Contratos*. Ed. Atlas, São Paulo. 2011.

Vickerman, R., Spiekermann, K., Wegener, M., 1999. Accessibility and economic development in Europe. *Reg. Stud.* 33 (1), 1–15.