

Impacto da Operação Urbana Consorciada Linha Verde em Curitiba: análise dos efeitos na criação de empresas e empregos formais¹

Luiz Pedro Couto Santos Silva²

Gabriele Silveira Camara³

Ihorana Aguilar Cuco⁴

Alexandre Alves Porsse⁵

Silvana Philippi Camboim⁶

RESUMO

O objetivo deste estudo é avaliar os impactos causados pelo zoneamento e inversões de infraestrutura de transporte da Operação Urbana Consorciada Linha Verde sobre a distribuição espacial de empregos e empresas formais na cidade de Curitiba. Esta operação consiste em um projeto estruturante de intervenções na infraestrutura urbana, envolvendo regulações de zoneamento específicas e investimentos em um corredor de BRT, e ainda há poucos estudos analisando seus impactos econômicos. A análise de impacto foi realizada por meio da estimação de modelos econométricos de diferenças-em-diferenças, com o objetivo de captar efeitos da intervenção urbana na abertura de firmas e nível de emprego em duas áreas do trecho da Linha Verde cujas intervenções já foram concluídas. Os resultados obtidos mostram evidência de impacto apenas parciais. Não foi identificado impacto na criação de empresas nos setores Norte e Sul. No caso da análise de impacto no emprego formal, verificou-se um efeito positivo no Setor Sul, mas nenhum efeito no setor Norte. Aspectos ligados ao horizonte temporal do estudo (curto prazo), atrasos do cronograma de implementação das obras de infraestrutura e características da subcentralidade do emprego são fatores relevantes na compreensão dos efeitos mensurados.

Palavras-Chave: Economia Urbana; Avaliação de Políticas Públicas; Linha Verde de Curitiba.

Área de submissão: Infra-estrutura, transporte, energia, mobilidade e comunicação

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the impacts caused by the implementation of the BRT Green Line on the spatial distribution of jobs and formal firms in the city of Curitiba. Although this intervention in urban infrastructure is an important link between the North-South regions of Curitiba and municipalities in the metropolitan region, there are still few studies that analyze its economic impacts. The literature points out that the locations of companies in urban centers relates to the efficiency of transport systems and the gains of the agglomeration economy. However, there is still lack of understanding in the potential of the development for new urban regions through the implementation of BRT transport systems, as well as the minimum time to

¹Agradecemos a CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro e ao Núcleo de Estudos Regionais e Urbanos da USP (NEREUS) pela disponibilização de informações relevantes para a pesquisa.

² Doutorando em Economia na UFJF e assistente de Pesquisa do IPEA.

³ Mestre em Ciências Geodésicas na UFPR.

⁴ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da UFPR.

⁵ Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da UFPR.

⁶ Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da UFPR.

observe their effects. The causal analysis of this study was conducted by econometric models with differences-in-differences specifications, with the aim of observing the effects of urban intervention in the land development in a region with low population density, through the provision of transport and infrastructure and zoning laws in two sectors of the intervention. The results suggest that in the first three years after the delivering the infrastructures, there was no impact for the two sectors analyzed in the creation of formal companies. However, while this result was the same for formal jobs in the northern sector, the southern sector responded with the creation of formal jobs.

Keywords: Urban Economics; Public Policies Evaluation; Linha Verde of Curitiba.

JEL Classification: R14, J18, C21

1 INTRODUÇÃO

O sistema de transporte é considerado um importante influenciador da forma urbana de cidades em todo o mundo, influenciando significativamente na localização de infraestrutura, empresas e moradias (Fujita e Ogawa, 1996; Mulley e Nelson, 2020; Haddad E Barufi, 2017). Diante disso, muitas cidades coordenaram as suas expansões urbanas com base em políticas de Desenvolvimento Orientado ao Trânsito (TOD), buscando proporcionar sustentabilidade no uso do solo urbano. No Brasil, a cidade de Curitiba tem adotado políticas de planejamento urbano TOD desde a implementação e expansão do sistema *Bus Rapid Transit* (BRT) a partir de 1974, o que influenciou significativamente na consolidação urbana dessa cidade (Curitiba, 2019), apresentando uma distribuição populacional mais intensa em regiões próximas a maiores infraestruturas de transporte público, tendo o seu zoneamento baseado em Uso Misto do Solo, hierarquizado pela sua infraestrutura viária.

Sistemas de transporte público BRT têm sido adotados em centros urbanos de todos os continentes, devido ao seu baixo custo-efetividade de implementação para promover maior velocidade de viagem, sendo uma possível estratégia de melhoria em acessibilidade urbana. Mas os efeitos de implementação de infraestrutura de BRT vão além da melhoria na acessibilidade. Alinhado com predições do modelo AMM, proposto por Alonso (1964), Muth (1969) e Mills (1967), terrenos próximos a infraestruturas de BRT tendem a elevar os seus respectivos valores econômicos (Branco, 2016; Deng, 2013; D'elia et al., 2020; Rodriguez e Targa, 2004). Consequentemente, após a maior demanda por terrenos para fins residenciais, espera-se que haja atração de empresas para áreas beneficiadas por infraestruturas de transporte do BRT (Cervero e Kang, 2010; Baunn, 2005; Stakenberga, 2014).

Os mecanismos para essa alteração na forma urbana podem ocorrer a partir de maior uso do solo para fins residenciais, levando a formação de um mercado consumidor que virá a atrair principalmente empreendimentos comerciais e de serviços. Este é um dos componentes de políticas TOD, e diante disso, no ano de 2007, a cidade de Curitiba iniciou a implementação da Operação Urbana Consorciada Linha Verde com o objetivo de implementar um novo eixo estrutural de desenvolvimento urbano que ligasse fisicamente as regiões norte e sul da cidade.

A Operação Urbana Consorciada Linha Verde também visa o desenvolvimento do solo em novas regiões da cidade de Curitiba, e estabeleceu incentivos para atrair empreendimentos residenciais e empresariais, tendo estes últimos maiores incentivos em algumas das regiões dessa intervenção urbana. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi analisar os impactos locais de obras de infraestrutura de transporte da Operação Urbana Consorciada Linha Verde na criação de empresas e empregos formais para dois diferentes setores (áreas) dessa

intervenção, localizados nas partes Norte e Sul do eixo da chamada Linha Verde que cruza a cidade de Curitiba.

Para tais investigações, foram utilizados dados da RAIS identificada e de zoneamento urbano, obtido do IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba), para análises de modelos econométricos de Poisson com especificações de diferenças em diferenças. Os desenhos dos grupos de tratamento e contrafactuais seguiram critérios espaciais do zoneamento da intervenção urbana, afim de proporcionar a análise quasi-experimental mais adequada. Os resultados sugerem que não houve impacto das intervenções da Operação Urbana Consorciada Linha Verde no surgimento de novas empresas formais para os três primeiros anos após as inaugurações nos dois setores. No caso dos empregos, os resultados são heterogêneos, evidenciando ausência de impacto na criação de empregos formais para o setor norte e criação de empregos formais para o setor sul.

Este texto está dividido em 6 seções, que além desta introdução, abrangem uma revisão de literatura relevante para a investigação, uma exposição da área de estudo e do desenho da intervenção urbana, a descrição da base de dados. Outra seção detalha a estratégia de identificação, seguida pelos resultados e as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A acessibilidade proporcionada por um sistema de transporte urbano é um determinante fundamental para a escolha da localização de empresas e indivíduos dentro de uma área urbana. Conforme determina o equilíbrio espacial do modelo de Alonso (1964), Muth (1969) e Mills (1967), o custo líquido de comutação das residências individuais para seus respectivos locais de trabalho é decisivo na escolha dos locais de suas residências. No modelo com múltiplos centros de emprego de Fujita e Ogawa (1982), as empresas tendem a escolher se localizar em regiões onde seus lucros têm potencial relação positiva com a aglomeração espacial das empresas, o que pode afetar a distribuição urbana das atividades e de infraestrutura, resultando no surgimento de novos sub centros de emprego.

Outros estudos afirmam que os ganhos de produtividade através da distribuição da infraestrutura de transporte público é um poderoso condutor da forma urbana e fomentador do crescimento da renda regional (Anas et al., 1998; Fang et al, 2021; Duque et al., 2021; Munnell, 1992; Melo e Graham, 2009; Haddad et al. 2015 e Munnell, 1990).

Porém, os custos de implementação de rodovias públicas podem ser prejudiciais para os recursos econômicos do setor privado (*crowding-out*), o que pode afetar o nível de produtividade das empresas. Por outro lado, os custos de congestionamento e os efeitos de escala precisam ser levados em consideração para a compreensão da relação do estoque de rodovias públicas na produtividade das empresas (Ashauer 1989).

Os meios para fornecer velocidade de deslocamento e evitar congestionamentos de vias urbanas são diversos. Brueckner (2011) afirma que a cobrança de taxas sobre os usuários em vias congestionadas deve incentivar mudanças nos comportamentos de viagem, e as leis de zoneamento podem mitigar as localizações indevidas de atividades⁷ que potencialmente promovam congestionamentos urbanos.

Mulley e Nelson (2021) discorrem que as políticas de Desenvolvimento Orientado ao Trânsito (TOD) estimulam a alocação espacial de atividades por meio do Uso Misto do Solo

⁷ Como atividades industriais em bairros residenciais, que podem aumentar a demanda de estoque de rodovias e causar poluição ambiental. Uma alocação de uso do solo que adeque as atividades empresariais à infraestrutura de transporte disponível tende a aumentar o nível de bem-estar nas cidades.

(LMU), bem como maior acessibilidade às necessidades básicas próximas às áreas residenciais. Além disso, as estratégias de urbanização por meio de políticas TOD e o sistema de transporte público devem promover o acesso a uma gama mais diversificada de serviços, o que diminui a necessidade de veículos motores privados em viagens intraurbanas.

Enquanto sistemas de transporte de metrô e ferroviários são recomendados para áreas urbanas com densidades mais intensas de emprego ou população, os sistemas BRT também podem melhorar a eficiência⁸ das viagens intraurbanas e trazer velocidade para redes de transporte em áreas urbanas de densidades de emprego e população mais moderadas (Brunn, 2005; Cervero 2013; Tirarchi, 2010). Assim, as intervenções por meio da infraestrutura de BRT também podem afetar o uso do solo das cidades, mas não em um período de tempo muito curto (Cervero e Kang, 2011; Deng e Nelson, 2011). A hipótese é de que o processo cronológico de desenvolvimento do solo urbano por meio da implantação do BRT começa com a ocupação residencial e, em seguida, pela chegada de empresas comerciais e de serviços.

Os estudos realizados por Levinson et al. (2003.a) e Levinson et al. (2003.b) encontraram evidências de impactos de novas linhas de BRT no desenvolvimento de uso do solo nas cidades de Ottawa, Pittsburgh e Adelaide, com os aumentos observados nos ritmos de novas edificações residenciais e comerciais relacionados às construções de novas estações de BRT. Para Seul, Cervero e Kang (2011) observaram tendências de mudanças no uso de solo em áreas localizadas a 300 metros das estações do BRT após melhorias na infraestrutura daquele sistema de transporte, com maior densidade e valor da terra à medida que os lotes observados se aproximavam do BRT. Para Pequim, Deng (2013) discute sobre evidências de impactos de uma linha de BRT no desenvolvimento do mercado imobiliário local para áreas circunvizinhas após 6 anos da sua implantação, que resultou de um aumento no interesse por terrenos próximos ao sistema de BRT, devido a melhorias na acessibilidade.

Para a América do Sul, estudos de preços hedônicos conduzidos por D'elia et.al. (2020) não observaram efeitos nos valores de terrenos residenciais relacionados às novas faixas de BRT em Buenos Aires, mesmo após 3 anos após as suas implementações. Os autores supõem que tal ausência de efeitos esteja relacionada ao perfil dos moradores locais, os quais supostamente não são os que mais demandam os novos serviços de BRT. Para Bogotá, Munoz-Raskin (2006), Perdomo et al. (2000) e Rodriguez e Targa (2004) encontraram impactos positivos da infraestrutura de BRT nos valores das propriedades.

Apesar de já haver vasta literatura avaliando os impactos do sistema BRT sobre preços residenciais, investigações sobre o impacto nas características de uso do solo são razoavelmente escassas (Stokenberga, 2014; Rodriguez e Targa, 2007). No Brasil, uma investigação de preços hedônicos realizada por Branco (2016) para a cidade de Curitiba encontrou efeitos positivos da implantação da Linha Verde nos preços residenciais, antes mesmo de as construções dos seus primeiros trechos serem concluídas, o que pode estar relacionado à um efeito de antecipação e especulação imobiliária. Porém, ainda não foram realizadas investigações sobre os efeitos da implementação da Linha Verde de Curitiba sobre o uso do solo, seja em termos de ocupação residencial ou de localização de firmas e de emprego. O presente estudo busca contribuir com a literatura preenchendo parte desta lacuna, ou seja, avaliando se e em que medida o zoneamento e a provisão de infraestrutura de transporte da Linha Verde afetou a distribuição de firmas e empregos na sua vizinhança.

⁸ Os principais mecanismos da eficácia do BRT para proporcionar velocidade em viagens são: faixas dedicadas e alinhamento, que evita congestionamentos mistos causados por outros veículos além de ônibus; embarque em nível de plataforma e conectividade de rede de ônibus, que é hierarquicamente baseada na infraestrutura rodoviária de cada área.

3 ÁREA DE ESTUDO E OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LINHA VERDE

A Cidade de Curitiba possui uma área de 434 km² e 1,95 milhões de habitantes segundo dados do IBGE para 2020. Trata-se da oitava cidade mais populosa do Brasil com uma estrutura urbana organizada em 75 bairros. Historicamente, o ano de 1966 é um marco temporal relevante para a conformação urbana que se observa no período contemporâneo. O plano diretor implementado por Curitiba neste ano regulamentou a sua expansão urbana por meio de um modelo de crescimento linear, ancorado em um sistema viário trinário⁹ (Curitiba, 2019) e em regras de uso do solo mistas. No ano de 1974, a cidade implantou o sistema *Bus Rapid Transit* (BRT), que se tornou referência para a estruturação dos seus eixos trinários (ou estruturais) para a orientação o uso do solo vinculado com a infraestrutura viária.

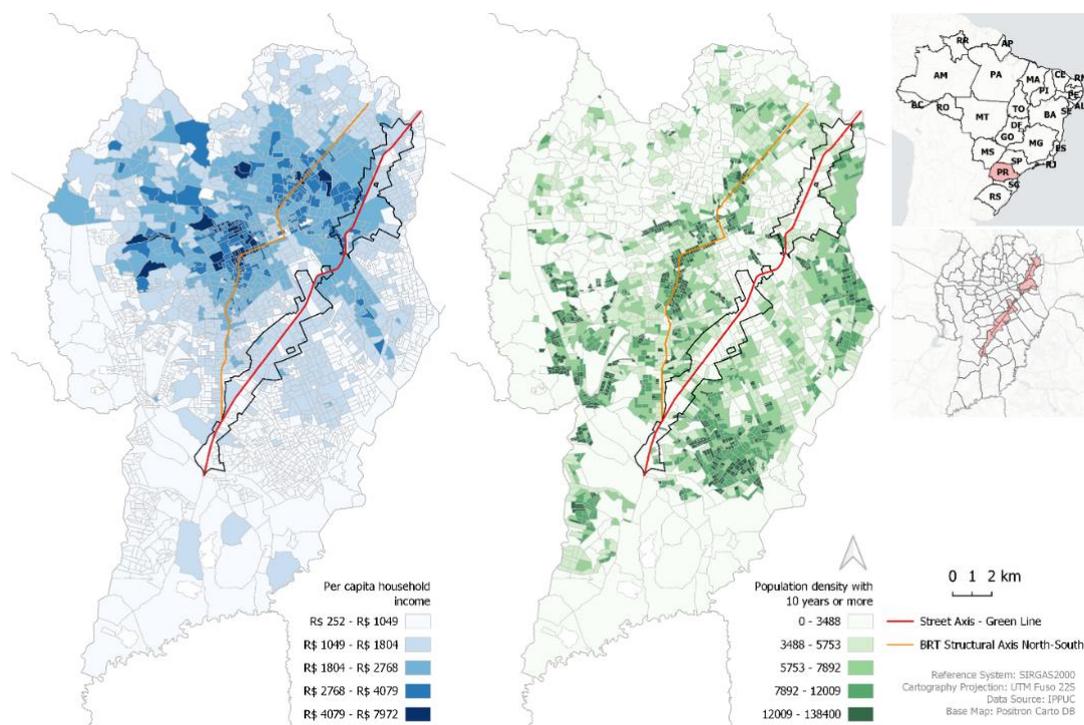
Em 2004, a Lei do Plano Diretor de Curitiba de 1996 passou por uma mudança para se adequar ao Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001). O Plano Diretor de 2004 manteve os conceitos estabelecidos no Plano Diretor de 1966, consolidando as políticas urbanas importantes para a Cidade, e instituiu novos instrumentos urbanísticos (IPPUC, 2019). Com a revisão do Plano, pela primeira vez na Cidade se definiu o marco legal para viabilizar as chamadas Operações Urbanas Consorciadas, inserindo-se a Operação Urbana Consorciada Linha Verde nesse contexto. O projeto desta operação localiza-se ao longo do eixo da antiga BR-116, rodovia federal inaugurada ainda na década de 60, sendo um dos principais eixos rodoviários urbano brasileiro que conecta longitudinalmente todo o país ao longo dos cerca de quatro mil quilômetros de extensão. Em Curitiba, a rodovia BR-116 atravessa 22 bairros no sentido Norte-Sul (IPPUC, 2019)¹⁰.

Na Figura 1 nota-se também que em 2010 a densidade populacional da área localizada no entorno da intervenção era razoavelmente baixa, o que a caracteriza como uma região com razoável potencial de adensamento populacional que poderia ser estimulado a partir de uma melhoria das condições de provisão de infraestrutura urbana e adequação do zoneamento de uso do solo.

⁹ O qual consiste em uma estrutura de transporte hierárquico, no qual as avenidas mais largas contêm canaletas de ônibus exclusivas, e nos seus entornos, há duas ruas com menor envergadura, que servem de alimentadoras de tráfego de veículos.

¹⁰ Bairros envolvidos: Atuba, Tingui, Bairro Alto, Bacacheri, Jardim Social, Tarumã, Capão da Imbuia, Cristo Rei, Jardim Botânico, Cajuru, Jardim das Américas, Prado Velho, Guabirota, Parolin, Hauer, Fanny, Nova Mundo, Xaxim, Capão Raso.

Figura 1 – Localização da Intervenção Urbana Linha Verde e Distribuição Espacial de Renda e População na Cidade de Curitiba - 2010



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do Censo 2010 e do IPPUC.

Os principais objetivos da Operação Urbana Consorciada Linha Verde foram de transformar uma rodovia federal em uma avenida urbana de fluxo rápido e contínuo (poucas interrupções), promovendo a integração entre os bairros, além de modernizar o sistema de transporte público, ampliando seu acesso e melhorando a acessibilidade entre as regiões Norte, Central e Sul e promovendo a conservação ambiental (IPPUC, 2019).

Além dos objetivos citados, existem também os objetivos específicos, como: transformar uma zona de serviços em uma zona de uso misto do solo, com aumento da densidade habitacional e prestação de serviços; aumentar a capacidade do sistema de transporte público; reduzir o carregamento do eixo Norte-Sul do sistema de transporte; reduzir o tempo de viagem; melhorar a segurança viária; aumentar a segurança para os pedestres (iluminação pública e sinalização); implementar ciclovias e calçadas; modernizar a frota de ônibus, utilizando biocombustível; implementar um parque ao longo do eixo, utilizando plantas nativas e, por fim, recuperar três parques urbanos existentes ao longo do eixo (IPPUC, 2019).

Nesse sentido o projeto se constituiu em novo indutor de desenvolvimento da cidade, através da integração do Uso do Solo, Transporte Coletivo e Sistema Viário, e especialmente com a inserção do novo sistema de transporte, com a implantação dos eixos estruturais com canaletas exclusivas, possibilitando a opção de um deslocamento rápido entre o Sul, o Norte e o centro da Cidade. Os eixos estruturais, definidos pelo plano Diretor, são responsáveis pelo deslocamento de aproximadamente 720 mil passageiros/dia, embarcados no sistema BRT e Linhas Diretas, o que representa quase 52% da demanda diária de todo o sistema de transporte da cidade (IPPUC, 2019).

Segundo a Prefeitura de Curitiba (2012), os terrenos ocupados pelos usos comercial/serviços e o residencial se equivalem, totalizando juntos 62% da área líquida de terrenos. O uso industrial tem participação pouco significativa, ocupando cerca de 3% da área

urbana. Porém, os terrenos vagos representariam 3,8 milhões de m², quase metade deles (45%) concentrados no Setor Sul.

Ainda de acordo com a Prefeitura de Curitiba (2012), a Operação Urbana Consorciada Linha Verde (OUCLV) ofertou Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPAC), os quais consistem em direitos urbanísticos adicionais concedidos pelo município como meio de pagamento de contrapartida a partir da outorga onerosa pelo direito de construir. Este instrumento estabelece que “o interessado poderá utilizar os CEPAC como pagamento de contrapartida em um projeto de construção apresentado à Prefeitura, ou simplesmente vincular os direitos conferidos pelo CEPAC a um lote” (Prefeitura de Curitiba, 2012, pg. 24). Dessa forma, a OUCLV consiste na política de desenvolvimento urbano recente mais relevante promovida pela cidade de Curitiba, com expectativa de influir fortemente sobre o espaço urbano ao reforçar o vetor linear de adensamento populacional e econômico no eixo Norte-Sul.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

O presente estudo utilizou três bases de dados, entre elas, o Cadastro Anual de Informações Sociais Identificadas (RAIS), disponibilizada pelo Ministério do Trabalho para os anos de 2010 e 2017. Esses dados contêm informações sobre empresas e empregos formais em Curitiba, no âmbito do fluxo de estoque de empregados formais, datas de início e término das atividades de todas as pessoas jurídicas incluídas na base de dados e os endereços de cada empresa. Estes endereços foram geocodificados pelo pacote *geopy* em linguagem *python* para a obtenção das coordenadas geográficas de cada empresa, possibilitando a observação da distribuição espacial das atividades de comércio e de serviço formais no entorno da área de estudo e ao longo dos anos de interesse.

Também utilizamos dados do Censo de 2010, fornecidos pelo IBGE, para obter informações demográficas e econômicas agregadas por setores censitários. Assim, as localizações dessas informações foram associadas geograficamente a grids homogêneos de 100 metros quadrados, os quais se caracterizam como as unidades espaciais do presente estudo. Os dados espaciais das leis de zoneamento da cidade de Curitiba, da área da Linha Verde e das faixas de ônibus foram fornecidos pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC).

4.1 O DESENHO QUASI-EXPERIMENTAL

O procedimento econométrico aplicado neste estudo consiste na abordagem de regressão pelo método de diferenças em diferenças (DiD), o que requer a definição de critérios para identificar os grupos de tratamento e de controle. Os critérios de determinação dos grupos adotados visaram determinar os grupos de tratamento e os seus respectivos contrafactuais que representavam adequadamente as áreas espaciais planejadas para serem afetadas pela intervenção, bem como áreas comparáveis. Para tanto, foram utilizados grids homogêneos com 100 metros quadrados como unidades de área *i*, sendo determinados como tratados se estão localizados na área de zoneamento planejado da Linha Verde e como controle se pertencem a uma distância de até 300 metros das tábuas da borda dos grids na área do grupo tratado, fazendo do grupo de controle um “espelho espacial” do grupo do zoneamento da intervenção da Linha Verde (Figura 2).

As vantagens desses critérios de delineamento para os respectivos grupos são: 1) seguem estritamente o zoneamento planejado da área da Linha Verde, o que permite observar os efeitos específicos associados às leis de zoneamento e a provisão de infraestrutura do BRT,

que se supõe serem fontes de mecanismos para atrações de firmas àquelas localidades; 2) a delimitação espacial de grupos de tratamento e contrafactuais não é baseada em distâncias lineares arbitrárias, e sim no zoneamento da intervenção urbana consorciada; 3) é composto por grids homogêneos como unidades de observação, o que reduz as chances de viés de áreas heterogêneas (Kang, 2010). As trajetórias temporais das empresas e dos empregos formais se mostram razoavelmente similares entre os grupos formados (ver Figuras 4, 5, 6 e 7 no Anexo).

Figura 2 – Mapa do Critério do Desenho para Seleção dos Grupos para o Modelo DiD



Fonte: Elaboração dos autores.

4.2 O MODELO POISSON DE DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS

Para as análises de impacto locais de intervenções da Operação Urbana Consorciada Linha Verde na distribuição espacial de empresas e de empregos, foram estimados modelos econométricos de Diferenças e Diferenças (DiD). Quando corretamente especificado, este método quase-experimental avalia a diferença média entre os grupos tratados e não tratados após o período de intervenção, que consiste no efeito médio do tratamento nas unidades de observação tratadas (Joshua e Pischke, 2009). Como o interesse deste estudo é de identificar a quantidade de novas empresas e empregos, que são números positivos discretos e muitos zeros nos grids, foram utilizados modelos Poisson de Diferenças em Diferenças empilhados, com a seguinte forma reduzida:

$$\ln LandDevelopment_{its} = \alpha + \beta Dt + \gamma DZLV + \delta(D_{t=1} * D_{treated}ZLV) + \ln X\varphi_i + \varepsilon \quad (1)$$

onde *LandDevelopment* é o ln do número de Firms ou Empregos formais, dentro do grid *i*, no período *t*, para o setor *s* da Linha Verde; *Dt* é uma variável dummy com valor 1 para os grids no período pós-intervenção; *DZLV* é uma variável *dummy* com valor 1 para os grids pertencentes ao grupo de tratamento e; $D_{t=1} * D_{treated}ZLV$ é uma variável *dummy* de interação entre os grids tratados após a intervenção. Além disso, um vetor *X* de variáveis de controle contém: uma variável *dummy* para grids que receberam mais incentivos para atividades não residenciais, o ln da renda média per capita e o ln da densidade populacional em cada grade em

$t = 2010$. O conjunto de variáveis em X também contém as distâncias (em quilômetros) até a faixa de BRT, a estação de BRT mais próxima e o CBD ¹¹ da cidade de Curitiba, este definido como o grid com maior densidade de emprego.

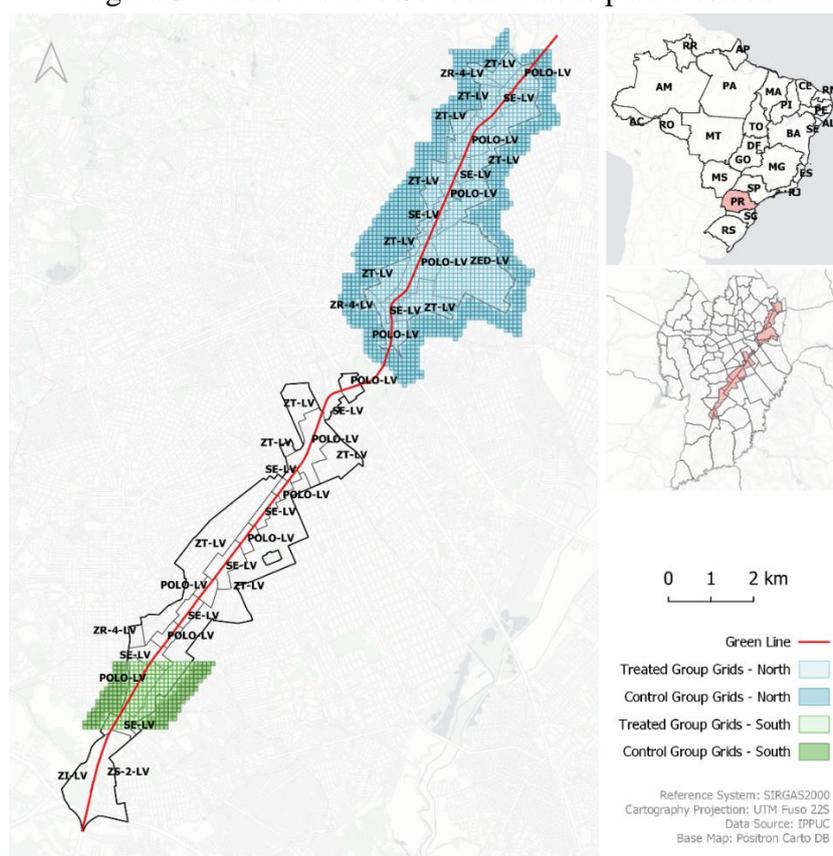
Na especificação de modelos DiD, as variáveis que indicam os efeitos médios do tratamento nos tratados são observadas pelo coeficiente δ na equação 1. Para a interpretação dos resultados, a especificação *log-log* dos modelos estima o número médio de empresas ou empregos em relação ao contrafactual no período $t=2$ de interesse.

Os modelos foram aplicados em duas diferentes áreas de análise da Linha Verde:

- I) Setor Norte, localizado no Trecho Norte da Linha Verde, inaugurado no ano de 2015. Esta foi a primeira obra inaugurada no Trecho Norte, o qual tem previsão de conclusão total para o ano de 2021. Este setor contém 1,491 grids.
- II) Setor sul: um complemento final do trecho Sul da Linha Verde, que foi construído para apoiar a Copa do Mundo da FIFA no Brasil, inaugurado em maio do ano de 2014. Este setor contém 344 grids.

As áreas estão ilustradas na Figura 3. O Setor Norte é o maior em extensão, com 5,4 km, e teve a sua construção iniciada em 2010. Já o setor sul, com 1,9 km, iniciou sua construção em 2012. Por isso, para fins de análise de sensibilidade, foram considerados modelos com três anos finais comparativos à linha de base (2010), compreendendo os anos de 2015 até 2017.

Figura 3 –Áreas Norte e Sul delimitadas para o estudo



Fonte: Elaboração dos autores, a partir da base de dados do estudo.

¹¹ *Central Business District*, localizado no Marco Zero de Curitiba. Estudos apontam para relações espaciais entre o mercado de emprego e essa sub-região. Ver Thomé (2020) e Silva (2021).

4.3 DADOS

Na Tabela 1 encontram-se as estatísticas descritivas da base de dados referente aos setores Norte e Sul da Linha Verde. Os dados mostram que o setor norte tem maior média de empresas por grid espacial (unidade de observação), enquanto o setor sul tem maior média de empregos por grid. Proporcionalmente, os grids nos grupos de tratamento e de controle são semelhantes entre os setores. Além de equilibrados, isso indica uma boa estratégia do método de desenho dos grupos contrafactuais utilizado por este estudo.

As variáveis de controle indicam certa heterogeneidade amostral. Embora os grids do setor norte tenham maior renda per capita do que o setor sul, as densidades populacionais médias de ambos os setores são quase semelhantes, embora haja um desvio padrão muito menor e valores mínimos e máximos mais altos para o setor sul do que para o setor norte. O padrão dessas distribuições espaciais socioeconômicas pode refletir diretamente na atração de novas empresas e postos de emprego, sendo importante inclui-las como controles no modelo.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas da Base de Dados

| Variáveis | Norte | | | | Sul | | | |
|-----------------------------|-------|--------------|------|-------|-------|--------------|-------|-------|
| | Média | Desv. Padrão | Min | Máx | Média | Desv. Padrão | Min | Máx |
| Empregos 10x15 | 16.26 | 100.1 | 0 | 2,63 | 15.78 | 61.19 | 0 | 823 |
| Empregos 10x16 | 16.51 | 100.2 | 0 | 2,63 | 15.80 | 61.19 | 0 | 823 |
| Empregos 10x17 | 16.76 | 102.2 | 0 | 2,63 | 15.80 | 61.19 | 0 | 823 |
| Firmas 10x15 | 0.97 | 2.54 | 0 | 94 | 1.44 | 3.83 | 0 | 60 |
| Firmas 10x16 | 0.99 | 2.59 | 0 | 94 | 1.48 | 4.00 | 0 | 65 |
| Firmas 10x17 | 1.01 | 2.64 | 0 | 94 | 1.51 | 4.08 | 0 | 67 |
| Ef Trat nos Tratados | 0.28 | 0.45 | 0 | 1 | 0.27 | 0.44 | 0 | 1 |
| D Tratamento | 0.56 | 0.49 | 0 | 1 | 0.54 | 0.49 | 0 | 1 |
| D Pós-Intervenção | 0.50 | 0.50 | 0 | 1 | 0.5 | 0.50 | 0 | 1 |
| Renda per capita | 1,96 | 792.6 | 584 | 3,82 | 895.2 | 259.12 | 550 | 1,75 |
| Densidade pop | 5,53 | 10,33 | 496 | 11,43 | 5,44 | 4,17 | 830 | 20,57 |
| Distância lin. ao CBDt (km) | 5.12 | 0.87 | 3.09 | 6.75 | 10.03 | 0.52 | 9.20 | 11.06 |
| Dist lin. Corred BRT (km) | 1.03 | 0.61 | 0 | 2,84 | 3.22 | 0.22 | 0.007 | 0.82 |
| Dist lin a Estac BRT (km) | 3.58 | 2.20 | 0.40 | 8,41 | 1.49 | 0.53 | 0.65 | 2.68 |

Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados do estudo.

5 RESULTADOS

5.1 RESULTADOS PARA EMPRESAS FORMAIS

Os resultados empíricos da análise de impacto sobre a criação de empresas formais estão reportados na Tabela 2, sendo organizados por setor da Linha Verde (Norte e Sul) e ano final observado para mensuração do efeito da política (2015, 2016 e 2017). É possível verificar que a intervenção da Linha Verde não teve qualquer efeito na criação de novos estabelecimentos formais, seja no setor Norte ou no Sul. Esse resultado é sustentado pela ausência de significância estatística da variável Efeito Médio do Tratamento nos Tratados, que são os resultados de maior interesse nos modelos de diferença e diferença.

Tabela 2 – Resultados do modelo DiD para empresas formais

| Ano de comparação com 2010: | Setor | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Norte | | | Sul | | |
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Efeito Médio de Tratamento nos tratados | -0.119 (0.291) | -0.122 (0.287) | -0.142 (0.285) | 14.17 (19.28) | 13.037 (19.209) | 14.714 (18.959) |
| Dummy Pós Intervenção | 0.154 (0.164) | 0.211 (0.162) | 0.254 (0.161) | -0.021 (0.160) | 0.039 (0.158) | 0.078 (0.156) |
| Dummy para Tratados | 0.425** (0.185) | 0.421** (0.184) | 0.419** (0.183) | -2.277*** (0.495) | -2.280*** (0.489) | -2.240*** (0.487) |
| Dummy Incentivos | 0.060 (0.108) | 0.066 (0.107) | 0.079 (0.106) | 0.858** (0.380) | 0.861** (0.373) | 0.826** (0.371) |
| Ln Renda Per Capta | 0.032 (0.124) | 0.042 (0.122) | 0.049 (0.121) | 1.063*** (0.281) | 1.061*** (0.279) | 1.066*** (0.277) |
| Ln Dens Populacional | 0.380*** (0.038) | 0.380*** (0.038) | 0.380*** (0.037) | 0.095 (0.121) | 0.076 (0.120) | 0.082 (0.119) |
| Ln Dist linear ao CBD | -1.800*** (0.221) | -1.778*** (0.217) | -1.764*** (0.216) | 1.852 (2.502) | 1.711 (2.492) | 1.930 (2.460) |
| Ln Dist linear a corr BRT | 0.083 (0.074) | 0.073 (0.073) | 0.076 (0.072) | -1.903*** (0.361) | -1.884*** (0.357) | -1.863*** (0.354) |
| Ln Dist linear a est BRT | 0.082 (0.108) | 0.084 (0.107) | 0.091 (0.106) | -0.689 (0.571) | -0.654 (0.569) | -0.686 (0.563) |
| Constante | -4.012*** (0.134) | -4.093*** (1.118) | -4.163*** (1.109) | -10.636** (4.386) | -10.259** (4.364) | -10.686** (4.310) |
| Log Máx veross | -1665 | -1697 | -1716 | -458 | -463 | -468 |
| Pseudo R2 | 0.06 | 0.067 | 0.068 | 0.124 | 0.127 | 0.128 |
| LRchi2 | 236 | 245 | 250 | 130 | 135 | 137 |
| Número de Observações | 2,981 | 2,981 | 2,981 | 688 | 688 | 688 |

Fonte: Elaboração dos autores, a partir da base de dados do estudo.

Outro escopo da análise consiste em buscar os efeitos sobre a quantidade de empresas em diferentes anos, considerando o período de 2015 a 2017, mantendo 2010 como o ano base. Esta abordagem permite observar o período específico de início dos efeitos nas respostas das empresas à intervenção, dado o tempo de defasagem esperado para que as infraestruturas de BRT atraíam empresas, tal como sugerido por Cervero e Kang (2011).

Este é um ponto importante a se considerar nesta investigação, pois permite observar os efeitos de implementação desse sistema de transporte em áreas específicas, que, no caso deste estudo, apresentavam baixa densidade populacional no ano de início da intervenção. Era esperado que a partir de 2015 pudessem surgir efeitos da Operação Consorciada no setor sul e norte, dados os seus períodos de inauguração (2014 e 2015, respectivamente). Porém, em 2017 ainda não se observou efeitos dos incentivos diretos (por meio da lei do consórcio urbano) e indiretos (por meio da implementação de infraestrutura e maior adensamento populacional).

A característica demográfica das áreas de estudo pode ser uma fonte do atraso na chegada de novas empresas comerciais e de serviços, considerando que as decisões locacionais das empresas são condicionadas pelo tamanho potencial dos mercados consumidores locais. Cabe destacar que as inversões de infraestrutura no âmbito do projeto da OUCLV têm evoluído com diversos atrasos em relação ao seu cronograma inicial. Embora exista a previsão do projeto gerar maior adensamento populacional ao longo da Linha Verde, essa transformação tende a ser mais demorada e esperaria ser impulsionada após a conclusão completa das obras.

Embora a análise de Cervero e Kang (2011) tenha encontrado mudanças no uso do solo para a cidade de Seul em um período de 3 anos, isso pode estar relacionado às áreas com prévias altas densidades populacionais onde tais linhas foram implantadas. Portanto, este pode vir a ser um indício de relação do tempo de resposta de mudanças de uso do solo com base na densidade demográfica onde o sistema é implementado.

Branco (2016) encontrou evidências de significativa valorização dos preços de imóveis e terrenos em virtude da intervenção da Linha Verde. Este fato também pode ser mais um entrave para a abertura de estabelecimentos comerciais, dado o maior custo de implementação em uma área ainda pouco adensada. Além disso, a crise macroeconômica iniciada em 2015 e o grande atraso na entrega das obras podem ter sido fatores que desencorajaram a chegada de estabelecimentos formais na região da Operação Urbana Consorciada, ao diminuir a confiança no sucesso da intervenção e o potencial de recursos financeiros para os empreendedores.

Com respeito às variáveis de controle, nota-se alguns resultados heterogêneos que vale mencionar. No setor Norte, a densidade populacional é positivamente relacionada com a abertura de firmas enquanto não se observou relação significativa com a renda per capita. Já no setor Sul ocorre o inverso. Isso sugere que diferenças no perfil de renda em uma futura fase de adensamento populacional ao longo da Linha Verde importa para o processo de criação de novas firmas. Os resultados obtidos para a variável de distância até o CBD indicam que o CBD de Curitiba exerce força de atração de firmas em relação ao setor Norte, mas não em relação ao setor Sul. No caso da distância até o corredor de BRT, observou-se existe uma força de atração nas áreas mais próximas do corredor somente no setor Sul. A distância até a estação de BRT mais próxima não se mostrou significativa nos dois setores.

5.2 RESULTADOS PARA EMPREGOS FORMAIS

Os resultados obtidos para o estudo de impacto nos vínculos de empregos formais são reportados na Tabela 3. Como pode ser observado, no setor norte não houve impacto na criação

de postos de trabalho por meio da intervenção urbana associada a OUCLV. Porém, no setor sul, tem-se evidências de aumento de postos de trabalho a partir de 2015, com níveis de significância dos coeficientes em 10%. Os efeitos observados neste setor também são marginalmente crescentes, e indicam uma expansão média de aproximadamente 16% no emprego formal. Como não se verificou evidências de expansão do número de firmas, pode-se concluir que este resultado indica um aumento da intensidade do trabalho nas empresas que operam no setor Sul. Convém destacar que a área analisada no setor Sul está relativamente próxima da região de zoneamento industrial da cidade de Curitiba, aspecto que pode contribuir para estimular uma resposta na geração de emprego nessa região em atividades que sejam complementares àquelas do polo industrial local.

As variáveis de controle também apresentaram resultados heterogêneos com alguma diferenciação face os resultados obtidos na avaliação sobre o impacto nas empresas formais. A densidade populacional apresentou correlação positiva com os empregos formais nos dois setores, enquanto a renda per capita tem relação significativa somente no setor Sul.

Vale também notar os resultados dos coeficientes com relação a distância linear do CBD de Curitiba, cujos efeitos são estatisticamente significantes, mas com sinais diferentes nos dois setores. O setor norte está localizado a cerca de 4 quilômetros do centro de Curitiba, e o efeito observado indica que o CBD exerce uma força de atração de emprego típica de uma estrutura urbana monocêntrica. Entretanto, no setor sul, localizado a cerca de 10 quilômetros do CBD, o efeito observado foi positivo e relativamente elevado. Isso indica que o setor sul da Linha Verde possui atributos que fortalecem a subcentralidade do emprego nesta região. De fato, as evidências do estudo desenvolvido por Thomé (2020) mostram que a distribuição do emprego na cidade Curitiba é policêntrica, sendo que a parte Sul da cidade possui alguns espaços com características de subcentro de emprego.

Um outro fator que pode ser relacionado com os resultados obtidos para a criação de empregos formais no setor sul está relacionado com a temporalidade da execução e finalização das obras estruturais do projeto OUCLV. Grande parte das obras do trecho Sul da Linha Verde teve início em 2007, sendo entregue no ano de 2009. Já as obras do trecho Norte iniciaram tardiamente devido restrições de financiamento, em 2010¹². Dessa forma, não se pode descartar que uma maior defasagem temporal entre as observações de emprego avaliadas e o período de conclusão das obras de infraestrutura seja relevante para a mensuração de impactos na geração de emprego formal.

¹² Vale lembrar que o setor Norte analisado neste estudo foi concluído em 2015, compreendendo uma parcela de toda a extensão do trecho Norte da Linha Verde.

Tabela 3 – Resultados do modelo DiD para empregos formais

| | Setor | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | Norte | | | Sul | |
| Ano de comparação a 2010: | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Efeito Médio de Tratamento nos tratados | -0.163 (0.150) | -0.192 (0.149) | -0.215 (0.148) | 16.16* (9.49) | 16.25* (9.489) | 16.52* (9.47) |
| Dummy Pós Intervenção | 0.164* (0.085) | 0.206** (0.084) | 0.243*** (0.084) | -0.134 (0.096) | 0.134 (0.096) | -0.134 (0.096) |
| Dummy para Tratados | 0.386*** (0.095) | 0.401** (0.095) | 0.40*** (0.094) | -1.306*** (0.256) | -2.280*** (0.256) | -1.307*** (0.256) |
| Dummy Incentivos | 0.051 (0.055) | 0.054 (0.055) | 0.053 (0.055) | 0.771** (0.200) | 0.771** (0.200) | 0.773** (0.200) |
| Ln Renda Per Capta | -0.034 (0.064) | -0.034 (0.063) | -0.029 (0.063) | 0.925*** (0.147) | 0.927*** (0.147) | 0.933*** (0.147) |
| Ln Dens Populacional | 0.272*** (0.021) | 0.267*** (0.020) | 0.268*** (0.020) | 0.230*** (0.063) | 0.230*** (0.063) | 0.231*** (0.063) |
| Ln Dist linear ao CBD | -1.566*** (0.115) | -1.565*** (0.114) | -1.549*** (0.113) | 2.140* (1.234) | 2.151* (1.233) | 2.185* (1.230) |
| Ln Dist linear a corr BRT | 0.038 (0.037) | 0.028 (0.037) | 0.029 (0.037) | -1.239*** (0.194) | -1.238*** (0.194) | -1.240*** (0.194) |
| Ln Dist linear a est BRT | 0.044 (0.054) | 0.060 (0.054) | 0.059 (0.054) | -0.340 (0.292) | -0.341 (0.292) | -0.346 (0.292) |
| Constante | -1.325** (0.592) | -1.284** (0.587) | -1.345*** (0.584) | -10.621*** (2.228) | -10.646** (2.226) | -10.749*** (2.222) |
| Log Máx Verossim | -4282 | -4316 | -4337 | -1033 | -1034 | -1033 |
| Pseudo R2 | 0.05 | 0.057 | 0.058 | 0.091 | 0.091 | 0.091 |
| LRchi2 | 523 | 531 | 535 | 208 | 208 | 209 |
| Número de Observações | 2,981 | 2,981 | 2,981 | 688 | 688 | 688 |

Fonte: Elaboração dos autores, a partir da base de dados do estudo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou o impacto local para intervenções relacionadas a Operação Consorciada Urbana Linha Verde em Curitiba, que envolvem uma política de zoneamento urbano integrada a inversões de infraestrutura de transporte baseada em um sistema BRT. Para isto, foram utilizados modelos de diferenças em diferenças com o objetivo de mensurar a existência e magnitude de impactos causais dessa intervenção na criação de empresas e empregos formais em dois setores (duas áreas) dos trechos Norte e Sul da Linha Verde em Curitiba. Os resultados mostram que não houve impacto local na criação de empresas em nenhum dos dois setores avaliados. Com relação aos empregos formais, o setor norte também não apresentou impacto no grupo de tratamento após inaugurações de obras. Contudo, no setor

sul obteve-se evidências de efeitos positivos na criação de empregos formais para os anos de 2015, 2016 e 2017, marginalmente crescentes.

Pelo menos dois fatores podem ser considerados relevantes para a compreensão dos resultados obtidos. O primeiro diz respeito ao horizonte de curto prazo que caracteriza o presente estudo, uma vez que projetos estruturantes de intervenção no espaço urbano, como é o caso da Operação Consorciada Urbana Linha Verde em Curitiba, tendem a produzir mudanças estruturais mais fortes realizados no longo prazo. Isso explicaria a ausência de efeitos observados para a criação de novas empresas nos dois setores da Linha Verde, tendo em vista que novos empreendimentos requerem alguma percepção rentabilidade para suportar a imobilização de capital. Além disso, o mercado potencial para atividades comerciais e de serviços é influenciado pelas condições de adensamento populacional no espaço urbano. Mudanças expressivas no nível de densidade populacional é um fenômeno de longo prazo, que eventualmente deve ser estimulado após concluídas todas as intervenções de infraestrutura programadas no projeto da OCULV.

O segundo fator diz respeito aos atributos locacionais condicionantes dos padrões de subcentralidade do emprego nas estruturas urbanas policentricas, dentre os quais desempenham papel relevante as economias de aglomeração, os custos de transporte e as relações de complementariedade setorial dentro do espaço urbano. No balanceamento desses atributos, o setor Sul da Linha Verde possui vantagens em relação ao setor Norte, como já identificado por Thomé (2020) em seu estudo sobre policentralidade do emprego na cidade de Curitiba. Este estudo identificou que a região Sul da cidade de Curitiba possui pelo menos três subcentros de emprego. Dessa forma, a despeito do curto horizonte de tempo avaliado no presente estudo, não surpreende que a identificação de aumento no nível de empregos formais tenha ocorrido no setor Sul da Linha Verde.

Em síntese, os resultados aqui obtidos ainda não são suficientes para afirmar que a Operação Consorciada Urbana Linha Verde em Curitiba tem promovido uma mudança estrutural significativa na distribuição das firmas e dos empregos no espaço urbano da cidade de Curitiba, notadamente na área influência que caracteriza o zoneamento da Linha Verde e a localização das principais inversões de infraestrutura de transporte. A despeito do efeito positivo identificado na geração de empregos formais no setor Sul, entende-se necessário empreender outros estudos para aferir de forma mais conclusiva sobre os impactos da Operação Consorciada Urbana Linha Verde na cidade de Curitiba.

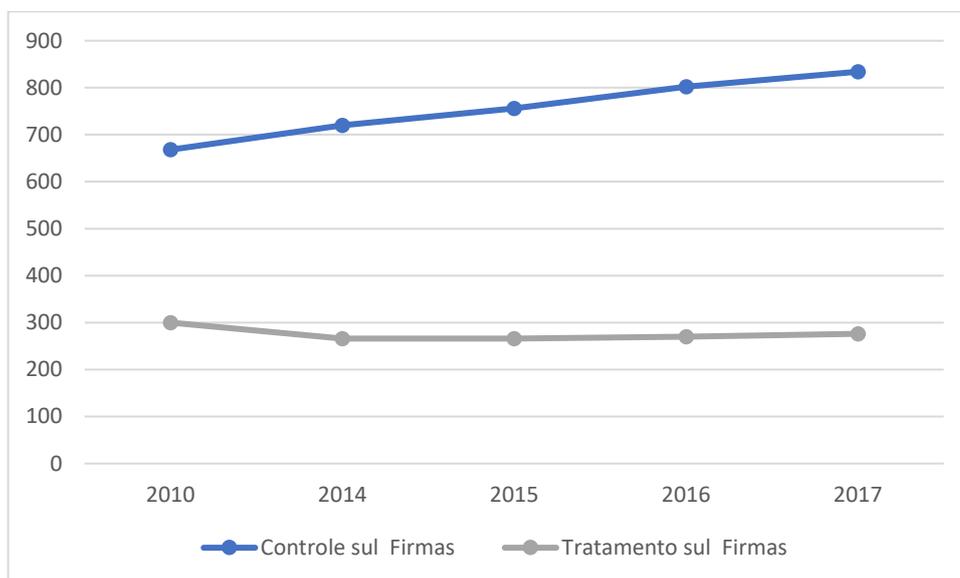
REFERÊNCIAS

- ALONSO, W. Location and Land Use. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA. 1964.
- ANAS, A.; ARNOTT, R.; SMALL, K. A. Urban spatial structure. *Journal of economic literature*, v. 36, n. 3, p. 1426-1464, 1998.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. Mostly harmless econometrics. Princeton university press, 2009.
- ASCHAUER, D. A. Is public expenditure productive?. *Journal of monetary economics*, v. 23, n. 2, p. 177-200, 1989.
- BRANCO, J. A influência do sistema BRT no preço dos imóveis em Curitiba: uma análise com modelos de preços hedônicos. 2016. (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Econômico) Universidade Federal do Paraná, 2020. <Disponível em: <<https://www.prppg.ufpr.br/signa/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=28030&idprograma=40001016024P0&anobase=2016&idtc=13>>.>
- BRASIL. Lei Federal nº 10.257/2001. Estatuto das Cidades. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm
- BRUECKNER, J. Lectures on urban economics. The MIT Press, v.1, 2011
- BRUNN, E. Bus Rapid Transit and Light Rail: Comparing Operating Costs with a Parametric Cost Model. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, n. 1927, Transportation Research Board of the National Academies, Washington. pp. 11–21, 2005.
- CERVERO, R.; KANG, C. D. Bus Rapid Transit Impacts on Land Uses and Land Values in Seoul, Korea. *Transport Policy*, v. 18, n. 1, p. 102-116, 2011.
- COOK, L. M.; MUNNELL, A. H. How does public infrastructure affect regional economic performance?. *New England economic review*, n. Sep, p. 11-33, 1990.
- CURITIBA, Câmara Municipal de Curitiba. Conheça a História dos planos diretores de Curitiba – Parte I. <Disponível em: https://www.cmc.pr.gov.br/ass_det.php?not=25680#&panel1-2> acesso em 03/07/2020.
- CURITIBA. Lei Municipal nº 9.800/2000. Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Curitiba e dá outras providências
- CURITIBA. Lei Municipal nº 15.511/2009. Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no Município de Curitiba e dá outras providências.
- CURITIBA. Lei Municipal nº 13.909/2011. Aprova a Operação Urbana Consolidada Linha Verde, estabelece diretrizes urbanísticas para área de influência da atual Linha Verde
- CURITIBA. Prospecto de Registro da Operação Urbana Consolidada Linha Verde 2012.
- CURITIBA. Eixos de Integração: Para entender o histórico da Linha Verde (2019). < Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/especiais/a-evolucao-da-linha-verde/17>> acesso em 14/08/2020.
- DE JESUS RODRIGUES, T. Efeitos do metrô sobre a especialização setorial e funcional na área urbana de Salvador. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 13, n. 4, p. 465-486, 2019.
- D'ELIA, V. V.; GRAND, M. C.; LEÓN, S. Bus rapid transit and property values in Buenos Aires: Combined spatial hedonic pricing and propensity score techniques. *Research in Transportation Economics*, v. 80, p. 100814, 2020.
- FANG, W.; ZHENG, Y.; DIAO, MI.; ZHAO, J. Dispersion of agglomeration through high-speed rail in China. Em: Mulley e Nelson: *Urban Form and Accessibility Social, Economic, and Environment Impacts*. Elsevier, 2020.

- FUJITA, M.; OGAWA, H. Multiple equilibria and structural transition of non-monocentric urban configurations. *Regional science and urban economics*, v. 12, n. 2, p. 161-196, 1982.
- FUJITA, M.; THISSE, J. Economics of Agglomeration. *Journal of Japanese and international Economies*, v.10, n.21, pp.339-378, 1996
- HADDAD, E. A.; HEWINGS, G. J., PORSSE, A. A., VAN LEEUWEN, E. S., & VIEIRA, R. S. The underground economy: tracking the higher-order economic impacts of the São Paulo subway system. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 73, p. 18-30, 2015.
- INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA - IPPUC. Ampliação da Capacidade e Velocidade da Linha Direta Inter2. Curitiba: IPPUC, out. 2019. Disponível em:
http://www.ippuc.org.br/visualizar.php?doc=https://admsite2013.ippuc.org.br/arquivos/documentos/D327/D327_036_BR.pdf. Acesso em 17 de julho de 2021.
- KANG, C. The Impact of Bus Rapid Transit on Location Choice of Creative Industries and Employment Density in Seoul, Korea. *Interlational Journal of Urban Sciences*, v.14(2), pp.123-151, 2010.
- MILLS, E. S. An aggregate model of resource allocation in a metropolitan area. *Amererican Economic Review*. v. 57, pp. 197–210. 1967.
- MULLEY, C.; NELSON, J. D. (Ed.). *Urban Form and Accessibility: Social, Economic, and Environment Impacts*. Elsevier, 2020.
- MUNNELL, A. H. Policy watch: infrastructure investment and economic growth. *Journal of economic perspectives*, v. 6, n. 4, p. 189-198, 1992.
- MUTH, R. F. *Cities and Housing*. University of Chicago Press. 1969.
- PERDOMO, A.; A., LOPEZ, C.; RUIZ, F. Study of the effect of the TransMilenio mass transit projects on the value of properties in Bogota, Colombia. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. (Working Paper No. QP07CA1), 2017.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA - PROSPECTO DE REGISTRO DA OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LINHA VERDE, mai. 2012. Disponível em:
<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2012/00119878.pdf>. Acesso em 17 de julho de 2021.
- RODRÍGUEZ, TARGA D. A., F. Value of accessibility to Bogotá's bus rapid transit system. *Transport Reviews*, v. 24, n. 5, p. 587-610, 2004.
- SILVA, S. C. P. L. Dois ensaios empíricos sobre Spatial Mismatch para a Região Metropolitana de Curitiba. (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Econômico) Universidade Federal do Paraná, 2020. <Disponível em: <
<https://www.prppg.ufpr.br/signa/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=117878&idprograma=40001016024P0&anobase=2021&idtc=100> >.
- THOMÉ, M. E. Analyzing Urban Employment Subcenters: The Case of Curitiba, Brazil. (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Econômico) Universidade Federal do Paraná, 2020. <Disponível em: <
<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/67874/R%20%20D%20%20EDUARDO%20MOREIRA%20THOME.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >.

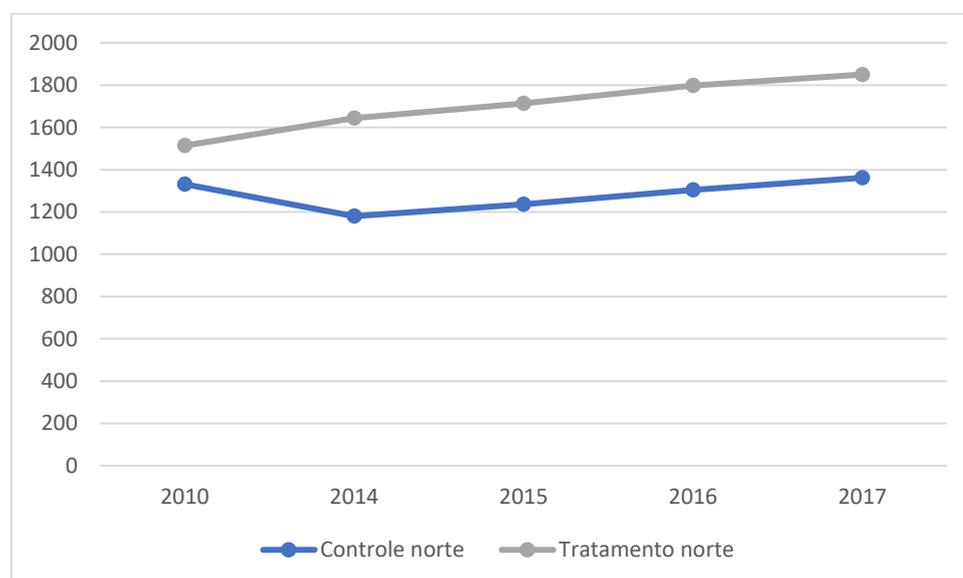
ANEXO

Figura 4 – TRAJETÓRIA TEMPORAL DAS QUANTIDADES DE EMPRESAS FORMAIS NO SETOR SUL DA LINHA VERDE DE CURITIBA



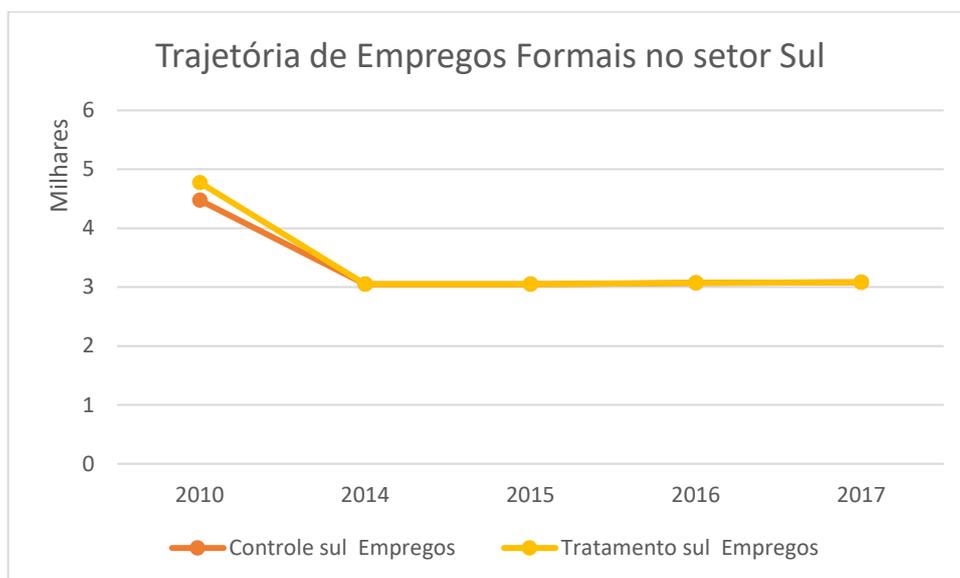
Fonte: Elaboração dos autores, a partir da base de dados do estudo.

Figura 5 – TRAJETÓRIA TEMPORAL DAS QUANTIDADES DE EMPRESAS FORMAIS NO SETOR NORTE DA LINHA VERDE DE CURITIBA



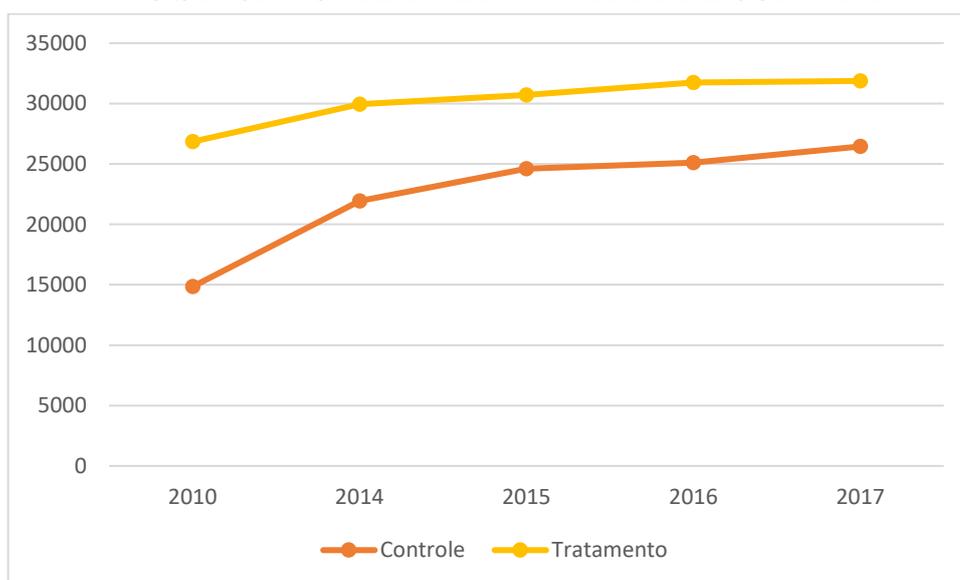
Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados do estudo.

Figura 6 – TRAJETÓRIA TEMPORAL DAS QUANTIDADES DE EMPREGOS FORMAIS NO SETOR SUL DA LINHA VERDE DE CURITIBA



Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados do estudo.

Figura 7 – TRAJETÓRIA TEMPORAL DAS QUANTIDADES DE EMPREGOS FORMAIS NO SETOR NORTE DA LINHA VERDE DE CURITIBA



Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados do estudo.