



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- UnB
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E GESTÃO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS- FACE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Bruno Costa Santos Gonçalves

EQUILÍBRIO ESPACIAL DAS RESIDÊNCIAS NO DISTRITO FEDERAL

BRASÍLIA-DF

2023

Bruno Costa Santos Gonçalves

EQUILÍBRIO ESPACIAL DAS RESIDÊNCIAS NO DISTRITO FEDERAL

Monografia apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Moisés de Andrade Resende Filho

Brasília-DF

2023

BRUNO COSTA SANTOS GONÇAVES

EQUILÍBRIO ESPACIAL DAS RESIDÊNCIAS NO DISTRITO FEDERAL

Monografia apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Moisés de Andrade Resende Filho, Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Andres de Souza Peñaloza, Membro

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Ronaldo pelos conselhos, orientações, cuidados e por todo suporte emocional; e à minha mãe Kátia pelas boas conversas, cuidados desde sempre e por todo suporte emocional.

Ao meu avô Lúcio (in memoriam), que tanta falta sentimos no dia a dia, pelo cuidado e dedicação por todos nós; e às minhas avós Maria da Conceição e Lucineia por sempre estarem presentes em todos os momentos.

Aos meus irmãos Gustavo e Ana Virgínia pelos anos vívidos juntos e pelo apoio mútuo na realização dos nossos sonhos.

Ao meu orientador Professor Moisés pela paciência e apoio indispensável durante a realização deste trabalho.

À Professora Daniela Freddo e todos os professores e servidores do Departamento de Economia da UnB pelos ensinamentos, pela disposição e pelo suporte durante a graduação.

Aos meus amigos da graduação de Economia na UnB por todos os bons momentos vividos durante a graduação, seja nos estudos ou nas festividades.

Aos meus amigos do ensino médio pelos anos de boa convivência que se mantem até os dias de hoje.

Aos meus amigos da DIEPS/IPEDF pelos meses de muitos ensinamentos e bom convívio.

*“Eu que nunca fui assim
Muito de ganhar
Junto as mãos ao meu redor
Faço o melhor que sou capaz
Só pra viver em paz.”*

(Marcelo Camelo)

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo estimar a relação entre a metragem média domiciliar das Regiões Administrativas (RAs) do Distrito Federal (DF) e a distância destas Regiões Administrativas até a rodoviária do Plano Piloto, considerado o centro de Brasília. Para alcançar este objetivo foi utilizado um modelo econométrico baseado no modelo densidade distância (DD), o qual foi estimado por mínimos quadrados ordinários (MQO) com os dados da Pesquisa Distrital de Amostra Domiciliar- PDAD 2013. Os resultados sugerem que no DF os domicílios não consideram a distância ao centro da cidade em suas escolhas por metragem. No entanto, quando se permite que as funções de utilidade possam variar com a idade média dos moradores, estima-se que os domicílios em RAs com idade média dos moradores maior do que 37,1 anos exigem mais metragem em compensação por morarem mais distantes do centro de Brasília. Além disso, verificou-se que há limitações à construção residencial no Plano Piloto e outras áreas centrais da cidade de Brasília, através do Plano Diretor de 2009 e dos tombamentos do Plano Piloto pelo IPHAN e pela UNESCO.

Palavras-chaves: Modelo DD, Equilíbrio Espacial, Plano Piloto, Residências no DF, Plano Diretor de 2009.

ABSTRACT

This study aims to estimate the relationship between the average square footage of households of the Administrative Regions (ARs) of the Federal District (DF) and their distances to the bus station of the Plano Piloto AR, taken as the center of Brasília. An econometric model was specified based on the distance density (DD) and estimated by ordinary least squares (OLS) using data from the District Household Sample Survey- PDAD 2013. The results suggest that households in the DF do not consider the distance to the city center in their choices of square footage if they have the same utility functions. However, when utility functions are allowed to vary with the average age of residents, it is estimated that households in Ars with an average age of residents greater than 37.1 years require more square footage in compensation for living farther from the center of Brasília. In addition, it was found that there are limitations to residential construction in Plano Piloto and other central areas of the city of Brasília from the impositions of the Master Plan of 2009 and the listing of the Plano Piloto by IPHAN and UNESCO.

Keyword: DD model, Spatial Equilibrium, Plano Piloto, PDOT 2009's local law, Brasília housing.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 1 PROJETO URBANÍSTICO DE BRASÍLIA..... | 9 |
| 1.1 PROJETO ORIGINAL..... | 9 |
| 1.2 LIMITADORES NA CONSTRUÇÃO DE RESIDÊNCIAS..... | 11 |
| 1.3 TOMBAMENTO DO PROJETO ORIGINAL..... | 13 |
| 1.4 PLANO DIRETOR DE 2009..... | 14 |
| 1.5 LUOS/2022..... | 15 |
| 1.6 OUTRAS REGIÕES ADMINISTRATIVAS..... | 15 |
| 2 MODELO ECONÔMICO PARA ANÁLISE DO DF..... | 18 |
| 2.1 CIDADE MONOCÊNTRICA..... | 18 |
| 2.2 MODELO PARCIAL DE LOCALIZAÇÃO DO CONSUMIDOR..... | 18 |
| 2.3 MODELO DENSIDADE DISTÂNCIA (DD)..... | 21 |
| 2.4 MODELO ECONOMETRICO..... | 21 |
| 3 RESULTADOS..... | 23 |
| 3.1 BASE DE DADOS..... | 23 |
| 3.2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS..... | 23 |
| 3.3 RESULTADOS PARA O DISTRITO FEDERAL..... | 29 |
| CONCLUSÃO..... | 33 |
| REFERÊNCIAS..... | 34 |

INTRODUÇÃO

Como ocorre o consumo de metragem nas residências é um estudo que envolve tanto o planejamento urbano de uma localidade, como as decisões familiares em habitação. Assim, este trabalho analisa a relação entre metragem média domiciliar nas Regiões Administrativas (RAs) do Distrito Federal e a distância das RAs do centro do DF. Com este objetivo, utiliza-se o modelo densidade distância (DD) como referencial teórico para construir um modelo econométrico que foi estimado por mínimos quadrados ordinários (MQO) para os dados da PDAD 2013 do Distrito Federal. O modelo DD é utilizado para prever as relações entre metragem média domiciliar e a distância de um centro de negócios ou entre o preço da metragem domiciliar e a distância de um centro de negócios. Assim, se os indivíduos são avessos a morarem distante do centro e consideram a metragem domiciliar um bem, em equilíbrio espacial uma maior metragem média domiciliar deve compensar uma distância maior do centro tal que não mais exista qualquer incentivo para que domicílios mudem suas escolhas sobre metragem e distância. Disto, em um equilíbrio espacial, quanto mais distante do centro da cidade estiver um domicílio, maior será sua metragem, o que implica em preço da metragem decrescente com a distância se a renda domiciliar é a mesma em todas as distâncias. Logo, o teste empírico do modelo DD consiste em testar com um modelo econométrico as suas predições. Se as predições do modelo DD são rejeitadas, deve ser possível especular sobre os relaxamentos de premissas deste modelo que possibilitariam tal resultado.

Dessa forma o capítulo 1, faz um histórico de como se organizou as residências no Distrito Federal e quais são as barreiras de construção de residências impostas pelas legislações vigentes. Ademais, o capítulo 1 também analisa o planejamento urbano do Distrito Federal. O capítulo 2 formaliza matematicamente os pressupostos e implicações do modelo DD. Primeiramente, será explicado o modelo parcial de localização do consumidor (MPLC), que define a preferência de um indivíduo ou família em consumir uma determinada metragem na cidade. A partir do MPLC chega-se ao Modelo DD, que define como ocorre o equilíbrio espacial na metragem na cidade entre as famílias através de cada zona da cidade e sua distância do centro da cidade. Por sua vez, a partir do modelo DD chega-se ao modelo econométrico pretendido, que testará as implicações do modelo DD para o Distrito Federal do Brasil. Ainda, o capítulo 2 explicita o modelo econométrico usado para testar a relação entre metragem média domiciliar e distância do centro da cidade preconizada pelo modelo DD no Distrito Federal. Por último, o capítulo 3 descreve e analisa a base de dados da PDAD 2013 utilizada na estimação dos modelos de regressão e apresenta e discute os resultados das estimações.

1 PROJETO URBANÍSTICO DE BRASÍLIA

1.1 PROJETO ORIGINAL

A cidade de Brasília foi erguida e inaugurada em aproximadamente três anos, entre 1957 e 1960. No Planalto Central do Brasil foi definido um local que seria a nova Capital Federal do País. Assim, pode-se criar uma cidade planejada que seria, posteriormente, o símbolo do período desenvolvimentista do Brasil.

O projeto urbanístico de Lúcio Costa em 1957 foi escolhido por meio de um concurso para ser o modelo urbanístico da nova Capital Federal. Esse projeto urbanístico tem como principal inspiração a escola arquitetônica Modernista, porém o projeto urbanístico teve outras inspirações arquitetônicas como as cidade-jardins de Howard e a cidade linear de Soria y Mata. Todavia, a principal influência na concepção do Plano Piloto é a modernista, pois: “Brasília é considerada o exemplo mais acabado da produção moderna brasileira em urbanismo e arquitetura” (SABBAG, 2012, p.61).

Assim, o projeto original do Plano Piloto de Brasília ocorreu com a divisão do local em dois eixos rodoviários: um eixo monumental, onde ficaria a parte administrativa da cidade; e um eixo rodoviário, onde ficaria a parte residencial da cidade. A cidade, devido ao momento de industrialização que o Brasil passava na época, optou por um modelo rodoviarista com os automóveis como principais veículos de circulação, baseado nas Highways americanas (SABBAG, 2012). Além disso, segundo Reis (2001, p.98) “A Concepção urbanística se organizou em três escalas (monumental, gregária e residencial). Posteriormente Lúcio Costa julga haver uma outra escala (Bucólica)”. Assim, a Escala Monumental estaria nas grandes obras públicas erguidas em Brasília ao longo do eixo monumental; o Eixo Gregária estaria no espaço central da cidade, onde reuni as atividades cotidianas da cidade como no setor bancário; o Eixo Residencial estaria nas superquadras residenciais do Plano Piloto; e o Eixo Bucólico na arborização e espaços verdes da Cidade de inspiração nas cidades-jardins (OLIVEIRA, 2008).

O modernismo é uma escola arquitetônica do século XX, tendo como seu principal pensador o arquiteto francês Le Corbusier e como seu principal manifesto a carta de Atenas elaborado no IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM)¹ (OLIVEIRA, 2012).

¹ O IV CIAM ocorreu em 1933 e durante o Congresso foi elaborada a carta de Atenas que se estabeleceu as diretrizes da Arquitetura Moderna.

O modernismo do IV CIAM segue a linha racionalista (REIS, 2001) e visa combater o caos urbanos e social gerado nas cidades europeias pela revolução industrial no século XIX. Assim, usam do planejamento urbano como forma de promover um novo equilíbrio urbano. Ademais, esse equilíbrio urbano ocorre com a conciliação do coletivo com o individual, sendo necessário para a vida do indivíduo ser ampliada e enobrecida. Além disso, preconizam que a cidade modernista deve se guiar através de quatro eixos trabalho, lazer, habitação e circulação.

O modernismo que possui o planejamento urbano como uma maneira de colocar os interesses da coletividade acima dos interesses individuais no meio urbano precisava contar com o poder político para realizar suas intervenções urbanas. Desse modo, esta escola arquitetônica associou-se ao socialismo nos países europeus e ao desenvolvimentismo no Brasil. Logo, a presença do poder público estatal nas intervenções urbanas era algo importante para implementação do modelo urbanista nas cidades, como afirma Reis (2001, p.50): “Portanto, tem-se novamente o espírito modernizador e a planificação urbana, como instrumentos de política estatal, fator de afirmação e ampliação do poder constituído”. Assim, o Modernismo por precisar de um poder político estatal para consolidar seus projetos acabou sendo muito influente na Rússia soviética como mostrado por Lúcio Costa em entrevista:

“A arquitetura se desenvolveu mais no mundo capitalista do que no mundo socialista, por mais facilidades, mas as experiências do começo, na Rússia, foram muito interessantes.”

Logo, as concepções urbanas modernistas vão de encontro com os fundamentos microeconômicos, exposto no próximo capítulo do modelo parcial de localização do consumidor. Segundo este modelo, cada agente econômico de forma individual, maximiza seu bem-estar escolhendo entre residir próximo ao centro da cidade, mas pagando mais por metro quadrado, e residir mais longe, pagando menos por metro quadrado, mas gastando mais com transporte. Em Brasília, os interesses individuais dos moradores têm sido contrariados ao longo dos anos. Primeiro, pelo impedimento de ocupação urbana nas áreas centrais e seu descolamento para áreas periféricas, que ficaram conhecidas como cidades satélites. Segundo, pelas tentativas de evitar o adensamento urbano na Região metropolitana de Brasília, como observado GOUVÊA (1988) apud Oliveira (2008, p.105) “reflexo de uma ação constante de erradicação de favelas e construção de grandes conjuntos habitacionais, localizados longe do centro de empregos e da sede de poder”.

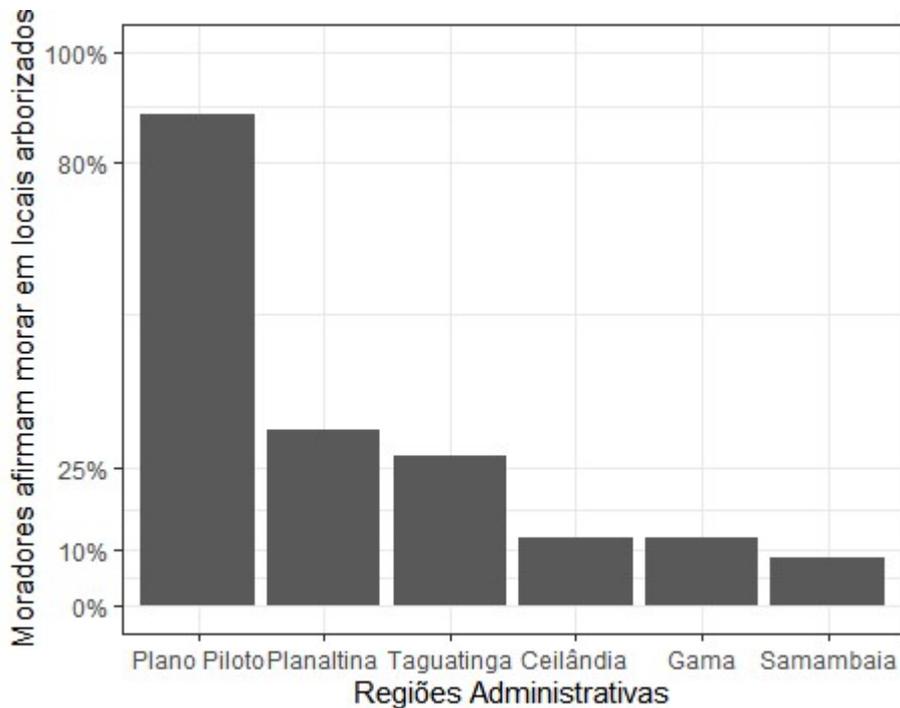
1.2 LIMITADORES NA CONSTRUÇÃO DE RESIDÊNCIAS

O início das construções residenciais em Brasília ocorreu por meio de financiamento dos fundos de pensão e bancos públicos executado pela CODEBRÁS e posteriormente pelo Banco Nacional de Habitação (BNH), havendo também presença da iniciativa privada. Fora do Plano Piloto ocorreu a distribuição de lotes pela TERRACAP. Como exposto por Oliveira (2012, p.95)

“É expressiva a participação das instituições ligadas a CODEBRAS, no tocante à construção do núcleo urbano do Plano Piloto, ..., entre 1966 e 1969, foram responsáveis por nada menos que 30,5% do número de ofertas de unidades habitacionais na cidade”.

Com o intuito de manter o planejamento urbano do DF e evitar uma ocupação urbana desordenada procurou-se preservar os mananciais hidrográficos de São Bartolomeu e do Descoberto e a bacia do lago Paranoá. Fazendo com que o zoneamento mantivesse as demais Regiões administrativas distante do centro urbano do DF. Além disso, a presença de áreas arborizadas no Projeto original, inspirado na noção de cidade-jardins fez reduzir o potencial residencial da área do Plano Piloto. Essa arborização se manteve também em algumas das demais Regiões administrativas do DF. O Gráfico abaixo mostra a porcentagem de moradores das Regiões Administrativas (RAs) mais populosas que afirmar que suas RAs de residência possuem ruas arborizadas.

Gráfico 1- Proporção de moradores que afirmam que em suas RAs de residência há ruas arborizadas- RAs mais populosas do Distrito Federal



Fonte: PDAD 2013. Elaboração Própria.

Além disso, a arquitetura original dos edifícios residenciais do DF com os pilotis e blocos com seis andares ofereciam resistência para aumentar a oferta de imóveis para uma população crescente no território. A cidade que havia sido planejada inicialmente para 500 mil habitantes na área do Plano Piloto, ultrapassou a barreira de 2,4 milhões de habitantes no DF como prevista como limite de saturação para o DF, como observa Oliveira (2008, p. 87):

“Os modelos de limiares, ou como expressos dentro do documento técnico que deu origem ao PEOT, modelo de “saturação”, baseavam-se na população limite. Essa população limite, esse ponto de saturação foi calculado em 2,4 milhões de habitantes”.

Com isso, foi alterado os gabaritos de edifícios residenciais fora do Plano Piloto e alterado algumas concepções do Plano Original como a construção de edifícios nas 700, além de utilização de prédios comerciais como moradia e construção de quitinetes nas 900. Por fim, foram autorizados nos anos 90, a distribuição de lotes semi-urbanizados em RAs mais distantes do Plano para reduzir a demanda por residências em Brasília.

Pode-se observar também que a presença da TERRACAP e da UnB como maiores proprietárias de terras em Brasília que pode ser cedida para moradia foi um dos motivos para haver uma solução ineficiente para oferta de moradia na Capital Federal.

1.3 TOMBAMENTO DO PROJETO ORIGINAL

Ao longo dos anos após a inauguração de Brasília foram criados inúmeros documentos e legislações com o objetivo de preservar o projeto urbanístico original do Plano Piloto. Apesar de algumas outras Regiões Administrativas também fazerem parte da história do DF, possuindo datas de inauguração próximas com a data de inauguração do Plano Piloto, apenas essa Região Administrativa foi vista como necessária de preservação pelo poder público. Os dois registros vigentes atualmente que fortalecem a preservação de áreas do Plano Piloto são a inscrição do projeto na lista da UNESCO em 1987 que transformou Brasília em Patrimônio Cultural da Humanidade e o tombamento do IPHAN de 1990 que inscreveu Brasília no livro de tomo do IPHAN.

Desde a inauguração de Brasília surge legislações que impedem a construção de empreendimentos que atentem contra o projeto urbanístico original do Plano Piloto, a primeira dessas legislações prevencionista é datada de 1960, também chamada de Lei Santiago Dantas que proibia a alteração no Projeto original que não passasse pelo Congresso Nacional.

Todavia, nos anos de 1980 surge alguns grupos de trabalho visando entender a configuração urbana de Brasília e manter a preservação de algumas áreas da Capital Federal. O primeiro grupo com esse objetivo foi o “GT-Brasília”, grupo composto por membros da UnB, MEC e GDF que elaboraram um documento que visava ordenar a expansão urbana da cidade visando preservar algumas áreas da cidade além do Plano Piloto, como por exemplos as cidades satélites de Taguatinga e algumas áreas de bacias hidrográficas e do Lago Paranoá.

Além desse grupo surge outro grupo ligado ao arquiteto e urbanista Lúcio Costa que elabora o relatório “Brasília 57-85: do plano piloto para o “Plano Piloto” em 1986. Nesse relatório, o grupo incorpora a Vila Planalto, Cruzeiro, Sudoeste e Noroeste além do Plano Piloto como áreas que precisam ser preservadas. Além do grupo admitir a necessidade de mudanças em algumas áreas do zoneamento urbano do Distrito Federal para atenuar a demanda por residencial dos moradores do DF, como descrito por Reis (2001, p.121)

“Entre as recomendações feitas por esses autores cabe ressaltar a necessidade de ampliação de oferta residencial para classe média fora

do Plano Piloto, nos moldes de superquadra, no intuito de diminuir a pressão imobiliária sobre o espaço urbano”.

Ademais, Lúcio Costa elaborou o relatório “Brasília Revisitada” em 1987, que define as áreas que devem ser preservadas no Plano Piloto. O relatório “Brasília Revisitada” torna-se a referência dos locais que foram preservados pela UNESCO em 1987, que tornou Brasília uma cidade Patrimônio Cultural da Humanidade devido a sua arquitetura modernista, porém como exposto por Sabbag (2012, p. 84) “O importante a ressaltar é que o que é preservado em Brasília é o seu conceito urbano moderno, aquele fruto do projeto original de Lúcio Costa no final dos anos 50.”).

Por último, o antigo IBPH, atual IPHAN, tornou Brasília tombada em 1990 no livro do tomo. O tombamento também só restringiu o Plano Piloto. Assim, o Plano Piloto de Brasília apesar de suas limitações residenciais torna-se tombado por legislações distritais, nacionais e por convenção internacional, dificultando assim a possibilidade dos moradores do DF morarem mais próximo do Centro Urbano da Região.

1.4 PLANO DIRETOR DE 2009

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial de 2009, Lei Complementar número 803/2009, foi um dos Planos de ordenamento urbano proposto para o DF. Além deste Plano, ocorreram outros quatro planos diretores no DF. Foram respectivamente, o PEOT/1978, o POT/1985, o POUZO/1992, e o PDOT/1992. Este plano tem como objetivo promover a participação popular na gestão territorial urbana, destoando do viés burocráticos característicos da criação da cidade e do seu primeiro Plano de ordenamento de 1978.

Este plano tem como principais posições a ampliação do gabarito dos prédios fora do Plano Piloto e garantir o ordenamento territorial com a expansão da cidade ao longo dos anos. Assim, permite-se aumentar o gabarito dos edifícios de Águas claras e de setores habitacionais do Guará, marginal à EPIA. (SAGGAB, 2012).

Dessa forma, o PDOT de 2009 diferencia-se do Urbanismo moderno, uma vez que a política urbana adota o adensamento, e não a destruição como forma de intervir no meio urbano (SABBAG, 2012). O PDOT também divide o DF em oito macrozoneamentos, sendo seis urbanos e dois rurais. Sendo, as zonas urbanas do conjunto tombado, de uso controlado I e de uso controlado II passíveis de maiores restrições à ocupação urbana.

O PDOT foi revisado em 2012, através da Lei complementar número 854/12. O Plano de ordenamento também foi revisado em 2019 pela Lei complementar número 951/19 e em 2021 pela Lei Complementar número 986/21. Entretanto a concepção do Plano de ordenamento e suas principais diretrizes não foram alteradas.

1.5 LUOS/2022

A Lei complementar número 1007/22 foi sancionada em 2022, e garante o uso e ocupação ordenado da terra no DF. A lei também especifica como deve haver a ocupação em determinadas regiões além do Plano Piloto, para garantir o crescimento organizado e com infraestrutura para as regiões fora do Plano Piloto. Como pode ser observado no seu primeiro artigo:

“Artigo 1º Esta Lei complementar, denominada Lei de uso e ocupação do solo do Distrito Federal- LUOS, estabelece os critérios e os parâmetros de uso e ocupação do solo para lotes e projeções localizadas na macrozona urbana do Distrito Federal nos parcelamentos urbanos registrados em cartório de registro de imóveis competente.”
(LUOS, 2022, p.1)

Assim, trata-se de uma inovação frente ao histórico do Distrito Federal de não garantir o planejamento urbano nas outras Regiões administrativas, comumente preocupada apenas com a preservação do Plano Piloto de Brasília.

1.6 OUTRAS REGIÕES ADMINISTRATIVAS

A criação de algumas das Regiões administrativas ocorreu de forma anterior e conjunta com a construção de Brasília. No período de construção e inauguração de Brasília estava havendo uma ocupação de terras por parte de invasores. Assim, para evitar a ocupação irregular de terras, durante a construção da cidade foram loteadas para moradia as terras onde estão localizadas as regiões de Candangolândia (1956), Taguatinga (1957), Núcleo Bandeirantes (1959), Sobradinho (1959), Gama (1960). As regiões de Brazlândia (1859) e Planaltina (1933) já existiam antes da inauguração da cidade, sendo posteriormente anexadas ao DF. Assim, através da restrição de entrada de moradores na área central e erradicação de invasores que se formou algumas das Regiões Administrativas do DF. Já Ceilândia (1971) foi criada para receber as populações oriundas das remoções da Campanha para erradicação de invasores (CEI), não sendo uma faixa urbana contínua pois é separada por um córrego. (OLIVEIRA, 2012)

| Cor | Legenda |
|-----|---------------------------------|
| | RAs criadas até 1960 |
| | Ras criadas entre 1961 até 1989 |
| | Ras criadas entre 1990 até 2019 |

Fonte: MANIÇOBA, 2019. Elaboração Própria.

Cabe ressaltar que o termo “cidades-satélites”, apesar de bastante utilizado, possui caráter informal. Sendo o termo Região Administrativa mais adequado e utilizado oficialmente pelo Governo do Distrito Federal, pois essas regiões não gozam da autonomia administrativa de uma cidade.

Em 1998 foi criada a RIDE do DF que incorporam os municípios vizinhos de Goiás e Minas Gerais como parte de uma grande área de desenvolvimento econômico, tornando-se assim uma Região habitada por cerca de 4,28 milhões de habitantes, sendo cerca de 2,8 milhões de residentes em Brasília, de acordo com o censo de 2022. Além da RIDE, existe a Área Metropolitana de Brasília, que engloba as cidades vizinhas de Brasília que fazem parte do seu entorno mais próximo, essa área metropolitana possui cerca de 4,08 milhões de habitante, segundo o censo de 2022.

Outro ponto importante, é que Taguatinga consolidou-se ao longo dos anos como o segundo centro urbano do DF, ultrapassando a importância inicial do Núcleo Bandeirante na região. Assim, alguns estudiosos consideram que Brasília é uma cidade polinucleada. (PERPÉTUO, 2016)

Por fim, devido a concentração de empregos no Plano Piloto, cerca de 46,45% dos postos de trabalho do DF pela PDAD 2013, foram desenvolvidas diversas iniciativas de criação novos polos de desenvolvimento econômico no DF. Porém, iniciativas como essas são de difíceis implementações.

2 MODELO ECONÔMICO PARA ANÁLISE DO DF

2.1 CIDADE MONOCÊNTRICA

Para compreender como é estruturado o modelo de demanda residencial por parte das famílias utiliza-se o conceito de Cidade Monocêntrica. Nesse modelo parte-se do pressuposto que em uma cidade existe apenas um centro que concentra os empregos e serviços da cidade (Heijmann et al, 2010), assim as famílias apresentam preferência para residirem próximo desse centro. Em outros modelos este conceito é alterado, podendo haver explicação de demanda por residenciais em cidades duocêntricas ou com outras configurações urbanas teóricas (Haddad; Hermann, 2005).

Todavia, o pressuposto clássico utilizado nos modelos da economia urbana é o da cidade monocêntrica. De fato, “O modelo monocêntrico foi desenvolvido nos trabalhos pioneiros de Afonso (1964), Mills (1972) e Wheaton (1974), com sua apresentação sendo consolidada em Brueckner (1987)” (Haddad; Hermann, 2005, p.246).

Com o objeto de analisar a relação entre a metragem média domiciliar e a distância dos domicílios do centro urbano do Distrito Federal, o pressuposto da Cidade Monocêntrica é o mais realista, pois desde sua fundação, o Distrito Federal estabeleceu uma área central que é o Plano Piloto, e as demais Regiões Administrativas (RAs) ficaram estabelecida no entorno da Região Administrativa do Plano Piloto.

2.2 MODELO PARCIAL DE LOCALIZAÇÃO DO CONSUMIDOR

O modelo parcial de localização do consumidor (MPLC) é utilizado para descrever a preferência dos domicílios na escolha de localização de sua residência na cidade. O modelo é baseado no modelo de mercado de terra do Afonso (1964). Assim, o modelo partindo da premissa da cidade monocêntrica, admite que as famílias possuem uma preferência por morarem próximo ao centro urbano. Dessa forma, quanto mais próximo do centro urbano maior será o valor da terra, todavia menores serão os custos de descolamento para ser mover até as atividades de trabalho e lazer. Logo, estabelecesse um trade-off das famílias na cidade, entre morar próximo do centro urbano e consumir uma menor metragem domiciliar, ou morar longe do centro urbano e consumir uma maior metragem domiciliar.

Formaliza-se o modelo de localização do consumidor, maximizando à utilidade do domicílio sujeito a sua restrição orçamentária:

$$\max U(V, R) \text{ sujeito a } B \quad (1),$$

Em que:

V: é a quantidade de terra consumida ou metragem domiciliar;

R: é a distância até o centro da cidade;

B: a renda disponível da família.

A restrição orçamentária domiciliar é:

$$B = P_v V + P_r R, \quad (2)$$

Em que:

P_v é o preço da metragem; e

P_r é o preço de cada unidade de distância de descolamento até o centro da cidade.

Logo, a distância máxima atingível pelo consumidor é:

$$R_{max} = \frac{B}{P_r}, R \geq 0 \quad (3)$$

Além disso, admite-se que o preço da quantidade de terra (P_v) é inversamente proporcional à distância (R). tal que:

$$P_v \equiv P_v(R), \text{ com } \frac{\partial P_v}{\partial R} < 0 \quad (4)$$

Por exemplo, admitindo-se que:

$$P_v(R) = \gamma R^{-1} \quad (5)$$

E substituindo (5) na restrição orçamentária (2), tal que:

$$V = (B - P_r R) P_v(R)^{-1} \quad (6),$$

E admitindo-se que:

$$U = V R^{-\alpha}, 0 < \alpha < 1 \quad (7),$$

O problema (1) fica descrito da seguinte maneira:

$$\max_{0 \leq R \leq \frac{B}{P_r}} \gamma^{-1} (B - P_r R) R^{1-\alpha} \quad (8)$$

Pela condição de primeira ordem do problema (8), obtém-se a função demanda por distância (R^*) em (10). Depois disso, encontra-se a função demanda por metragem domiciliar

(V^*) e o (P_v) ótimo substituindo o R ótimo da função demanda por distância nas equações (5) e (6).

$$\frac{dU}{dR} = \gamma^{-1}R(B - P_r R)R^{-\alpha} = 0 \quad (9)$$

Após a aplicação da derivada parcial e algumas manipulações algébricas, conseguimos encontrar a função demanda por distância. Ou seja, observando-se as restrições do raio máximo e da renda disponível (B) ², obtém-se a distância ótima (R^*) que os agentes escolheram para a localização de sua residência. Assim, a equação da função demanda por distância é expressa da seguinte forma:

$$R^* = \frac{(1-\alpha)B}{(2-\alpha)P_r} \quad (10)$$

Já para encontrar a função demanda por metragem domiciliar (V^*) basta substituir o R da equação (6) pelo R ótimo encontrado na equação (10). Assim, conseguimos encontrar a metragem domiciliar (V) consumida quando estamos na distância ótima (R^*) . Logo substituindo o Preço da metragem (P_r) pela equação (5) e realizando algumas manipulações algébricas ficamos com a seguinte equação para metragem domiciliar (V) :

$$V = (B - P_r R)R\gamma^{-1} \quad (11)$$

Com a substituição pelo R ótimo e após algumas manipulações algébricas, a metragem domiciliar ótima (V^*) fica representada pela seguinte equação abaixo:

$$V(R^*) = \frac{(1-\alpha)B^2 P_r^{-1} \gamma^{-1}}{(2-\alpha)^2} \quad (12)$$

Ademais substituindo o R ótimo na equação (5), conseguimos encontrar o Preço da metragem (P_v) ótimo. A equação que representa este Preço é expressa da seguinte maneira, após algumas manipulações algébricas.

$$P_v(R^*) = \gamma \frac{(2-\alpha) P_r}{(1-\alpha) B} \quad (13)$$

² A condição para o R ótimo ser válida é respeitada, pois:

$$0 < \alpha < 1$$

$$0 < R^* < \frac{B}{2P_r}$$

2.3 MODELO DENSIDADE DISTÂNCIA (DD)

O modelo parcial de localização do consumidor, apesar de servir como ponto de partida para o modelo DD, não permite antever a relação entre metragem média domiciliar e a distância do centro da cidade. Nessa seção, será estabelecida um modelo de equilíbrio espacial que permite antever a relação entre metragem média domiciliar e distância que é descrito por Heijmann et al (2017).

Admite-se que cada domicílio na zona i tem preferências representadas pela função utilidade Cobb-Douglas:

$$U_i = \beta \times V_i^\alpha \times R_i^{-\delta}, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad (14)$$

Em que β , α e δ são parâmetros, na zona i , V_i é a metragem média domiciliar e R_i a distância do domicílio ao centro da cidade.

Um equilíbrio espacial ocorre se os consumidores de cada zona não têm mais incentivos para modificarem suas escolhas quanto à metragem domiciliares. Logo, um equilíbrio espacial é um conjunto de metragens domiciliares em cada zona (V_1, V_2, \dots, V_m) que torna igual as utilidades em cada zona (m) da área urbana, ou seja, que faz com que:

$$U_1 = U_2 = \dots = U_i = \dots = U_m \quad (15)$$

Considerando que $R_i = iR_1$; pode-se igualar as funções utilidades, assim:

$$\beta V_1^\alpha R_1^{-\delta} = \beta V_i^\alpha (iR_1)^{-\delta}, \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

Realizando algumas deduções algébrica, consegue-se chegar a seguinte equação:

$$V_i = V_1 i^{\frac{\delta}{\alpha}} \quad (17)$$

De onde percebemos pelo modelo DD, a metragem média domiciliar deve aumentar com a distância para que haja um equilíbrio espacial.

2.4 MODELO ECONOMETRICO

Por último, com base na equação (17), $V_i = V_1 i^{\frac{\delta}{\alpha}}$, consegue-se encontrar um modelo econométrico acerca do equilíbrio espacial das localizações das residências das famílias nas regiões em volta do centro urbano. Este modelo também foi descrito por Heijmann et al (2017). Dessa forma, encontra-se o modelo aplicando o logaritmo natural nos dois lados da equação (20), e acrescentando-se um termo aditivo de erro, tal que:

$$\ln V_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(i) + u_i \quad (18)$$

Onde:

V_i é a metragem média domiciliar na zona i ;

β_0 é uma constante igual a $\ln(V_1)$, o logaritmo natural da metragem média domiciliar na zona 1;

i é o número de zonas com distância ao centro maior ou igual a da zona i , ou seja, uma proxy da distância até o centro da cidade;

e u_i é o termo de erro do modelo.

Como o modelo DD pressupõe que existe a função utilidade é a mesma em todos os domicílios, faremos três regressões lineares múltiplas incorporando a idade média dos moradores de cada RA.

Assim, substituindo-se $\delta/\alpha = \theta_0 + \theta_1 idade_i$ em (18), obtém-se:

$$\ln V_i = \beta_0 + \theta_0 \ln(i) + \theta_1 idade_i \times \ln(i) + u_i \quad (19)$$

Por outro lado, substituindo $\delta/\alpha = \theta_0 + \theta_1 velho_i$, em (18), obtém-se:

$$\ln V_i = \beta_0 + \theta_0 \ln(i) + \theta_1 velho_i \times \ln(i) + u_i \quad (20),$$

em que $velho_i$ recebe 1 se a idade média dos moradores da RA for maior que 37 anos e, caso contrário, zero.

3 RESULTADOS

3.1 BASE DE DADOS

A base de dados utilizada para testar empiricamente o modelo econométrico é a Pesquisa Distrital de Amostra Domiciliar (PDAD) de 2013. A escolha por essa pesquisa amostral é porque se trata da última PDAD da série da CODEPLAN/IPEDF que traz em seu questionário a quantidade de metros quadrados construídos nos domicílios entrevistados.

A finalidade original da PDAD foi informar sobre as atividades de lazer e cultura que os moradores do DF participam em seu cotidiano. Em razão disto, uma parte das perguntas realizadas foram feitas para captar esse aspecto. A base também é dividida em dois blocos, um para o domicílio e outro para os moradores do DF. (PDAD, 2013). Ao todo, a PDAD 2013 contém 164 variáveis sobre 85.797 moradores em 25.297 domicílios distribuídos nas 31 Regiões Administrativas (RAs) do DF. Esta amostra foi tomada com uma estima de que a população do DF era de cerca de 2,69 milhões de habitantes em 2013, distribuídas em aproximadamente 793 mil domicílios.

Após a realização da PDAD 2013 o número de RAs no DF passou de 31 para 33 RAs em 2019, com a criação das RAs do Sol Nascente/Pôr do sol e de Arniqueira. Ademais, o poder público distrital criou mais duas RAs em 2022. As RAs de Água Quente e de Arapoanga, totalizando em trinta e cinco RAs no DF. Além disso, possivelmente deve ter ocorrido uma mudança demográfica na quantidade de domicílios e de moradores em cada RA, além de uma possível mudança na composição etária da população da Região Metropolitana do DF.

Além da PDAD 2013, o software google Earth foi utilizado para mensurar a distância de cada RA à rodoviária do Plano Piloto, considerado o ponto central do DF. Por último, os dados acerca da distância das RAs foram coletados entre os dias 24 e 25 de junho de 2023.

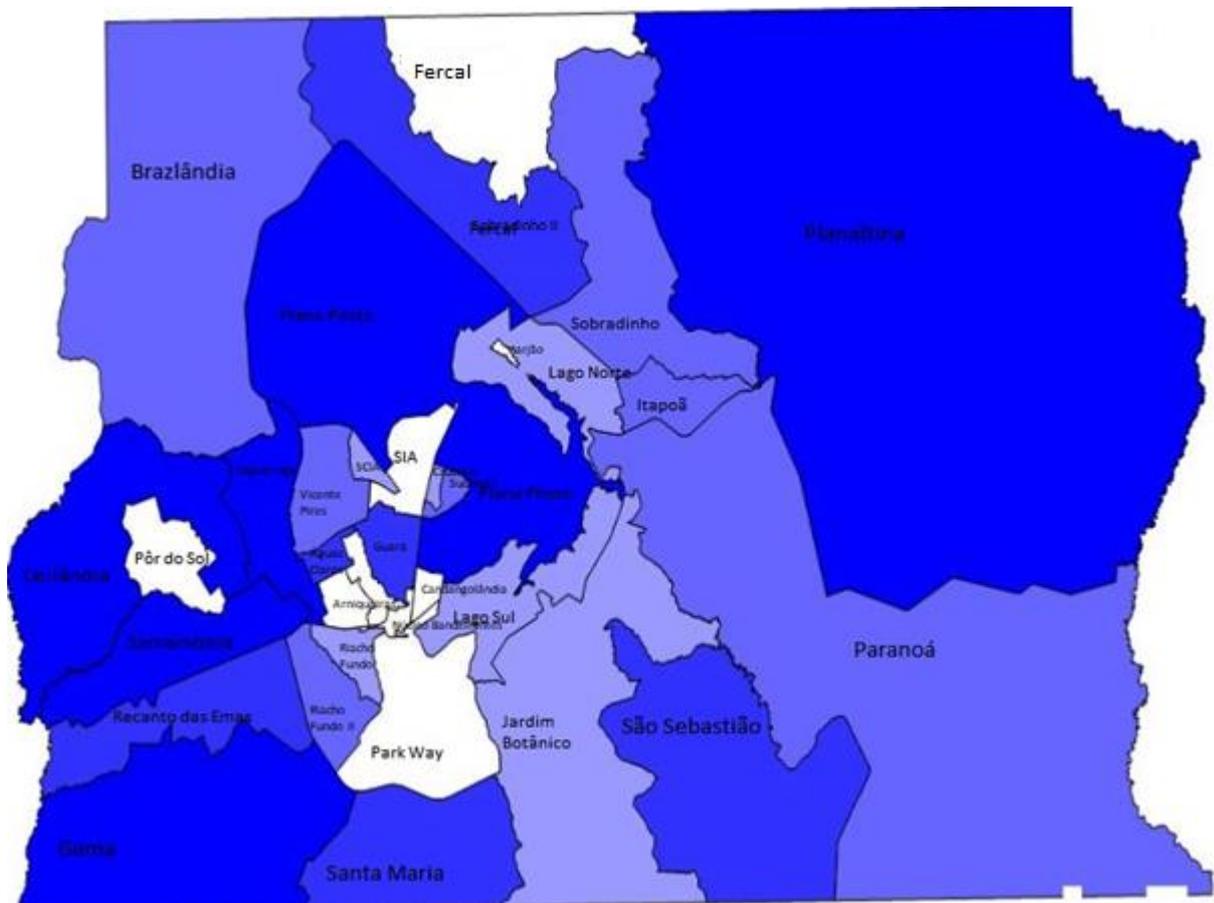
3.2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Inicialmente, analisando a base de dados da PDAD 2013 é possível perceber alguns aspectos acerca da localização das residências no DF e dos descolamentos dos indivíduos para realização de algumas atividades rotineiras.

Na Pesquisa amostral do IPEDF/CODEPLAN de 2013, estima-se uma população de 2.692.038 habitantes na região distribuída nas trinta e uma RAs existentes no período. A região central da cidade, a RA do Plano Piloto, apesar de concentrar a maior parte dos empregos e atividades de lazer e cultura, era apenas a quarta região mais habitada do DF com cerca de 200 mil habitantes. As três RAs mais habitadas da capital federal eram Ceilândia, Samambaia e

Taguatinga, respectivamente, com cerca de, 400 mil, 211 mil e 210 mil habitantes. Assim como, as seis regiões mais populosas do DF tinham cerca de 1,365 milhões de habitantes, o que correspondeu a cerca de 50,71% da população do DF em 2013. A Figura 2 mostra o mapa das RAs do DF por faixas de habitantes.

Figura 2 - Mapa do DF por População das RAs



| Cor | Legenda |
|-------------|------------------------------------|
| Branco | População até 24.153 |
| Azul claro | População entre 24.153 até 37.496 |
| Azul médio | População entre 37.496 até 69.048 |
| Azul escuro | População entre 69.048 até 132.424 |
| Preto | População acima de 132.424 |

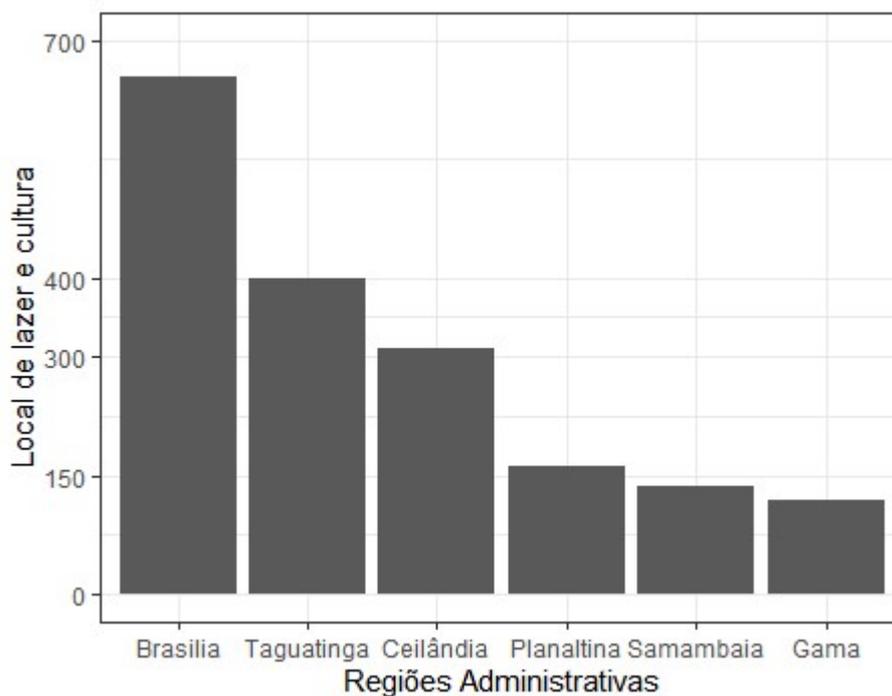
Fonte: SEDUH/DF.PDAD 2013. Elaboração própria

Um ponto importante na Figura 2 é que as RAs de Arniqueiras e Sol nascente/Pôr do sol aparecem sem nenhum morador. Isto ocorre porque estas RAs não existiam quando a PDAD 2013 foi realizada. Sendo a sua população representada pelas RAs onde a região se encontrava. Assim, a RA de Arniqueira se encontrava dentro da RA de Taguatinga e a RA do Sol

nascente/Pôr do sol na R.A de Ceilândia e, conseqüentemente, suas populações foram atribuídas a estas RAs.

Uma das perguntas do questionário da PDAD 2013 foi acerca do local onde as famílias realizam suas atividades de cultura e lazer. Delimitando apenas para famílias que responderam que realizam atividades de cultura e lazer nas RAs do DF e desagrupados por moradores, encontra-se cerca de 2,5 milhões de indivíduos que moram e realizam atividades de lazer no DF. Desses indivíduos, cerca de 652 mil realizam atividade de lazer na RA do Plano Piloto. Além disso, as seis mais populosas RAs são as áreas de lazer de cerca de 1,78 milhões de indivíduos. Assim concentrando cerca de 71,14% do total de indivíduos que realizam atividades de cultural e de lazer no DF. Observa-se no Gráfico 2, a quantidade de moradores que realizam atividades de cultura e lazer nas seis principais RAs.

Gráfico 2- Local de lazer e cultura dos habitantes do DF (em milhares) por RA

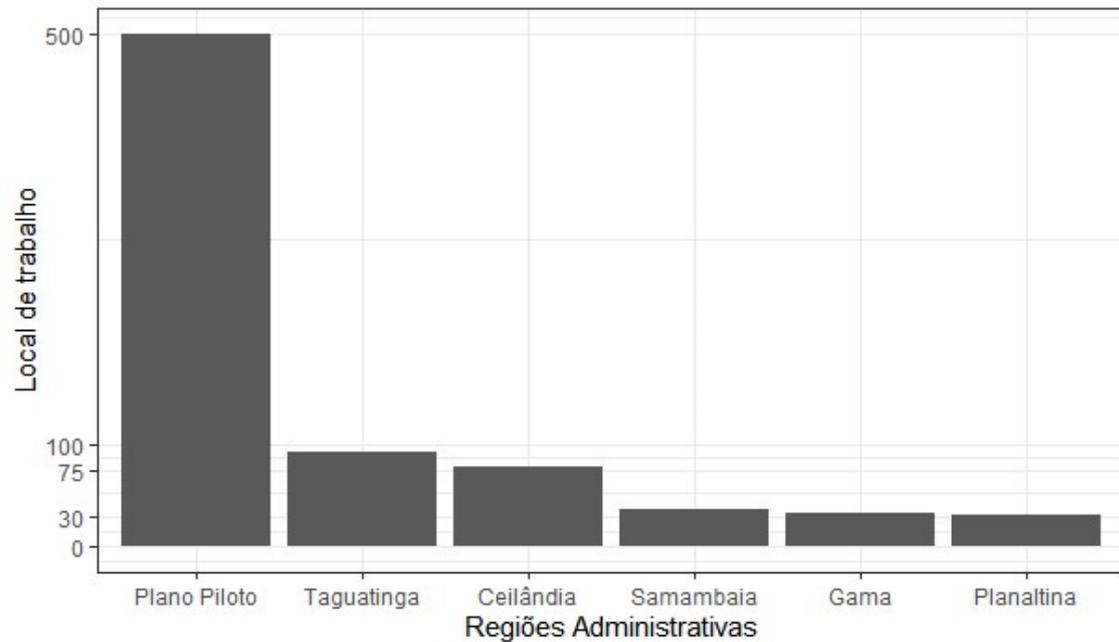


Fonte: PDAD 2013. Elaboração própria

Como pode ser observado no Gráfico 3, a RA do Plano Piloto concentra a maior parte dos postos de trabalho do DF. Segundo a PDAD 2013, cerca de 500 mil dos 1,08 milhões de trabalhadores do DF têm como local de trabalho o Plano Piloto. Por concentrar 46,45% dos postos de trabalho da capital federal, pode-se considerar que o Plano Piloto é a área central de negócios do DF. Dessa forma, uma parte considerável dos moradores do DF deslocam-se da periferia para área central da cidade para realizar as suas atividades profissionais. Em seguida,

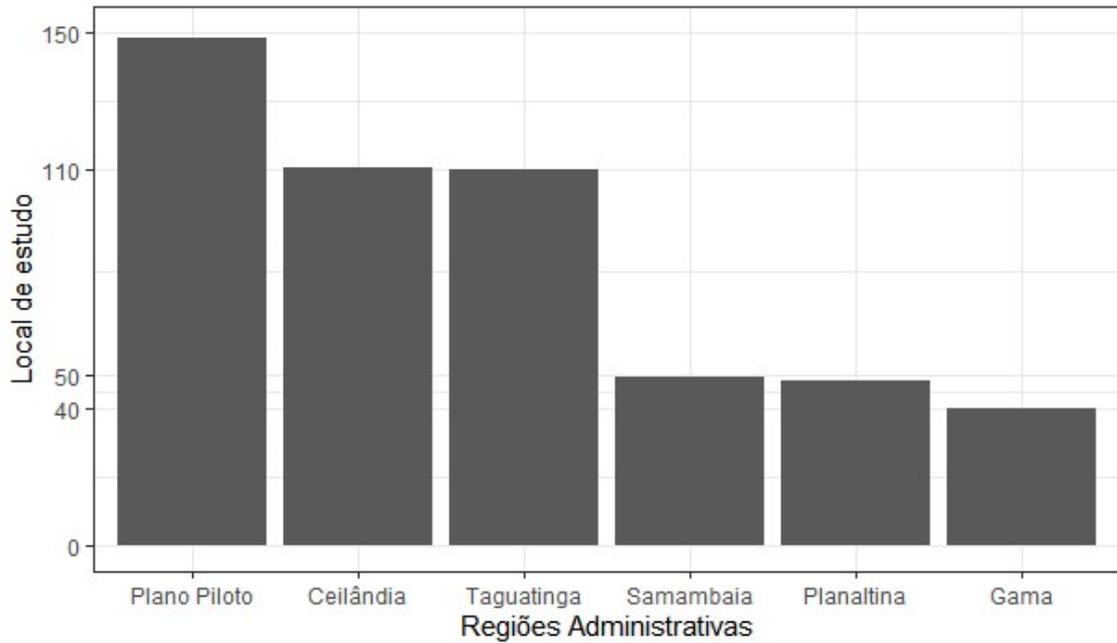
a RA de Taguatinga tem cerca de 93,3 mil trabalhadores, entorno de 8,65% dos postos de trabalho do DF.

Gráfico 3- Local de trabalho dos habitantes do DF (em milhares) por RA



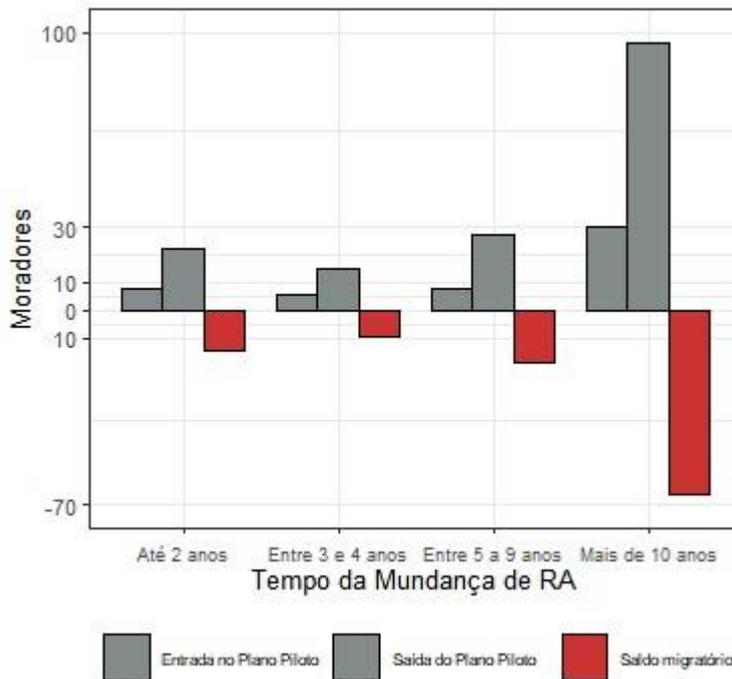
Fonte: PDAD 2013. Elaboração própria

Como pode ser observado no Gráfico 4, o Plano Piloto concentra cerca de 148 mil dos 777 mil estudantes do DF. Possivelmente, esse fato ocorre devido a concentração de centros de ensino de nível superior nesta RA. Além de uma maior concentração de creches e escolas públicas e particulares quando comparada as outras RAs do DF. Logo, consegue-se perceber que existe um fluxo de descolamento de alguns estudantes das regiões periféricas para o centro da cidade.

Gráfico 4- Local de estudo dos estudantes do DF (em milhares) por RA

Fonte: PDAD 2013. Elaboração própria

Já no Gráfico 5, consegue-se perceber que em 2013, há um saldo migratório negativo na RA do Plano Piloto. Ou seja, mais moradores saíram do Plano Piloto do que novos moradores passaram a morar no Plano Piloto. Como pode ser observado, em todos os períodos ocorreu um saldo migratório negativo no Plano Piloto, totalizando assim um total de 160.361 pessoas que tinham o Plano Piloto com residência antiga e 51.831 pessoas que moram no plano e antes moravam em outra RA, assim o saldo migratório total foi de menos 108.530 indivíduos. Uma explicação para isto é que a existência de restrições à novas construções e a maior verticalização dos edifícios no Plano Piloto faz com que os dependentes dos moradores do Plano Piloto e os antigos inquilinos do Plano Piloto busquem satisfazer suas demandas por moradia nas outras RAs.

Gráfico 5- Fluxo migratório entre moradores no Plano Piloto (em milhares)

Fonte: PDAD 2013. Elaboração própria

Observando os gráficos apresentados percebe-se que a RA do Plano Piloto apresenta características de um centro de negócios, pois é a região que possui a maior quantidade de postos de trabalho e a RA que mais realiza atividades de cultura e de lazer. Apesar disso, a RA do Plano Piloto não é a região mais habitada do DF e apresenta um saldo migratório negativo ao longo do tempo. Isto ocorre devido as restrições à construção, a manutenção de áreas verdes e a necessidade de preservação do patrimônio histórico presente na RA que pode ser observado no PDOT de 2009.

Além disso, consegue-se perceber através da Tabela 1 que junto com a RA de Taguatinga, o comércio local atende cerca de 55% a 118% mais pessoas do que os moradores da região. Ou seja, são atendidos para compra daqueles bens um número pessoas maior do que de moradores dessas regiões, indicando que o comércio dessas RAs atende os moradores da região e das regiões próximas.

Observando os dados da PDAD 2013, identifica-se a importância de Taguatinga como um centro comercial de menor escala no DF. Em razão disso, alguns estudos do Urbanismo consideram que Brasília é uma cidade polinucleada (Perpétuo,2016), podendo ser considerado no futuro uma cidade duocêntrica.

Tabela 1- Tabela com as proporções de domicílios por R.A como Local de compra

| R. A | Local de compras de roupas/calçados | Local de compras de eletrodomésticos | Local de compras de alimentação | Local de consumo de serviços pessoais | Local de consumo de serviços gerais | Local do domicílio |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Brasília | 19,67% | 19,20% | 15,80% | 15,85% | 16,21% | 9,03% |
| Gama | 4,48% | 5,16% | 4,87% | 4,92% | 4,86% | 4,80% |
| Taguatinga | 16,56% | 16,19% | 12,96% | 13,61% | 13,42% | 8,31% |
| Brazlândia | 1,545% | 1,59% | 1,72% | 1,75% | 1,70% | 1,86% |
| Sobradinho | 3,32% | 3,60% | 3,21% | 3,50% | 3,51% | 2,31% |
| Planaltina | 5,72% | 5,82% | 5,91% | 5,94% | 5,98% | 5,97% |
| Paranoá | 2,22% | 2,23% | 2,17% | 2,22% | 2,22% | 1,56% |
| Núcleo Bandeirantes | 0,98% | 1,04% | 1,00% | 1,15% | 1,14% | 0,94% |
| Ceilândia | 15,59% | 15,48% | 16,04% | 15,45% | 15,51% | 15,44% |
| Guará | 4,74% | 4,54% | 5,22% | 4,89% | 4,96% | 5,11% |
| Cruzeiro | 1,03% | 0,99% | 1,30% | 1,37% | 1,38% | 1,30% |
| Samambaia | 5,67% | 6,05% | 7,05% | 6,58% | 6,37% | 7,45% |
| Santa Maria | 3,21% | 3,15% | 3,82% | 3,58% | 3,50% | 4,21% |
| São Sebastião | 2,54% | 2,60% | 2,67% | 2,81% | 2,85% | 2,94% |
| Recanto das Emas | 3,82% | 4,15% | 4,31% | 4,14% | 4,10% | 4,43% |
| Lago Sul | 0,35% | 0,33% | 0,71% | 0,62% | 0,63% | 1,06% |
| Riacho Fundo | 1,04% | 0,95% | 1,33% | 1,21% | 1,21% | 1,41% |
| Lago Norte | 0,27% | 0,25% | 0,55% | 0,54% | 0,58% | 1,38% |
| Candangolândia | 0,23% | 0,22% | 0,37% | 0,39% | 0,41% | 0,58% |
| Águas Claras | 1,92% | 1,88% | 2,63% | 2,81% | 2,83% | 4,76% |
| Riacho Fundo II | 0,55% | 0,557% | 0,86% | 0,83% | 0,85% | 1,34% |
| Sudoeste/Octogonal | 0,98% | 0,87% | 1,27% | 1,07% | 0,97% | 2,79% |
| Varjão | 0,17% | 0,16% | 0,18% | 0,26% | 0,26% | 0,32% |
| Park Way | 0,005% | 0,003% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,67% |
| SCIA/Estrutural | 0,58% | 0,57% | 0,74% | 0,80% | 0,80% | 1,20% |
| Sobradinho II | 0,96% | 0,94% | 1,15% | 1,51% | 1,55% | 3,28% |
| Jardim Botânico | 0,13% | 0,12% | 0,31% | 0,27% | 0,27% | 0,92% |
| Itapoã | 0,95% | 0,90% | 1,06% | 1,15% | 1,18% | 1,95% |
| SIA | 0,12% | 0,18% | 0,49% | 0,07% | 0,08% | 0,02% |
| Vicente Pires | 0,24% | 0,23% | 0,54% | 0,54% | 0,54% | 2,37% |
| Fercal | 0,05% | 0,05% | 0,07% | 0,12% | 0,12% | 0,29% |
| Total | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

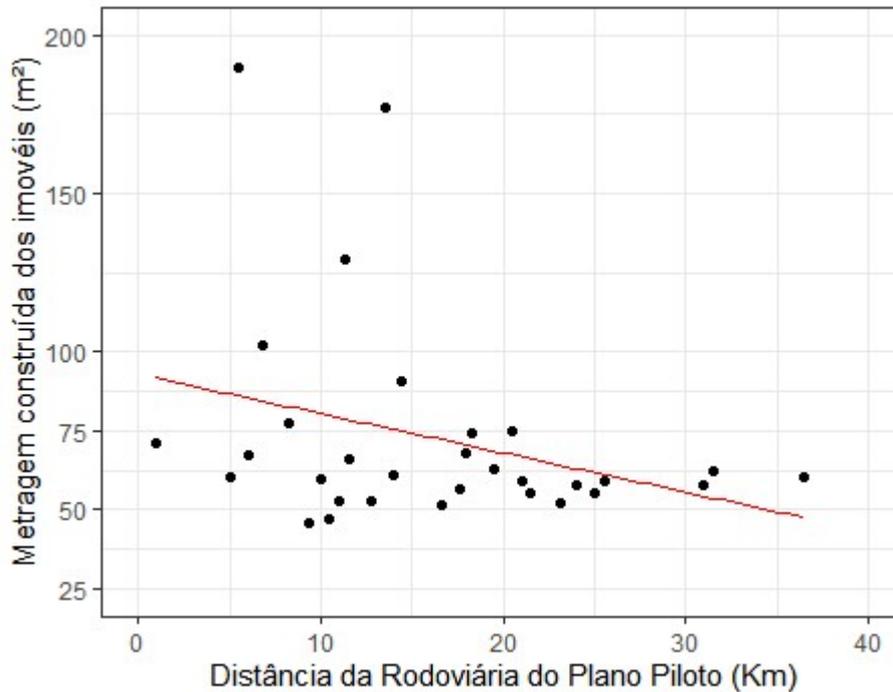
Fonte: PDAD 2013. Elaboração Própria.

3.3 RESULTADOS PARA O DISTRITO FEDERAL

A metragem média construída do DF na PDAD 2013 foi de 72,86 metros quadrados, com um mínimo de 45,58 metros quadrados na RA do Varjão e um máximo de 190 metros quadrados na RA do Lago sul. No Gráfico 6, percebe-se uma associação negativa entre a metragem média construída dos domicílios das RAs do DF e a distância das RAs até à

rodoviária do Plano Piloto. Além disso, essa associação possui uma baixa inclinação como é possível observar na linha de tendência do Gráfico.

Gráfico 6- Metragem média construída e distância da RA até a rodoviária do Plano Piloto



Fonte: PDAD 2013/Google Earth. Elaboração Própria.

Logo, as possíveis razões para acontecer este fenômeno nos imóveis do DF são as restrições à construção de edifícios maiores na região do Plano Piloto e a presença de muitas áreas arborizadas e de preservação ambiental na Região do Plano Piloto, como foi apontado nos capítulos anteriores. Outro ponto é uma possível presença de plantas de prédios padrões em diferentes Regiões administrativas fazendo com que a área construída dos imóveis do DF apresente baixa mudança à medida que se afasta do Centro da cidade.

A tabela 2 apresenta os resultados das estimações MQO dos modelos econométricos (18), (19) e (20).

Tabela 2- Estimativas MQO dos modelos econométricos (18), (19) e (20)

| Variável | (1) | (2) | (3) |
|--|---------------------|----------------------|---------------------|
| | $\ln V_i$ | $\ln V_i$ | $\ln V_i$ |
| $\ln i$ | -0,115 (0,075) | -0,779*** (0,222) | -0,087 (0,071) |
| $\ln i \times idade_i$ | | 0,021*** (0,006) | |
| $\ln i \times velho_i$ | | | 0,153** (0,098) |
| Intercepto | 4,509*** (0,227) | 4,402*** (0,178) | 4,373*** (0,214) |
| Observações | 31 | 31 | 31 |
| R ² | 0,082 | 0,412 | 0,231 |
| R ² -ajustado | 0,050 | 0,370 | 0,176 |
| Estatística F do teste de significância global do modelo | 2,121 | 4,653 | 2,450 |
| Valor p do teste F de significância global do modelo | 0,139 | 0,006 | 0,071 |

Nota: * significativa a 10%, ** significativa a 5%, *** significativa a 1%. Entre parênteses estão os valores dos erros padrão robustos para heterocedasticidade.

Observando as estimativas MQO na coluna (1) da Tabela 2 percebemos que o coeficiente do logaritmo natural do número de zonas com distância ao centro maior ou igual a da zona i ($\ln i$) é igual a -0,115, mas não é estatisticamente significativa. Este resultado sugere que os domicílios no DF não consideram a distância do centro da cidade em suas escolhas por metragem quadrada. Ademais, as estimativas sugerem que este modelo não é globalmente significativo, ao nível de 5% pois o valor p do teste F de significância global é 13,9% e que apenas 8,2% da variabilidade do logaritmo natural da metragem média domiciliar ($\ln V_i$) é explicada por $\ln i$.

Já quando observamos as estimativas MQO na coluna (2) da Tabela 2 do modelo econométrico (19), percebe-se ser importante a incorporação do termo de interação $\ln i \times idade_i$, pois este foi estatisticamente significativo. Ou seja, o modelo (19) é preferível ao modelo (18). Assim, igualando a zero a derivada parcial do modelo (19) com respeito $\ln i$, tal

que $-0,779 + 0,021idade = 0$, temos que a partir da idade média dos moradores de, aproximadamente, 37,1 anos a metragem média domiciliar passa a crescer com a distância. Vale dizer que a idade média dos moradores das RAs do DF na PDAD 2013 varia entre 24,6 e 43,6 anos. Sendo assim, em RAs com idade média dos moradores menor que 37,1 anos, metragem média domiciliar e distância são ambos bens, tal que mais distância é compensada com menos metragem. Já para RAs com idade média dos moradores maior que 37,1 anos, distância é um mal, tal que mais distância é compensada com maior metragem. Assim, as RAs com idade média dos moradores maior que 37,1 anos são Taguatinga, Guará, Cruzeiro, Lago Sul, Lago Norte, Sudoeste/Octogonal e Park Way. As RAs do Lago Sul, Lago Norte e Park Way têm como principal característica a presença de um maior número de casas que apartamentos, podendo indicar uma maior preferência de pessoas acima de 37,1 anos em morarem em casa em comparação as pessoas mais jovens. Com base nisto, analisamos as estimativas do modelo econométrico (20) na coluna (3), as quais indicam que em RAs com velhos, ou seja, com moradores com idade média acima de 37,1 anos, a metragem média domiciliar cresce com a distância. Para os domicílios destas RAs distância é um mal que deve ser compensado com mais metragem domiciliar. Já para as RAs com idade média abaixo de 37,1 anos, os domicílios seriam indiferentes à distância ao centro.

Como este modelo visa explicitar como a metragem média domiciliar em função da distância ao centro da cidade, não cabe a incorporação de uma variável de controle para renda das famílias de cada RA, pois a renda não entra como argumento na função utilidade dos domicílios, apenas a distância. Ademais, as regressões de amenidades urbanas também não se aplicam ao trabalho, pois essas regressões procuram analisar o impacto de uma determinada variável como distância do centro urbano ou presença de espaços arborizados no preço dos aluguéis ou no valor dos imóveis de uma determinada região.

CONCLUSÃO

O Distrito Federal foi criado para ser a Capital Federal, em razão disso, ocorreu um projeto arquitetônico do Plano Piloto que posteriormente foi inscrito na lista de Patrimônio Cultural da Humanidade da Unesco e tombado no Livro do Tombo pelo IPHAN. Logo, há limitações à construção impostas para manter o projeto original do Plano Piloto. Além dessas limitações, o PDOT de 2009 também impõem barreira para construção de residências em outras RAs próximas ao Plano Piloto. Com isso, a demanda por residência no Plano Piloto e em outras RAs centrais acaba não sendo atendidas de forma adequada.

Observou-se também que o Plano Piloto apesar de ser apenas a quarta RA mais populosa, é o principal centro de lazer e cultura do DF, além de ser o principal polo empregatício do DF. Cerca de 652 mil moradores do DF realizam suas atividades de lazer no Plano Piloto e cerca de 46,45% dos empregos do DF estão na RA do Plano Piloto. Além disso, o comércio do Plano Piloto atende uma proporção de indivíduos superior ao de moradores da RA, ou seja, existe um fluxo de moradores de outras RAs que realizam compras de diferentes bens no comércio do Plano Piloto. Por fim, constatou-se que o Plano Piloto vem apresentando um fluxo migratório negativo, com cerca de 160 mil moradores deixando de residir no Plano Piloto ao longo dos anos.

Por fim, observa-se que há uma inclinação negativa entre a metragem média domiciliar em relação à distância da rodoviária do Plano Piloto, mas que não é estatisticamente significativa, algo que contraria o Modelo DD. Entretanto, quando permitimos que o efeito da distância ao centro varie com a idade média domiciliar, verificamos que os domicílios de RAs com média de idade maior que 37,1 anos assumem distância como um mal e, conseqüentemente, demandam mais metragem domiciliar como compensação por morarem mais distantes do centro.

REFERÊNCIAS

CRIAÇÃO da região administrativa Sol nascente/Por do sol é aprovada. Brasília: Jornal de Brasília, 13 de agosto de 2019. Disponível em: <https://jornaldebrasil.com.br/brasil/criacao-da-regiao-administrativa-sol-nascente-por-do-sol-aprovada/> . Acesso em: 19 de Junho de 2023.

CENSO. censo2022.ibge.gov.br. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/?utm_source=ibge&utm_medium=home&utm_campaign=portal. Acesso em 05 de jul.de 2023.

CODEPLAN. codeplan.df.gov.br. Disponível em: <https://www.codeplan.df.gov.br/pdad-2013/> Acesso em 15 de jun. de 2023.

CODEPLAN. **Área de influência de Brasília e proposta de ampliação da ride do DF e entorno** . Brasília: CODEPLAN, 1998.Disponível em: <https://www.codeplan.df.gov.br/area-de-influencia-de-brasil-e-proposta-de-ampliacao-da-ride-do-df-e-entorno/>. Acesso em 06 de jul.de 2023.

COLIN, Silvio. **IV CIAM e o movimento moderno na academia**. Coisa da arquitetura. 28 de Julho de 2010. Dispoível em: <https://coisasdaarquitectura.wordpress.com/2010/07/28/ciam-o-movimento-moderno-na-academia/>.Acesso em 10 de jul. 2023.

COSTA, Lúcio. **Registro de uma vivência**. São Paulo: Empresa Das Arts, 1995.

CRONEMBERGER, Débora. **Arapoanga e agua quente são as duas novas regioes administrativas do DF**. Brasília: Agência Brasília, 22 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2022/12/22/arapoanga-e-agua-quente-sao-as-duas-novas-regioes-administrativas-do-df/>. Acesso em: 19 de junho de 2023.

DA SILVA, Sarah Schroeder. **A influência das amenidades no mercado imobiliário do Distrito Federal**. Brasília: Codeplan, 2019. **TD n° 63**.

DEVORE, Jay L. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. 8. ed. São Paulo: Cengage, 2014.

HADDAD, Eduardo A e HERMANN, Bruno M. **Mercado imobiliário e amenidades urbanas: a view through the window**. Est.Econ,São Paulo, Abril-Junho de 2005, pp. 237-269.

HEIJMAN, W.J.M; Schipper, R.A. **Space and Economics: an introduction to regional economics**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2010.

HEIJMAN, W.J.M et al. **Space and Economics: an introduction to regional economics**. 2.ed. Brill Wageningen Academic, 2017.

HOOVER, Egdar M.; GIARRATANI, Frank. **An introduction to regional economics** . 1984. Disponível em: <http://d-scholarship.pitt.edu/11165/1/Giarratani/contents.htm>. Acesso em: 25 abr. 2023.

DISTRITO FEDERAL. LUOS. Lei de uso e ocupação do solo. Brasília, DF : Câmara Legislativa do Distrito Federal, 2022.

MANIÇOBA, Regina de S. **Criação de Regiões Administrativas no Distrito Federal e o histórico da definição de seus limites geográficos**. Brasília: Tempo - Técnica - Território, pp. 1-30, 2019.

MENDES, Thiago. **Bairros, RAs, cidades-satelites?**. Brasília: UCB, 10 de abr.2011. Disponível em: <https://ucb.catolica.edu.br/portal/noticias/bairros-ras-cidades-satelites/>Acesso em: 05 de jul.2023.

MILLS, Edwin S. **Handbook of regional and urban economics, vol 2: Urban Economics**. 1987.

OLIVEIRA, Rômulo Andrade de. **Brasília e o paradigma modernista: Planejamento urbano do moderno atraso**. 2008. Dissertação (Mestrado). FAU-USP. Brasília, 2008.

DISTRITO FEDERAL. PDOT 2009. Plano Diretor de ordenamento do território. Brasília, DF : Câmara Legislativa do Distrito Federal, 2019.

PERPÉTUO, Thiago. **Dois modos de ver e ler Brasília: A síntese das artes e a realidade polinucleada**. XIV Seminário de História da cidade e do urbanismo. 13 de Setembro de 2016, pp. 555-563.

REIS, Carlos Madson. **Brasília: Espaço, Patrimônio e Gestão Urbana**. 2006. Dissertação (Mestrado). FAU-UnB. Brasília, 2001.

SABBAG, Juliane Albuquerque Abe. **Brasília, 50 anos: do Urbanismo ao Planejamento estratégico**. 2012. Dissertação (Mestrado). FAU-UnB. Brasília, 2012.

VARIAH, H. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. São Paulo: Elsevier, 2006.

VINHOTE, Ana Luiza e FLÁVIO, Lúcio. **GDF sanciona lei que cria regio administrativa de arniqueira**. Brasília: Agência Brasília, 01 de out. de 2019. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2019/10/01/gdf-sanciona-lei-que-cria-regiao-administrativa-de-arniqueira/> Acesso em: 20 de jun.de 2023.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução à econometria: Uma abordagem moderna**. 6a Edição. São Paulo: Cengage Learning, 2012.