

## 9. Operações e Logística

**DISTRIBUIÇÃO DE INSTALAÇÕES LOGÍSTICAS E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE: Um estudo espacial do Distrito Federal**

## RESUMO

O transporte é uma das principais atividades na logística, sendo essencial para o funcionamento de atividades comerciais. A infraestrutura física é um dos componentes da estrutura de transporte de carga, dando suporte à essa atividade e exercendo influência na localização de instalações logísticas, como armazéns e instalações de transporte de mercadorias. Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho foi analisar a distribuição espacial das instalações logísticas do Distrito Federal (DF) em relação à disponibilidade de infraestrutura de transporte na região. Trata-se de uma pesquisa descritiva e de natureza quantitativa, com dados coletados de fontes secundárias disponíveis online em bases de dados públicas. Os procedimentos para análise de dados envolveram a utilização de gráficos, mapas temáticos e o cálculo de métricas de distância e medidas de associação espacial entre variáveis. Os principais resultados apontam que os estabelecimentos logísticos se concentram no sudoeste do DF. Há uma autocorrelação espacial positiva e estatisticamente significativa para a densidade de empresas (empresas/km<sup>2</sup>) das regiões administrativas (RA) do DF. Além disso, a maioria das empresas está localizada próximo a uma rodovia, o que sugere que há influência da proximidade das rodovias na distribuição espacial das empresas. No entanto, a correlação espacial entre a densidade de empresas (empresas/km<sup>2</sup>) e densidade de rede viária (km/km<sup>2</sup>) das RA do DF não alcançou significância estatística, isto é, não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de aleatoriedade espacial.

Palavras-chave: Análise espacial. Instalações logísticas. Infraestrutura de transporte. Distrito Federal.

## ABSTRACT

Transportation is one of the main activities in logistics and is essential for the operation of commercial activities. Physical infrastructure is one of the components of the freight transportation structure, supporting this activity and influencing the location of logistics facilities, such as warehouses and goods transportation facilities. In this context, the general objective of this work was to analyze the spatial distribution of logistics facilities in the Federal District (DF) in relation to the availability of transport infrastructure in the region. This is a descriptive and quantitative study, with data collected from secondary sources available online in public databases. The data analysis procedures involved the use of graphs, thematic maps and the calculation of distance metrics and measures of spatial association between variables. The main results show that logistics establishments are concentrated in the southwest of the Federal District. There is a positive and statistically significant spatial autocorrelation for the density of companies (companies/km<sup>2</sup>) in the administrative regions (RA) of the Federal District. In addition, the majority of companies are located close to a highway, which suggests that there is an influence of the proximity of highways on the spatial distribution of companies. However, the spatial correlation between the density of companies (companies/km<sup>2</sup>) and the density of the road network (km/km<sup>2</sup>) in the administrative regions of the Federal District did not reach statistical significance, i.e. there was insufficient evidence to reject the null hypothesis of spatial randomness.

Keywords: Spatial analysis. Logistics facilities. Transport infrastructure. Federal District.

## INTRODUÇÃO

A infraestrutura de transportes é um fator essencial para o crescimento econômico de uma região (Kin; Verlinde; Macharis, 2017; Vieira et al., 2021a). No Brasil, os principais modais de transporte são o rodoviário e ferroviário (Brasil, 2021). O transporte ferroviário movimentou 1,21 bilhão de toneladas de cargas em 2021, enquanto no transporte aeroviário foram transportadas cerca de 1,4 bilhão de toneladas de carga paga e correios, em voos domésticos e internacionais (CNT, 2021). No Distrito Federal, a extensão da rede de estradas e vias é de 13.780,40 Km, 82,71% de vias urbanas/rurais e 17,29% de rodovias, sendo o modal rodoviário o mais utilizado para transporte de mercadorias. O modal ferroviário, apesar de ser mais eficiente ambientalmente (Dantas Gabriele et al., 2013), é pouco utilizado na região, representando menos de 1% do tráfego de carga, enquanto o transporte aéreo representa 1,12% (Distrito Federal, 2018).

Devido à sua importância econômica e estratégica, além dos impactos sociais e ambientais, conhecer a infraestrutura de transportes é um passo importante para um bom planejamento e implantação de políticas públicas de mobilidade urbana (Cuchava Rocha; Gouvea Campos; De Mello Bandeira, 2019; De Castro, 2013). Para as empresas, o conhecimento das vias e modais de transporte e terminais de carga disponíveis, além de fatores geográficos, espaciais e de uso de terra que impactam as atividades de transporte, é imprescindível no gerenciamento da cadeia de suprimentos (Allen; Browne; Cherrett, 2012).

Diante disso, é necessário que se responda: Qual é a relação entre a distribuição espacial das instalações logísticas no Distrito Federal e a disponibilidade de infraestrutura de transporte na região?

## REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Bowersox et al. (2013), os transportes são responsáveis por cerca de dois terços dos custos logísticos, representando a maior despesa logística de uma empresa típica, além disso a estrutura de transporte de carga é composta por

infraestrutura física, veículos e transportadoras, que operam dentro de 5 modais básicos: ferroviário, rodoviário, hidroviário, dutoviário e aéreo e, para atender melhor às necessidades do cliente e reduzir custos, as transportadoras podem utilizar uma combinação desses modais.

### **Armazenamento e distribuição**

Segundo Croucher, Baker e Rushton (2014), o principal objetivo de armazéns ou depósitos é facilitar a movimentação dos bens através da cadeia de suprimentos até o consumidor final. Embora existam várias técnicas e iniciativas que visam reduzir a necessidade de armazenar estoque, isto ainda é necessário especialmente nas seguintes situações: 1) a demanda pelo produto é contínua ou 2) o tempo de espera da oferta é maior que o tempo de espera da demanda, o que pode acontecer, por exemplo, em entregas com tempo de espera de apenas um dia.

Além do armazenamento de estoque, Croucher, Baker e Rushton (2014) listam diversas outras funções que um depósito pode exercer. São elas:

- centro de consolidação: garante que linhas de produtos solicitadas pelos clientes sejam entregues juntas;
- *cross-dock centre*: local onde os bens vindos de outros pontos na cadeia de suprimentos são transferidos diretamente de veículos de entrada para veículos de saída, sem ficarem armazenados;
- centro de triagem: funciona como o *cross-dock centre*, mas as mercadorias são trazidas especificamente para triagem para uma determinada região;
- instalações de montagem: utilizadas como ponto final de montagem dos produtos;
- *trans-shipment point*: utilizado para triagem de mercadorias coletadas de um centro de distribuição nacional e classificadas para veículos menores de entrega imediata aos clientes;
- centro de devolução de mercadorias: utilizado para lidar com as devoluções.

### **Políticas de planejamento, uso do solo e zoneamento**

Para Levy (2016), a necessidade de planejamento surge, essencialmente, por causa da interconectividade e complexidade características das cidades. A regulação sobre uso de solo e zoneamento é um fator chave na localização dos

empreendimentos logísticos, conforme observado por Sakai, Beziat e Heitz (2020) , em estudo sobre a localização das instalações logísticas da região de Paris, na França. O poder público pode influenciar o desenvolvimento de *clusters*, evitando que atividades comerciais ou industriais intensivas sejam realizadas muito próximas de áreas residenciais, por exemplo. No entanto, Sakai, Beziat e Heitz (2020) apontam que isso pode impedir as empresas de se localizarem de maneira ótima em relação aos seus clientes. Evidentemente, conforme Buldeo Rai et al. (2022), o nível de intervenção estatal é diferente para diversas localidades, com o zoneamento sendo o mecanismo mais comum.

A Constituição Federal estabelece o plano diretor como o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana, obrigatório para os municípios com mais de 20 mil habitantes (Brasil, 1988). No Distrito Federal, alguns dos principais normativos relacionados ao planejamento urbano são: 1) o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT/DF (Lei Complementar nº 803, de 2009), 2) a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal – LUOS/DF (Lei Complementar nº 948, de 2019), e o 3) Código de Edificações do Distrito Federal (Lei Distrital nº 6.138, de 2018). Além disso, a Lei Distrital nº 4.566, de 2011, dispõe sobre o Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF (Distrito Federal, 2009; Distrito Federal, 2019; Distrito Federal, 2011). Um dos principais instrumentos do PDOT/DF é o zoneamento, que, conforme explicado por Dorneles (2010), define quais as serão as zonas específicas para uso residencial, comercial e industrial.

As Macrozonas Rurais são divididas em duas zonas: Zona Rural de Uso Diversificado (ZRUD) e Zona Rural de Uso Controlado (ZRUC). Já a Macrozona Urbana é subdividida em seis zonas distintas: Zona Urbana do Conjunto Tombado (ZUCT), Zona Urbana de Uso Controlado I (ZUUC I), Zona Urbana de Uso Controlado II (ZUUC II), Zona Urbana Consolidada (ZUC), Zona Urbana de Expansão e Qualificação (ZUEQ) e Zona de Contenção Urbana (ZCU) (Distrito Federal, 2009).

## **MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA**

Este trabalho tem como objetivo analisar a distribuição espacial de instalações logísticas no DF em relação à disponibilidade de infraestrutura de transporte na região, tratando-se de uma pesquisa descritiva quanto aos objetivos. Os dados foram

coletados de fontes secundárias disponíveis online em bases de dados públicas (Waliman, 2021). Foram coletados quatro conjuntos de dados: empresas, regiões administrativas, zoneamento e sistema viário.

Por fim, esta pesquisa é de natureza quantitativa, neste trabalho, buscou-se realizar uma análise espacial, que combina princípios estatísticos com a análise de dados geográficos, utilizando métricas de distância, dispersão, medidas de associação espacial e ferramentas gráficas para investigar padrões e relacionamentos em dados espaciais, que representam valores numéricos em um contexto geográfico (Christensen et al., 2011; Oliveira, 2011; Longley et al., 2015).

Para as medidas de associação espacial foram utilizados índices *Moran's I* em diferentes variações. Seus indicadores classificam uma unidade geográfica de análise em quatro categorias: HH (*High-High*), LL (*Low-Low*), HL (*High-Low*) e LH (*Low-High*). Uma unidade HH tem um atributo com valor alto e tem vizinhos com atributos altos, enquanto uma unidade LL tem valor baixo e é cercada por valores baixos (Anselin; Rey, 2014; Anselin, 1995; Anselin; Syabri; Smirnov, 2002; De Smith; Goodchild; Longley, 2021; Longley, 2021).

A Tabela 1 resume os quatro conjuntos de objetos espaciais e suas respectivas variáveis de análise. e a Tabela 2, são identificadas as frequências e os tipos de empresas mantidas, filtradas pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Quadro 1 – Objetos espaciais e variáveis de análise

| <b>Objetos espaciais</b>     | <b>Variáveis de análise</b>                       |
|------------------------------|---|
| Empresas                     | Classificação CNAE                                |
|                              | RA  |
|                              | Macrozona   |
|                              | Zona  |
| Regiões Administrativas (RA) | Nome da RA  |
|                              | Área (km <sup>2</sup> )                           |
|                              | Densidade da rede viária (km/ km <sup>2</sup> )   |
|                              | Densidade de empresas (empresas/km <sup>2</sup> ) |
| Zoneamento                   | Macrozona   |
|                              | Zona  |
| Rodovias                     | Extensão (km)                                     |
|                              | RA  |

Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Quadro 2 – Classificações CNAE (continua)

| CNAE    | Descrição   | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|---------|---|---------------------|---------------------|
| 4930201 | Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, municipal                                     | 5192                | 62.35%              |
| 4930202 | Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional | 2367                | 28.43%              |
| 5212500 | Carga e descarga  | 389                 | 4.67%               |
| 5250803 | Agenciamento de cargas, exceto para o transporte marítimo   | 29                  | 0.35%               |
| 5250805 | Operador de transporte multimodal – OTM   | 9                   | 0.11%               |
| 4930203 | Transporte rodoviário de produtos perigosos   | 141                 | 1.69%               |
| 5211799 | Depósitos de mercadorias para terceiros, exceto armazéns gerais e guarda-móveis                                     | 83                  | 1.00%               |
| 5211701 | Armazéns gerais - emissão de warrant  | 63                  | 0.76%               |
| 5250804 | Organização logística do transporte de carga  | 54                  | 0.65%               |

Os dados sobre empresas foram coletados da base da Receita Federal, publicada no Portal Brasileiro de Dados Abertos (Brasil, 2023). A coleta e análise dos dados, a construção dos gráficos e mapas temáticos e todos os cálculos foram realizados na plataforma *Google Colaboratory*, em linguagem *Python*. Destaca-se o uso das bibliotecas *GeoPandas* e *PySAL*, utilizadas para análise espacial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

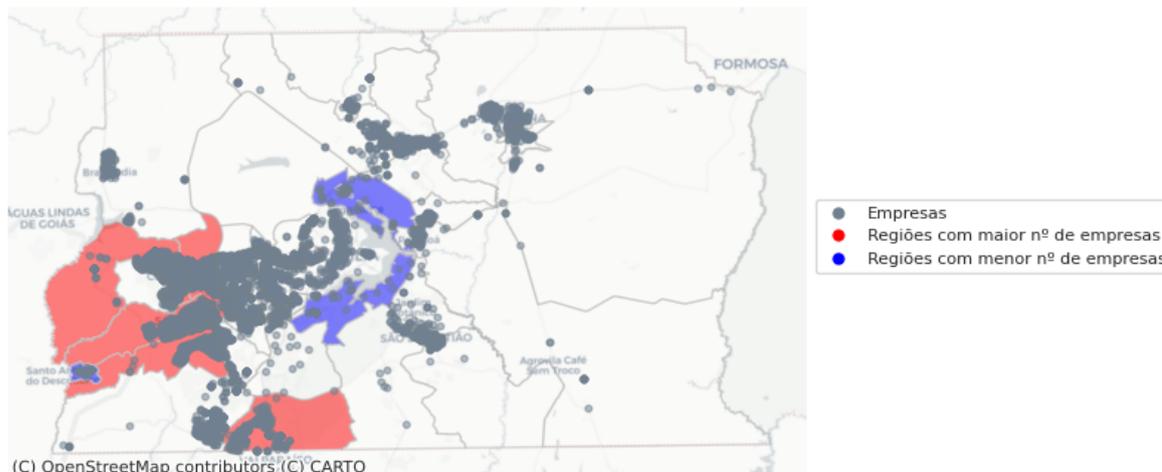
O capítulo foi dividido em seis partes: Mapeamento das instalações logísticas no Distrito Federal, Distribuição espacial das instalações logísticas em diferentes regiões administrativas, Disponibilidade de infraestrutura de transporte no Distrito Federal, Relação entre a localização das instalações e infraestrutura de transporte, Influência da política de zoneamento do DF na localização das instalações logísticas e Discussão.

### Mapeamento das instalações logísticas no Distrito Federal

Para mapear as instalações logísticas no DF, foram desenhados os pontos que representam cada uma das empresas (Figura 1) e calculadas as frequências

absoluta e relativa de empresas por região administrativa. A Figura 1 demonstra as localizações das empresas do setor de transporte e armazenamento do DF, destacando as cinco regiões com maior ocorrência de empresas (cor vermelha) e as cinco regiões com menor ocorrência de empresas (cor azul). Ao todo, foram identificadas 8327 empresas, presentes em todas as 35 regiões administrativas do DF.

Figura 1 – Localização das empresas no DF



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

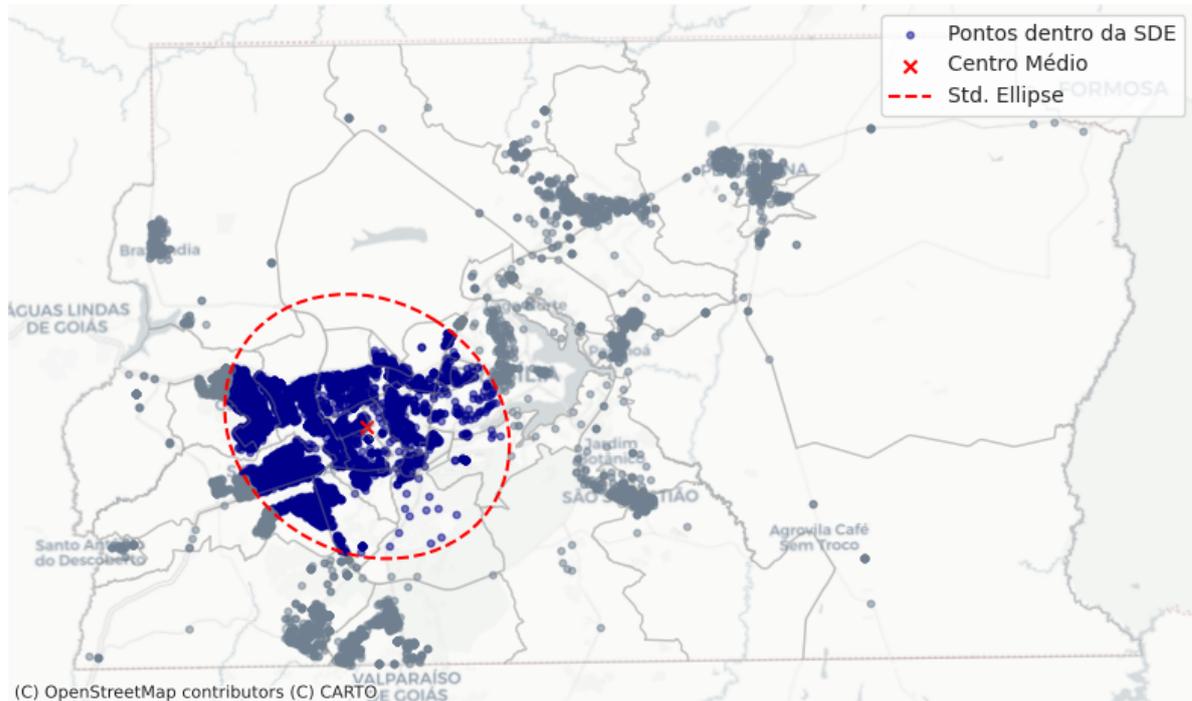
Na Figura 1, as regiões em vermelho são: Ceilândia, Samambaia, Taguatinga, Recanto das Emas e Santa Maria. Juntas, elas concentram 49,48% das empresas mapeadas.

Além disso, para analisar a dispersão e a concentração das empresas, foram calculados o centro médio dos pontos que identificam essas empresas (coordenadas geográficas) e a SDE (*Standard Deviatonal Ellipse*), como apresenta a Figura 2.

Ao todo, são 5162 pontos dentro da SDE, o que representa 61,99% do total dos pontos analisados, ou seja, a maioria das empresas está dentro da SDE. Essas empresas estão localizadas em 20 regiões administrativas, sendo que 11 destas têm 100% dos seus pontos dentro da elipse. Essas regiões são: Taguatinga, Vicente Pires, Guará, Arniqueira, Núcleo Bandeirante, Riacho Fundo, SCIA, Águas Claras, Candangolândia, Sudoeste/Octogonal e Cruzeiro.

Com isso, fica evidente a concentração de empresas ao sudoeste do DF. Além de a maioria dos pontos estarem dentro da SDE, a área total da elipse é pequena quando comparada à área total do DF. A área do DF foi estimada em, aproximadamente, 5767 km<sup>2</sup>, enquanto a área cercada pela SDE foi estimada em 555 km<sup>2</sup>.

Figura 2 – Centro médio e SDE



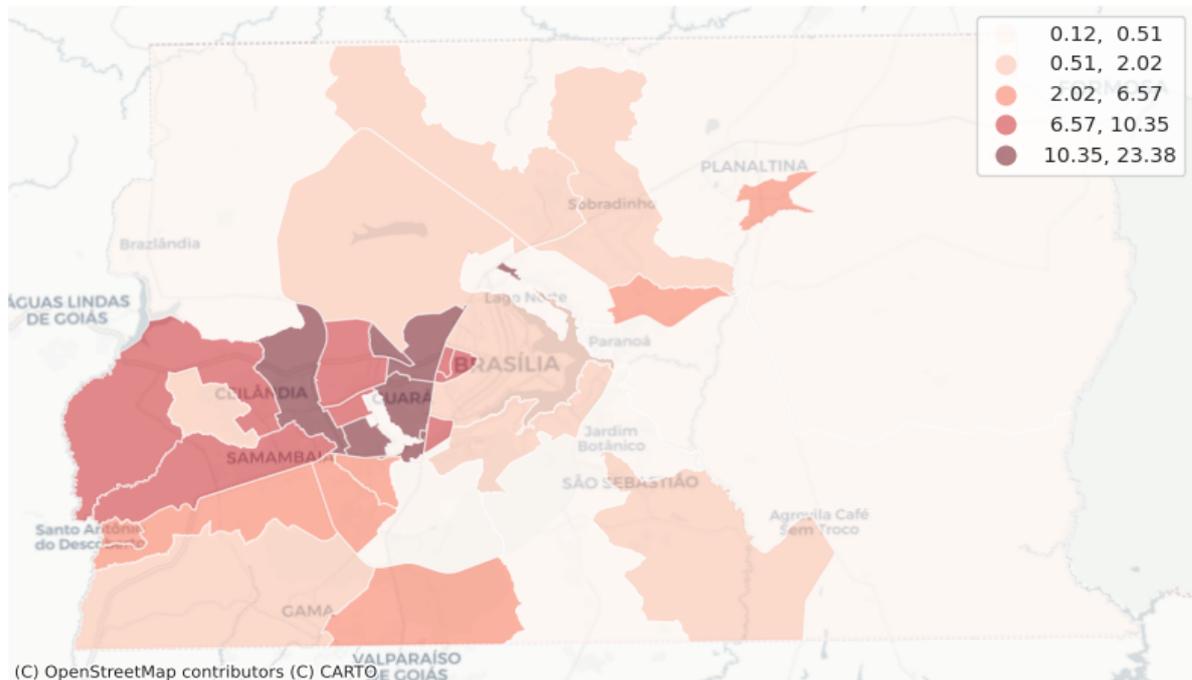
Fonte: elaborado pelo autor (2023)

### **Distribuição espacial das instalações logísticas em diferentes regiões administrativas**

As regiões administrativas do DF variam muito em termos de área. Assim, foi utilizada a variável Densidade de empresas (empresas/km<sup>2</sup>) para analisar a distribuição relativa das empresas em relação às diferentes regiões administrativas. A Figura 4 apresenta essa densidade, com as regiões com maior densidade de empresas sendo: Núcleo Bandeirante, Arniqueira, Varjão, Taguatinga, SCIA. Com exceção do Varjão, essas regiões estão localizadas ao sudoeste do DF e são próximas umas das outras, assim como a proximidade de regiões de menor densidade, também visível.

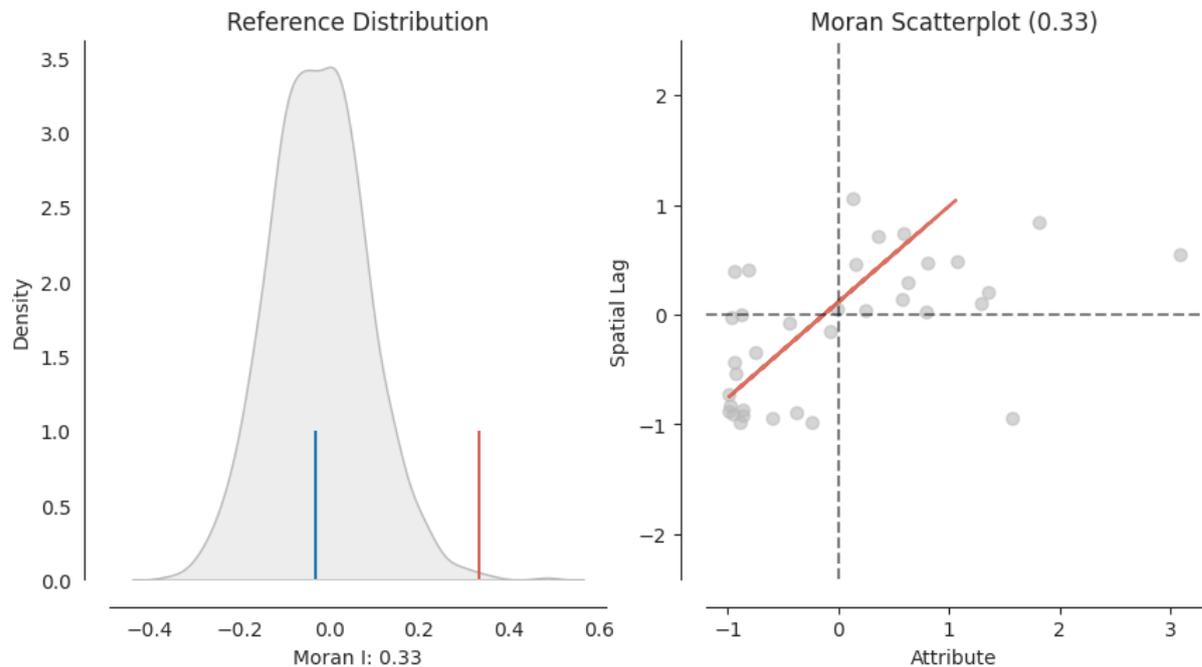
O *lag* espacial apenas indica o valor da densidade de empresas em regiões vizinhas, sem levar em conta o valor da variável na própria região sob análise. No Diagrama de Dispersão de Moran (Figura 6) é apresentada a relação entre o valor da variável de análise na região e o seu *lag* espacial. O índice obtido foi de 0,33 com um p-valor de 0,004, sugerindo uma autocorrelação espacial moderada e estatisticamente significativa para a variável Densidade de empresas.

Figura 3 – Densidade de empresas por RA



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Figura 4 – Diagrama de Dispersão de Moran para a variável Densidade de empresas



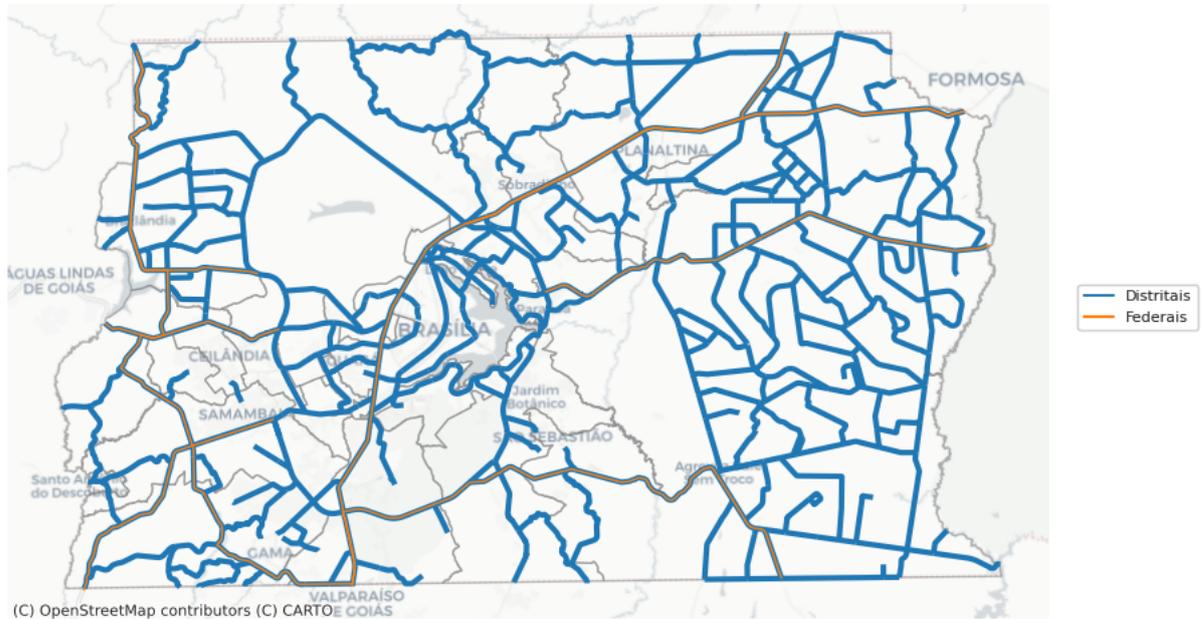
Fonte: elaborado pelo autor (2023)

### Disponibilidade de infraestrutura de transporte no Distrito Federal

Para analisar a disponibilidade de infraestrutura de transporte na região, foram desenhadas as rodovias distritais e federais presentes no DF (Figura 8) e foi calculada,

em km, a extensão da rede viária presente em cada região administrativa. A Figura 8 apresenta as rodovias federais e distritais presentes no DF. Ao todo, são 1944 km de rodovias distritais e 512 km de rodovias distritais, com as regiões de Planaltina, Paranoá, Brazlândia, Gama e Sobradinho, representando 63,94% do total.

Figura 5 – Sistema viário do DF

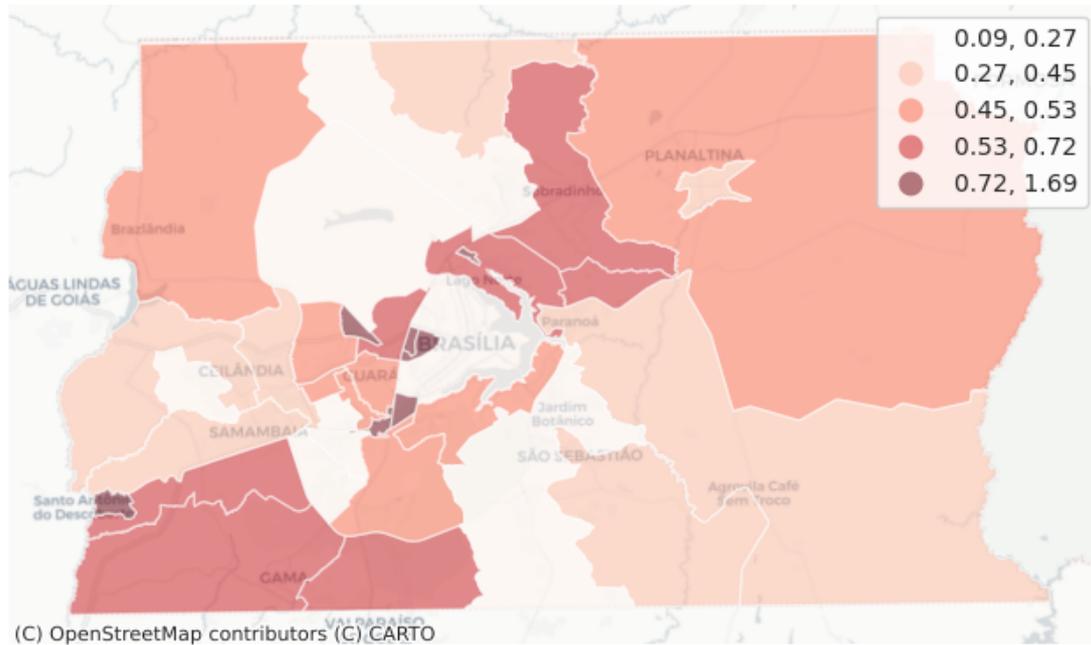


Fonte: elaborado pelo autor (2023)

As regiões administrativas com maior densidade de rede viária são, respectivamente, Varjão, Cruzeiro, Núcleo Bandeirante, Candangolândia e SCIA. Juntas, essas regiões representam menos de 1% da área total do DF. A Figura 9 apresenta a Densidade da rede viária para as diferentes RA.

Em resumo, as rodovias estão bem distribuídas no Distrito Federal, com destaque, em termos absolutos, para as regiões de Planaltina, Paranoá e Brazlândia. Em termos relativos, destacam-se as regiões de Varjão, Cruzeiro, Núcleo Bandeirante, Candangolândia e SCIA, que são as únicas com uma densidade de rede viária maior que 1 km/km<sup>2</sup>.

Figura 6 Densidade da rede viária (km/km<sup>2</sup>)



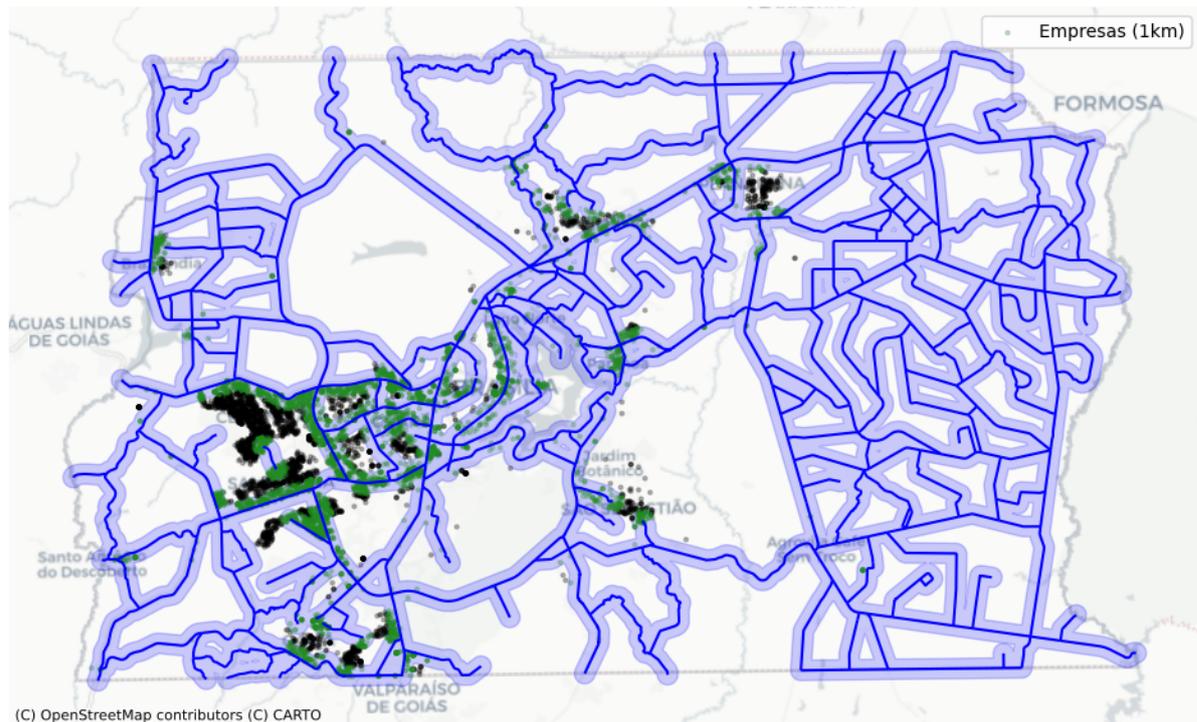
Fonte: elaborado pelo autor (2023)

### **Relação entre a localização das instalações e infraestrutura de transporte**

Para investigar a relação entre a localização das empresas e a infraestrutura de transporte foi analisada a distribuição das empresas em relação às rodovias, e, em seguida, com as variáveis Densidade de empresas e Densidade da rede viária, foi feita a análise com os índices de Moran (global e locais).

A Figura 10 apresenta as rodovias do DF cercadas por *Buffers* obtidos com base em uma distância de 1 km. Assim, são apresentadas, em verde, as empresas que estão dentro desses *Buffers*, ou seja, que estão localizadas a até 1 km de uma rodovia. A análise da distribuição das empresas dentro desses *Buffers* ajuda a entender a influência da proximidade das rodovias em sua localização. Conforme é possível notar na Figura 10, a maioria das empresas está localizada a até 1 km de uma rodovia, sendo 5016 pontos que estão localizados a até 1 km de uma rodovia, isto é, dentro dos *Buffers*, o que representa 60,24% do total. Na maioria das RA's, a quantidade de empresas localizadas próximas de rodovias em relação ao total de empresas na RA é alta, destacando-se as regiões do Paranoá, Fercal, Água Quente, Varjão, SIA, Cruzeiro, Candangolândia e Núcleo Bandeirante, cujo total de empresas próximas à rodovias supera 95% do total de empresas na RA.

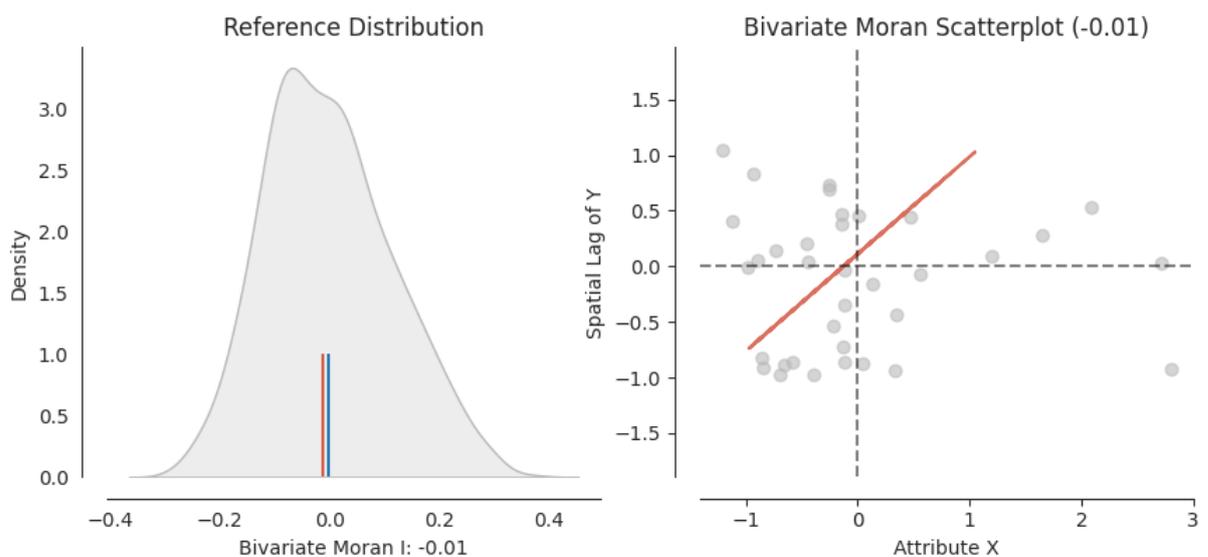
Figura 7 – Rodovias, *Buffers* e empresas



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

A Figura 11 apresenta o Diagrama de Dispersão de Moran Bivariado (*Bivariate Moran Scatterplot*) e a distribuição dos índices calculados nas permutações. A análise do *Moran's I* bivariado para as variáveis Densidade de empresas e Densidade da rede viária revelou um grau baixo de associação espacial, próximo de zero.

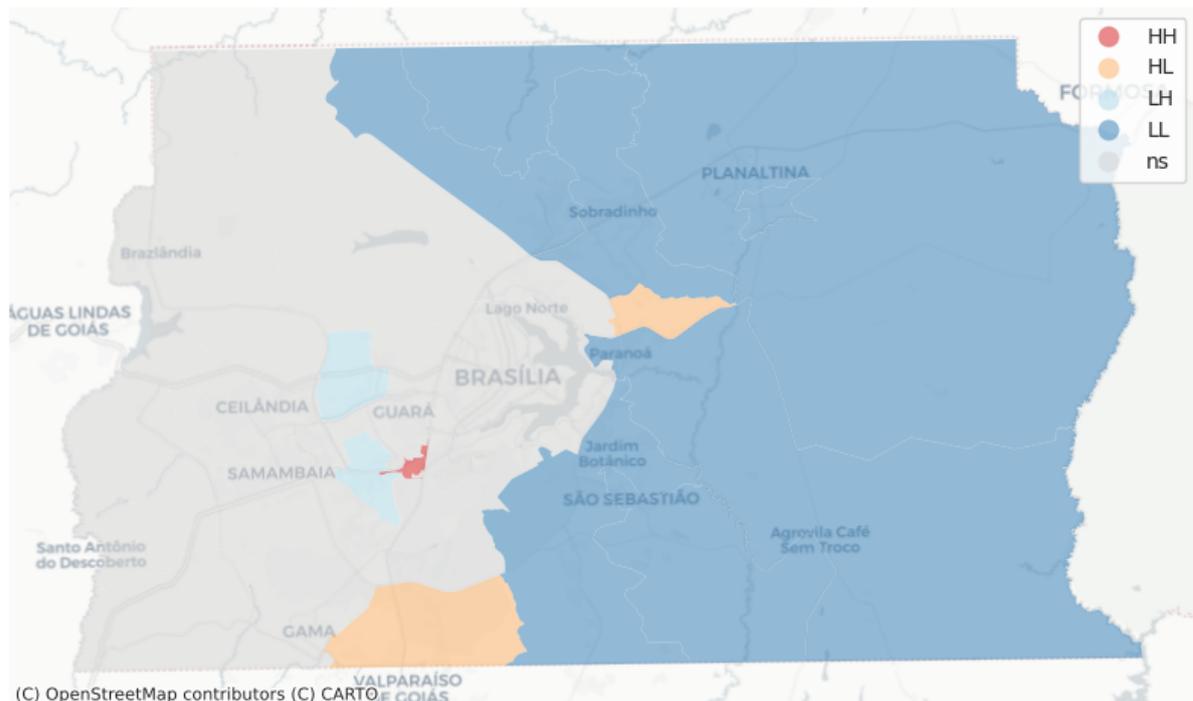
Figura 8 – Diagrama de Dispersão de Moran para as variáveis Densidade de empresas e Densidade da rede viária



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Conforme apresentado na Figura 11, o *Moran's I* global bivariado é negativo e próximo de zero, indicando independência espacial entre densidade da rede viária e densidade de empresas. A Figura 12 apresenta os *clusters* espaciais para as variáveis densidade de empresas e densidade da rede viária, obtidos com base nos índices de Moran locais.

Figura 9 – Mapa de identificação de *clusters* e regiões isoladas para as variáveis Densidade da rede viária e Densidade de empresas



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

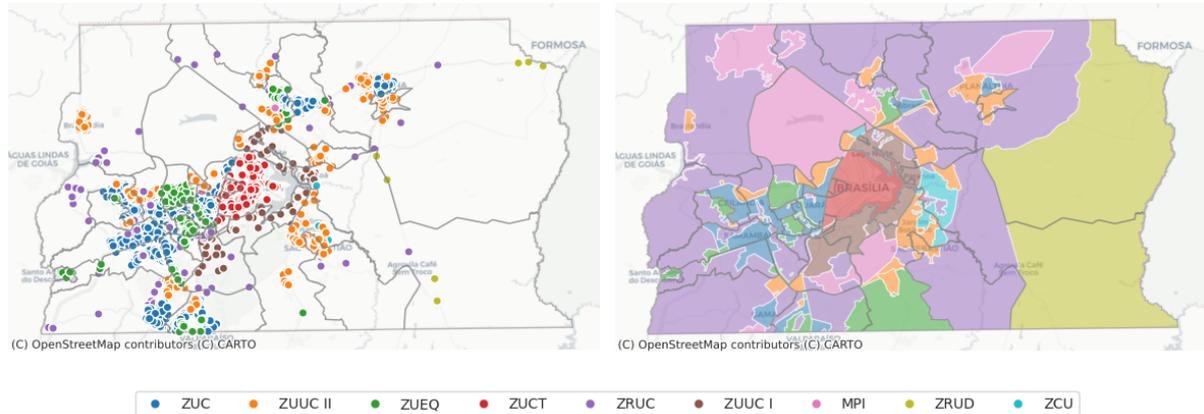
Na Figura 12, é possível identificar uma região HH, duas regiões HL, três regiões LH e 8 regiões LL. As regiões que compõem esses grupos são apresentadas na Tabela 7. Efetivamente, há apenas um *cluster* LL, composto por 8 regiões, e um *cluster* LH, composto por 2 regiões. A terceira região LL e as regiões HL representam áreas isoladas.

### **Influência da política de zoneamento do DF na localização das instalações logísticas**

O zoneamento do DF pode ajudar na compreensão dos resultados apresentados nas subseções anteriores. A Figura 13 apresenta a distribuição das empresas por tipo de zona, revelando que a maioria das empresas está concentrada nas regiões que compõem a Macrozona Urbana, dentre as quais se destacam a ZUC (Zona

Urbana Consolidada) e a ZUUC II (Zona Urbana de Uso Controlado II) e a ZUEQ (Zona Urbana de Expansão e Qualificação).

Figura 10 – Empresas e zoneamento



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

A ZUC (65%), ZUUC II (15%) e ZUEQ (8%) concentram 88% das empresas. Analisando a Figura 13 é possível verificar que a ZUC e a ZUEQ estão localizadas, principalmente, ao sudoeste do DF, enquanto a ZUUC II está mais dispersa no mapa. Além disso, as regiões com baixa concentração de pontos são, majoritariamente, compostas de zonas rurais (ZRUD e ZRUC).

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espacial das instalações logísticas do Distrito Federal em relação à infraestrutura de transporte disponível. Constatou-se que a maioria das instalações logísticas está localizada no sudoeste do DF. A análise com o centro médio e o SDE revelou que 20 das 35 regiões administrativas concentram 61% das empresas de transporte e armazenamento, destacando a concentração espacial dessas instalações em uma área relativamente pequena.

Analisando a densidade de empresas, cinco regiões administrativas apresentam maior concentração: Núcleo Bandeirante, Riacho Fundo, Águas Claras, Vicente Pires e Arniqueira. Essas regiões formam um cluster com alta densidade de empresas, contrastando com as regiões do leste do DF, como Sobradinho, Planaltina e Paranoá, que apresentam baixa concentração de empresas.

Esta pesquisa é relevante pois identifica áreas de concentração logística, proximidade de rodovias e o zoneamento como influenciadores na localização das

instalações logísticas no DF. Explora um tema importante na logística de uma capital em um país emergente, utilizando análise geoespacial. Futuras pesquisas podem melhorar a identificação das instalações usando imagens de satélite e adicionar variáveis relacionadas às características das instalações e da região de estudo.

## REFERÊNCIA

ALLEN, J.; BROWNE, M.; CHERRETT, T. Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form. **Journal of Transport Geography**, [s. l.], v. 24, p. 45–57, 2012.

ANSELIN, Luc. Local indicators of spatial association—LISA. **Geographical analysis**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 93–115, 1995.

ANSELIN, Luc; REY, Sergio J. Modern spatial econometrics in practice: A guide to GeoDa, GeoDaSpace and PySAL 2014.

ANSELIN, Luc; SYABRI, Ibnu; SMIRNOV, Oleg. Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows. *In*: 2002. **Proceedings, CSISS Workshop on New Tools for Spatial Data Analysis, Santa Barbara, CA**. [S. l.: s. n.], 2002.

BOWERSOX, Donald J *et al.* **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. [S. l.]: AMGH Editora, 2013.

BRASIL [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil (RFB).

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Plano Nacional de Logística**. 2021.

BRASÍLIA. Governo do Distrito Federal. **Lei de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal**. Brasília, DF: Câmara Legislativa do Distrito Federal, 2009

BRASÍLIA. Governo do Distrito Federal. **Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT-DF)**. Brasília, DF: Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação, 2019.

BULDEO RAI, Heleen *et al.* ‘Proximity logistics’: Characterizing the development of logistics facilities in dense, mixed-use urban areas around the world. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s. l.], v. 166, p. 41–61, 2022.

- CNT. **Terminais de Carga do Brasil**. Confederação Nacional do Transporte. 2021
- CHRISTENSEN, Larry B *et al.* *Research methods, design, and analysis*. [s. l.], 2011.
- CROUCHER, Phil; BAKER, Peter; RUSHTON, Alan. **The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain**. [S. l.]: Kogan Page, 2014.
- CUCHAVA ROCHA, Cynthia Vargas; GOUVEA CAMPOS, Vania Barcellos; DE MELLO BANDEIRA, Renata Albergaria. Mobility index for urban freight transportation. **Urbe**, [s. l.], v. 11, 2019.
- DANTAS GABRIELE, Pedrita *et al.* Comparação internacional da eficiência ambiental dos modos de transporte rodoviário e ferroviário [The environmental efficiency of road and rail freight modes in the world]. **Journal of Transport Literature**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 212–229, 2013.
- DE CASTRO, Newton. Mensuração de externalidades do transporte de carga brasileiro [Measurement of externalities of freight transport in Brazil]. **Journal of Transport Literature**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 163–181, 2013.
- DE SMITH, M; GOODCHILD, M; LONGLEY, P. **Geospatial analysis: a comprehensive guide to principles, techniques and software tools sixth edition**. [S. l.]: Troubador Publishing LTD, 2021.
- DISTRITO FEDERAL. Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Transporte de Carga no Distrito Federal: Questões e desafios**. 2018.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH)
- KIN, Bram; VERLINDE, Sara; MACHARIS, Cathy. **Sustainable urban freight transport in megacities in emerging markets**. [S. l.]: Elsevier Ltd, 2017.
- LEVY, John M. **Contemporary urban planning**. [S. l.]: Taylor & Francis, 2016.
- LONGLEY, Paul A *et al.* **Geographic information science and systems**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2015.
- SAKAI, Takanori; BEZIAT, Adrien; HEITZ, Adeline. Location factors for logistics facilities: Location choice modeling considering activity categories. **Journal of Transport Geography**, [s. l.], v. 85, 2020.
- WALLIMAN, Nicholas. **Research methods: The basics**. [S. l.]: Routledge, 2021.