

## DIREITO À MOBILIDADE URBANA: protótipo de sistema de transporte público coletivo urbano (BRT – *Bus Rapid Transit*) aplicado aos municípios de Jardim e Guia Lopes da Laguna/MS

Thalita Beline Vareiro, Tiago Machado Faria de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – IFMS Jardim

thalita.vareiro@estudante.ifms.edu.br; tiago.souza@ifms.edu.br

### Resumo

As distintas teorias urbanas ratificam o fato de a mobilidade urbana ser primordial para indução do desenvolvimento urbano. Esta pesquisa, de cunho qualitativo-observatório, tem como método, o estudo de caso da conurbação entre os municípios de Jardim/MS e Guia Lopes da Laguna/MS. Tem-se, como objetivo central, o desenvolvimento de um protótipo de transporte público coletivo de caráter urbano baseado na metodologia projetual BRT (*Bus Rapid Transit*) de acordo com Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana (SEMOB, 2016) e Manual BRT (BRASIL, 2008). Busca-se atender a demanda já existente – e em expansão – por transporte público de qualidade, no intuito de viabilizar a garantia do direito à cidade em sua totalidade, de acordo com as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL – PNMU, 2012). A proposta alinha-se às metas estabelecidas pela Organização das Nações Unidas para o ano e 2030, conforme Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável 11 e 13.

**Palavras-chave:** Transporte público, Direito à cidade, Desenvolvimento regional

### Introdução

Segundo Montes e Reis (2011), em países onde há escassez de capital, é função do setor público atuar como agente planejador de investimentos, sendo o responsável por determinar os setores-chave da economia a se investir, priorizando àqueles que apresentam maior capacidade de induzir novos investimentos.

Em suma “o investimento público em infraestrutura poderia desempenhar um papel fundamental no sentido de induzir as decisões privadas de acumulação de capital, criando um círculo vicioso de crescimento” (MONTES; REIS, 2011, p.171).

Em 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos das Nações Unidas reconheceu o direito à mobilidade urbana como um dos direitos humanos fundamentais, sem os quais os indivíduos não conseguem desenvolver plenamente suas

potencialidades por serem inerentes a sua dignidade. Não deve, portanto, ser pensado como uma mercadoria comercializável e não deve estar sujeito a qualquer forma de discriminação.

De acordo com Vieira (2016) a mobilidade urbana é um direito fundamental, requisito necessário para possibilitar acesso aos outros direitos, de forma que se pode considerar impossível garantir o real acesso dos indivíduos à cidade de forma igualitária desatendendo as demandas por mobilidade e acessibilidade no espaço urbano. Quando a mobilidade urbana é proporcionada pelo transporte público, deve ser prevista como importante equipamento de reprodução social, capaz de dispor às pessoas o contínuo aperfeiçoamento profissional, lazer, acesso a equipamentos de saúde e culturais.

Tem-se, como objetivo central, o desenvolvimento de um modelo de transporte público coletivo de caráter urbano (baseado na metodologia projetual BRT) para atender as cidades de Jardim e Guia Lopes da Laguna/MS. Ampara-se de forma teórica e projetual pelo Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana (SEMOB, 2016) e técnica, de acordo com Manual BRT elaborado pelo Ministério da Cidade em 2008 (BRASIL, 2008).

O modelo BRT possui custo de implementação e operação relativamente baixos em comparação a outros modelos de transporte em massa (VLT – Veículo Leve sobre Trilhos, monotrilho ou metrô), estando ao alcance até mesmo das cidades menores dos países em desenvolvimento. O orçamento existente na cobrança do IPVA, cobrança de estacionamento, impostos sobre os combustíveis são capazes de suprir o investimento. Somado a estes, há a possibilidade de captação de recursos pela comercialização de propaganda e anúncios nos veículos e estações de embarque/desembarque (BRASIL, 2008).

Arreiga-se à hipótese de que a não promoção da garantia da mobilidade urbana através de transporte público à totalidade do espaço urbano esteja relacionado à negação do direito igualitário à cidade àqueles que a constituem, emperrando o real desenvolvimento da fronteira, pois ao privar os

indivíduos de seu direito à locomoção, retira-se a possibilidade de desenvolvimento a partir do seu capital social.

Os objetos de estudo são duas cidades da Região Sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul, inseridas dentro de um dos mais importantes complexos de ecoturismo do Brasil; Jardim e Guia Lopes da Laguna. Composta por oito municípios, tal região possui população total de 124.171 habitantes, conforme estimativa do IBGE para 2013. Seu polo urbano regional é a cidade de Jardim, centro comercial e de serviço (SEMADE, 2015).

### Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva que se utiliza de uma abordagem qualitativa para análise de dados. No intuito de observar o comportamento econômico, social e populacional durante e após a implantação do plano diretor por parte dos municípios analisados, utilizou-se o estudo de caso como estratégia de pesquisa.

A metodologia de execução do projeto está dividida em três etapas:

1. Revisão bibliográfica acerca de planejamento urbano sustentável, com foco em direito à mobilidade urbana, transporte público e transporte ativo.
2. Identificação e mapeamento dos principais polos geradores de viagem com auxílio de dados IBGE 2010, software de tabulação de dados, sistema de informações geográficas (SIG) e imagens de satélite do software Google Maps.
3. Desenvolvimento de prototipação 3D de intervenção urbana em transporte público coletivo a partir do modelo BRT.

### Resultados e Discussão

A criação de um mapa de calor a partir de dados secundários oriundos da base de informações do Censo Demográfico 2010 do IBGE envolveu a análise de variáveis relacionadas à população e densidade. A base de informações do Censo Demográfico 2010 do IBGE se refere a um conjunto de dados coletados e organizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) durante o censo realizado no Brasil no ano de 2010.

Trata-se de ferramentas visuais eficazes para representar a distribuição geográfica e a intensidade de uma determinada variável em uma área específica.

Os dados do Censo Demográfico 2010 foram processados e mapeados em um sistema de informações geográficas (SIG) e tabulados em ferramentas de visualização de dados (Excel) (Quadro 1). Nesses programas, é possível atribuir cores graduais/ faixas de cores para cada intervalo de valores da variável, criando assim um mapa de calor.

Cód Bairro	Nome (todos os setores)	Situação Setor	Tipo Setor	V001 população-suposição baixa	V002 população-suposição alta	V003%-densidade alta	V004%-densidade baixa
5.00E+09	JARDIM	1	0	151	428	2,83	1,94
5.00E+09	JARDIM	1	0	152	510	3,36	3,65
5.00E+09	JARDIM	1	0	203	611	3,01	2,62
5.00E+09	JARDIM	1	0	197	608	3,09	2,39
5.00E+09	JARDIM	1	0	186	528	2,84	2,03
5.00E+09	JARDIM	1	0	253	783	3,09	2,62
5.00E+09	JARDIM	1	0	269	870	3,23	3,04
5.00E+09	JARDIM	1	0	253	957	3,78	4,14
5.00E+09	JARDIM	1	0	281	1125	4	4,2
5.00E+09	JARDIM	1	0	366	1277	3,49	4,33
5.00E+09	JARDIM	1	0	248	820	3,31	2,69
5.00E+09	JARDIM	1	0	230	700	3,04	1,92
5.00E+09	JARDIM	1	0	193	614	3,18	2,97
5.00E+09	JARDIM	1	0	264	918	3,48	2,85
5.00E+09	JARDIM	1	0	174	605	3,48	4,1
5.00E+09	JARDIM	1	0	175	484	2,77	1,89
5.00E+09	JARDIM	1	0	277	815	2,94	1,89
5.00E+09	JARDIM	1	0	154	419	2,72	1,95
5.00E+09	JARDIM	1	0	250	759	3,04	2,28
5.00E+09	JARDIM	1	0	364	1122	3,08	2,85
5.00E+09	JARDIM	1	0	165	493	2,99	4,1
5.00E+09	JARDIM	1	0	199	629	3,16	2,23
5.00E+09	JARDIM	1	0	268	896	3,34	2,95
5.00E+09	JARDIM	1	0	264	828	3,14	1,98
5.00E+09	JARDIM	1	0	265	836	3,15	2,65
5.00E+09	JARDIM	1	0	174	606	3,48	4,81
5.00E+09	JARDIM	2	0	5	17	3,4	3,8
5.00E+09	JARDIM	1	0	133	408	3,07	2,22
5.00E+09	JARDIM	1	0	307	1158	3,77	3,83
5.00E+09	JARDIM	1	0	193	612	3,17	2,31
5.00E+09	JARDIM	1	0	237	833	3,51	4,69
5.00E+09	JARDIM	8	0	23	65	2,83	2,06
5.00E+09	JARDIM	8	0	84	259	3,08	2,51
5.00E+09	JARDIM	8	0	73	192	2,63	2,13
5.00E+09	JARDIM	8	0	58	200	3,45	2,64
5.00E+09	JARDIM	8	0	45	150	3,33	4,09
5.00E+09	JARDIM	8	8	80	256	3,2	3,93
5.00E+09	JARDIM	8	0	21	61	2,9	1,79
5.00E+09	JARDIM	8	0	7	19	2,71	1,24
5.00E+09	JARDIM	1	0	99	357	3,61	2,85
5.00E+09	JARDIM	8	0	58	179	3,09	2,33
5.00E+09	JARDIM	8	0	22	65	2,95	1,19
5.00E+09	JARDIM	8	8	28	81	2,89	1,21
5.00E+09	GLL	1	0	182	579	3,18	2,86
5.00E+09	GLL	1	0	116	388	3,34	2,73
5.00E+09	GLL	1	0	295	1002	3,4	3,52
5.00E+09	GLL	1	0	253	853	3,37	3,65
5.00E+09	GLL	1	0	204	638	3,13	3,05
5.00E+09	GLL	1	0	207	670	3,24	2,99
5.00E+09	GLL	1	0	288	868	3,01	2,59
5.00E+09	GLL	1	0	112	309	2,76	2,26
5.00E+09	GLL	1	0	170	516	3,04	2,53
5.00E+09	GLL	2	0	154	498	3,23	2,9
5.00E+09	GLL	1	0	202	710	3,51	3,38
5.00E+09	GLL	1	0	245	763	3,11	1,86
5.00E+09	GLL	1	0	161	476	2,96	2
5.00E+09	GLL	1	0	164	457	2,79	2,93
5.00E+09	GLL	8	0	125	369	2,95	3,01
5.00E+09	GLL	8	0	153	453	2,96	2,25
5.00E+09	GLL	8	8	62	178	2,87	1,95
5.00E+09	GLL	8	0	99	294	2,97	2,36
5.00E+09	GLL	8	8	94	279	2,97	2,07

O conceito de mapa de calor baseia-se na representação gráfica dos dados, atribuindo cores diferentes a diferentes faixas de valores da variável em questão. Essa técnica permite identificar padrões e tendências em uma área geográfica de forma mais

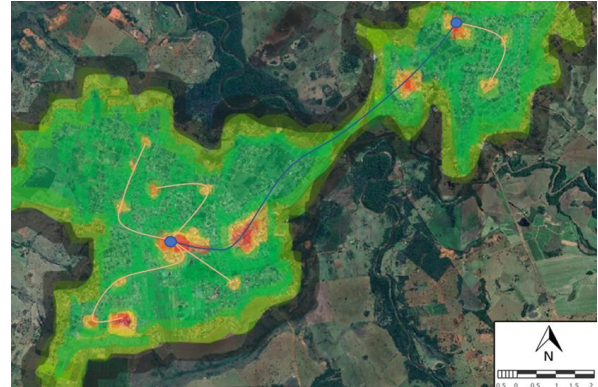
intuitiva, visualizando a intensidade e a variação dos valores da variável em diferentes regiões. Neste caso, foi necessário selecionar as variáveis de interesse, como o número de habitantes por região ou município, bem como a densidade populacional, que é a relação entre a população e a área territorial.

Após a seleção das variáveis, foi preciso definir as suposições altas e baixas para criação do mapa de calor que represente adequadamente a intensidade dessas variáveis. Por exemplo, analisando a densidade populacional, a suposição alta pode ser representada por uma cor mais intensa, indicando uma alta concentração de habitantes por unidade de área. Já a suposição baixa pode ser representada por uma cor mais clara, indicando uma baixa densidade populacional.

A criação do mapa de calor a partir dos dados secundários do Censo Demográfico 2010 do IBGE, analisando variáveis relacionadas à população e densidade populacional, permitiu uma visualização intuitiva da distribuição geográfica dessas informações. Ao analisar o mapa de calor resultante, é possível identificar áreas com alta densidade populacional ou com uma concentração significativa de habitantes. Também é possível observar as variações espaciais e identificar padrões demográficos, como áreas urbanas densamente povoadas ou regiões com baixa densidade populacional.

Essa ferramenta pode auxiliou na identificação de padrões demográficos para tomada de decisão sobre o possível trajeto de uma linha de ônibus a partir da compreensão da distribuição espacial da população dos dois municípios

Conforme mapa de calor desenvolvido, traçou-se uma rota interligando os principais pontos quentes da cidade (Figura 1). Uma possível implementação de corredores troncais únicos com serviços alimentadores é uma abordagem que busca otimizar o desempenho e a eficiência do sistema de transporte público. Neste estudo, exploramos as vantagens desse modelo, analisando sua aplicação em diferentes contextos urbanos.



**Figura 1.** Mapa de calor com possível traçado de rota, modelo corredor troncal único

A concentração do fluxo de passageiros em um corredor troncal permite uma operação mais eficiente, com redução de tempos de espera, maior frequência de ônibus e menor tempo de viagem para os usuários. Os serviços alimentadores, por sua vez, conectam as áreas periféricas ao corredor principal, garantindo uma cobertura mais abrangente e integrada. Reduz-se os custos operacionais ao minimizar o número de linhas de ônibus e veículos necessários. Isso resulta em uma melhor alocação de recursos financeiros, possibilitando investimentos em infraestrutura e melhorias nos serviços prestados.

A eficiência operacional, a redução de custos e a acessibilidade aprimorada são benefícios significativos desse modelo. No entanto, é importante considerar as características e necessidades específicas de cada cidade ao implementar essa estratégia, adaptando-a de acordo com o contexto local. A continuidade de estudos e a avaliação contínua dos resultados são fundamentais para aprimorar ainda mais essa abordagem e maximizar seus benefícios para a mobilidade urbana.

O desenvolvimento do protótipo de ponto de ônibus acessível, com captação de energia solar, coleta de água pluvial, acessibilidade para portadores de necessidades especiais e iluminação, seguindo as orientações do Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana (SEMOB, 2016) e do Manual BRT (BRASIL, 2008), demonstra a possibilidade de incorporar práticas sustentáveis e inclusivas na infraestrutura urbana. A adoção dessas soluções pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população e para a promoção de cidades mais sustentáveis e acessíveis.

Inicialmente, foi realizado um levantamento das diretrizes e normas técnicas relacionadas à acessibilidade, captação de energia solar, coleta de água pluvial e iluminação. Em seguida, foram realizados estudos de viabilidade técnica e



<https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 22 de junho de 2023.

MONTES, Gabriel Caldas; REIS, Artur Faria. Investimento público em infraestrutura no período pós-privatizações. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 20, n. 1, p. 167-194, 2011.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Plataforma Agenda 2030*. [Site Institucional da Organização das Nações Unidas], 2019. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/ods/11/>. Acesso em: 14 jan 2023.

SEMADE - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico de Mato Grosso do Sul. *Plano Estadual de Desenvolvimento Sustentável de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande, MS: SEMADE, 2015.

#### **RIGHT TO URBAN MOBILITY: PROTOTYPE OF AN URBAN PUBLIC TRANSPORT SYSTEM (BRT – BUS RAPID TRANSIT) APPLIED TO THE MUNICIPALITIES OF JARDIM AND GUIA LOPES DA LAGUNA/MS**

***Abstract:** Various urban theories confirm the crucial importance of urban mobility for stimulating city development. This work, conducted with a qualitative-observational approach, uses the case study method of the conurbation between the municipalities of Jardim/MS and Guia Lopes da Laguna/MS. The primary goal is to develop a prototype for an urban public transport system, inspired by the BRT (Bus Rapid Transit) methodology, following the guidelines of the Technical Notebook for Urban Mobility Projects (SEMOB, 2016) and the BRT Manual (BRASIL, 2008). The initiative aims to meet the growing demand for quality public transport, with the purpose of fully ensuring the right to the city, as established by the guidelines of the National Policy for Urban Mobility (BRASIL - PNMU, 2012). The proposal is aligned with the goals set by the United Nations for 2030, according to Sustainable Development Goals 11 and 13.*

*Keywords: Public Transport, Right to the City, Regional Development*