

## Sistema de Transporte Público Urbano (BRT). Protótipo de ponto de ônibus para os municípios de Jardim e Guia Lopes da Laguna/MS

Lucas Lamin Serpa, Tiago Machado Faria de Souza

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

lucas.serpa@estudante.ifms.edu.br; tiago.souza@ifms.edu.br

### Resumo

Esta pesquisa, de natureza qualitativo-observatória, adota uma abordagem de estudo de caso para explorar a conurbação entre Jardim/MS e Guia Lopes da Laguna/MS, com ênfase especial nas etapas de prototipagem de um ponto de ônibus. O estudo visa otimizar tal mobiliário urbano para se adequar a um possível sistema de transporte público de alta capacidade, BRT (*Bus Rapid Transit*), promovendo a mobilidade urbana como motor para o desenvolvimento urbano sustentável. Para a idealização do ponto de ônibus, foram utilizados os softwares AutoCAD (2D), SketchUP (3D) e Vray (renderizador). O protótipo desenvolvido apresenta características essenciais como acessibilidade, captação de energia solar, coleta de água pluvial e instalação de lâmpadas de LED de baixo consumo energético. Alinha-se com as diretrizes do Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana (SEMOB, 2016) e Manual BRT (BRASIL, 2008), e às metas da Organização das Nações Unidas para o ano de 2030, especificamente aos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável 11 e 13.

**Palavras-chave:** Transporte público, Direito à cidade, Mobiliário urbano

### Introdução

A ONU enfatiza a importância dos sistemas de transporte público para concepção de espaços urbanos sustentáveis, sendo enfatizado através de diretrizes que podem auxiliar no cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 a partir de orientações para o setor.

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).

Arreiga-se à hipótese de que a não promoção da garantia da mobilidade urbana através de transporte público à totalidade do espaço urbano fronteiriço 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.

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, mon trilho 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).

Segundo o Manual de BRT, elaborado pelo Ministério da Cidade em 2008, diferencia-se dos modelos convencionais de transporte público baseados em ônibus comuns, uma vez que possui requisitos mínimos como: infraestrutura segregada com prioridade de passagem; cobrança de tarifa fora do ônibus; tratamento das interseções; embarque por plataforma em nível. Tais elementos estão baseados no modelo curitibano, onde as estações de transporte de arquitetura modernista parecem estar envoltas em tubos de vidro e denotam identidade ao primeiro sistema de BRT do mundo

O sistema possibilita também o abastecimento da frota por fontes alternativas que reduzem da dependência de combustíveis fósseis e as emissões de CO<sup>2</sup>, como os elétricos, híbridos e elétrico-híbridos. 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, mon trilho 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).

### Metodologia

Esta proposta de projeto de pesquisa está aparada de forma teórica e projetual pelo Caderno Técnico para Projetos de

Mobilidade Urbana, elaborado pela Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades no ano de 2016, através de critérios projetuais relacionados com calçadas, infraestrutura cicloviária, acessibilidade universal, segurança viária e contexto do projeto (SEMOB, 2016). Em complemento, subsidia-se questões técnicas através do Manual BRT elaborado pelo Ministério da Cidade em 2008 (BRASIL, 2008).

Trata-se de uma pesquisa qualitativa observatória, onde adota-se como método, o estudo de caso da região delimitada pelos municípios de Jardim e Guia Lopes da Laguna/MS. 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, solucionando a demanda já existente – e em expansão – por transporte público de qualidade.

Ademais, vai de encontro com valores do IFMS - compromisso com o desenvolvimento local e regional; compromisso social - uma vez que se trata de uma proposta de transferência de pesquisa e conhecimento técnico a um município de poucos recursos aplicados em pesquisa e corpo técnico qualificado, além de elevados indicadores de desigualdade urbana e negação do direito à cidade.

A metodologia de execução do projeto está dividida em duas etapas: revisão bibliográfica acerca de planejamento urbano sustentável, com foco em direito à mobilidade urbana, transporte público e transporte ativo; desenvolvimento de prototipação 3D de intervenção urbana em transporte público coletivo a partir do modelo BRT.

## Resultados e Discussão

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 econômica, considerando materiais adequados, dimensionamento dos sistemas de energia solar e captação de água pluvial, e seleção de dispositivos de acessibilidade. O protótipo de ponto de ônibus desenvolvido apresenta as seguintes características (Figuras 1 e 2):

1. **Acessibilidade:** rampas de acesso com inclinação adequada para cadeiras de rodas; piso tátil para orientação de pessoas com deficiência visual; sinalização em braille para informações relevantes; assentos adaptados para pessoas com mobilidade reduzida.
2. **Captação de Energia Solar:** instalação de painéis solares no telhado do ponto de ônibus para a geração de energia elétrica; utilização dessa energia

para alimentar a iluminação e dispositivos de carregamento de dispositivos eletrônicos.

3. **Coleta de Água Pluvial:** sistema de captação e armazenamento de água pluvial para reutilização em serviços de limpeza do ponto de ônibus; utilização de filtros para garantir a qualidade da água coletada.
4. **Iluminação:** Instalação de lâmpadas de LED de baixo consumo energético; sensores de presença para otimização do uso da iluminação, reduzindo o desperdício de energia.

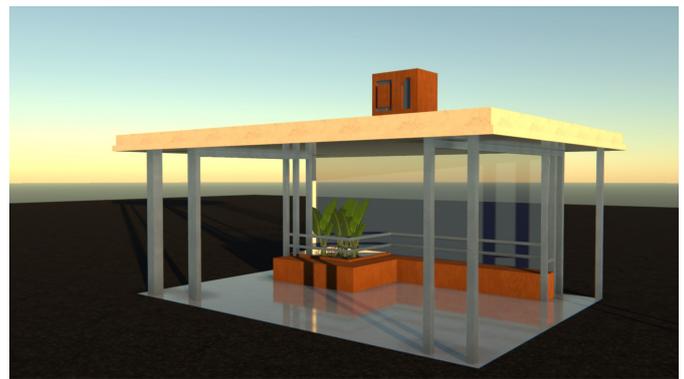


Figura 1. Renderização do modelo.

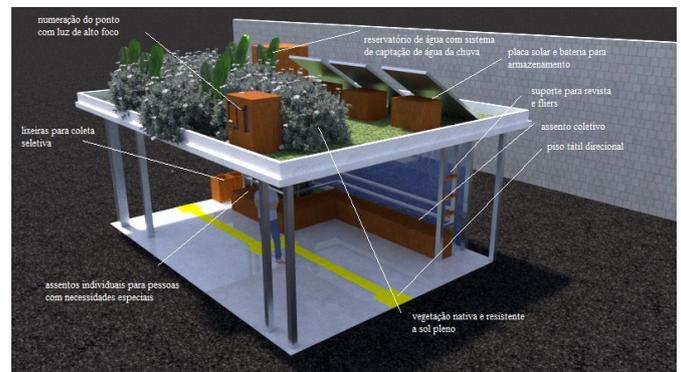


Figura 2. Prototipação 3D das etapas de desenvolvimento do modelo.

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.

Ao abordar a necessidade de transporte público eficiente e sustentável, este estudo contribui para a promoção de

idades mais inclusivas, acessíveis e ambientalmente conscientes. O protótipo de transporte público coletivo desenvolvido neste trabalho oferece uma alternativa viável e eficaz para atender às demandas de mobilidade urbana, promovendo o desenvolvimento equitativo e sustentável das cidades envolvidas.

Além disso, o uso da metodologia BRT como base para o projeto do transporte público coletivo fortalece a eficiência operacional, a integração modal e a qualidade do serviço prestado. Ao adotar diretrizes reconhecidas internacionalmente e nacionais, a proposta apresentada está alinhada com as melhores práticas e normas estabelecidas para a mobilidade urbana.

O protótipo, conforme diretrizes estabelecidas pelos órgãos competentes, apresenta-se como uma solução promissora para a melhoria da mobilidade urbana nas cidades de Jardim e Guia Lopes da Laguna/MS. A implementação desse sistema pode contribuir para o desenvolvimento sustentável, a inclusão social e a qualidade de vida dos cidadãos, promovendo uma cidade mais justa, acessível e ambientalmente consciente.

*conurbation between Jardim/MS and Guia Lopes da Laguna/MS, with a special emphasis on the prototyping stages of a bus stop. The study aims to optimize this urban furniture to suit a potential high-capacity public transport system, BRT (Bus Rapid Transit), promoting urban mobility as a driving force for sustainable urban development. To conceptualize the bus stop, the AutoCAD (2D), SketchUP (3D), and Vray (renderer) software were used. The developed prototype presents essential features such as accessibility, solar energy capture, rainwater collection, and installation of low-energy LED lamps. It aligns with the guidelines of the Technical Notebook for Urban Mobility Projects (SEMOB, 2016) and BRT Manual (BRASIL, 2008), and with the goals of the United Nations for the year 2030, specifically the Sustainable Development Goals 11 and 13.*

*Keywords: Public transport, Right to the city, Urban furniture*

## Agradecimentos

Ao IFMS Campus Jardim e toda equipe envolvida no desenvolvimento da pesquisa

## Referências

BRASIL. *Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana*: transporte ativo. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana – SeMob. Ministério das Cidades, Brasília/DF, 2016.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. *Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana* (PNMU).

BRASIL. *Manual de BRT*: guia de planejamento. Ministério das Cidades, Brasília/DF, 2008. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/ManualBRT.pdf>. Acesso em: 12 maio 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010). *Censo Demográfico 2010*. Disponível em <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 22 de junho de 2023.

## URBAN PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM (BRT). BUS STOP PROTOTYPE FOR THE MUNICIPALITIES OF JARDIM AND GUIA LOPES DA LAGUNA/MS.

*Abstract: This research, of a qualitative-observational nature, adopts a case study approach to explore the*