

A BICICLETA COMO MEIO DE TRANSPORTE INTEGRADO A ESTAÇÕES DE METRÔ: O CASO DA ESTAÇÃO SANTA TEREZA (BELO HORIZONTE/MG)

Fernanda Brescia Avelar

Leandro Cardoso

Laura de Assis Pereira Almeida

Leise Kelli de Oliveira

Ryane Moreira Barros

Janaina Amorim Dias

Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia, Escola de Engenharia
Universidade Federal de Minas Gerais

Daniela Antunes Lessa

Carlos Lobo

Departamento de Geografia, Instituto de Geociências
Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

Belo Horizonte, assim como outras metrópoles brasileiras, enfrenta graves problemas associados à mobilidade urbana, como decorrência direta dos incrementos na frota veicular motorizada, somada às precariedades dos serviços de transporte público coletivo. Tais processos ocasionam diversas iniquidades, reveladas por uma distribuição desigual do espaço e pelo aumento dos índices de acidentes, considerando a implementação de políticas que privilegiam o automóvel. Nesse contexto, alternativas são necessárias para impulsionar a mobilidade urbana sustentável, sendo que a intermodalidade, sobretudo envolvendo o transporte público e os modos ativos, pode se mostrar como solução. Este artigo visa analisar o potencial de integração entre a bicicleta e o metrô na Estação Santa Tereza, localizada na Capital mineira. Para tanto, foram aplicados questionários, em parte, balizados na Técnica de Preferência Declarada (TPD), visando identificar os melhores cenários para viabilizar a integração proposta, além do perfil e grau de adesão dos potenciais usuários. Os resultados indicaram elevada disposição à integração no local, sendo necessário realizar investimentos em infraestrutura cicloviária.

ABSTRACT

Belo Horizonte, as well as other Brazilian metropolises, faces serious problems associated with urban mobility, as a direct result of the increases in the motorized vehicle fleet, added to the precariousness of public transportation services. Such processes cause several inequities, revealed by an unequal distribution of space and by the increase in accident rates, considering the implementation of car privileges policies. In this context, alternatives are needed to boost sustainable urban mobility, and intermodality, especially involving public transport and active modes, may prove to be a solution. This article aims to analyze the potential for integration between the bicycle and the subway in Santa Tereza Station, located in the capital. To this end, questionnaires were applied, in part, based on the Stated Preference Method (SPM), in order to identify the best scenarios to enable the proposed integration, in addition to the profile and degree of adhesion of potential users. The results indicated a high willingness to integrate on site, requiring investments in bicycle path infrastructure.

1. INTRODUÇÃO

A consciência de que há urgência na transformação da mobilidade urbana revela-se cada vez mais evidente nos tempos atuais, em decorrência dos congestionamentos causados pelo número excessivo de veículos motorizados no sistema viário, além dos baixos índices de mobilidade e precarização dos sistemas de transporte. Como resultado, observam-se aspectos que proporcionam a perda da qualidade de vida das pessoas que habitam ou deslocam-se no espaço urbano (Cardoso, 2007). A título de exemplo, pode-se citar, dentre outros, a dificuldade de deslocamentos e acessos, o incremento da poluição atmosférica e sonora, o aumento dos índices de acidentes e iniquidades na utilização dos espaços de circulação entre os diferentes modos de transporte. Por isso, o uso predominante de transportes motorizados individuais é considerado uma prática insustentável e a preferência pela sua utilização deve ser revista.

Em casos nos quais o crescimento de uma cidade tenha sido desorganizado e/ou mal planejado, esta situação tende a se agravar ainda mais. Portanto, estratégias para que ocorra uma ocupação igualitária das vias urbanas pelos transportes existentes deverão ser bem pensadas e aplicadas, a fim de criar-se um modelo de mobilidade urbana eficiente e mais sustentável, em que haja menos congestionamentos, maior acessibilidade a espaços e serviços urbanos, diminuição de custos e tempo perdido no trânsito, a fim de atender às necessidades das pessoas. Convém ressaltar que a mobilidade urbana é um dos fatores fundamentais do desenvolvimento e da orientação do crescimento de uma cidade (Duarte *et al.*, 2007). Sendo assim, nota-se a importância de apropriada (re)organização das grandes cidades, das inovações nos meios de locomoção e, caso seja possível, do reordenamento da ocupação das vias urbanas para tentar evitar os problemas adversos na mobilidade urbana e reverter o quadro atual das grandes metrópoles.

No que concerne à cidade de Belo Horizonte, a problemática da mobilidade urbana se repete, sobretudo em função da Capital mineira apresentar um elevado crescimento da frota de veículos motorizados individuais ao longo dos anos. Ao analisar os dados da série histórica da evolução da frota de automóveis na cidade, observa-se um aumento de 665.454, em 2006, para 1.436.780 veículos em 2018 (IBGE, 2018). De acordo com os dados do Balanço Anual da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (Belo Horizonte, 2019), o crescimento percentual das viagens por automóvel passou de 25%, no ano de 2002, para 32,6%, em 2012. Com motocicletas, a percentagem passou de 0,9% em 2002, para 4,0% em 2012.

Para desestimular o uso dos veículos motorizados individuais e evitar os impactos negativos proporcionados por estes, os gestores públicos devem atuar por meio da formulação de políticas e ações mais sustentáveis, que busquem incentivar o uso de outros modos de transporte e estabelecer a equidade de ocupação de espaços no sistema viário.

Nesse contexto, o uso da bicicleta poderia ser uma solução tangível para melhorar a mobilidade urbana na cidade. Considerada um modo de transporte ativo, ambientalmente correto e economicamente acessível, poderia melhorar a micromobilidade em centros urbanos, especialmente para pequenos e médios deslocamentos. Tais benefícios possivelmente seriam potencializados se fosse realizada a integração da bicicleta ao transporte público, uma vez que se tornaria possível a realização de deslocamentos de maiores distâncias. Dessa maneira, este artigo pretende avaliar o potencial de integração da bicicleta ao sistema de transporte público coletivo por metrô na Estação Santa Tereza, localizada na região Leste do município de Belo Horizonte.

Considerando que nenhuma das 19 estações de metrô em operação em Belo Horizonte oferece infraestrutura adequada para incentivar o uso de bicicletas, tanto internamente quanto nos seus respectivos entornos imediatos, acredita-se que a realização desta pesquisa pode auxiliar o Poder Público nas ações de (re)planejamento que busquem tornar tais espaços mais atrativos aos usuários cativos da bicicleta e também a potenciais novos usuários. Para tanto, a Estação Santa Tereza foi selecionada por estar próxima à Avenida dos Andradas, que se afigura como um importante corredor viário da cidade. Além de conectar o Bairro Santa Tereza (e diversos outros bairros da Regional Leste) à Área Central de Belo Horizonte, a via é destino de uma significativa quantidade de pessoas diariamente. É também dotada de ciclovia em parte do seu percurso e apresenta topografia favorável à circulação de bicicletas, características que podem contribuir para viabilizar a integração ora proposta.

2. INTEGRAÇÃO DA BICICLETA AO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO COMO ALTERNATIVA

A bicicleta é um modo de transporte relativamente barato que gera benefícios para o meio ambiente, para a mobilidade urbana e seus usuários. Dentre eles estão: a ausência de impactos negativos ao meio ambiente, pois não gera ruídos nem poluentes para atmosfera; o menor espaço ocupado no solo durante os deslocamentos e ao estacioná-la; redução direta dos congestionamentos, já que há redução do número de automóveis em circulação; redução indireta dos congestionamentos devido ao aumento do poder de atração dos transportes públicos para aquelas pessoas que fazem combinação destes com a bicicleta (Comissão Europeia, 2000).

Este modo de transporte desempenha um papel essencial, principalmente para viagens consideradas distantes para serem realizadas a pé e curtas para serem feitas com veículo motorizado (Morato, 2015). Convém ressaltar que nos centros urbanos e suburbanos, “grande porcentagem das viagens mais curtas é de aproximadamente 2 km de distância” (Morato, 2015, p.10). Brasil (2007) menciona que, em meios urbanos, as viagens ciclísticas tornam-se competitivas em relação a outros modos em distâncias com limite de até 7,5 km. Segundo Soares (2013), a bicicleta se apresenta bastante flexível em trajetos urbanos congestionados, sendo assim, o tempo despendido nesse tipo de trajeto poderia ser menor quando utilizada. Portanto, ela pode servir para ajudar a flexibilizar deslocamentos e reduzir os congestionamentos viários.

Além das vantagens que o uso da bicicleta pode gerar ao meio urbano, podem-se citar os benefícios que traria às pessoas. Como exemplo, tem-se o combate ao sedentarismo, com a prática de exercícios físicos, que podem melhorar o condicionamento de seus usuários. Ademais, poderia haver economia financeira, já que os gastos referentes à compra de combustíveis e de seguro acidente, ao pagamento do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) e à estacionamentos públicos rotativos ou particulares, seriam evitados. Por fim, a bicicleta apresenta menor despesa para a manutenção em comparação ao transporte motorizado particular.

Os benefícios do uso da bicicleta podem ser intensificados se integrada a outros sistemas de transporte, pois, feito isto, cada um dos diferentes modos de transporte potencializaria a cobertura de atuação do outro (Aashto, 2010 *apud* Morato, 2015). Por isso é importante dar um tratamento especial ao assunto. A bicicleta precisa ser vista não somente como uma simples ferramenta de lazer e diversão, mas também como um modo de transporte habitual, que, em conjunto a outros modos de transporte coletivo, apresenta grande contrapartida social. Segundo ANTP (2007), as vantagens relacionadas com a integração intermodal são: redução do tempo e custo da viagem; otimização do espaço viário; reorganização espacial da cidade; redução da interferência com o trânsito; redução dos índices de poluição ambiental e do número de acidentes de trânsito; melhoria do conforto para o usuário e ampliação da acessibilidade.

É válido lembrar que, para que a integração intermodal seja bem-sucedida, é importante que os sistemas de transporte coletivo recebam investimentos adequados, a fim de se tornarem atraentes o suficiente para viagens de média e longas distâncias, comparativamente aos transportes motorizados individuais. Entretanto, adicionalmente, é importante a criação de medidas que desestimulem o uso do automóvel.

A intermodalidade entre a bicicleta e o sistema de transporte público coletivo se dá por meio do deslocamento em que um trecho é percorrido pela bicicleta e outro pelo transporte coletivo. Isso pode ocorrer de duas maneiras: transportando a bicicleta no metrô ou ônibus e/ou estacionando-as em locais internamente ou nas proximidades de terminais. A primeira alternativa exigiria adaptação dos carros do sistema de transporte coletivo para que as bicicletas possam ser transportadas em seu interior ou acopladas em sua parte externa. Já a segunda ação envolveria a instalação de paraciclos nas proximidades das estações ou de bicicletários dentro destas (Pezzuto e Sanches, 2003). A construção de bicicletários e paraciclos representa uma alternativa que contribui para o aumento da sensação de segurança, conforto e eficácia para os usuários de bicicletas. Além deles, pode-se citar as ciclovias, as ciclofaixas e as faixas compartilhadas. Tais infraestruturas podem ajudar a promover a integração intermodal.

Em âmbito mundial, algumas cidades já têm consolidado o uso da bicicleta como modo de transporte diário e a sua integração a outras modalidades. Na América Latina, a cidade de Bogotá (Colômbia) é exemplo de incentivo ao uso da bicicleta. Cerca de 350 mil pessoas se deslocam diariamente nas ciclovias da capital colombiana, cuja extensão equivale a 388,48 quilômetros. O projeto implementado integra as ciclovias a terminais de transporte coletivo com o objetivo de desestimular o uso do carro e melhorar a mobilidade urbana das pessoas (Pardo *et al.*, 2011; *Secretaria Distrital de Movilidad*, 2014, *apud* Morato, 2015). Em Paris (França), em 2001, o governo municipal construiu mais de 271 quilômetros de ciclovias, almejando tornar a cidade mais sustentável (ITDP, 2014). Em 2007, a capital francesa lançou o sistema de aluguel de bicicletas *Vélib'*, inicialmente contando com 7.000 bicicletas em 750 estações espalhadas por toda a cidade. Em 2013, o sistema passou a contar com 16.000 bicicletas e 1.200 estações. Esse sistema é integrado ao plano de transporte público da cidade e, para aumentar a sua utilização, foram instaladas estações em locais próximos ao metrô (ITDP, 2014).

Belo Horizonte, por sua vez, possui o Programa de Incentivo ao Transporte por Bicicletas – Pedala BH, que tem como objetivo promover o uso da bicicleta na Capital. Criado em 2005, foi revisto e incorporado ao Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (PlanMob-BH). Dentro de um conjunto de ações, o Pedala BH tinha como meta a implantação de uma rede cicloviária de 411 km, até 2020, mas que somente em 2010 começou de fato a ser implantada (Viola, 2017). Segundo o Balanço Anual da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (Belo Horizonte, 2019), dados da Pesquisa Origem/Destino (OD) indicaram que a participação modal da bicicleta era de 0,4% em 2012, que a rede cicloviária implantada em relação à rede viária foi de 1,82 % em 2017, (sendo que a meta para 2020 é de 8,1%) e que, neste mesmo ano, a cidade apresentou extensão de rede cicloviária de 87,40 km, correspondendo aproximadamente a 21% da meta prevista até 2020.

Importa ressaltar que o PlanMob-BH definiu objetivos estratégicos para atender às necessidades de mobilidade dos habitantes da cidade. Estimular o uso de modos de transportes não motorizados e melhoria da qualidade ambiental são alguns desses objetivos. Para atingi-los, a estratégia de integração de transportes não motorizados aos demais modos foi proposta. Nesse contexto, a integração da bicicleta ao sistema metroviário belo-horizontino mostra-se como uma ferramenta muito importante para alcançar tais propósitos.

3. O METRÔ DE BELO HORIZONTE

Belo Horizonte é a capital do Estado de Minas Gerais. O Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010) indicou que a população da cidade era de 2.375.151 habitantes, ocupando a 6ª posição no ranking de cidade mais populosa do país. O Trem Metropolitano (metrô de superfície) da Capital mineira é operado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). De acordo com a CBTU (2018), o sistema de trens urbanos de Belo Horizonte possui extensão de 28,1 km e é operado por meio da Linha 1 (Eldorado – Vilarinho), atendendo diretamente Belo Horizonte e o município de Contagem. A linha conta com 19 estações (Figura 1), dentre elas a de Santa Tereza, e 6 terminais integrados, atendendo aproximadamente 210 mil passageiros por dia.

Embora o sistema de Trem Metropolitano de Belo Horizonte tenha limitado alcance e capilaridade espacial, desempenha um papel significativo no transporte coletivo da cidade e nos deslocamentos urbanos diários. De acordo com a CBTU (2018), possui uma frota de 25 trens, composta por quatro carros cada e, nos horários de pico, gera uma capacidade de mais de 26.600 passageiros por hora nos dois sentidos de viagem que apresenta.

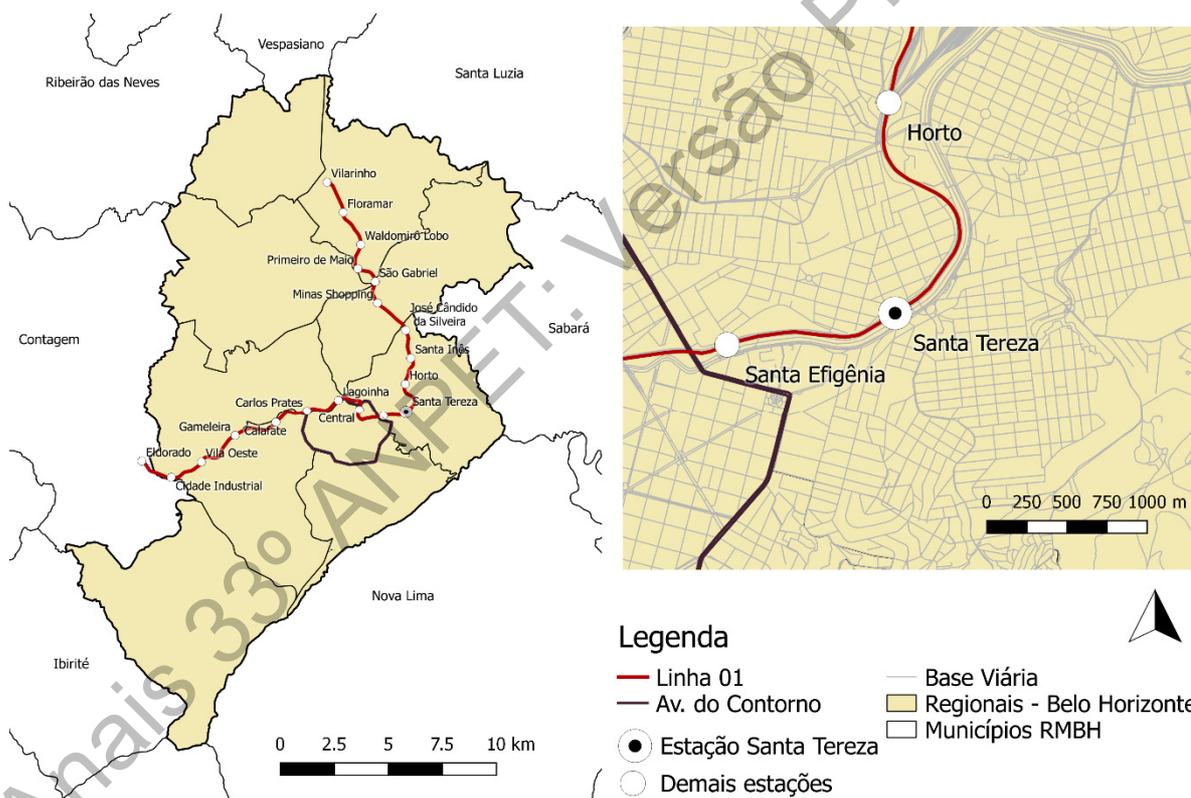


Figura 1: Trem Metropolitano de Belo Horizonte. Fonte: autoria própria.

A Estação Santa Tereza está localizada na Rua Mármore, conectando os usuários a instalações urbanas importantes da região, como o Hospital Mário Penna, a Maternidade Santa Fé, a Câmara Municipal de Belo Horizonte, a Igreja de Santa Tereza, o Colégio Tiradentes e o Cemitério da Saudade.

É importante ressaltar que a Estação Santa Tereza, assim como as demais integrantes do sistema, permite o transporte da bicicleta dentro de seus carros, porém em dias e horários

específicos, dentre outras regras, fato que representa um desafio ao uso integrado da bicicleta com o metrô, considerando tais limitações. Os horários permitidos estão fora do horário comercial, sendo a partir das 20h30 de segunda à sexta-feira, após às 14h aos sábados e de 5h15 às 23h aos domingos e feriados, o que reforça a percepção da bicicleta como um modo de transporte voltado para o lazer e para a prática de atividades físicas. Somado a isto, há o fato de não existirem bicicletários ou paraciclos na Estação. Dentro deste cenário, foi desenvolvido o estudo em questão para identificar o potencial de integração da bicicleta ao metrô de superfície e se ela é, de fato, executada.

4. POTENCIAL DE INTEGRAÇÃO BICICLETA/METRÔ

A pesquisa desenvolvida consistiu em três etapas: elaboração do questionário; aplicação do questionário na Estação Santa Tereza (e em seu entorno imediato) e por meio da internet; análises dos resultados dos questionários, os quais, em parte, foram pautados no uso da Técnica de Preferência Declarada (TPD). O questionário utilizado abordou perguntas para obter as seguintes informações:

1. aspectos socioeconômicos e demográficos dos entrevistados (gênero, faixa etária e nível de escolaridade), objetivando traçar o perfil das pessoas que residem e/ou exercem algum tipo de atividade no bairro Santa Tereza;
2. características dos deslocamentos dos entrevistados (origem e destino dos deslocamentos, o modo de transporte utilizado para chegar à Estação Santa Tereza);
3. utilização das bicicletas (como os motivos, frequência, os horários e tempos gastos em seus deslocamentos com a bicicleta, para aquelas pessoas que já fazem o seu uso);
4. percepção da infraestrutura da região para o uso da bicicleta (como existência de ciclovias/ciclofaixas, segurança e sinalização).

A parte do questionário baseada na TPD buscou identificar os cenários mais atraentes para propiciar adesão à utilização da bicicleta de forma integrada ao metrô na Estação Santa Tereza. A aplicação dos questionários ocorreu por meio de abordagem presencial e por meio virtual, realizada no período compreendido entre 09 de abril e 26 de junho de 2019, totalizando 172 questionários respondidos, sendo que 77 entrevistados declararam ser usuários habituais de bicicleta.

4.1. Perfil dos Entrevistados

A Tabela 1 apresenta, de forma resumida, as informações socioeconômicas que compõem o perfil dos entrevistados, de acordo com as respostas mais frequentes. Para a pergunta relacionada à renda familiar, considerou-se o salário mínimo com valor de R\$ 998,00, vigente no País no período da aplicação dos questionários.

Tabela 1: Perfil dos entrevistados baseado nas respostas majoritárias

Atributo	Resposta	Porcentagem
Gênero	Masculino	56%
Idade	21 a 30 anos	47%
Escolaridade	Ensino Médio	52%
Renda Familiar	2 a 5 Salários Mínimos	46%
Relação com a Região	Residência / Trabalho	35% / 25%

Quanto à relação com o bairro, destacam-se a residência (35%) e trabalho (25%). Estudos

responderam por 8% e, na categoria outros (32%), a atividade lazer foi a que respondeu pela maior atratividade. Tais resultados apontam que a região em estudo não possui uma função bem definida, sendo uma área de produção e atração de viagens de variados motivos.

Quando perguntado aos entrevistados sobre a utilização da Estação Santa Tereza, 42% informaram residir no bairro Santa Tereza. O restante dos entrevistados (58%) respondeu ser proveniente de outras regiões, como Santa Efigênia, bairro Centro, Sagrada Família, dentre outros. Para a categoria destino final, 50% responderam o bairro Santa Tereza. Os outros 50% afirmaram bairros como o Centro, Santa Efigênia, Eldorado, Carlos Prates e Gameleira, dentre outros.

Sobre o modo de transporte utilizado para chegar à Estação Santa Tereza, 58% afirmaram não utilizar o metrô, mas outro modo de transporte. Desse total, 81% se locomoveram a pé e 11% por meio do transporte público por ônibus. Somente 2% afirmaram ter chegado por meio da bicicleta, o que evidencia a falta de incentivo e infraestrutura adequada para ocorrer a integração intermodal no sistema.

4.2. Usuários de Bicicleta

Para traçar o perfil dos entrevistados que utilizam a bicicleta, foram feitas perguntas sobre a frequência de utilização, o motivo, o horário usual, a duração média dos deslocamentos e se os deslocamentos são associados a outros modos de transporte quando utilizada a bicicleta. Dos 172 entrevistados, 55% não utilizam a bicicleta nenhuma vez por semana e 45% disseram utilizar a bicicleta rotineiramente. A Tabela 2 apresenta o perfil do usuário de bicicleta na região. Vale ressaltar que, para as perguntas de “propósito”, “horário” e “integração com outro veículo”, os entrevistados puderam apresentar mais de uma resposta.

Tabela 2: Perfil dos Usuários de Bicicleta baseado nas respostas majoritárias

Atributo	Resposta	Porcentagem
Frequência de uso	1 vez/semana	30%
	5 ou mais vezes/semana	30%
Propósito	Lazer e/ou esporte	79%
Horário	Noite (19:00 - 23:00)	40%
	Pico (07:00 - 09:00 e/ou 17:00 - 19:00)	31%
Tempo médio gasto	1 hora ou mais	45%
	16 a 30 minutos	18%
Integração com outro veículo	Não	79%

Os resultados apresentados mostram que, em boa medida, a bicicleta ainda é vista como veículo de lazer perante a população, entretanto, há uma parcela significativa com características potenciais para a utilização da bicicleta como modo de transporte cotidiano. Além disso, no que se refere aos horários mais frequentes de utilização da bicicleta, destaque-se o horário de pico, com 31% de atratividade. Com relação ao tempo médio gasto nas viagens, 18% dos entrevistados afirmaram gastar de 16 a 30 minutos, representando deslocamentos de média distância. Esses dados corroboram com a funcionalidade mista da região, podendo, então, a integração bicicleta/metrô beneficiar diversas pessoas com perfis de deslocamento diferentes.

4.3. Infraestrutura Ciclovitária e Qualidade Ambiental

Para avaliar a percepção dos entrevistados em relação às condições de infraestrutura ciclovitária e da qualidade ambiental do bairro Santa Tereza, solicitou-se que qualificassem a existência de ciclovias/ciclofaixas, a topografia, a segurança, a iluminação, a sinalização de orientação de trânsito, a falta de respeito dos motoristas com os ciclistas e as condições de pavimentação das vias. As opções para a avaliação desses quesitos eram: péssimo, ruim, regular, bom, ótimo e não sei avaliar.

Perguntou-se aos entrevistados como eles avaliavam o fato de o bairro Santa Tereza não possuir ciclovias e/ou ciclofaixas. A maioria (48%) respondeu que essa situação é péssima tanto para os moradores, quanto para aqueles ciclistas que se originam de outras regiões da cidade. Para 34%, essa circunstância é ruim. Os outros 7% dos entrevistados classificaram o quesito como regular (5%) e bom (2%), justificando que, talvez, não seria viável a implantação desse tipo de infraestrutura no bairro, pois, segundo eles, haveria pouco espaço para os automóveis dividirem com os ciclistas, por conta de suas ruas estreitas. Aqueles que não souberam avaliar, representam 11%.

Com relação à topografia, 42% dos entrevistados a consideraram como média para a utilização da bicicleta, 24% como ruim e 21% como péssimo. Logo, pode-se perceber que, para a maioria dos entrevistados, a topografia apresenta-se como uma dificuldade relevante para utilizar a bicicleta no bairro.

Quando questionados sobre a segurança (violência e assaltos) no bairro Santa Tereza, 38% dos entrevistados a classificaram como boa e 21% como ruim. Houve relatos afirmando que o bairro possui rondas de policiamento, todavia, estas não seriam constantes e que, por isso, furtos e assaltos seriam recorrentes.

Em relação à iluminação das vias, 35% dos entrevistados declararam ser boa, 28% como regular e 19% como ruim. De acordo com os depoimentos coletados durante a aplicação do questionário, o bairro possui áreas bastante iluminadas, porém, outras com pouca ou nenhuma iluminação. No que se refere à sinalização de trânsito, 35% dos entrevistados classificaram-na como boa e 27% como regular.

Sobre o respeito dos motoristas com os ciclistas no trânsito, 32% dos entrevistados classificaram como péssimo e 28% não souberam responder por não terem sofrido alguma falta de respeito e/ou por não terem conhecimento de casos como este no bairro.

As condições de pavimentação apresentaram-se como um problema expressivo no bairro, já que 32% dos entrevistados afirmaram ser ruim e 28% como regular.

Foi perguntado posteriormente se o entrevistado utilizaria a bicicleta de forma integrada à Estação Santa Tereza em seus deslocamentos diários, caso fossem melhorados ao menos 2 quesitos que foram classificados como péssimo ou ruim para atingir avaliação de bom ou ótimo. A maioria (67%) afirmou que faria a integração, caso fossem aplicadas melhorias no bairro. Cerca de 13% disseram que não fariam a integração, por morarem perto ou por considerarem a integração inviável.

4.4. Técnica de Preferência Declarada

A Técnica de Preferência Declarada (TPD) foi utilizada para avaliar o potencial de integração da bicicleta com a Estação Santa Tereza. Essa técnica trabalha com as preferências declaradas por entrevistados a partir de um conjunto de opções construídas pelo pesquisador, em que os dados resultantes são utilizados para ajustar funções de utilidade (Kroes e Sheldon, 1988). Segundo Joaquim (2011), a TPD exige menos despesas e possui maior clareza nos resultados por possibilitar variados cenários e trocas aos pesquisadores. O resultado alcançado pela TPD é a indicação do cenário com maior potencial de ocorrer, a partir de uma série de cenários hipotéticos com diversas combinações de atributos (Castro *et al.*, 2013).

Nesse contexto, foram considerados três atributos na parte do questionário que utilizou a TPD: I) existência de ciclovias/ciclofaixas nos trajetos até a Estação; II) existência de bicicletários na Estação; III) opção de levar a bicicleta no metrô. Os atributos escolhidos estão relacionados a medidas e políticas públicas que podem ser incentivadas e implementadas pelo poder público e/ou por agentes privados.

Todos os 172 entrevistados participaram da TPD. Oito cenários foram apresentados aos entrevistados por meio de dois cartões (um roxo e outro verde), ou seja, cada cartão continha quatro cenários, em que se diferenciavam de acordo com a alternância da presença/ausência dos atributos mencionados. Foi solicitado aos entrevistados que ordenassem os cenários de acordo com a preferência pessoal.

Os resultados obtidos foram fornecidos pelo *software* computacional Logit Multinomial com Probabilidade Condicional – LMPC, junto ao método de ajuste de Newton-Raphson. Os dados gerais de saída do LMPC estão organizados na Tabela 3. Os dados também podem ser obtidos separadamente para usuários e não usuários de bicicleta.

Tabela 3: Resultado do LMPC

Atributo	Coefficiente	Erro	Teste t	IC (t=2,5%)
Ciclovias	2,9643	0,2033	14,584	[2,558 ; 3,371]
Bicicletário	1,4125	0,1507	9,3720	[1,111 ; 1,714]
Leva bicicleta no veículo	0,9285	0,1434	6,4744	[0,642 ; 1,215]
Rho = 0,4476				

A partir desses resultados obtém-se a Equação (1) resultante do experimento:

$$U = 2,5302C + 1,4739B - 1,1112L \quad (1)$$

em que U: utilidade;

C: atributo “Presença de ciclovias/ciclofaixas”;

B: atributo “Presença de bicicletários”;

L: atributo “Possibilidade de levar a bicicleta acoplada ao veículo de transporte público”.

Cabe ressaltar que a utilidade do atributo L se mostrou negativa, indicando que a possibilidade de levar a bicicleta no veículo (metrô) não é vista como vantajosa pela maioria dos usuários, principalmente em horários de pico, em que os carros se encontram majoritariamente lotados. O grau de utilidade U de cada atributo foi calculado, sendo que a presença de ciclovias/ciclofaixas para os trajetos que levam até a Estação Santa Tereza é o

atributo mais importante para viabilizar a integração da bicicleta com o transporte público por metrô (52%), seguido pela presença de bicicletários (28%) e a possibilidade de levar a bicicleta no metrô (20%). Foi calculada, também, a utilidade dos atributos por tipo de entrevistado, ciclistas e não ciclistas, os percentuais de utilidade de cada atributo encontram-se resumidos na Figura 2. Esta análise mostra como cada atributo pode ser avaliado de forma subjetiva a depender do estilo de vida de cada entrevistado.

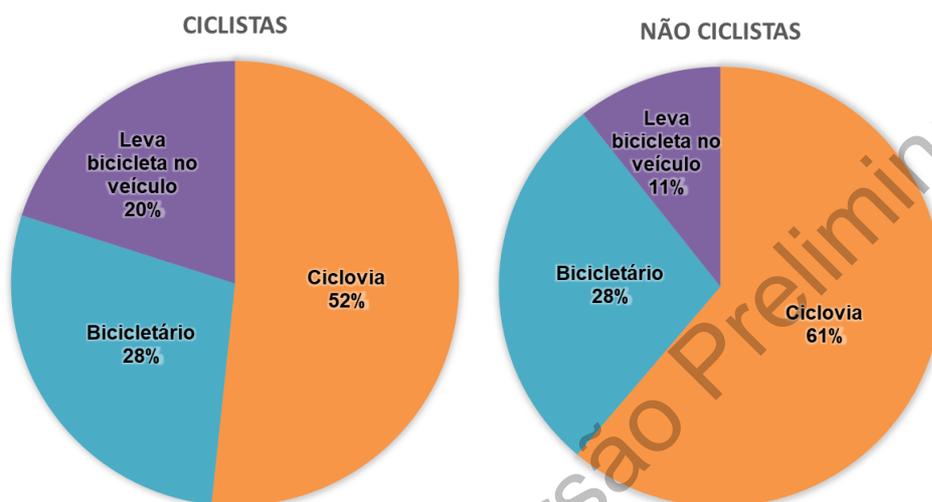


Figura 2: Percentual de respostas relacionado a cada atributo. Fonte: autoria própria.

Com o LMPC, calculou-se também a probabilidade de adesão ao uso da bicicleta integrado ao metrô para cada um dos cenários em questão. Na Tabela 3, os resultados apontam que há maior probabilidade de adesão à integração mencionada anteriormente (55%) quando são oferecidos todos os atributos (ciclovias/ciclofaixas, bicicletários e a possibilidade de levar a bicicleta no metrô). A sequência indicada para a implementação dos atributos seria: ciclovía, bicicletário e levar a bicicleta no metrô.

Tabela 3: Probabilidade de adesão dos entrevistados a cada um dos cenários

Ciclovía/Ciclofaixa	Bicicletário	Levar no metrô	Probabilidade Atual
1	1	1	54,80%
1	1	0	21,70%
1	0	1	13,30%
1	0	0	5,30%
0	1	1	2,80%
0	1	0	1,10%
0	0	1	0,70%
0	0	0	0,30%

Nota-se também que nos cenários que apresentam apenas um dos atributos oferecidos, a adesão à integração é baixa, sendo assim, não indicadas. Por isso, a execução dos elementos propostos é de suma importância para o sucesso da integração da bicicleta ao sistema de transporte público por metrô. Os resultados enfatizam a importância da implantação de ciclovias a região, uma vez que outros dois cenários com percentuais de adesão potencial mais

significativos têm a ciclovia como um dos seus atributos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo objetivou avaliar o potencial de utilização da bicicleta como modo de transporte integrado à Estação Santa Tereza, procurando identificar os fatores que podem influenciar a sua utilização. A Estação localiza-se no bairro Santa Tereza, em Belo Horizonte.

A pesquisa demonstrou que a infraestrutura do bairro, segundo os entrevistados, ainda não é satisfatória, pois não apresenta ciclovia/ciclofaixa e adequadas pavimentação das vias, iluminação das ruas, além de sinalização de trânsito. Além disso, outro agravante relatado foi a falta de respeito dos motoristas com os ciclistas. Entretanto, caso houvesse melhorias dos quesitos, a maior parcela da população em estudo teria pré-disposição à utilização da bicicleta de forma integrada ao transporte público por metrô de superfície na Estação Santa Tereza. Ainda de acordo com os resultados, a construção de ciclovias desempenha papel essencial para que haja êxito na integração da bicicleta ao transporte público coletivo por metrô.

Ressalta-se a importância que deve ser dada à integração entre bicicletas e outros modos de transporte, já que se trata de uma estratégia eficiente e mais sustentável para minimizar os elevados índices de motorização das grandes cidades e, conseqüentemente, os problemas ambientais e de mobilidade. Além de investimentos em infraestrutura da cidade, o Poder Público deve atuar por meio de campanhas educativas, para incentivar a população a integrar a bicicleta ao transporte público.

Por fim, espera-se que o Poder Público aplique a metodologia proposta em diversas regiões de Belo Horizonte, a fim de possibilitar obtenção de informações para auxiliar na realização de investimentos para alcançar uma mobilidade urbana mais satisfatória para sua população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AASHTO – American Association of State Highway and Transportation Officials (2010) *Guide for the development of bicycle facilities*. Washington DC.
- ANTP – Associação Nacional dos Transportes Públicos (2007) *Série de cadernos Técnicos: Integração nos Transportes Públicos*, Volume 5. São Paulo: ANTP. Disponível em: <http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2016/02/24/844ED48C-AD51-4C8E-A50C-15B4E13548EE.pdf>. Acesso em: 9 de abril 2019.
- Belo Horizonte (2012) Prefeitura de Belo Horizonte. *PlanMob-BH – Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte: Relatório Final*. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans/planMOBBH%20relatorio%20final.pdf>>. Acesso em: 15 de abril 2019.
- Belo Horizonte (2019) Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A - BHTRANS. *Balanco anual da mobilidade urbana de Belo Horizonte 2018 (ano-base 2017)*. Belo Horizonte: BHTRANS. 127 p. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/planmob-bh/balanco-da-mobilidade>>. Acesso em: 13 de abril 2019.
- Brasil (2007) Ministério de Transporte e Mobilidade Urbana das Cidades / Ministério das Cidades. *Coleção Bicicleta Brasil: Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta*. Brasília, DF: Ministério de Transporte e Mobilidade Urbana das Cidades/ Ministério das Cidades. 232 p. Disponível em: <<https://www.ciclocidade.org.br/biblioteca/file/4-colecao-bicicleta-brasil-programa-brasileiro-de-mobilidade-por-bicicleta-caderno-1>>. Acesso em: 18 de abril 2019.
- Cardoso, L.; Carmo, L. P. R.; Barros, R. M.; Tavares, A.; Oliveira, L. K.; Lobo, C.; Dutra, F.; Alves, L. M. C.; Abreu, T. P.; Laizo Neto, E. (2015) A bicicleta como meio de transporte integrado ao terminal metropolitano do município de Sarzedo (Minas Gerais). In: *20º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito*, Santos, 20º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito. Disponível em: <<http://antigo.antp.org.br/website/hotsite/default.asp?pctCode=485564A1-A910-4D5C-8081-A911E4FAA9E3&ppgCode=37DE143B-16C3-1D7A-A9B6-4604489A8042>>. Acesso em: 9 de abril

- 2019.
- Castro, C. M. S. e; Barbosa, H. M.; Oliveira, L. K. (2013) Análise do potencial de integração da bicicleta com o transporte coletivo em Belo Horizonte. *Journal of Transport Literature*, Manaus, v. 7, n. 2, p. 146-170. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2238-10312013000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 de junho 2019.
- Comissão Europeia (2000) Comunidade Europeia (Org.) *Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro*. Luxemburgo: Serviços das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf>. Acesso em: 02 de maio 2019.
- CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos (2018) *Belo Horizonte: Malha Viária*. Belo Horizonte: CBTU. Disponível em: <<https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/sistemas-cbtu/belo-horizonte>>. Acesso em: 14 de abril 2019.
- CNT – Confederação Nacional de Transportes (2016) Relatório: *Transporte & Desenvolvimento: Transporte Metroviário de Passageiros*. Brasília: CNT. 146 p. Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/transporte-metroferroviario-de-passageiros-cnt.pdf>>. Acesso em: 04 de maio 2019.
- Duarte, F.; Libardi, R.; Sánchez, K. (2007) *Introdução à Mobilidade Urbana*. 1. ed. Curitiba: Juruá.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018) *Frota de Veículos*. Belo Horizonte: IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/pesquisa/22/28120?tipo=grafico>>. Acesso em: 20 de abril 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) *Panorama: Censo 2010*. Belo Horizonte: IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>>. Acesso em: 20 de abril 2019.
- ITDP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (2014) *Guia de Planejamento de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas*. Rio de Janeiro: ITDP. 154 p. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Guia-de-Planejamento-de-Sistemas-de-Bicicletas-Compartilhadas_1a-vers%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 12 de maio 2019.
- Joaquim, J.P.C. (2011) *Comportamento dos Usuários de Automóveis Diante da Tarificação de Congestionamentos na Rodovia Federal BR-116*. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3139/000780168.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 de maio 2019.
- Kroes, E. P.; Sheldon, R. J. (1988) Stated Preference Methods: Na Introduction. *Journal of Transport Economics and Policy*, Bath, v.22, n. 1, p. 11-25. Disponível em: <http://www.bath.ac.uk/e-journals/jtep/pdf/Volume_XX11_No_1_11-25.pdf>. Acesso em: 03 de maio 2019.
- Morato, M. (2015) Bogotá - Um conceito de transporte público que vai além de veículos de transporte de massa. *Arq.urb*, São Paulo, n. 13, p. 5-23. Disponível em: <<https://www.usjt.br/arq.urb/numero-13/1-marcelo-morato.pdf>>. Acesso em: 01 de maio 2019.
- Pardo, C. et al. (2011) *Eco-mobilidade para o Brasil – Uma construção conjunta*. Eschborn, Alemanha: GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Ministério Federal de Cooperação Econômica e do Desenvolvimento.
- Pezzuto, C. C. e Sanches, S. P. (2003) Identificação dos fatores que influenciam o uso da bicicleta, visando o direcionamento de programas cicloviários. *Revista dos Transportes Públicos*, 25, 73-83.
- Secretaría Distrital de Movilidad (2014) *Transporte no Motorizado*. 2014a. Bogotá.
- Soares, A. (2013) *Bicicleta e Mobilidade Interurbana Estudo sobre a integração da bicicleta na rede do Metro do Porto*. Dissertação. (Mestrado em Engenharia do Ambiente) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. Disponível em: <<https://run.unl.pt/browse?type=author&value=Soares%2C+Andreia+Filipa+Gon%C3%A7alves>>. Acesso em: 4 de março 2019.
- Souza, C. A. E.; Lima Neto, O.; Brasileiro, A. (2009) Integração Modal entre Bicicletas com o Transporte Público de Massa para o Desenvolvimento Sustentável de Cidades. In: *XXIII ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, Vitória/ES. Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes, Rio de Janeiro, v. 1.
- Viola, P. D. D. (2017) *Potencial de Viagens por Bicicleta em Belo Horizonte: um estudo exploratório da pesquisa Origem e Destino de 2012*. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 107.