



Viagens potenciais de bicicleta em Belo Horizonte: uma proposta metodológica com base na Pesquisa Origem e Destino de 2012

Priscilla Dutra Dias Viola

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

pdutradias@gmail.com

Leandro Cardoso

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

leandro@etg.ufmg.br

Carlos Lobo

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

carlosfflobo@gmail.com

Daniela Antunes Lessa

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

dani.antunes@gmail.com

Bárbara Abreu Matos

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

b.abreumatos@gmail.com



VIAGENS POTENCIAIS DE BICICLETA EM BELO HORIZONTE: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA COM BASE NA PESQUISA ORIGEM E DESTINO DE 2012

P. D. D. Viola, L. Cardoso, C. Lobo, D. A. Lessa, B. A. Matos

RESUMO

O entendimento sobre as necessidades, comportamento e perfil dos usuários potenciais de bicicleta e, especialmente, o perfil de usuários cativos, é fundamental para a concepção e implantação de novos projetos cicloviários. Diante disto, este trabalho tem como objetivo verificar o potencial belo-horizontino para o ciclismo urbano, considerando o perfil mais provável do ciclista, utilizando a base de dados da Pesquisa Origem e Destino de 2012 da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Para tanto, foi proposta a utilização do método estatístico da regressão logística. Os resultados demonstram que Belo Horizonte tem um grande potencial para o uso da bicicleta como meio de transporte, especialmente na região central da cidade. Essa compreensão é um importante instrumento para o planejamento à luz do incentivo à maior participação da bicicleta na divisão modal, contribuindo para a melhoria das condições de mobilidade urbana.

1 INTRODUÇÃO

Diante de um cenário em que os combustíveis fósseis, a poluição e os problemas com o clima e a saúde tornam-se cada vez mais um desafio global, parece óbvio priorizar as viagens de bicicletas nos centros urbanos (Gehl, 2013). Entretanto, não se observou, salvo exceções, um esforço grande dos planejadores e governantes brasileiros em incentivar modos de transporte ativos nas últimas décadas.

Para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte é necessário considerar os fatores que determinam a escolha por esse modo (Providelo e Sanches, 2010b). Magalhães *et al.* (2015) ressaltam que a identificação dos fatores que mais influenciam nos níveis atuais de utilização da bicicleta para viagens nas áreas urbanas brasileiras, sob as perspectivas de diferentes grupos de usuários, é necessária para a definição de intervenções e políticas de transporte que resultem no aumento da demanda pelo modo cicloviário. Muitos autores afirmam que, dentre os fatores que influenciam na escolha da bicicleta, a presença das facilidades para ciclistas é uma das mais importantes (Chapadeiro e Antunes, 2012; Providelo e Sanches, 2010a).

Os modos ativos representam a maior parte dos deslocamentos no Brasil, entretanto, a parcela referente às viagens de bicicleta ainda é tímida, representando apenas 4% em 2015 (ANTP, 2016). Nos últimos anos, a participação das bicicletas na divisão modal da Capital

mineira não se alterou muito, ficando sempre abaixo de 1%. Em 2012, a Pesquisa de Origem e Destino (OD 2012), realizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte RMBH, apontou que apenas 0,4% da população se deslocava usando a bicicleta. Atualmente, o município trabalha na revisão do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (PlanMob-BH). Algumas das metas estabelecidas no PlanMob-BH para a mobilidade por bicicleta serão objetos de discussão deste artigo.

Diante disso, o objetivo geral deste trabalho é identificar o potencial belo-horizontino para o ciclismo urbano. A partir de recursos estatísticos e dos dados de perfil socioeconômico da Pesquisa OD 2012, pretende-se encontrar o potencial de ciclistas que estão cativos em outros modos de transporte, principalmente nos individuais motorizados.

2 POTENCIAL PARA O CICLISMO URBANO: O CASO DE BELO HORIZONTE

Apesar dos inúmeros desafios – como culturais, legais, falta de infraestrutura, de incentivo – a bicicleta vem ganhando visibilidade nos últimos anos no Brasil. A Capital mineira, por exemplo, aos poucos está investindo em infraestrutura, construindo ciclovias, ciclofaixas, bicicletários, paraciclos e implantando sistemas de bicicletas urbanas compartilhadas, por meio de programas de mobilidade urbana como o PedalaBH, e o Plano de Mobilidade de Belo Horizonte.

O Plano de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH, instituído pelo Decreto nº 15.317 de 3 de setembro de 2013, foi elaborado pela Prefeitura de Belo Horizonte entre os anos de 2003 e 2010 por meio da Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS). Trata-se de um instrumento para orientar a Prefeitura de Belo Horizonte a respeito das ações em transporte coletivo, individual e não motorizado, a fim de atender às necessidades atuais e futuras de mobilidade da população da cidade (BHTRANS, 2017).

O PlanMob-BH foi desenvolvido com base em uma detalhada análise das condições atuais, tanto na cidade quanto nos demais municípios da RMBH, em termos dos fluxos de pessoas e mercadorias nos diversos modos de transporte, incluindo os não motorizados. O Eixo da Mobilidade Ativa prevê muitas ações e intervenções como, incluir ciclovias em todas as novas obras viárias, implantar paraciclos e bicicletários junto às estações do BRT (denominado Move em Belo Horizonte) e metrô (Trem Metropolitano), campanhas permanentes para incentivar o uso da bicicleta, implantar novos contadores de ciclistas, entre outros.

Para verificar e acompanhar se os objetivos do PlanMob-BH para a Mobilidade Ativa estão sendo atendidos, foram propostos indicadores com metas de curto, médio e longo prazo (Belo Horizonte, 2017a). O indicador para o percentual da participação da bicicleta, que prevê atingir 8% de viagens por bicicleta na divisão modal da cidade, foi uma das motivações desta pesquisa.

A busca para as respostas às questões centrais deste artigo se apoiou em alguns procedimentos metodológicos, os quais serão detalhados a seguir.

3 METODOLOGIA

Conforme já citado anteriormente, os dados utilizados para a elaboração deste trabalho foram extraídos da Pesquisa de Origem e Destino, realizada na RMBH em 2012 (Pesquisa OD 2012). Entretanto, apenas as informações referentes aos deslocamentos realizados

dentro de Belo Horizonte foram consideradas, visto que o objetivo desta pesquisa é avaliar o potencial da Capital para o ciclismo urbano.

Além de considerar apenas as viagens com origem e destino em Belo Horizonte, também se optou por excluir todos os deslocamentos superiores a 5 km. Essa decisão foi baseada principalmente na revisão da literatura. O Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta indica que a bicicleta apresenta considerável competitividade em relação a outros modos, nas viagens urbanas de até 5 km, pois não é influenciada por congestionamentos e tem as vantagens do modelo porta a porta (Brasil, 2007). Chapadeiro e Antunes (2012) reforçam que a bicicleta é mais rápida que o automóvel em trajetos urbanos de até 5 km, na medida em que se aumentam os congestionamentos. Neumann (2011), por sua vez, afirma que a bicicleta, além de econômica, silenciosa e acessível, é mais rápida que o carro nos trajetos urbanos curtos, menores que 5 km. A autora destaca ainda que, em média, 30% dos deslocamentos realizados por carros nos grandes centros urbanos são inferiores a 3 km. Xavier *et al.* (2009) atestam que a maioria dos ciclistas holandeses, onde sabidamente a bicicleta é amplamente utilizada, percorre distâncias curtas: 46% dos deslocamentos estão entre 1 e 2,5 km, e cerca de 36% de todas as viagens por bicicleta são de até 5 km.

Todavia, a base de dados da Pesquisa OD 2012 não contém as distâncias percorridas pelos entrevistados, apenas as áreas homogêneas (AHs) de origem e de destino, que se afiguram como o menor nível de desagregação espacial utilizado na OD. Para determinar as distâncias entre as AHs foi utilizado o software ArcGIS. De posse de todas as distâncias entre os pares de AHs e das características dos deslocamentos inferiores a 5 km, foi possível utilizar o modelo de regressão logística e estimar a probabilidade de uso da bicicleta.

3.1 Regressão Logística e Curva ROC

Em muitos casos, a variável dependente consiste em grupos ou classificações (gênero, altura, faixas etárias), como é o caso de pesquisas que envolvem dados de perfil socioeconômico. A regressão logística é utilizada para determinar uma probabilidade de forma binária (sucesso ou fracasso) baseando-se nos dados de perfil da amostra. Neste trabalho, propõe-se a utilização da regressão logística para determinar a probabilidade de um indivíduo ser ou não ciclista, usando os dados de perfil da Pesquisa OD 2012

A quantidade potencial de ciclistas em Belo Horizonte, com base na compatibilidade de fatores de perfil, foi estimada pela análise estatística por regressão logística. Para maiores detalhes sobre modelos lineares generalizados, regressão logística e transformação logit, recomenda-se Agresti (1996), Chatterjee (2006) e Figueira (2006).

Para modelar os dados, utilizou-se o software estatístico R, por ser uma plataforma muito conhecida e livre. Para determinar quais covariáveis – ou seja, variáveis dependentes secundárias - seriam significativas para o modelo, fixou-se, previamente, o nível de significância do teste em 0,05 (5%). As covariáveis mais significativas para o modelo foram o sexo e renda. Entretanto, a idade foi mantida no modelo como covariável relevante, pois ela afetava a significância da covariável renda. Além disso, entende-se que a idade é um dado importante em um perfil socioeconômico, bem como um elemento importante na condição física individual.

Em seguida, foi realizada a predição da probabilidade de uma pessoa ser ciclista ou não, tendo como parâmetro o modelo ajustado. Para tanto, utilizou-se a função *predict* do R e o

resultado foi um vetor com várias probabilidades entre 0 e 1. O referencial adotado para o modelo foi “Não Ciclista” (sucesso = 1) e “Ciclista” (fracasso = 0). Assim, quanto maior a probabilidade, ou seja, quanto mais perto de 1, maior a chance de a pessoa ser classificada como “Não Ciclista”.

Em casos como este é necessário empregar uma regra de decisão que busca um ponto de corte que resuma a probabilidade em uma resposta dicotômica: sucesso ou fracasso. Dessa forma, no caso deste trabalho, um indivíduo com mensurações maiores que o ponto de corte é classificado como Não Ciclista e um indivíduo com mensurações menores que o ponto de corte é classificado como Ciclista.

Desse modo, para diferentes pontos de corte, pode-se estimar pares de sensibilidade (SE) e especificidade (ES) do modelo. Um gráfico com todos os pares de SE e ES constitui uma curva ROC (Receiver Operating Characteristic). De acordo com Vaz (2009), a maior vantagem da curva ROC está em sua simplicidade, pois esta é uma representação visual direta do desempenho de um teste. Vaz (2009) destaca ainda que uma área igual a 1 representa um teste perfeito, ou seja, o teste acerta com precisão todos os diagnósticos. Uma área igual a 0,5 representa um teste sem valor, pois o simples lançamento de uma moeda levaria a uma curva próxima da reta identidade (cada lançamento da moeda oferece 50% de chance de acerto). Logo, quanto maior a área sob a curva ROC, melhor é o desempenho do teste.

No modelo ajustado para prever o potencial dos indivíduos em serem ciclistas, baseado em dados do perfil, a área sob a curva ROC é de 0,85. Conforme foi descrito, esse valor indica que o modelo tem um bom desempenho em identificar corretamente os potenciais ciclistas.

O próximo passo foi determinar os pontos de corte na curva ROC. Os pontos de corte escolhidos foram 0,975 e 0,985, em que os indivíduos que têm probabilidades maiores que estas são classificados como Não Ciclistas, e aqueles com valores inferiores a estes são classificados como Ciclistas (Figura 1).

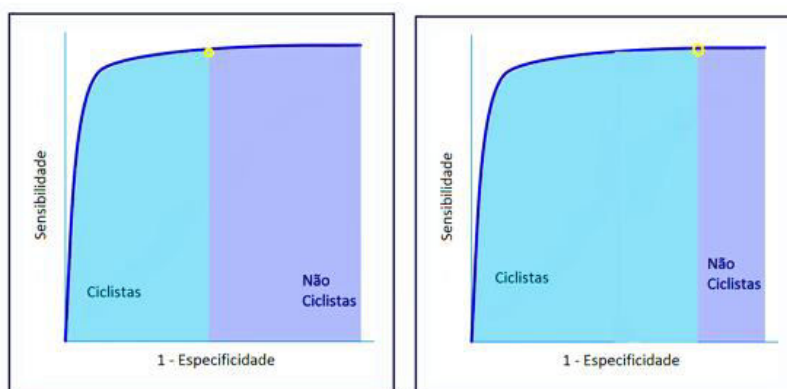


Fig. 1 Curvas ROC meramente ilustrativas dos pontos de corte de 0,975 e 0,985, respectivamente.

Com os pontos de corte definidos para os cenários (menos otimista e mais otimista), transferiu-se os dados com as probabilidades resumidas de forma dicotômica (Ciclista e Não Ciclista) para uma planilha do Excel. Foi possível, portanto, determinar o perfil socioeconômico predominante do potencial ciclista dentro de cada cenário, considerando o peso de cada um dos indivíduos, ou seja, considerando sempre o fator de expansão. Os

resultados e as discussões da aplicação da regressão logística serão descritos na próxima seção.

4 PERFIL DOS CICLISTAS POTENCIAIS: DOIS POSSÍVEIS CENÁRIOS

A aplicação da regressão logística para a identificação da demanda potencial de viagens de bicicleta em Belo Horizonte, baseando-se nos dados do perfil da Pesquisa OD 2012, resultou em dois cenários, os quais estão apresentados na Tabela 1 e descritos nas próximas subseções.

Tabela 1 Potencial de viagens por bicicleta em Belo Horizonte nos deslocamentos realizados até 5 km.

Cenários	Ponto de corte	% Viagens com bicicleta	% Aumento viagens bicicleta
Real	---	0.28%	---
Cenário 1	0.975	1.49%	537%
Cenário 2	0.985	6.73%	2426%

4.1 Potencial belo-horizontino para o ciclismo urbano – Cenário 1

Na divisão modal da OD 2012, as viagens por bicicleta representam 0,4%. O valor de 0,28%, indicado na Tabela 2, representa o número de viagens por bicicleta no universo de deslocamentos com origem e destino em Belo Horizonte, sendo inferiores a 5 km. No ponto de corte 0,975, o número potencial de viagens de bicicleta alcança 1,49%, valor quase quatro vezes maior do que os 0,4% da divisão modal da OD 2012. Esse potencial significaria um acréscimo de mais de 500% no número de viagens diárias de bicicleta na cidade.

Dos ciclistas potenciais identificados pelo modelo no primeiro cenário, todos são do sexo masculino, com idade entre 35 e 44 e com renda de até 2 salários mínimos. Esse perfil se assemelha ao apontado por Franco (2012), que pesquisou o perfil médio do ciclista brasileiro. A autora constatou que o perfil médio do ciclista nacional é composto por homens, de até 40 anos, com Ensino Fundamental ou Médio completo e com renda de 2 a 5 salários mínimos. A escolaridade da maioria dos potenciais ciclistas também é a mesma apontada pela autora como sendo uma das mais prováveis: Ensino Fundamental completo (Figura 2).

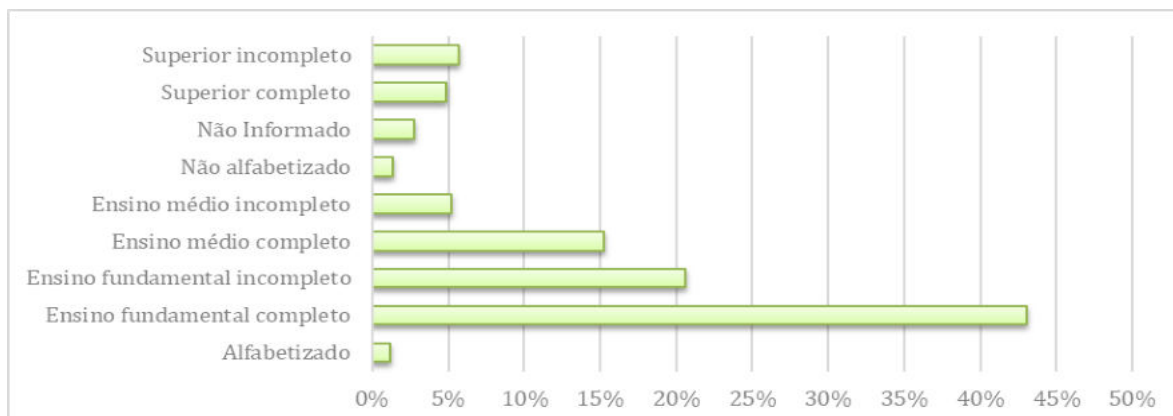


Fig. 2 Escolaridade dos potenciais ciclistas no cenário 1.

Os principais motivos para os deslocamentos são residência (com 39,6%) e trabalho (com 35,7% das viagens). O lazer aparece em terceiro lugar como motivo das viagens potenciais, com 7,0%.

O modo de origem dos potenciais ciclistas é predominantemente a pé, com 45% de participação. Entretanto, mais de 17% dos potenciais ciclistas migrariam da motocicleta e, mais de 18%, do automóvel (dirigindo e carona).

O perfil das pessoas que migrariam do modo a pé é bem próximo do perfil médio do ciclista nacional. Como já dito, neste cenário todos os potenciais ciclistas são homens, com idade entre 35 e 44 e com renda de até 2 salários mínimos. Contudo, a escolaridade média dos que migrariam do modo a pé é um pouco menor: 27,5% têm Ensino Fundamental incompleto e apenas 3,2% têm Ensino Superior completo.

Em se tratando das pessoas que migrariam dos modos individuais motorizados, a escolaridade é relativamente maior. Dos 17% que migrariam da motocicleta, mais de 64% têm Ensino Fundamental completo, mais de 9% Ensino Superior incompleto e 4,2% Ensino Superior completo (Figura 3).

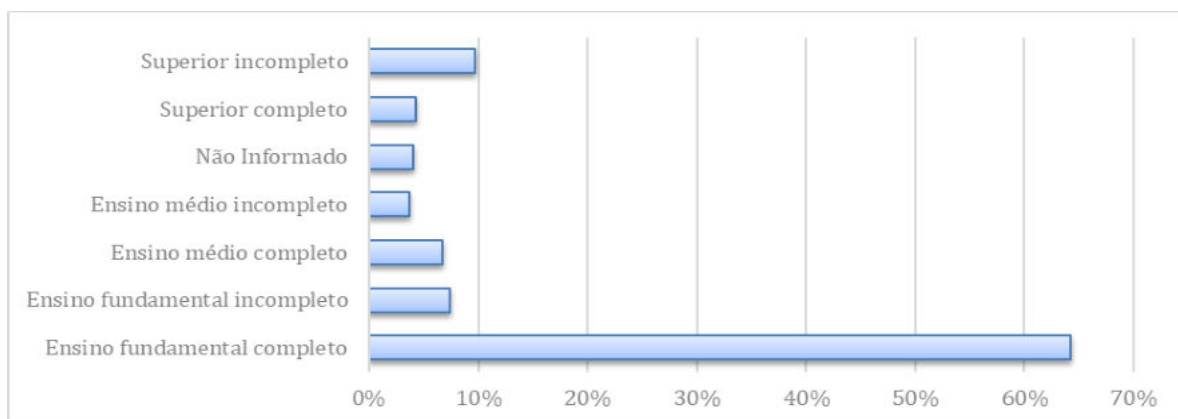


Fig.3 Escolaridade dos potenciais ciclistas que migrariam da motocicleta - Cenário 1.

Dentre os potenciais ciclistas cativos do automóvel (como motorista ou carona), quase 33% têm Ensino Médio completo e quase 10% Ensino Superior completo (Figura 4).

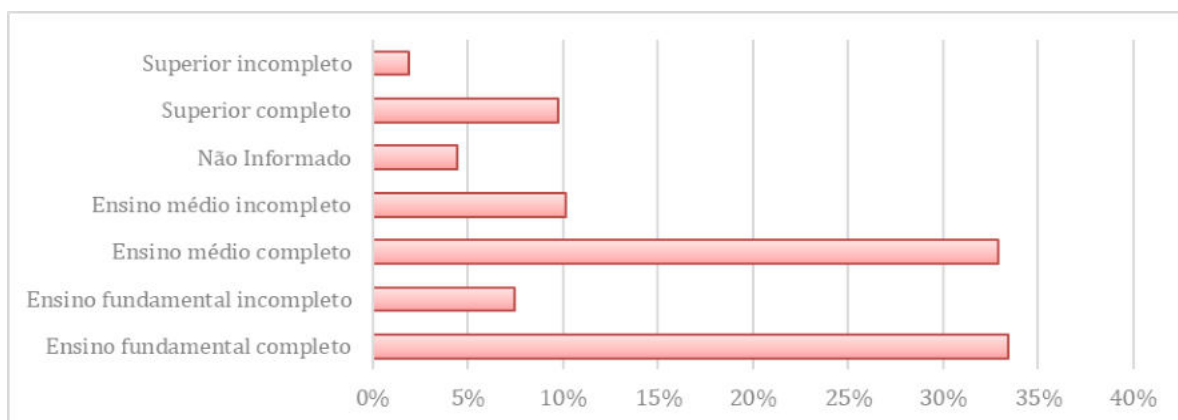


Fig. 4 Escolaridade dos potenciais ciclistas que migrariam do automóvel - Cenário 1.

A Pesquisa OD 2012 revelou que 29,7% dos deslocamentos feitos por carros na Capital são inferiores a 5 km. Ou seja, no primeiro cenário, mesmo com o perfil potencial do ciclista bem restrito (apenas o perfil mais provável), já se encontra uma oportunidade de redução do tráfego motorizado na cidade. Apenas a migração das parcelas de automóvel (dirigindo e carona) e de motocicleta representariam cerca de 10200 viagens diárias a menos de veículos individuais motorizados na Capital mineira.

4.2 Potencial belo-horizontino para o ciclismo urbano – Cenário 2

No ponto de corte 0,985, correspondente ao segundo cenário, o valor potencial para viagens por bicicleta é de 6,73% da divisão modal, representando um aumento de mais de 2400% no número de viagens. De forma semelhante ao primeiro cenário, os potenciais ciclistas são todos homens, com renda de até 2 salários mínimos. No entanto, a faixa etária deste cenário é mais diversificada: 53% dos potenciais ciclistas têm entre 20 e 34 anos e 22% têm entre 35 e 44 anos.

A escolaridade também está mais distribuída neste cenário. Quase 26% dos potenciais ciclistas têm Ensino Fundamental completo, cerca de 23% Ensino Médio completo, 14,8% Ensino Superior incompleto e 4% Ensino Superior completo (Figura 5). Os motivos predominantes continuam sendo residência (38,3%) e trabalho (31,7%).

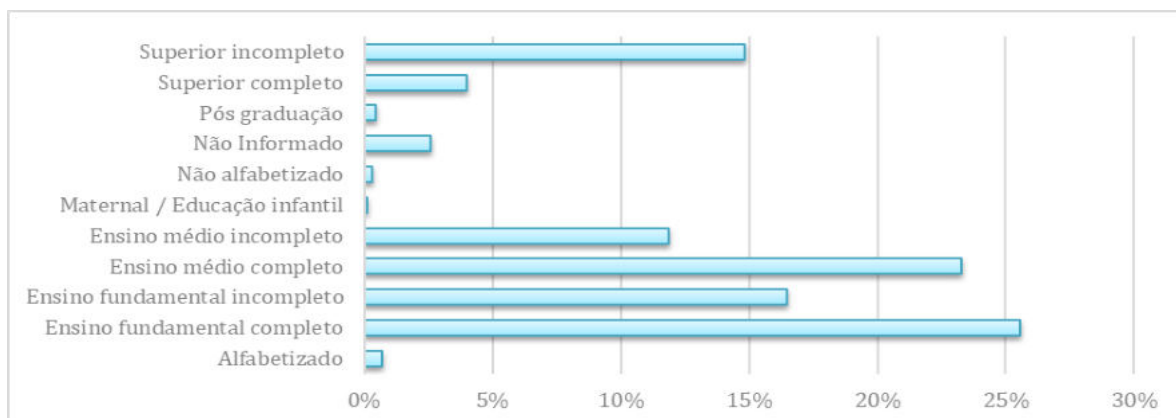


Fig. 5 Escolaridade dos potenciais ciclistas no cenário 2.

O principal modo de migração no cenário 2 também é o a pé, com 43,6% de participação. Contudo, nesse cenário, o segundo modo de transporte com maior potencial para migração de usuários para a bicicleta é o ônibus coletivo, com 22,6%. O automóvel aparece em terceiro lugar, com 17,5% (dirigindo e carona), e a motocicleta em quarto, com 11%.

Dentre os potenciais ciclistas cativos do modo a pé, quase 30% têm Ensino Fundamental completo, quase 20%, Ensino Médio completo e cerca de 3%, Ensino Superior completo. A renda e faixa etária dos que migrariam do modo a pé são as mesmas do perfil geral apresentado. Já os potenciais ciclistas que migrariam do ônibus coletivo urbano têm mais tempo de estudo e são mais jovens. Mais de 72% têm menos de 34 anos e quase 27% têm Ensino Médio completo, como apresenta a Figura 6.

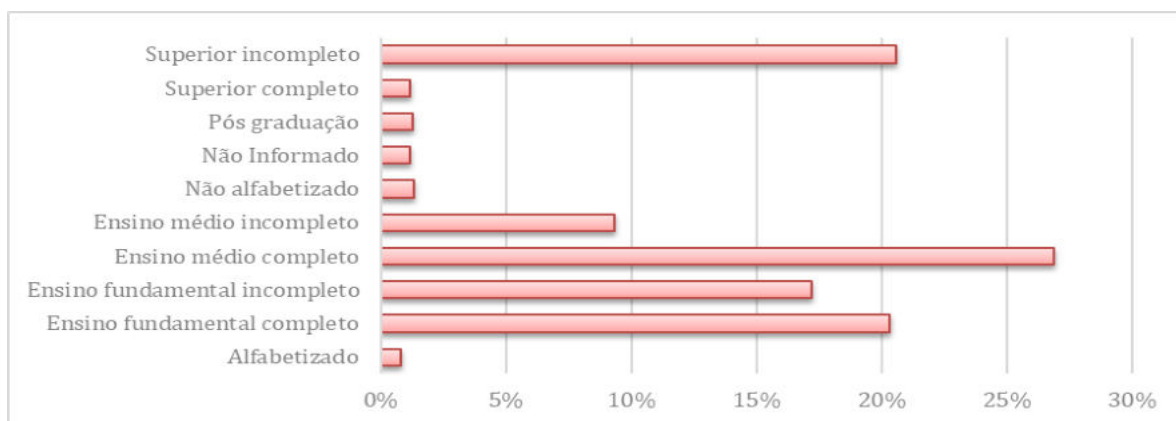


Fig. 6 Escolaridade dos potenciais ciclistas que migrariam do ônibus - Cenário 2.

Dentre os usuários potenciais que migrariam do automóvel (motorista e carona), mais de 61% têm entre 20 e 34 anos e, 22,7%, entre 35 e 44 anos. A escolaridade dos usuários cativos do automóvel também é maior do que as já apresentadas. O gráfico da Figura 7 indica que aproximadamente 35% dos potenciais ciclistas têm Ensino Médio completo, 5,7%, Ensino Superior completo e 25,3%, Ensino Superior incompleto.

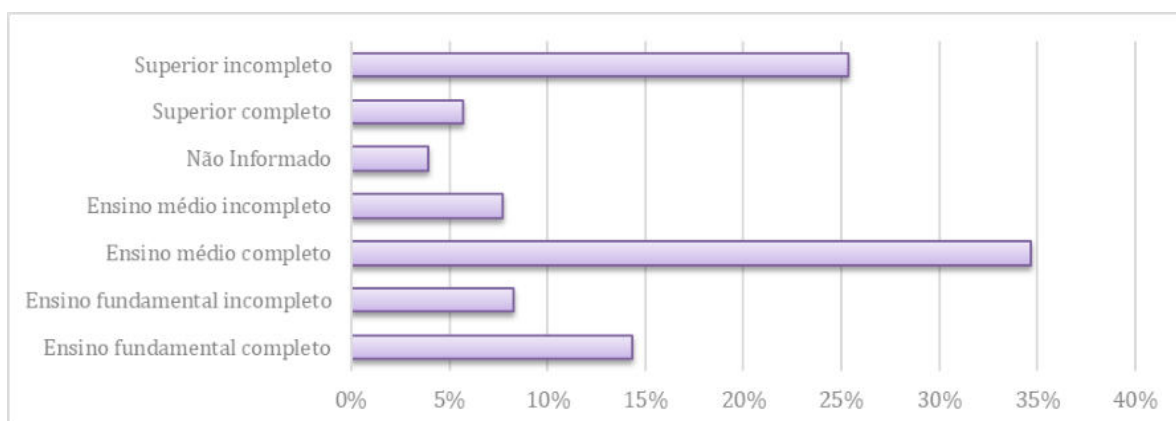


Fig.7 Escolaridade dos potenciais ciclistas que migrariam do automóvel - Cenário 2

Nesse cenário, a migração dos usuários de ônibus para a bicicleta representaria uma redução de mais de 30 mil viagens por dia na Capital mineira. Já a redução de viagens de automóveis, caso aconteça a migração dos potenciais usuários desse modo para a bicicleta, seria maior que 23 mil.

4.3 Análise comparativa dos cenários (re)velados

Os dados demonstram que Belo Horizonte tem um grande potencial para o uso da bicicleta como meio de transporte. Essa condição manifesta-se de forma diferenciada no espaço, pois há diferenças regionais na participação potencial da bicicleta nos dois cenários

A Regional Centro-Sul da Capital, que se afigura como a principal centralidade da cidade, abrigando mais expressivamente oportunidades de trabalho e serviços, foi a que apresentou o maior número de linhas de desejo das viagens potenciais, tanto no cenário 1 quanto no cenário 2 (Figura 8). Entretanto, apesar de todo o potencial revelado pela aplicação da metodologia ora proposta, a realidade da OD 2012 é bem diferente.

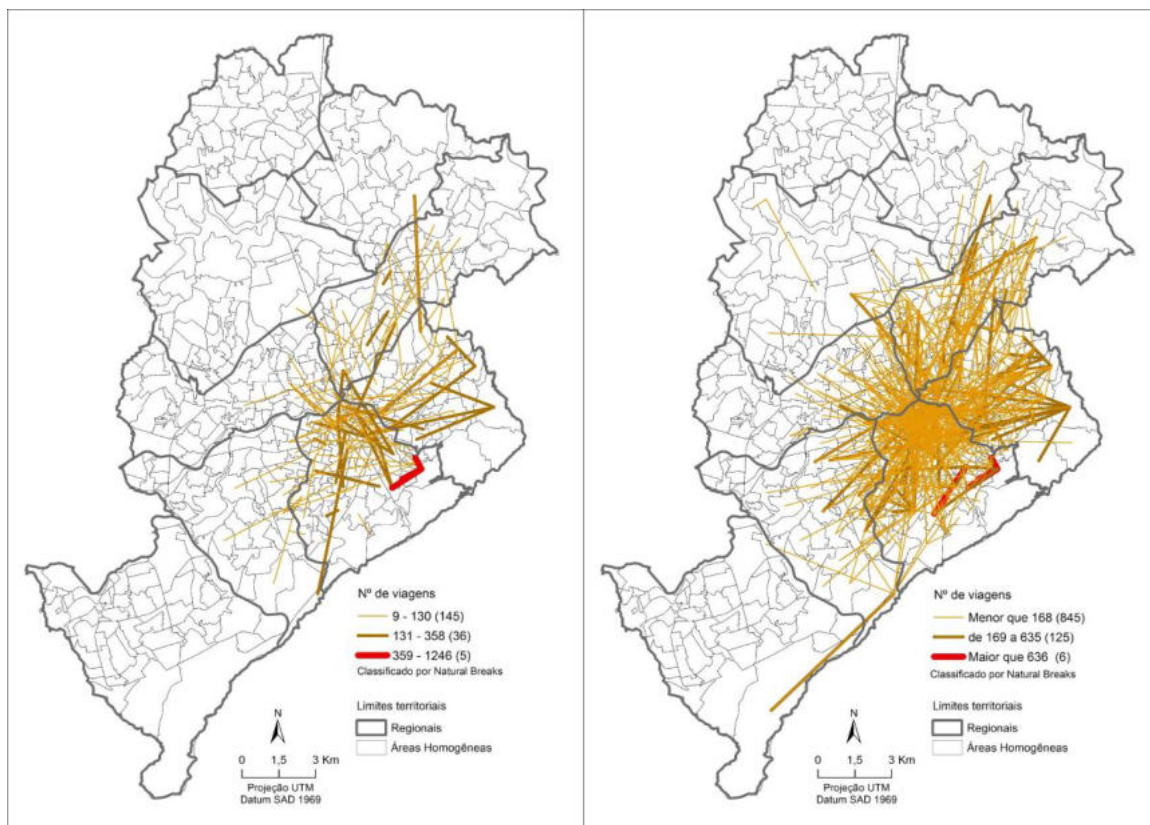


Fig. 8 Linhas de desejo das viagens potenciais de bicicleta em Belo Horizonte (cenários 1 e 2, respectivamente).

São nas periferias onde observa-se, em geral, uma renda média menor e analisando o perfil mais provável do ciclista identificado em ambos cenários, poderia se esperar que houvesse um grande potencial de uso da bicicleta nas periferias da cidade, sobretudo, em função da relação inversamente proporcional entre a renda e a dependência do uso de modos ativos. Entretanto, essa hipótese não foi confirmada neste estudo. Uma possível explicação para tal constatação é o fato de a metodologia ter apenas considerado viagens internas a Belo Horizonte, excluindo-se as viagens que tinham origem ou destino em outra cidade da Região Metropolitana.

Ressalta-se que informações a respeito das rotas que os ciclistas utilizam e das razões para a escolha destas são essenciais para o planejamento correto das infraestruturas cicloviárias (Segadilha e Sanches, 2014.). Ou seja, as redes cicloviárias devem atender às linhas de desejo dos ciclistas e não apenas serem implantadas onde é mais conveniente para o poder público (Lemos *et al.*, 2017). Convém destacar que a rede cicloviária atual de Belo Horizonte é composta por trechos dispersos pela cidade (Viola e Cardoso, 2016). Na Regional Centro-Sul, por exemplo, que demonstrou ter o maior potencial de origem e destino das viagens de bicicleta de até 5 km, há poucas ruas com infraestrutura implantada. Se as ciclovias e ciclofaixas que estão planejadas para a região forem executadas, provavelmente, o potencial indicado pela aplicação da metodologia poderia estar mais próximo de ser alcançado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das décadas de incentivos aos modos individuais motorizados, o uso da bicicleta como modo de transporte está crescendo em diversas cidades do mundo e do Brasil.

Contudo, o comportamento dos ciclistas brasileiros ainda é pouco pesquisado e analisado (Campos *et al.*, 2016). São muitos os fatores que determinam a escolha de uma pessoa em utilizar ou não a bicicleta. Esses fatores podem estar relacionados às características socioeconômicas do indivíduo e à disponibilidade de outros modos de transporte (Araújo, 2014). A renda pode determinar a posse de automóveis que, por sua vez, pode influenciar na escolha do modo individual de transporte (Sousa, 2012).

Políticas públicas de incentivo aos modos ativos também contribuem para a escolha da bicicleta como meio de transporte. A partir de 2005, com o Programa PedalaBH, Belo Horizonte passou a desenvolver algumas políticas públicas para fornecer segurança e conforto aos usuários de bicicleta. O PedalaBH faz parte do Planejamento Estratégico da BHTRANS e do Plano de Mobilidade de Belo Horizonte, em reconhecimento aos benefícios do uso da bicicleta como meio de transporte para a cidade e para os cidadãos.

Atendendo aos objetivos centrais deste artigo, a aplicação da regressão logística permitiu que se identificasse o potencial de viagens de bicicleta em Belo Horizonte, com base na compatibilidade de fatores de perfil. Dois cenários foram escolhidos para serem analisados, um menos otimista e outro mais otimista.

Os resultados revelam que no primeiro cenário, considerando apenas viagens de até 5 km e um perfil do ciclista mais restrito (homem adulto, baixa renda e escolaridade), poderia haver uma redução de mais de 10 mil viagens de veículos individuais motorizados por dia na Capital. No segundo cenário, a migração dos usuários de ônibus para a bicicleta representaria uma redução de mais de 30 mil viagens por dia em Belo Horizonte e a redução de viagens de automóveis, nesse cenário, seria maior que 23 mil.

A consolidação da bicicleta como meio de transporte e não mais apenas como objeto do esporte e lazer pode garantir aos centros urbanos uma forma de promover uma mobilidade cada vez mais sustentável (Albino e Portugal, 2015). Assim como aconteceu com os automóveis por décadas, para que a bicicleta deixe de ser apenas uma alternativa de lazer e atividade física e passe a ser vista um modo de transporte eficiente e seguro, o governo deve agir em favor da dela. Ações de incentivo às políticas para a construção de facilidades para os ciclistas, programas de isenção de impostos para a produção e compra de bicicletas e de desestímulo ao uso do automóvel, poderiam ser adotadas de forma conjunta para que haja uma mudança real na mobilidade da população de Belo Horizonte.

6 REFERÊNCIAS

- Agresti, A. (1996) An introduction to categorical data analysis. New York: Wiley.
- Albino, V. H. G. e Portugal, L. S. da (2015) Fatores de influência no uso da bicicleta em viagens a universidades. In: XIII Rio de Transportes.
- Araújo, F. G. (2014) A influência da infraestrutura cicloviária no comportamento de viagens por bicicleta. xiii, 116 f., il. Dissertação (Mestrado em Transportes) Universidade de Brasília, Brasília.
- ANTP. (Associação Nacional de Transportes Públicos). (2016) Sistema de informações da mobilidade urbana da ANTP. Brasília.

Barreto, A. (1945) O Ciclismo e o Velo-Club. Alterosa, Belo Horizonte, v. 67, n. 67, p. 92-94.

Belo Horizonte. BHTRANS (2017). Plano diretor de mobilidade urbana de Belo Horizonte PLANMOB-BH: Relatório - Plano de gestão da demanda e melhoria da oferta - Minuta. Belo Horizonte.

BH em Ciclo (2017). Descobrimo como BH Pedala.

BHTRANS. (2017) PlanMob-BH. Disponível em: <<https://goo.gl/Tju1Z3>>. Acesso em: 04 maio 2017.

Brasil. (2007) Programa Brasileiro de mobilidade por bicicleta – Bicicleta Brasil. Brasília.

Campos, C. E.; Tampieri, G. L. C.; Amaral, M.C. (2016). Perfil e desafios das ciclistas e dos ciclistas de Belo Horizonte. Belo Horizonte.

Chapadeiro, F. C.; Antunes, L. L. (2012) A Inserção Da Bicicleta Como Modo De Transporte Nas Cidades. Revista UFG, n. 12, p. 35–42.

Chatterjee, S.; Hadi, A. S. (2006) Regression analysis by example. John Wiley & Sons.

Figueira, C. V. (2006) Modelos de Regressão Logística. 2006. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Franco, L. C. (2012) Perfil e demanda dos usuários de bicicletas em viagens pendulares. Tese de Doutorado. Instituto Militar de Engenharia.

Gehl, J. (2013) Cidades para pessoas. Perspectiva.

Lemos, L.L., Harkot, M.K., Santoro, P.F. and Ramos, I.B., (2017) Mulheres, por que não pedalam? Por que há menos mulheres do que homens usando bicicleta em São Paulo, Brasil?. Revista Transporte y Territorio, (16), pp.68-92.

Magalhães, J. R. L.; Campos, V. B. G.; Bandeira, R. A. DE M. Previsão De Demanda De Viagens Pelo Modo Ciclovitário. p. 1742–1745, 2015. In: XXIX ANPET.

Neumann, V. X. E. (2011) Transporte urbano no motorizado: el potencial de la bicicleta em la ciudad de Temuco. Revistainvi, v. 26, n. 72, p. 153-184.

Providelo, J. K.; Sanches, P. (2010a) Percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta como modo de transporte. Transportes, v. 18, n. 2, p. 53–61.

Providelo, J. K.; Sanches, S. P. (2010b) Análise Fatorial Da Percepção Sobre O Uso Da Bicicleta. 4o Congresso para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, p. 10.

Segadilha, A. P.; Sanches, S. P. (2014) Fatores que influenciam na escolha das rotas pelos ciclistas. Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano, v. 36, p. 2º.

Sousa, P. B. (2012) Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento ciclovitário. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Vaz, J. C. L. (2009) Regiões de incerteza para a curva ROC em testes diagnósticos.

Viola, P. D. D.; Cardoso, L. (2016) Análise das políticas públicas de incentivo aos meios de transporte não motorizados em Belo Horizonte: reflexões sobre a rede ciclovitária da região da Pampulha. In: 7º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 2016, Maceió. 7º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável.

Xavier, G., Wittink, R., Rijnsburger, J., Vonk, W., Raquel, R. and SOARES, A., (2009) Programa de Parcerias pela Bicicleta (BPP): Contribuindo para a inclusão da Bicicleta como componente do transporte (público) nas cidades brasileiras. In XV Congresso Latino Americano de Transportes Públicos, CLATPU.