

Alternativas sustentáveis para a mobilidade urbana no município de Ribeirão Bonito (SP)

O crescimento urbano implica no aumento de transportes individuais, porém a mudança no padrão de mobilidade nas cidades se mostra cada vez mais necessária quando pensamos em qualidade de vida. A fim de contribuir para essas mudanças, o seguinte trabalho propõe alternativas para a mobilidade urbana interligando as áreas de convivência localizadas no perímetro urbano do município. A metodologia da pesquisa foi pautada em revisão bibliográfica do tema e utilização do Sistema de Informação Geográfica (ArcGis), levando a constatação de que o município de Ribeirão Bonito possui uma grande frota de automóveis e que a população demanda por melhoria do sistema de transporte, pensando que a construção de ciclovias traria melhor qualidade de vida. Assim foram identificados os principais locais de interesse para a circulação urbana, tais como hospitais, praças e igrejas, e a partir daí foram traçadas conexões entre as ruas principais que levam aos bairros e que se conectam aos locais de interesse, criando uma rede de ciclovias com o propósito de estimular a utilização de um meio de transporte sustentável.

Palavras-chave: Crescimento Urbano; Mobilidade; Transporte Sustentável; Ciclovias.

Sustainable alternatives for urban mobility in the city of Ribeirão Bonito (SP)

Urban growth implies increasing individual transport, but the change in the pattern of mobility in cities is shown to be increasingly necessary when we think of quality of life. In order to contribute to these changes, the following work proposes alternatives for urban mobility connecting the living areas located in the urban area of the municipality. The research methodology was based on bibliographic review and use of Geographic Information System (ArcGIS), leading to the realization that Ribeirão Bonito has a large fleet of cars and that the public demands for improvement of the transport system, considering that the construction of bike lanes would improve quality of life. So, the main places of interest for urban traffic were identified, such as hospitals, squares and churches, and from there connections were drawn between the main streets leading to the neighborhoods and connecting to places of interest, creating a network of cycle paths in order to encourage the use of a mean of sustainable transport.

Keywords: Urban Growth; Mobility; Sustainable Transportation; Bike Paths.

Topic: **Engenharia Urbana**

Received: **02/01/2016**

Approved: **15/04/2016**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Cynthia Akemi Anno Franco

Universidade Federal de São Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3899545332400762>
cy_akemi@hotmail.com

Lidia Moura

Universidade Federal de São Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6982782156720588>
lidia2moura@gmail.com

Luiz Eduardo Moschini

Universidade Federal de São Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2728357583462262>
lemoschini@ufscar.br



DOI: 10.6008/SPC2179-6858.2016.002.0011

Referencing this:

FRANCO, C. A. A.; MOURA, L.; MOSCHINI, L. E.. Alternativas sustentáveis para a mobilidade urbana no município de Ribeirão Bonito (SP). *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.7, n.2, p.136-146, 2016. DOI: <http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2016.002.0011>

INTRODUÇÃO

O Brasil experimentou, na segunda metade do século 20, uma das mais aceleradas transições urbanas da história mundial. Esta transformou rapidamente um país rural e agrícola em um país urbano e metropolitano, no qual grande parte da população passou a morar em cidades (MARTINE et al., 2010)

O crescimento urbano implica no aumento de transportes individuais, porém a mudança no padrão de mobilidade nas cidades se mostra cada vez mais necessária quando pensamos em qualidade de vida.

A dispersão das atividades nas cidades, os deslocamentos da população (mais frequentes e longos) e, as políticas e ações públicas que privilegiam o uso do automóvel, fazem com que ocorra um processo de deterioração das condições de operação do transporte público, assim como se tem reduzida à segurança nos deslocamentos a pé ou por bicicletas, que são os modos mais utilizados pela população de baixa renda residente nas periferias urbanas e também, os mais sustentáveis. As consequências de uma política urbana deficiente e, de uma quase ausência de medidas de planejamento urbano ordenando as atividades, de forma articulada, de uso do solo com as de transportes, são inúmeras e comprometem a mobilidade e acessibilidade urbana, além de um desconforto ambiental para a população (ALVES, 2009).

Embora vaga, a palavra “sustentabilidade” tem sempre a pretensão de considerar simultaneamente os impactos das atividades humanas numa perspectiva ambiental, de coesão social e de desenvolvimento econômico, tanto para atual como para as gerações futuras. A avaliação de impactos é cada vez mais necessária em todos os campos de intervenções políticas para decidir sobre a utilização ótima dos recursos limitados de que se dispõe, a fim de intensificar a competitividade econômica, melhorar o ambiente e aumentar a coesão social das cidades. Neste sentido, a mobilidade sustentável é uma questão-chave. Assim, os métodos e práticas para a atingi-la devem ser delineados, experimentados e divulgados para abrir caminho a melhorias na qualidade dos transportes e da vida urbana (TRANSPLUS, 2002 citado por CAMPOS, 2006).

A mobilidade urbana é uma necessidade inerente à dinâmica das cidades, uma vez que está relacionada à satisfação de necessidades como trabalho, estudos, lazer, movimentação de bens, entre outras. Conforme observado por Mancini (2011), as tendências a expansão urbana em conjunto com a cultura de utilização de veículos automotores individuais dão origem a diversos problemas que configuram em desafios aos gestores e planejadores do ambiente urbano. Considerando esta tendência, as estruturas urbanas também tendem a priorizar esta demanda, deixando de considerar em seu planejamento alternativas que visem a acessibilidade e a mobilidade de forma sustentável, principalmente através do uso de transportes não motorizados. Sem a inclusão destas alternativas, há uma provável restrição na mobilidade por parte dos atores sociais, os quais mesmo se optam pelo transporte não motorizado podem encontrar dificuldades nessa opção.

O padrão de mobilidade centrado no transporte motorizado individual se mostra insustentável, tanto no que se refere à proteção ambiental quanto no atendimento das necessidades de deslocamento que caracterizam a vida urbana. A resposta tradicional aos problemas de congestionamento, por meio do aumento da capacidade viária, estimula o uso do carro e gera novos congestionamentos, alimentando um

ciclo vicioso responsável pela degradação da qualidade do ar, aquecimento global e comprometimento da qualidade de vida nas cidades (aumento significativo nos níveis de ruídos, perda de tempo, degradação do espaço público, atropelamentos e stress) (MMA, 2015).

A mobilidade urbana sustentável, para Brasil (BRASIL, 2007), deve ser pensada como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, permitindo a possibilidade de escolha do modo de transporte, de forma eficiente e segura, em consonância com a saúde humana e sem prejuízo aos ecossistemas. Esta nova abordagem tem como centro das atenções o deslocamento das pessoas e não dos veículos, considerando, especialmente, aquelas que possuem restrição de mobilidade.

A fim de assegurar mobilidade e acessibilidade urbanas com qualidade, é preciso que as políticas e ações busquem atuar de forma articulada entre o ambiente natural e o construído com o sistema de transportes, ou seja, uma atuação articulada entre o planejamento urbano, de transportes e o ambiental (ALVES, 2009). Dessa forma, promove-se o incentivo da utilização de meios alternativos de transporte, levando a uma minimização das emissões gasosas, resíduos e redução do uso de recursos não-renováveis; melhoria do bem-estar social e da qualidade de vida urbana. Tais benefícios caracterizam uma extensão do conceito de desenvolvimento de uma cidade sustentável, visto que garantem o acesso a direitos fundamentais com o menor impacto possível. Além disso, o conceito de sustentabilidade deve ir muito além das necessidades de resposta aos fluxos de tráfego rodoviário e seus impactos.

METODOLOGIA

As alternativas para a mobilidade urbana serão estudadas a partir da análise da área urbana do município de Ribeirão Bonito. O município de Ribeirão Bonito localiza-se no Estado de São Paulo na região Sudeste, com latitude de 22°04'00" sul e longitude de 48°10'34" oeste (Figura 4). A cidade pertence à Zona Fisiográfica de Araraquara, tendo como limites as cidades de São Carlos, Dourado, Brotas, Trabiju, Boa Esperança do Sul, Ibaté e Araraquara.

A cidade possui uma área de 471,553 km² e encontra-se a 270 km da capital São Paulo, além de possuir o distrito Guarapiranga.

A metodologia da pesquisa foi pautada em revisão bibliográfica do tema para caracterização da área de estudo e refinada por meio da utilização do Sistema de Informação Geográfica (ArcGis) para levantamento de dados sobre o meio físico, biótico e antrópico, bem como para a integração das informações que serviram de base para elaboração dos mapas e interpretação do uso espacial em relação a demografia e arruamento urbano. A metodologia também contou com aplicação de um questionário estruturado para a população de Ribeirão Bonito via internet para análise do objeto de estudo, aquisição de dados e compilação de resultados para avaliação dos critérios analisados.

Para a elaboração dos mapas sobre a área urbana e densidade demográfica, foram utilizados o censo demográfico de 2012 do estado de São Paulo e os setores censitários do estado de São Paulo. Através de

dados do IBGE e do Seade (Fundação Estadual de Análise de Dados) foi possível fazer gráficos sobre a análise demográfica.

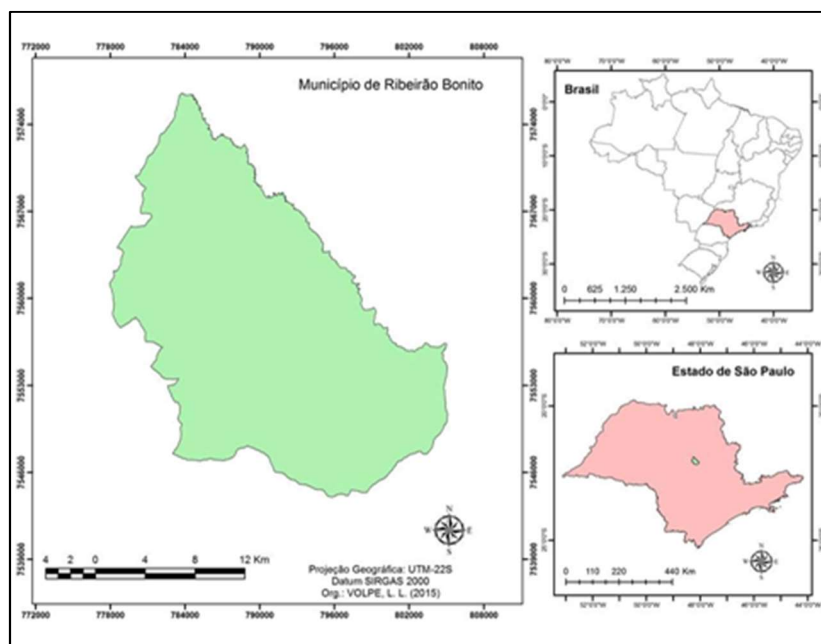


Figura 1: Localização do município de Ribeirão Bonito.

Para a realização do mapa da malha viária do município de Ribeirão Bonito utilizou-se o software ArcGIS 10.2. De posse do shapefile do limite do município, utilizou-se a base de dados disponível online pelo próprio programa em “Open street map”. Esta contém rodovias, avenidas, ruas e estradas do município em estudo. A partir de então passou-se ao desenho do shapefile no formato de linhas que caracterizaram as citadas vias e ao desenho do polígono simbolizando as áreas urbanas. Por último, organizou-se o layout em formato de mapa.

Com base na Política Nacional de Mobilidade Urbana e no documento que norteia diretrizes para a construção de ciclovias de autoria da Arquiteta Cristiane Bastos, foi possível propor alternativas para a mobilidade urbana com o planejamento de uma rede de ciclovias, que podem ser descritos em alguns passos a seguir: em um primeiro momento é preciso estabelecer e identificar quais são as origens e os destinos considerados no município e em seguida propor conexões entre eles, de modo que os ciclistas consigam se deslocar de uma origem a um destino de forma rápida pelas rotas propostas. É importante identificar pontos críticos e de interesse dentro do município para traçar conexões lineares e integradas que favoreçam o deslocamento dos ciclistas pelas ciclovias de forma segura, confortável e atrativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Demografia

De acordo com o censo demográfico de 2010, estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Ribeirão Bonito relata uma população absoluta de 12.135 habitantes, porém em 2014 o mesmo instituto faz uma estimativa para a população no ano de 2014, sendo 12.831 habitantes registrados. O intuito da população estimada é que o IBGE realiza seu censo demográfico em todo

o país a cada dez anos. A densidade demográfica, na qual corresponde à relação entre a população e a superfície do território, é de 25,73 hab./km² (IBGE, 2010).

O mapa abaixo (Figura 8) ilustra a densidade demográfica urbana do município, calculado em hectares, ocorrendo à maior densidade, com intervalos de 33 - 91 (marrom escuro), em dois setores censitários localizados ao centro da área urbana. Com intervalos de 20 - 33, a segunda maior densidade, está distribuída em três setores censitários no centro da área urbana. A menor densidade está ao sul da área urbana com valores até 2 (amarelo claro).

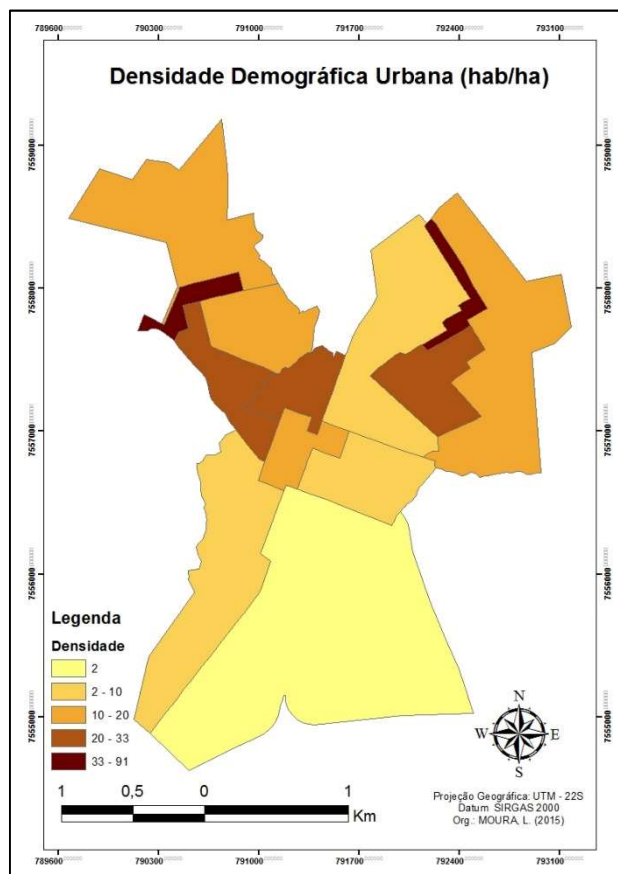


Figura 2: Densidade demográfica urbana do município de Ribeirão Bonito, calculado em hectares. Fonte: IBGE: Censo Demográfico 2010.

Frota Municipal

Em relação à frota de automóveis, o município de Ribeirão Bonito conta com um total de 6.050 automóveis. Destes, 3.560 são carros, 299 caminhões, 62 tratores, 550 caminhonetes, 192 caminhonetas, 46 micro-ônibus, 920 motocicletas, 73 motonetas, 94 ônibus, 3 tratores de rodas, 18 utilitários e 233 encaixados na categoria outros (IBGE, 2014).

O IBGE (2014) disponibiliza dados da frota de automóveis do município de Ribeirão Bonito a partir do ano de 2005. Foram escolhidos os anos de 2005, 2010 e 2014 para ilustrar da melhor maneira possível o incremento na frota no município. Ao comparar os dados dos três anos observou-se um incremento no número de automóveis de todas as categorias, além do surgimento das categorias camioneta, utilitário e outros, a partir do ano de 2005.

Tal aumento no número da frota pode ser explicado pelo aumento na renda per capita observado no município pelo mesmo IBGE (2015), o que levaria à maior propensão a comprar. Este aumento pode também influenciar negativamente a qualidade do ar e sonora na cidade, devido à maior eliminação de gases poluentes pelo escapamento dos automóveis e a produção do ruído. Abaixo, o gráfico comparativo com os dados da frota dos anos citados (Gráfico 5).

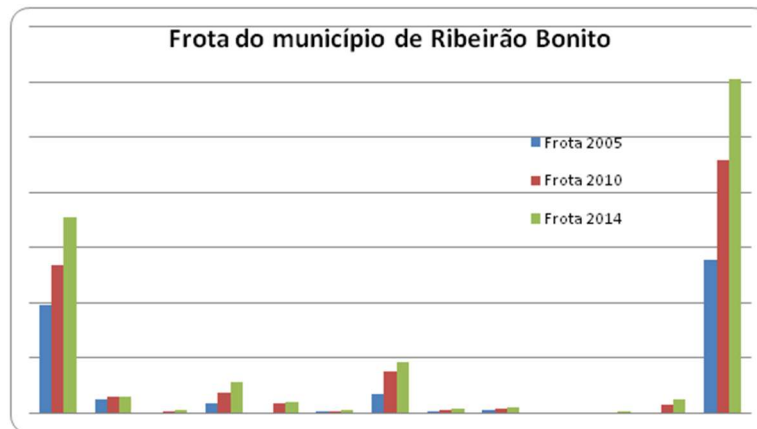


Gráfico 1: Frota do município de Ribeirão Bonito nos anos de 2005, 2010 e 2014.

Tabela 1: Valores totais de automóveis por ano.

Tipo	Frota 2005	Frota 2010	Frota 2014
Automóvel	1.946	2.670	3.560
Caminhão	243	289	299
Caminhão trator	8	24	62
Caminhonete	160	373	550
Camioneta	0	169	192
Micro-ônibus	19	29	46
Motocicleta	345	749	920
Motoneta	16	45	73
Ônibus	44	86	94
Trator de rodas	1	3	3
Utilitário	0	7	18
Outros	0	150	233
Total de Veículos	2.782	4.594	6.050

Malha viária

Com foco na área urbana, foi produzido um mapa de arruamento de Ribeirão Bonito. Entende-se por arruamento toda rua, avenida ou qualquer via de circulação em solo urbano, que no caso do município é caracterizado em sua maior parte por ruas pavimentadas, apresentando ainda em alguns extremos a presença de ruas de terra. É possível observar a região central na parte inferior do mapa, e dois setores urbanos nas extremidades superiores sendo interligados por vias principais pavimentadas. Ao todo, são 8,36 quilômetros de ruas não pavimentadas e 32,28 quilômetros de ruas pavimentadas.

Com a sobreposição dos mapas de densidade demográfica urbana (Figura 2) e arruamento (Figura 3), representado pelo mapa a seguir (Figura 4), pode-se observar claramente que a distribuição de ruas no município ocorre na parte com maior densidade populacional.

O padrão de distribuição observado foi que na região central a maior parte da densidade é de 2 a 20 habitantes por hectare com a maior parte das ruas pavimentadas, diferenciando dos dois setores urbanos localizados nas extremidades superiores do mapa, que apresentam densidade populacional de 20 a 91

habitantes por hectare nas áreas de arruamento, as quais apresentam boa parte de suas vias sem pavimentação.

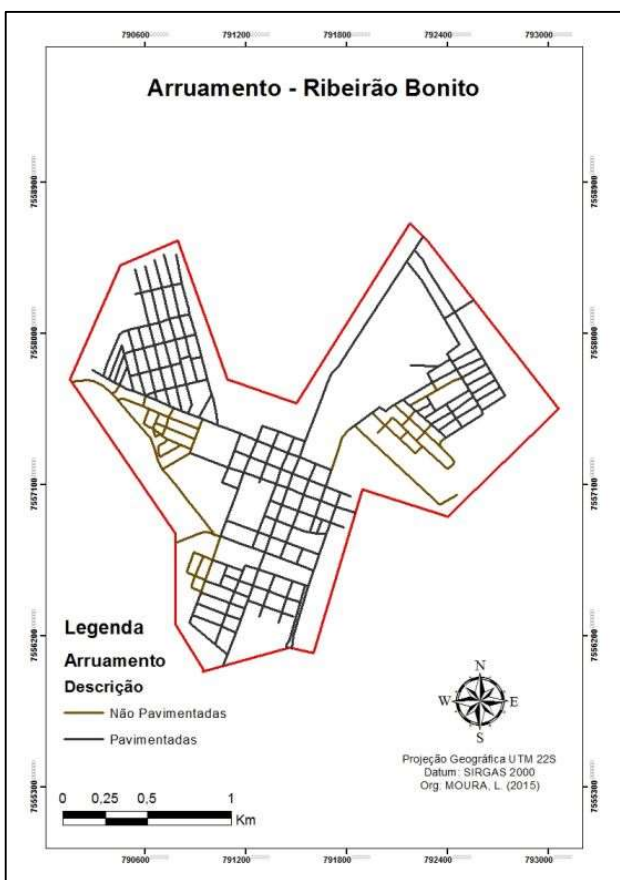


Figura 3: Arruamento de Ribeirão Bonito.

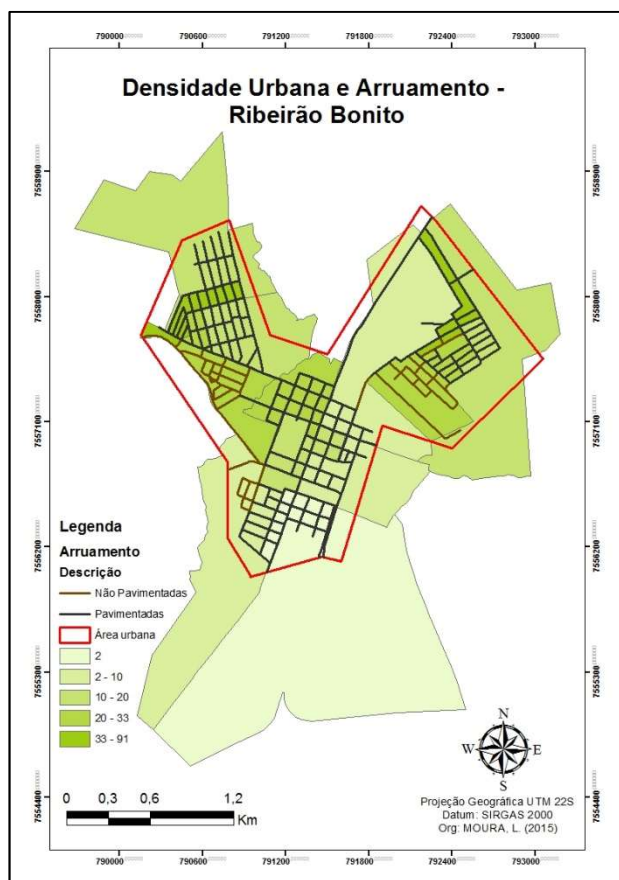


Figura 4: Densidade Urbana e Arruamento de Ribeirão Bonito.

Pontos de Referência à Mobilidade Urbana

Para fins de análise da mobilidade urbana, identificamos os principais locais de interesse para a circulação urbana, tais como hospitais, praças e igrejas. No município, foi observado que há uma concentração desses pontos na região central da cidade, como já era esperado diante da distribuição da densidade populacional. Ao todo, existem três praças localizadas na região central, um posto de saúde à oeste, a Santa Casa de Misericórdia na região central e quatro igrejas. Estes locais foram georreferenciados e sobrepostos ao arruamento para tornar possível a avaliação da distância e da situação de pavimentação das ruas, como ilustrado pela figura 5.

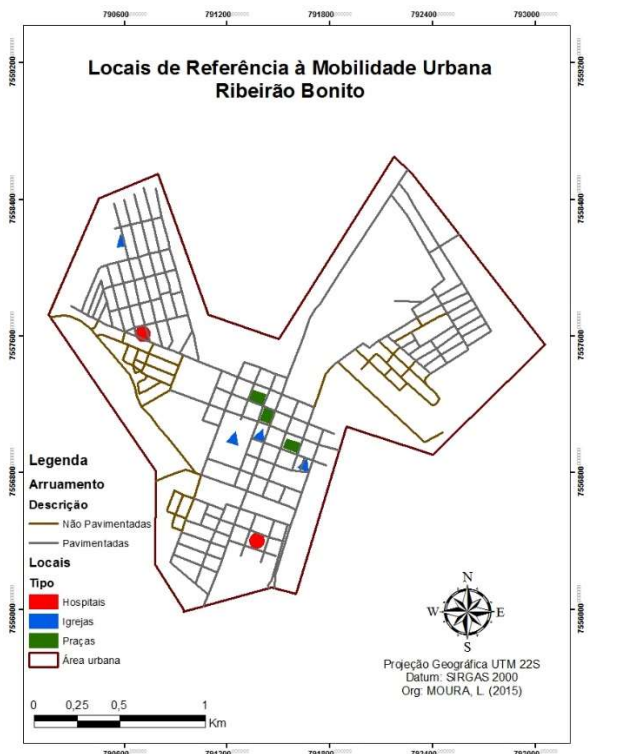


Figura 5: Locais de Referência à Mobilidade Urbana em Ribeirão Bonito.

Dados

De acordo com o questionário aplicado, foram entrevistadas 22 pessoas. Destas, 50% transitam pelo município utilizando veículos automotores e 9% utilizam motocicletas. Este resultado era esperado diante da tendência à locomoção motorizada nas áreas urbanas.

Quando indagados a respeito da boa sinalização das ruas, apenas 5 pessoas afirmaram que sim, o que resulta 23% do total. Cinco pessoas apontaram que, devido à má sinalização da malha urbana, há ocorrência frequente de acidentes em determinados pontos da cidade.

Nota-se que, atualmente, não é usual a utilização de bicicletas para mobilidade urbana neste município e isso pode ser explicado pela falta de estrutura para esta. Logo, quando o município se propor a oferecer tanto a estrutura quanto a segurança para esta alternativa de mobilidade, a tendência é atrair cada vez mais pessoas para se locomoverem com a bicicleta, resultando em um passo inicial no planejamento urbano para a construção de uma cidade sustentável.

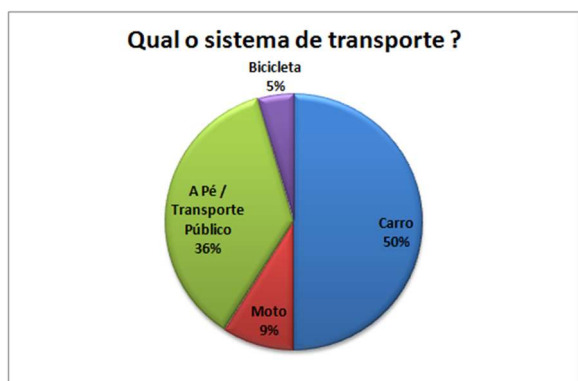


Gráfico 2: Questão sobre o sistema de transporte utilizado em Ribeirão Bonito.

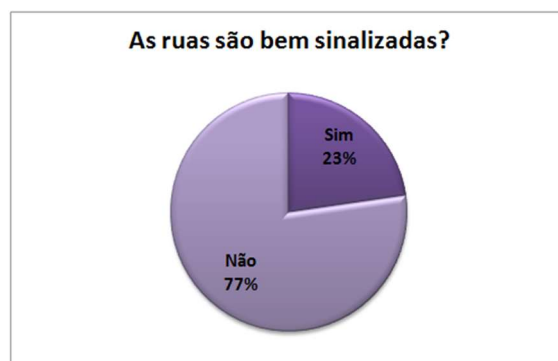


Gráfico 3: Questão sobre a sinalização das ruas em Ribeirão Bonito.

A existência de ciclovias no município não foi confirmada, no entanto, há um interesse por parte dos entrevistados na implementação de ciclovias na malha urbana, os quais foram maioria (21 pessoas). Apenas uma pessoa refutou a ideia de uma ciclovia alegando que esta seria insustentável, pois seria necessário a alocação de espaço exclusivo, o qual não corresponde com a realidade das pavimentações locais. Isso indica que pode ser uma consequência da ausência de planejamento urbano ou ao menos falta de consideração de novas alternativas de mobilidade em gestões anteriores, demonstrando novamente o incentivo do uso de veículos automotores.



Gráfico 4: Questão sobre a implementação de ciclovias em Ribeirão Bonito.

Dentre as pessoas que foram favoráveis às ciclovias, um ponto comum no que se refere às sugestões foram para interligar as rodovias de acesso à cidade com as vias principais que interligam o centro aos bairros adjacentes.

De acordo com os resultados do questionário somado à análise do arruamento já existente na malha urbana foi identificado que adaptações nas pavimentações devem ser consideradas pela gestão urbana, de modo a trazer melhorias nas regiões habitadas, como por exemplo, a avaliação da sinalização nas ruas do município, item citado por mais de 70% dos indivíduos que responderam o questionário, os quais acrescentaram também que a sinalização não é eficiente, levando a implicação de um projeto de replanejamento, incluindo a mobilidade sustentável e sinalização mais eficiente e completa, de modo que diminua o número de acidentes causados pela falta destas. Em seguida uma nova análise deveria ser realizada, incluindo um mapeamento de quais vias possuem sinalização e quais não possuem, de modo a quantificá-las e notificar as autoridades competentes para modificar tal cenário.

Proposta da Rede Ciclovviária

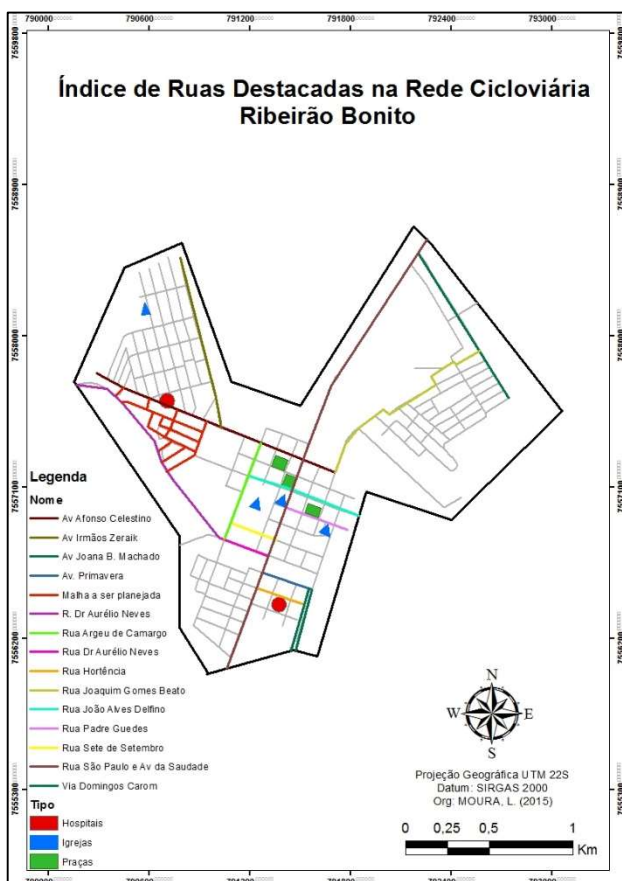


Figura 6: Ruas destacadas para a proposta de rede ciclovviária.

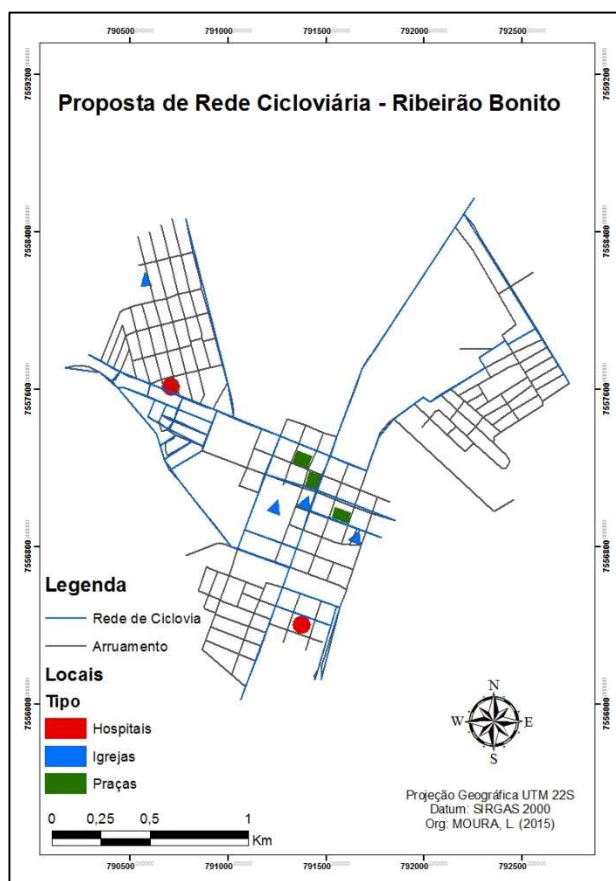


Figura 7: Proposta de rede ciclovviária no município de Ribeirão Bonito.

Considerando o interesse dos habitantes que responderam o questionário na mobilidade urbana, foi possível identificar quais vias seriam mais aptas para a construção de ciclovias. Dentre estas, incluímos a Avenida Alfonso Celestino e Rua Cel. Pinto Ferraz, sendo a primeira considerada a principal avenida do município, interligando o posto de saúde a região central do município, totalizando aproximadamente 1,5 quilômetros em extensão. A Via Domingos Carom, ao sul do município, por ser uma das vias de acesso a este,

interligando a Avenida Primavera a Rua São Paulo e Avenida da Saudade também foram incluídas na rede de ciclovias.

Esta sugestão se faz necessária por interligar pontos importantes às atividades cotidianas dos habitantes, como a Santa Casa de Misericórdia, a Igreja da Matriz, a Praça Central da Cidade e pôr fim do trajeto, o Cemitério Municipal. A soma destes trajetos resulta em uma extensão de 1,07 quilômetros. Também foi considerada a extensão que compreende vias não pavimentadas no município e que contém alta densidade populacional (a oeste do município), contando com as ruas Pref. Eduardo Gobato e Sinésio Afonso, as quais também possuem saídas para a Avenida Alfonso Celestino. A inclusão destas vias não pavimentadas vem com o propósito de incluir uma nova alternativa aos moradores, além de que já existe uma previsão de futura pavimentação destas, e contaria com ciclovias de cerca de 0,44 quilômetros de extensão.

No total, somariam cerca de 3 quilômetros em ciclovias propostas na malha urbana no município, incluindo a expansão de uma ciclovia que foi pontuada como já existente na entrada oeste (Avenida Alfonso Celestino). Desta forma, toda a região central estaria interligada aos bairros (Figura 7), o que é importante por ser caracterizada como uma área comum a todos os habitantes em diversas atividades cotidianas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Ribeirão Bonito tem uma grande tendência à expansão de sua área urbana e já conta com uma frota intensa de automóveis utilizados como meio de transporte principal, caminhando para um modelo contrário ao de uma cidade sustentável. A partir da proposta metodológica deste trabalho para um planejamento de mobilidade sustentável utilizando ciclovias, e com base em trabalhos como o programa de redução do volume de tráfego na cidade de Lisboa com uso de bicicletas (LISBOA, 2015), pode-se concluir que é viável a execução desta proposta.

É imprescindível que estudos posteriores sejam efetuados para maior precisão do planejamento de mobilidade urbana sustentável para o município, levando em conta outros aspectos como a instalação de bicicletários, sinalização no trânsito, ações de conscientização, adequação do sistema viário em relação à sua infraestrutura, escolha do tipo mais adequado de ciclovia ou ciclofaixa e estratégias de integração com o transporte público.

No entanto, nenhuma pesquisa ou projeto poderá ser colocado em prática sem a iniciativa do poder público e ainda que, segundo Miranda, 2007, é importante que o planejamento cicloviário deve estar inserido no Plano Diretor e no Planejamento Urbano da cidade, seguindo as diretrizes do Estatuto da Cidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. A.; RAIÁ JUNIOR, A. A.. Mobilidade e Acessibilidade Urbanas Sustentáveis: A Gestão da Mobilidade no Brasil. **Coppe Inclusão UFRJ**, Entrevistas e Notícias. 2009.

BASTOS, C.. Diretrizes para a construção de ciclovias. In: Reunião de Pavimentação Urbana, 19. **Anais**. Cuiabá, 2013.

BOARETO, R.. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, v.30-31, n.3-4, p.143-160, 2008.

BRASIL. **Lei n. 12857, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, 2004.

BRASIL. **Caderno PlanMob**: para orientação aos órgãos gestores municipais na elaboração dos Planos Diretores de Mobilidade Urbana. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

COSTA, M. S.. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2008. DOI: <http://doi.org/10.11606/T.18.2008.tde-01112008-200521>

COSTA, M. S.; DA SILVA, A. N. R.. Curitiba, São Paulo ou Brasília: qual o caminho para a mobilidade urbana sustentável?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 19. **Anais**. Brasília: ANTP, 2013.

CAMPOS, V. B. G.. Uma Visão da Mobilidade Urbana Sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, v.2, n.4, p.99-106, 2006.

LISBOA. **Mobilidade Ciclável**. Câmara Municipal de Lisboa, 2015.

MANCINI, M. T.. **Planejamento urbano baseado em cenários de mobilidade sustentável**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2011. DOI: <http://doi.org/10.11606/D.18.2011.tde-14062011-174919>

MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G.. A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas. In: **População e Cidades**: Subsídios para o planejamento e para as políticas sociais. Brasília: UNFPA, 2010. p.11-24

MMA. **Mobilidade Sustentável**. Brasília, 2015

MIRANDA, D. M.; LOBO, F. J.; LACERDA, J. G.. Proposta de projeto cicloviário para Montes Claros - Melhorias e incentivo ao uso de bicicleta como meio de transporte. **Associação Transporte Ativo**. Rio de Janeiro, 2007.