

Passo Fundo Vai de Bici: a redução no consumo de combustíveis fósseis e as contribuições para o meio ambiente

Passo Fundo Vai de Bici: reduction in fossil fuel consumption and other environmental contributions

Paola Pol Saraiva(1); Lauro André Ribeiro(2)

1 Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo- PPGARQ, Faculdade Meridional – IMED.

E-mail: paolapol.arquitetuta@gmail.com

2 Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo- PPGARQ, Faculdade Meridional – IMED e INESCC- Portugal. E-mail: lauro.ribeiro@imed.edu.br

Revista de Arquitetura IMED, Passo Fundo, vol. 6, n. 1, p. 62-73, Jan.-Jun., 2017 - ISSN 2318-1109

DOI: <http://dx.doi.org/10.18256/2318-1109/arqimed.v6n1p62-73>

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui!/click here!](#)

Resumo

Buscando novas soluções para os problemas de mobilidade urbana, a Prefeitura Municipal de Passo Fundo/RS recentemente implementou o sistema de compartilhamento de bicicletas denominado “Passo Fundo Vai de Bici”. Este artigo objetiva avaliar o quanto a população passofundense vem substituindo viagens com veículos motorizados por bicicletas do sistema, a fim de quantificar a redução do consumo de combustíveis e consequentemente de emissões de CO₂ no meio ambiente. O trabalho foi realizado em duas etapas metodológicas: revisão bibliográfica da temática em questão e a quantificação do consumo de combustível poupado e da redução de CO₂ emitido com base em dados fornecidos pelo INMETRO e PBE. Os resultados mostram que a implantação do sistema de compartilhamento de bicicletas tem gerado contribuições para a melhora da qualidade do ar na cidade, tendo em vista que 25% dos usuários das bicicletas estão substituindo viagens motorizadas individuais, contribuindo com uma redução de aproximadamente 13.000kg de CO₂ emitido na cidade de Passo Fundo. Por fim, esta pesquisa demonstra como o incentivo aos deslocamentos ativos, ainda que em pequena escala, tende a gerar impactos positivos tanto para a população quanto para a cidade.

Palavras-chave: Bicicletas compartilhadas. Combustíveis fósseis. Emissão de CO₂. Passo Fundo.

Abstract

Looking for new solutions to the urban mobility problems, the Municipality of Passo Fundo / RS recently implemented a bicycle sharing system called “Passo Fundo Vai de Bici”. This paper aims to evaluate how much the population is replacing trips with motorized vehicles by the system bicycles, to then quantify the reduction of fuel consumption and consequently of environment CO₂ emissions. The research was carried out in two methodological stages: bibliographical review and quantification of the saved fuel consumption and the CO₂ reduction emitted based on data provided by INMETRO and PBE. The results show that the implementation of the bicycle sharing system has contributed to the improvement of air quality in the city, considering that 25% of bicycle users are replacing individual motorized trips, contributing to a reduction of approximately 13,000 kg of CO₂ emitted in Passo Fundo. Finally, this research demonstrates how the incentive to active displacements, even on a small scale, tends to generate positive impacts for the population as well as for the city.

Keywords: Bike share. Fossil fuels. CO₂ emissions. Passo Fundo.

1 Introdução

Os problemas mundiais ligados diretamente à mobilidade urbana, para Vasconcellos (2000), Shaheen, Guzman e Zhang (2010), Fishman, Washington e Haworth (2013), intensificam-se pelo aumento de veículos motorizados. Dentre estas problemáticas geradas pelo aumento do mercado de automotores, os autores destacam como principais consequências o constante crescimento dos congestionamentos, acidentes, poluição e a geração de índices insatisfatórios na qualidade de vida populacional.

Para Figueroa et al. (2014), Ambrosino et al. (2016), Zhang et al. (2017), a configuração das cidades, a falta de infraestrutura para modalidades ativas de transporte, dentre outras questões, fazem do automóvel a melhor opção para boa parte da população. Neste sentido, Maricato (2011) afirma que na maioria das médias e grandes cidades, possuir um automóvel tornou-se não só um objeto de desejo mas também uma necessidade, tendo em vista o espraiamento da malha urbana e a ineficiência dos transportes públicos, especialmente nos países em desenvolvimento.

Além disso, o excesso de automóveis movidos a partir da queima de combustíveis fósseis são importantes contribuintes na emissão de gases de efeito estufa (GEE), que contribuem para as mudanças climáticas, uma problemática em nível global. Isso se dá devido ao processo de combustão, que gera Dióxido de Carbono (CO₂) através da oxidação do carbono contido nos combustíveis (CARVALHO, 2011).

De acordo com os dados apresentados no PlanMob (BRASIL, 2015), os GEE provenientes do transporte de passageiros têm aumentado significativamente nos últimos anos, alcançando cerca de 100 MtCO₂e (tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente), sendo que, deste total, 60% vêm dos automóveis, 3% das motocicletas e apenas 14% dos ônibus urbanos de transporte coletivo, demonstrando que os maiores contribuintes para o agravamento do problema são os deslocamentos motorizados individuais.

Estes fatores, nos últimos dez anos, também são confirmados pelo Departamento Nacional de Trânsito- DENATRAN (2016), onde registrou que a frota de automóveis no Brasil alcançou a marca de 51.296.982, em dezembro de 2016, aumentando 84% nesta década, já que em dezembro de 2006 haviam 27.868.564 automóveis em circulação no país.

Além disso, os problemas ligados ao excesso de veículos afetam a saúde humana. Neste sentido, a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2005) afirma que as altas concentrações de poluentes na atmosfera estão entre as principais causas dos problemas respiratórios e cardiovasculares.

Frente a este cenário sabe-se que, caso não haja mudanças nos atuais padrões de mobilidade no país, haverá um rápido crescimento das emissões de GEE do setor de transportes, e a conseqüente poluição atmosférica, agravando os problemas já existentes.

Neste sentido, Buehler e Pucher (2012) afirmam que a mobilidade ativa, entendida como aquela que utiliza unicamente o esforço físico do ser humano para locomoção, surge como alternativa para minimização destes problemas.

Dentre as alternativas na busca pela mobilidade ativa, para Strauss et al. (2017), os sistemas de bicicletas compartilhadas vêm ganhando popularidade em inúmeras cidades, em escala mundial. Trata-se, segundo Demaio (2009) e do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento- IPTD (2014), de um conjunto de estações espalhadas pela malha urbana, contendo um conjunto de bicicletas disponíveis para a população utilizá-las e devolvê-las posteriormente.

Demaio (2009), Shaheen, Guzman e Zhang (2010), Bauman et al. (2017), afirmam que a utilização de sistemas de bicicletas compartilhadas tende a gerar uma série de benefícios, tais como: aumento da flexibilidade de mobilidade; redução das emissões de poluentes; diminuição dos congestionamentos; aumento da acessibilidade para uma parcela maior da população; além de uma série de benefícios para a saúde pública.

Nesse contexto, o município Passo Fundo, localizado ao sul do Brasil, com uma população aproximada de 197.800 habitantes (IBGE, 2017), e uma frota de 125.644 veículos motorizados (DENATRAN, 2016), oferece cenário ideal para que sejam realizados estudos voltados ao incremento da mobilidade ativa na cidade e suas contribuições para o meio ambiente. Isso porque a mesma não foi planejada para comportar o atual fluxo de veículos, já que houve um aumento da frota de automóveis de 65.256 em 2006 para 125.644 em 2016, ou seja, de 92,5% (DENATRAN, 2016), tornando a bicicleta um transporte alternativo para melhorar o sistema viário e os problemas de poluição do ar.

Conscientes desta realidade, o poder público local recentemente implantou o sistema de compartilhamento de bicicletas denominado “Passo Fundo Vai de Bici”, a fim de contribuir com a meta de tornar a cidade mais sustentável. O sistema equipado com 10 estações e um total de 110 bicicletas está em operação desde maio de 2016 e desde então foram percorridos cerca de 380.000 km em 67.500 viagens por meio da bicicleta (PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO, 2017).

Deste modo, o presente estudo tem por objetivo avaliar qual o impacto da substituição de veículos motorizados individuais pelas bicicletas do “Passo Fundo Vai de Bici” no consumo de combustíveis fósseis e na consequente redução de emissões de CO₂ no ambiente.

Sendo assim, esta pesquisa se justifica devido a importância de se avaliar os efeitos do incremento e incentivo a mobilidade ativa em cidades de médio porte, mesmo que em pequena escala, a fim de comprovar como iniciativas como o “Passo Fundo Vai de Bici” podem contribuir, dentre outros aspectos, com as questões ambientais.

Para alcançar os objetivos propostos optou-se pela pesquisa quantitativa e qualitativa, de caráter exploratório. A mesma foi organizada em 2 etapas metodológicas: revisão de literatura sobre o tema e quantificação do consumo de

combustível e consequente emissão de CO₂ evitada na cidade. Para isso, utilizou-se como base os dados de avaliação disponibilizados pelo Instituto Nacional de Metrologia- INMETRO e o Programa Brasileiro de Etiquetagem- PBE (2016) acerca de 1102 Modelos/Versões de veículos motorizados leves que circulam no Brasil. Utilizou-se dados de consumo de combustível em litros por quilometro percorrido e emissões de CO₂ em gramas por quilometro percorrido.

2 O transporte urbano motorizado e a poluição

Sabe-se que existem dois tipos de poluentes: os locais e os globais. Os locais referem-se aos poluentes que afetam especificamente as áreas de abrangência da operação do transporte, dentre eles destacam-se o monóxido de carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC), os materiais particulados, os óxidos de nitrogênio (NO_x) e os óxidos de enxofre (SO_x). Quanto aos poluentes globais, são aqueles relacionados às mudanças climáticas, como os GEE, principalmente o CO₂, que tem o setor de transporte como um dos principais emissores (CARVALHO, 2011).

O setor de transporte responde por cerca de 20% das emissões globais de CO₂ e em nível nacional, segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o setor de transporte responde por cerca de 9% das emissões totais de CO₂, já as queimadas respondem por mais de 70% delas (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT, 2009).

Pesquisas afirmam que, anualmente cerca de 8 milhões de pessoas morrem no mundo por causas respiratórias. Em regiões com alta concentração de O₃ na troposfera, formadas pelos óxidos nitrosos (NO_x) e hidrocarbonetos liberados na queima dos combustíveis fósseis, a probabilidade de morte por problemas respiratórios aumenta em 30%. Na Região Metropolitana de São Paulo por exemplo, acontecem cerca de 3 mil mortes por ano com causas relacionadas à poluição do ar, representando um custo anual de cerca de R\$ 1,5 bilhão para a cidade (CARVALHO, 2011).

Para a EIA-*Energy Information Administration* (2009) as previsões de crescimento das emissões de GEE, demanda por transporte e uso de combustíveis fósseis até 2030 chegarão a 90% em países fora da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, ou seja, uma taxa anual de 2,7% de crescimento. Além disso, também existem previsões quanto ao aumento do consumo de petróleo, que poderá chegar a 50% em 2030 e 100% em 2050, além disso, se as fontes convencionais de petróleo não suportarem esta demanda, as alternativas mais prováveis para substituição são os óleos pesados, areias petrolíferas, xisto betuminoso, gás natural e carvão, que também contribuiriam para as emissões de GEE.

3 As políticas públicas nacionais e a poluição

Há um considerável esforço por parte das esferas do governo em criar políticas públicas que afetam diretamente os níveis de emissão de poluentes veiculares. As mesmas podem ser analisadas sob duas perspectivas, ou seja, existem as políticas públicas focadas no problema da poluição, com medidas de mitigação das emissões de poluentes e existem as políticas públicas voltadas aos combustíveis, que muitas vezes acabam gerando impactos negativos no ambiente, como por exemplo as políticas de redução tributária de automóveis e motocicletas, visando a movimentação da economia, gerando conseqüentemente um aumento da frota motorizada em circulação nas cidades e agravando os problemas de poluição (CARVALHO, 2011).

Quanto às políticas direcionadas para a redução das emissões de poluentes destaca-se o lançamento do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores- PROCONVE pelo governo federal em 1986. O mesmo tinha como objetivo a redução das emissões de poluentes pelos automóveis e veículos comerciais. A partir de 1993 foram estabelecidos limites máximos de emissões, tais que chegaram a reduzir mais de 90% as emissões unitárias de uma série de poluentes. No entanto sabe-se que a frota de veículos cresceu de forma acelerada nesta época e continua aumentando, fazendo com que estas medidas se tornem ineficientes sem que haja o incremento de novas tecnologias nos veículos. Após alguns anos o Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA estabeleceu limites de emissões para as motocicletas, o chamado Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares- PROMOT, a partir desta iniciativa no ano de 2003 a indústria passou a lançar no mercado veículos mais limpos, com tecnologia inovadora para o país (CARVALHO, 2011).

Além destas políticas, a inserção no mercado brasileiro de combustíveis mais limpos também contribuiu para a redução das emissões veiculares. Desde a adoção da política de mistura do álcool com a gasolina, já que a mistura de álcool, que chegou a 25% do volume total do combustível, pode evitar cerca de 18% das emissões de CO₂ dos veículos à gasolina (SOARES et al., 2009). Também contribuíram para a redução nas emissões a inserção do gás natural e dos biocombustíveis, ainda que, atualmente ocorra em menor escala no Brasil.

Em nível local é possível citar como exemplo algumas políticas de controle da cidade de São Paulo. No ano de 1997 a prefeitura criou o rodízio de placas, proibindo a circulação de cerca de 20% da frota que circulava diariamente nas áreas mais congestionadas da cidade. Esta iniciativa gerou resultados positivos na época, no entanto com o aumento da frota veicular estes benefícios já não são alcançados (GUERRA; CUNHA, 2001).

Quanto às políticas que geram aumento das emissões de poluentes veiculares destaca-se a popularização do crédito para compra de automóveis e motos no Brasil e

o fornecimento de subsídios para a indústria automobilística, gerados pela criação de políticas de tributação que acabam por proteger estas indústrias nos períodos de crise econômica (MARICATO, 2011; CARVALHO, 2011).

Além disso, a própria configuração das cidades acaba contribuindo para o aumento das emissões veiculares, já que as mesmas estão cada vez mais espalhadas e com baixa densidade populacional, fazendo com que a população que reside nas áreas mais periféricas necessite realizar grandes deslocamentos diários para realização de atividades básicas. Neste contexto, é notório que na maioria das cidades brasileiras o transporte público é ineficiente e como consequência imediata, boa parte desta população acaba adquirindo um veículo particular para realizar seus deslocamentos (MARICATO, 2011).

4 Mobilidade ativa e o sistema de compartilhamento “Passo Fundo Vai de Bici”

Frente a este cenário global de emissões veiculares e suas consequências danosas tanto para a população quanto para o meio ambiente, modalidades mais sustentáveis de mobilidade vêm sendo investigadas e incentivadas. Dentre estes meios, a caminhada e o ciclismo, também conhecidos como mobilidade ativa ou não motorizada vem ganhando destaque em inúmeras cidades. Tratam-se de modalidades de deslocamentos que geram menos impactos ao ambiente, são mais acessíveis para a população e mais econômicos se comparados ao transporte particular ou coletivo, abrangendo os três aspectos da sustentabilidade: ambiental, econômico e social. Estas modalidades utilizam menos espaços nas cidades, não necessitam de combustíveis e consequentemente não poluem, não produzem ruído e causam uma série de efeitos positivos na saúde pública, além de reduzirem congestionamentos e acidentes de trânsito (BUEHLER; PUCHER, 2012), desonerando os cofres públicos.

O presente estudo destaca uma destas alternativas de mobilidade: o uso da bicicleta. Mais precisamente os sistemas urbanos de compartilhamento de bicicletas, que podem ser entendidos como um conjunto de estações estrategicamente posicionadas na cidade, onde a população pode retirar uma bicicleta para realizar suas viagens e devolvê-la na estação desejada, sem ter que arcar com os custos e responsabilidades de possuir uma bicicleta particular (DEMAIO, 2009).

A primeira experiência de implantação das bicicletas compartilhadas ocorreu em 1965, na cidade de Amsterdã, nos Países Baixos, a partir de uma iniciativa do então vereador Luud Schimmelpennink, com o objetivo de diminuir o tráfego de automóveis. Sua proposta era distribuir 20.000 bicicletas na cidade, que foi inicialmente rejeitada pelo poder local. No entanto, apoiadores da ideia decidiram distribuir 50 bicicletas, que logo em seguida foram recolhidas pela polícia local, que alegava que tais bicicletas

incitavam furtos. Apesar do insucesso da iniciativa em Amsterdã, a ideia começou a ser replicada e bem aceita em inúmeras cidades da Europa. Na cidade de Copenhague foram implementadas melhorias no funcionamento do sistema para reduzir os casos de furto, uma das maiores dificuldades enfrentadas naquele momento. Esta fase de implantação ficou conhecida como a segunda geração dos sistemas de bicicletas compartilhadas. Já a chamada terceira geração foi desenvolvida em 1998 na cidade de Rennes, na França. Ela foi marcada pela inserção da tecnologia de cartão inteligente, possibilitando controle das bicicletas em tempo real (IPTD, 2014; DEMAIIO, 2009).

As últimas inovações nos sistemas de compartilhamento são a presença de placas solares para fornecer energia às estações, possibilidade de distribuir as estações de acordo com a demanda diária através de estações móveis e uso de cartões universais que permitem a integração com outras modalidades de transporte (ITDP, 2014). Atualmente, segundo o mapa mundial desenvolvido por DeMaio (2017), cerca de 1100 cidades no mundo aderiram as bicicletas compartilhadas, contribuindo com a qualidade do ar, o aumento da segurança nas cidades, a dinâmica dos deslocamentos e principalmente com a qualidade de vida da população.

Seguindo esta tendência mundial, a Prefeitura Municipal de Passo Fundo/RS inaugurou em maio de 2016 o sistema “Passo Fundo Vai de Bici”, uma rede de compartilhamento de bicicletas que, conforme o site Passo Fundo Vai de Bici (2017), funciona diariamente através da implantação de 10 estações distribuídas na cidade e equipadas com 10 bicicletas e um total de 15 vagas para devoluções. Além disso as estações possuem um totem automatizado para autoatendimento, onde, através de um pré-cadastro gratuito a população pode retirar e devolver as bicicletas. As mesmas podem ser retiradas das 06:00h às 22:00h e fora desta janela de tempo elas somente podem ser devolvidas. Os usuários podem ficar com as bicicletas durante 2 horas consecutivas e, após este limite, é necessário devolver a bicicleta em uma das estações para retirá-la novamente após 15 minutos.

O objetivo da implantação do sistema partiu da ideia de estimular a mobilidade ativa na cidade e conseqüentemente torna-la mais sustentável, além de buscar a diminuição do uso do automóvel particular, já que a cidade atualmente enfrenta sérios problemas de congestionamentos, necessitando, conforme Zhang et al. (2017), destas ações voltadas a sustentabilidade dos deslocamentos urbanos.

5 A redução no consumo de combustíveis e as contribuições ambientais do “Passo Fundo Vai de Bici”

A seguir será apresentada a estimativa de economia de combustível e de emissões de CO₂ na cidade de Passo Fundo por meio da substituição de viagens com veículo particular por viagens de bicicletas pertencentes ao sistema de compartilhamento “Passo Fundo Vai de Bici”.

5.1 Redução no consumo de combustíveis

Para calcular o consumo de combustíveis por quilometro utilizou-se os dados referentes aos 1102 modelos de veículos leves disponíveis em tabela desenvolvida pela INMETRO e PBE (2016). Utilizou-se os dados referentes a quilometragem por litro de gasolina/diesel na cidade. Calculou-se então a média de consumo em litros por quilometro alcançando-se 9,79 km/L.

Para o cálculo do consumo de combustíveis e de emissões de CO₂ evitadas utilizaram-se os resultados de pesquisas anteriores quanto à substituição de outras modalidades de transporte pelas bicicletas compartilhadas na cidade de Passo Fundo, onde constatou-se que 25% das viagens estão substituindo viagens que antes seriam realizadas com veículo particular (SARAIVA et al., 2017).

Realizou-se também uma coleta de dados junto a Prefeitura Municipal de Passo Fundo quanto a quilometragem percorrida com as bicicletas compartilhadas desde a sua implantação (de maio de 2016 a maio de 2017), onde obteve-se 379.508 km percorridos (PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO, 2017).

Para o cálculo da economia de combustíveis utilizou-se 25% da quilometragem total percorrida com as bicicletas (94.877 km) e dividiu-se pela média de consumo de gasolina em litros por quilometro:

Combustível (gasolina) poupado: $94.877 \text{ km} / 9,79 \text{ km/L} = 9.691,21 \text{ L}$

Constatou-se então uma economia de aproximadamente 9.700 litros de combustível no período analisado. Dessa forma, tendo em vista o preço do litro da gasolina nos dias atuais na cidade de Passo Fundo (aproximadamente R\$ 3,90/L), obtém-se uma economia de cerca de R\$ 37.795,00 no período analisado.

5.2 Redução de CO₂ emitido

Para calcular a emissão de CO₂ evitada na cidade de Passo Fundo utilizou-se os dados referentes aos 1102 modelos de veículos leves disponíveis em tabela desenvolvida pela INMETRO e PBE (2016). Utilizou-se os dados referentes a emissões no escapamento- gás de efeito estufa- gasolina/diesel- CO₂ fóssil em gramas por quilometro. Calculou-se então a média de emissão de CO₂ por quilômetro, alcançando-se 137,2658802 g/km.

Para o cálculo utilizou-se novamente 25% da quilometragem total (referente à substituição de veículos motorizados individuais) e multiplicou-se pela média de emissão de CO₂, transformando-a de g/km para kg/km:

Emissão de CO₂ evitada: $94.877 \text{ km} \times 137,2658802 \text{ g/km} = 13.023.374,92 \text{ g} = 13.023,37 \text{ Kg}$

Para traçarmos uma comparação do quanto equivale estes 13 mil quilos de gás carbônico, demonstramos em duas comparações simples o que poderia ser realizado com as mesmas emissões. Por exemplo, isto equivale a 3,3 voltas no planeta Terra com, por exemplo, um carro popular do ano de 2017, 1.0 que, segundo o INMETRO e PBE (2016) emite 0,098 kg/km de CO₂, ou seja:

13.023,37 Kg/ 0,098 kg/km: 132.887 km

132.887 km / 40.000 km (diâmetro da linha do Equador): 3,32 voltas

Em outro exemplo mais real, estas emissões equivalem a 461 idas de Passo Fundo a Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, já que a distância entre as cidades é de 288 km, também com um carro popular do ano de 2017, 1.0.

6 Considerações Finais

Tendo como objetivo neste trabalho quantificar a economia de combustíveis e as emissões de CO₂ poupadas na cidade de Passo Fundo por meio da substituição de veículos particulares pelas bicicletas do sistema de compartilhamento “Passo Fundo Vai de Bici”, os resultados desta pesquisa demonstraram que o compartilhamento de bicicletas tem contribuído para as questões ambientais na cidade, já que foram poupados cerca de 13.000,00 kg de CO₂ em um ano de operação do sistema. Cabe ressaltar que os dados utilizados para a quantificação referem-se a veículos leves datados de 2016, e sabe-se que existem inúmeros veículos mais antigos em circulação na cidade, ou seja, o resultado real é maior que o alcançado neste estudo.

Mesmo assim, esta constatação demonstra que os incentivos em mobilidade ativa, mesmo que em escalas menores, tendem a gerar uma série de benefícios tanto para a população, já que a qualidade do ar aumenta e os deslocamentos servem também como prática de exercícios físicos, quanto para o meio ambiente, que passa a ser menos poluído pelos veículos. Com esta perspectiva positiva é possível prever uma série de contribuições futuras quanto ao sistema de compartilhamento na cidade, desde que o mesmo receba novos investimentos para ampliação de capacidade, bem como para infraestrutura para bicicleta na cidade.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP- CAPES) pela concessão de bolsa. Ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo- PPGARQ- IMED e ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Mobilidade Urbana- NEPMOUR.

Referências Bibliográficas

AMBROSINO, G.; NELSON, J. D.; BOERO, M.; PATTINELLI, I. Enabling intermodal urban transport through complementary services: From Flexible Mobility Services to the Shared Use Mobility Agency. **Transportation Economics**, 59, 179-184, nov. 2016.

BAUMAN, A.; CRANE, M.; DRAYTON, B. A.; TITZE, S. The unrealised potential of bike share schemes to influence population physical activity levels – A narrative review. **Preventive Medicine**, 1-17, fev. 2017.

BRASIL. Ministério Das Cidades. PlanMob: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Brasília: Ministério das Cidades, 2015.

BUEHLER, R., PUCHER, J. Walking and Cycling in Western Europe and United States (2012). Disponível em: <<http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/trnews/trnews280WesternEurope.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017.

CARVALHO, C. H. R. de. Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros. Texto para Discussão, **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, 1606, jun. 2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). Oficina Nacional: transporte e mudança climática. Brasília, 2009.

DEMAIO, P. Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. *Journal Of Public Transportation*, 12, 4, 41-56, 2009.

DENATRAN. Frota de veículos no Brasil por ano (2016). Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 24 maio 2017.

DENATRAN. Frota de veículos no Brasil por município (2016). Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 24 maio 2017.

FIGUEROA, M.; LAH, O.; FULTON, L. M.; MCKINNON, A.; TIWARI, G. Energy for Transport. **Annual Review of Environment And Resources**, 39, 295-325, 2014.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (orgs). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Senso 2010 (2017). Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat>. Acesso em: 10 jan. 2017.

INMETRO- Instituto Nacional de Metrologia e PBE- Programa Brasileiro de Etiquetagem (2016). Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/veiculos_leves_2016.pdf>. Acesso em: 20 maio 2017.

ITDP- Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Guia de Planejamento de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas (2014). Disponível em: <http://2rps5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wpcontent/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Guia-de-Planejamento-de-Sistemas-de-BicicletasCompartilhadas>. Acesso em: 15 abr. 2017.

MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011.

PASSO FUNDO- Prefeitura Municipal. Plano Diretor de Mobilidade de Passo Fundo. Passo Fundo/RS, Brasil, 2014.

PASSO FUNDO- Prefeitura Municipal. Relatório Passo Fundo Vai de Bici. Passo Fundo/RS, Brasil, 2017.

PASSO FUNDO VAI DE BICI. Disponível em: <<http://pfvaidebici.mobhis.com.br>>. Acesso em 10 abr. 2017.

SARAIVA, P. P.; MUSSI, A. Q.; RIBEIRO, L. A. Caracterização, padrão de deslocamento e percepção dos usuários do sistema de compartilhamento de bicicletas “Passo Fundo Vai de Bici”. In: **V Encontro de Sustentabilidade em Projeto**, 2017, Florianópolis, Anais... Florianópolis: UFSC, 2017. 1370- 1381.

SHAHEEN, S.; GUZMAN, S.; ZHANG, H. Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia. **Journal of the Transportation Research Board**, 2143, 159- 167, 2010.

FISHMAN, E., WASHINGTON, S., HAWORTH, N. Bike Share: A Synthesis of the Literature. *Transport Reviews*, 33, 148-165, 2013.

SOARES, L. H. B.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Mitigação da emissão de gases efeito estufa pelo uso de etanol da cana de açúcar produzido no Brasil. Embrapa, abr. 2009 (Circular Técnica, n. 27).

VASCONCELLOS, E. A. de. Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento: Reflexões e propostas. (3rd. ed.) São Paulo: Annablume, 2000.

WHO- World Health Organization. Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide – Global update 2005 – Summary of risk assessment. Geneva: World Health Organization, 2006. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf>. Acesso em: 22 maio 2017.

ZHANG, Y. THOMAS, T.; BRUSSEL, M.; MAARSEVEEN, M. Exploring the impact of built environment factors on the use of public bikes at bike stations: Case study in Zhongshan, China. **Journal of Transport Geography**, 58, 59-70, 2017.