

# PROPOSTA DE UM SISTEMA DE COMPARTILHAMENTO DE BICICLETAS COMO ALTERNATIVA PARA A MOBILIDADE URBANA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE – SC

## A BICYCLE SHARING PROPOSAL IN THE MUNICIPALITY OF JOINVILLE - SC (BRAZIL) AS AN ALTERNATIVE MEANS OF URBAN MOBILITY

## PROPUESTA DE UN SISTEMA DE BICICLETAS COMPARTIDAS COMO ALTERNATIVA PARA LA MOBILIDAD URBANA EN EL MUNICIPIO DE JOINVILLE - SC

Josiane Signorati Auras

Nilton Manoel Lacerda Adão - niltonadao@hotmail.com

**RESUMO:** O compartilhamento de bicicletas é uma solução recente para a mobilidade urbana sustentável, que tem um papel importante na integração intermodal, tendo havido grande adesão por cidades no mundo na última década. Trata-se de um tema de grande relevância, aliando-se à meta do Plano de Mobilidade de Joinville de elevar o índice de deslocamentos por bicicletas de 11% em 2015 para 20% em 2025. Para tanto, a partir da apresentação dos pressupostos teóricos, que fundamentam os modelos de compartilhamento de bicicletas, procurou-se pesquisar a respeito dos sistemas em funcionamento nos municípios de Santos (SP) e Vitória (ES), dada a semelhança de porte populacional. Como resultado, apresentou-se uma proposta de modelo de sistema a ser aplicado em Joinville, que difere dessas cidades por propor a implementação por incremento de áreas, ao invés de aumento na densidade de estações, uma vez que a tentativa de universalizar localização afeta diretamente o nível de serviços.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mobilidade Urbana. Compartilhamento de Bicicletas. Mobilidade Sustentável.

**ABSTRACT:** Bicycle sharing is a recent solution for sustainable urban mobility that plays an important role in intermodal integration, and there has been widespread acceptance by cities around the world in the last decade. This is a subject of great relevance, coupled with the goal of the Joinville Mobility Plan to raise levels of bicycle travel from 11% in 2015 to 20% in 2025. Starting with a presentation of the theoretical assumptions underlying the bicycle sharing models, this paper investigates the systems currently in operation in the municipalities of Santos (SP) and Vitória (ES), given the similarity of their population sizes. As a result, a model system is proposed that can be applied in Joinville, which differs from these cities in that it proposes a stepwise implementation of areas, rather than an increase in the density of stations, since the attempt to universalize

**Licença CC BY:**

Artigo distribuído sob os termos Creative Commons, permite uso e distribuição irrestrita em qualquer meio desde que o autor credite a fonte original.



location directly affects the level of services.

**KEYWORDS:** Urban Mobility. Bicycle Sharing. Sustainable Mobility.

**RESUMEN:** Las bicicletas compartidas son una solución reciente para la movilidad urbana sostenible, que tiene un papel importante en la integración intermodal, habiendo tenido gran adhesión por ciudades en el mundo en la última década. Se trata de un tema de gran relevancia, aliándose a la meta del Plano de Movilidad de Joinville para aumentar el índice de desplazamientos por bicicletas de 11% en 2015 para 20% en 2025. Para tanto, a partir de la presentación de los presupuestos teóricos, que fundamentan los modelos de bicicletas compartidas, se buscó investigar los sistemas en funcionamiento en los municipios de Santos (SP) y Vitória (ES), dada la semejanza del porte poblacional. Como resultado, se presentó una propuesta de modelo de sistema a ser aplicado en Joinville, que difiere de esas ciudades por proponer la implementación por incremento de áreas, al envés de aumento en la densidad de estaciones, una vez que la tentativa de universalizar la ubicación afecta directamente el nivel de servicios.

**PALABRAS-CLAVE:** Movilidad Urbana. Bicicletas Compartidas. Movilidad Sostenible.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas cinco décadas, a urbanização da população brasileira ocorreu a taxas elevadas. Conforme o IBGE (2013), em 1970 a população urbana representava 55,9%, passando para 84,4% em 2010. Esse processo contribuiu para o crescimento urbano desordenado, criando cidades grandes, dispersas e desconectadas. As consequências mais visíveis são problemas de mobilidade urbana, que diz respeito ao deslocamento de pessoas nas áreas urbanas das cidades.

O aumento do tempo dos percursos e a baixa disponibilidade de alternativas de transporte acarretam congestionamentos principalmente formados por automóveis particulares. Os efeitos para os cidadãos vão além da degradação da qualidade de vida, com custos econômicos, sociais e ambientais. Destarte, a promoção da mobilidade urbana visa à construção de um sistema que permita o acesso físico às oportunidades e às funções econômicas e sociais das cidades.

Uma das formas de promoção da mobilidade urbana é a disponibilização de outros modais e a integração entre os mesmos, que é o conceito da intermodalidade. O artigo 6º da Lei 12.587/2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, indica a prioridade dos modais não motorizados, isto é, que utilizam o esforço humano. Além do próprio deslocamento a pé, as bicicletas se constituem como um dos principais meios de transporte não motorizado, oferecendo baixo custo e permitindo cobrir distâncias relativamente grandes quando comparada a caminhadas.

Existem diversas cidades no país que possuem afinidade com esse modal, sendo uma delas Joinville, localizada na microrregião nordeste do Estado de Santa Catarina. A alcunha de cidade das bicicletas vem da tradição do século passado, quando a grande maioria dos operários da cidade utilizava a bicicleta como meio de transporte para ir às fábricas. Conta-se que em apenas uma fábrica, na década de 1970, havia mais de quatro mil delas, ocasionando inclusive engarrafamentos de bicicletas nos horários de entrada e saída de funcionários (MORRIESEN, 2018).

Na atualidade, Joinville se destaca na concentração de atividades industriais, estando na 45ª posição entre as exportações municipais do país e 2º lugar no Estado (SEPUD, 2018). No entanto,



com o processo de urbanização e industrialização, as bicicletas foram substituídas pelos veículos motorizados particulares. O aumento significativo da frota de veículos automotores acarretou outro tipo de engarrafamento, afetando a qualidade do ambiente, fluxos e, conseqüentemente, da qualidade de vida das pessoas.

Diante do apresentado, mudanças devem ser planejadas e implantadas. Em conformidade com a Lei 12.587/2012, foi criada em 2016 o Plano de Mobilidade de Joinville, tendo recebido grande ênfase o chamado Plano Diretor de Transportes Ativos, que trata especificamente dos eixos “transporte a pé” e “transporte por bicicleta”. Uma das 20 ações prioritárias para atender ao objetivo de aumentar o índice de deslocamentos por bicicleta é implementar um sistema de compartilhamento de bicicletas.

Compartilhamento de bicicletas é uma solução sustentável para atender à demanda de pessoas por transporte nesse modal sem ter que arcar com os custos e as responsabilidades de ter uma bicicleta própria. Tem em geral baixo custo e prazo de implementação. A meta inicial do Plano de Mobilidade era abrir processo de licitação com essa finalidade em 2015, fato que não ocorreu até então.

Dada a importância do tema, é fundamental discorrer sobre o assunto de forma a possibilitar o desenvolvimento de uma proposta viável para o município de Joinville (SC). Assim, o presente trabalho descreve a temática do compartilhamento de bicicletas, apresenta os sistemas implantados em dois municípios de porte similar e identifica um modelo viável tecnicamente para a realidade estudada.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A relevância da bicicleta para a integração intermodal

Neste item são apresentados os resultados da pesquisa sobre a origem e o desenvolvimento do compartilhamento de bicicletas, bem como seu conceito e importância dentro da mobilidade urbana sustentável, notadamente para a integração intermodal.

#### 2.1.1 Origem e desenvolvimento do compartilhamento de bicicletas

A bicicleta foi desenvolvida na Europa no início do século XIX, como uma forma de transporte individual alternativo ao cavalo, permitindo cobrir distâncias de forma muito mais rápida do que a pé. Inovações como guidão, sistema de tração por pedais e pneus foram sendo incorporados, até que no final do século XIX adquiriu a forma aproximada que se conhece (BRASIL, 2007). Segundo Batista (2010), a tecnologia é tão antiga quanto dos primeiros automóveis, e os primeiros modelos comerciais de ambos remontam ao mesmo período. Já o conceito de compartilhamento de bicicletas é recente.

Conforme DeMaio (2009), a primeira experiência de um sistema de compartilhamento de bicicletas ocorreu em 1965 em Amsterdã (Holanda), com bicicletas comuns pintadas de branco e disponibilizadas para o uso público. Não havia estações, qualquer pessoa utilizava a bicicleta e a deixava no seu destino para o próximo usuário. Em questões de dias o programa colapsou, fruto de vandalismos e apropriação indevida dos equipamentos.



A segunda geração de um programa de compartilhamento ocorreu no início da década de 1990 em cidades da Dinamarca, com diferenciais como o uso de bicicletas identificadas e especificadas para durabilidade, além da criação de estações de retirada e retorno com travas liberadas por moedas. Apesar dos avanços, as bicicletas ainda experimentavam furto devido ao anonimato dos usuários (DeMAIO, 2009).

Foi a partir da experiência dinamarquesa que se inicia a terceira geração com grande foco no rastreamento do usuário. Já para Frade e Ribeiro (2014), a grande inovação da terceira geração é a automação dos serviços, como uso de tecnologia para destravar e identificar o usuário, possibilidade de caução por dados de cartão de crédito, automação para cobrança automática por tempo excedido, dentre outros.

O primeiro grande programa da terceira geração iniciou em 2005 na cidade de Lyon (França), com 1,5 mil bicicletas, 15 mil usuários e uma taxa média de 6,5 percursos diários por bicicleta. Desde então, diversos programas surgiram ao redor do mundo, com um crescimento vertiginoso na quantidade de bicicletas públicas. Segundo Fishman et al. (2013), de 2007 a 2012, o número total dessas bicicletas no mundo cresceu oito vezes, passando de 50 mil para mais de 400 mil. Em 2014 mais de 400 cidades no mundo dispunham de um sistema de compartilhamento de bicicletas (ITDP, 2014).

### ***2.1.2 Conceito e importância para a integração intermodal***

A bicicleta é um modal de transporte que, quando parte de um sistema de compartilhamento, torna-se um meio para a integração com outros modais, daí o termo integração intermodal. Isso é observado por Lyn e Yang (2011), para quem o compartilhamento de bicicletas pode ser descrito basicamente como um transporte público individual, mas ao mesmo tempo uma forma inovativa de transporte para atender à necessidade dos comutadores e integrá-los com outros sistemas de transporte público.

Segundo o ITDP (2014, p.12), “seja qual for a situação, a essência do conceito de bicicletas compartilhadas continua a ser simples: permitir que qualquer pessoa retire uma bicicleta em um local e a devolva ao sistema em outro local, viabilizando assim o transporte ponto-a-ponto por tração humana”.

De fato, em termos de mobilidade, Frade e Ribeiro (2014) citam que bicicletas são o modal mais competitivo para o transporte em áreas urbanas para trajetos de até 1,5 km, com range de duração entre 2 e 8 minutos. Por essa razão, serviços de compartilhamento de bicicletas complementam e também capturam usuários de outros meios de transporte, incrementando a qualidade de vida das cidades e melhorando a experiência dos espaços urbanos, os quais são objetivos típicos de políticas para a mobilidade urbana sustentável. Daí a relação benéfica que um sistema de compartilhamento traz, por meio da integração intermodal para a mobilidade de pessoas no meio urbano.

Segundo Batista (2010), mobilidade sustentável relaciona-se ao próprio conceito de desenvolvimento sustentável, isto é, “modos de transporte que suprem a necessidade de mobilidade no presente sem comprometer o futuro” (2010, p. 12, tradução nossa).

Como benefícios relacionados à sustentabilidade, o compartilhamento de bicicletas incrementa o trânsito de pessoas, reduz gases do efeito estufa e melhora a saúde pública. Não só é uma solução para o problema do primeiro/último quilômetro do transporte público convencional como também



substitui algumas viagens que ocorreriam por outros modais menos prioritários. Do ponto de vista ecológico, o exemplo da cidade de Lyon evitou a emissão de mais de duas mil toneladas anuais, enquanto os efeitos benéficos para saúde pública são bem conhecidos (DeMAIO, 2009).

Outros benefícios pontuados por Fishman et al. (2013) são a flexibilidade desse modal e os benefícios financeiros individuais aos usuários. Todos esses benefícios são considerados motivadores para o ostensivo crescimento de sistemas de compartilhamento de bicicletas.

O transporte cicloviário também apresenta desvantagens, como as citadas por Frade e Ribeiro (2014), relacionadas à ausência de ciclovias, locais para estacionamento, condições ruins de intersecção de vias, distância, relevo e clima. Esses dois últimos são itens que independem da atuação humana. Questões de relevo com ascensões e descidas muito íngremes e com grandes diferenças de cotas tornam-se um problema difícil de contornar. Já quanto ao clima, condições desfavoráveis são desencorajadoras, mas é digno de nota observar que países do norte europeu, como a Suécia, onde o clima ruim é encontrado frequentemente, é onde “se encontram os ciclistas mais devotos” (FRADE; RIBEIRO, 2014, p. 519, tradução nossa).

## 2.2 Sistemas de compartilhamento de bicicletas

Os sistemas de compartilhamento convencionais são compostos por bicicletas e estações, mas alguns locais têm implantado sistemas sem estações, cujas bicicletas são deixadas pelo usuário em seu destino final. Conforme Barifouse (2018), as bicicletas são equipadas com GPS e se conectam à internet, permitindo que outros usuários encontrem a disponível mais próxima e façam o pagamento e o destravamento por meio de aplicativo *mobile*. O autor identifica como vantagem o fato de que as pessoas podem chegar ao destino final sem necessidade de caminhadas desde a estação. Por outro lado, também são levantados problemas que ocorreram em diversas cidades, principalmente associado com bicicletas ocupando espaços indevidos em calçadas e também seu abandono em lugares impróprios. Por ser um sistema bastante recente, com as primeiras implementações no ano passado, e dado os problemas indicados, esse trabalho irá considerar apenas o modelo tradicional.

Segundo o ITDP (2014), uma estação é composta por bicicletas, vagas e terminais. As vagas são os locais onde as bicicletas ficam estacionadas e trancadas quando não estão em uso, enquanto os terminais são os locais onde é possível obter informações do sistema (ver Figura 1). Essas estações podem ser manuais, com a presença de um atendente, ou automática, cujo processo de liberação da bicicleta é realizado pelo usuário.

As estações podem ser móveis ou permanentes, sendo a flexibilidade da primeira variável de acordo com a alternativa que pode variar, desde reboques, contêineres ou mesmo unidades que são apenas parafusadas nos locais. A flexibilidade também é conseguida através da alimentação de energia por meio de painéis solares e conexão com internet sem fio. A vantagem da mobilidade é permitir o ajuste posterior da localização de acordo com a demanda, facilitando também a modificação da quantidade de vagas da estação (ITDP, 2014). A grande maioria, porém, é apenas modular, cuja substituição ou movimentação exige o transporte por caminhão com guindaste.

Com relação às bicicletas, possuem características particulares, sendo construídas especialmente para tal finalidade. Dentre as razões identificadas por autores como o ITDP (2014), estão o uso de componentes não intercambiáveis, com bicicletas comuns para evitar furtos; robustez, para garantir maior vida útil e menor manutenção, considerando o uso intenso; e uma aparência que

tanto garante a fácil identificação das mesmas com o programa quanto associação à imagem de modernidade e elegância. Outras características importantes relativas ao conforto do usuário são a presença de bagageiro para transporte de volumes, padronização de tamanho, anatomia e regulagem de altura do selim, para-lamas para evitar projeção de água e sujeira no usuário, baixo peso e câmbio com marchas para menor esforço. Além disso, itens de segurança, como buzina, espelho retrovisor, pedais e rodas com refletores, e sinalização refletiva dianteira e traseira são obrigatórios pela legislação brasileira.

Além das estações e das bicicletas, outro componente fundamental do sistema é a tecnologia da informação, por meio de um sistema (*software*) criado especificamente para o controle e funcionamento. O sistema não só faz a conexão de dados entre estações, usuários e central de controle, como também registra novos usuários, realiza pagamentos e executa as tarefas de liberação da bicicleta na estação (ITDP, 2014). A interface pode incluir portais na internet e aplicativos para *smartphones*, e dá suporte para a gestão e supervisão do sistema, como redistribuição de bicicletas, informações de mau funcionamento, dados para estatística, dentre outros.

Os *softwares* permitem a liberação das bicicletas por meio de cartões magnéticos que identificam o usuário, que previamente já realizou o pagamento, ou mais popularmente por meio de código gerado pelo *software* para o usuário específico, que então o utiliza na estação para destravar a bicicleta.

**FIGURA 1:** Exemplo de estação e bicicleta em Londres. Observam-se o terminal e também os sistemas de travamento



Fonte: ITDP (2014).

Conforme ITDP (2014), as características comuns dos sistemas são:

- a) Rede de estações cobrindo toda a área de cobertura, com um espaçamento médio de 300 metros entre as estações;
- b) Bicicletas confortáveis e especialmente desenvolvidas para desencorajar o furto e a revenda;
- c) Sistema de travamento automático para retirada e devolução nas estações;
- d) Sistema de identificação sem fio, para permitir que o equipamento e o usuário sejam identificados ao retirar e devolver, bem como estatísticas de tempo e rota;



- e) Acompanhamento em tempo real da ocupação das estações por serviços móveis, sem a necessidade de cabeamento;
- f) Informações em tempo real para os usuários por diversos canais, como internet, celulares e/ou terminais locais;
- g) Estruturas de preço que incentivam viagens curtas, ajudando a maximizar o número de viagens de bicicleta por dia.

### ***2.2.1 Nível de serviços e estabelecimento da demanda***

Para diferentes autores, está bem claro que os usuários dos sistemas de compartilhamento de bicicletas são mais frequentemente motivados pela conveniência (FISHMAN; WASHINGTON; HAWORTH, 2013). Em consonância, Frade e Ribeiro (2014) indicam que o sucesso dos programas de compartilhamento de bicicletas depende de como a demanda é satisfeita, e por essa razão é fundamental defini-la previamente. Essa demanda pode ser traduzida como o desafio de estabelecer a quantidade de bicicletas e estações, bem como a localização das mesmas.

Para a definição da quantidade de bicicletas, os principais indicadores são a taxa de uso e a taxa de usuários, que são descritas como a média de viagens por bicicleta por dia e a média de viagens por usuários potenciais. Por usuários potenciais compreendem-se aqueles que habitam ou transitam dentro da área de cobertura. O ITDP (2014) indica que essas taxas são utilizadas como indicadores de desempenho para os sistemas de compartilhamento de bicicletas, sendo tão mais eficiente quanto maior forem essas taxas.

Para a taxa de uso, segundo Fishman, Washington e Haworth (2013), os diversos programas de compartilhamento existentes no mundo variam entre si por diversas razões, mas em média estão entre 3 e 8 viagens por dia. Ainda de acordo com os autores, em alguns casos que possuem taxas muito baixas, como de 1 viagem por dia, razões têm sido levantadas especialmente ligadas com questões de disponibilidade e facilidade do sistema, tais como exigência legal de uso do capacete, fechamento noturno do sistema e dificuldades com a liberação por problemas com sistema de pagamento.

Para a taxa de usuários, o ITDP (2014) recomenda uma taxa de 0,025 a 0,05 viagens por dia, isto é, uma viagem entre 20 e 40 usuários potenciais. A partir da taxa de uso e de usuários, é possível estabelecer a quantidade prevista de bicicletas. Por exemplo, considerando uma taxa de uso de 5 viagens por bicicleta e uma viagem por dia a cada 30 usuários, tem-se um total previsto de uma bicicleta a cada 150 usuários potenciais.

Com relação ao número de estações, o ITDP (2014) recomenda entre 10 e 16 estações por quilômetro quadrado. Batista (2010) utiliza índices de outros programas para o estabelecimento da quantidade de estações, e de igual forma para bicicletas. Esse índice é a razão de estações e de bicicletas por habitantes, partindo-se do pressuposto que o programa que gera o índice está adequadamente dimensionado. Os índices utilizados foram de 8 estações e 100 bicicletas por 100 mil habitantes para uma taxa de 3% a 5% de usuários, a partir da experiência de Estocolmo, na Suécia. Dessa forma, o autor observa uma relação 10 vezes menor do que a taxa de bicicletas recomendada por outros autores, como o ITDP (2014), que recomenda de 10 a 30 bicicletas para cada 1000 usuários potenciais. Uma explicação está na baixa densidade populacional e área de cobertura do sistema não alcançando toda cidade, uma vez que se considerou naquele

caso o total da população. Em relação à quantidade de vagas por estação, geralmente varia entre 10 e 20 (BATISTA, 2010). Outros sugerem que a quantidade de 10 é um número adequado para estações em áreas de baixa densidade, enquanto para alta densidade podem ter até 100 vagas (ITDP, 2014). Outras formas mais complexas para definição, tanto de vagas quanto de estações, envolvem a modelagem matemática. Chen e Sun (2015), por exemplo, utilizam um *software* denominado LINGO para resolução dessas definições. Tais métodos matemáticos podem gerar resultados otimizados e que possibilitam incrementar o nível de serviços.

Em qualquer um dos casos, a quantidade de vagas deve ser superior ao de bicicletas para absorver a distribuição desigual que ocorre naturalmente de acordo com o fluxo de usuários. O ITDP (2014) recomenda entre 2 e 2,5 vagas para cada bicicleta.

A respeito do tempo do trajeto, Chen e Sun (2015) observam que se faz necessário contabilizar não apenas o período de uso da bicicleta, mas também o percurso a pé entre o ponto inicial e a estação, e após uso da bicicleta, o percurso entre a estação de destino e o ponto final. Dessa forma, ressaltam que é crucial para o sucesso do sistema que as distâncias percorridas a pé antes e depois sejam toleráveis, com limite máximo entre 300 m e 500 m a depender da característica da sociedade. Outros autores corroboram essa visão, indicando que as estações não podem distar mais do que 300 m entre si (ITDP, 2014), ou no máximo 500 m para uma sociedade com maior tolerância a isso (BATISTA, 2010). É interessante notar também que a taxa de usuários entre moradores num raio de até 250 m de estações é o dobro, comparando-se aos que moram além dessa faixa (FISHMAN; WASHINGTON; HAWORTH, 2013).

Essa questão da distância entre estações reflete na densidade. Para distâncias de 500 m, formam-se 4 estações por quilômetro quadrado, enquanto para 250 m a densidade seria de 16. Esse último valor equivale ao limite de densidade indicado pelo ITDP (2014).

Também em relação à localização, observa-se que existe um limite em relação à distância para as viagens. Para Fishman, Washington e Haworth (2013), a atratividade está relacionada a vantagens competitivas, sendo crucial na tomada de decisão do usuário o tempo do transporte, diretamente relacionado a distância. Considerando uma velocidade média de 10 km/h e duração típica de 15 minutos, as viagens de bicicleta são atrativas até 2,5 km. Para além dessa distância, a atratividade torna-se mais dependente de melhores infraestruturas. Isso reflete também na área de cobertura, uma vez que um sistema composto por poucas estações, que cobre uma área muito pequena, terá um nível de serviços inferior.

Por fim, o ITDP (2014) ressalta que a demanda irá variar para locais distintos, ainda que com mesma densidade populacional e de estações. O fator mais importante nesse caso é a mistura de usos residenciais e comerciais, que tendem a garantir público em todos os horários do dia por incluir transeuntes. Além disso, indicam que a microlocalização da estação se aproxime de pontos com grande fluxo de pessoas, como terminais de passageiros e grandes atrações culturais e turísticas.

### **2.2.2 Modelos de gestão e provisão de recursos**

Sistemas de compartilhamento de bicicletas têm características muito semelhantes entre si, mas podem variar significativamente em relação ao modelo de gestão e provisão de recursos. Um projeto adequado de compartilhamento de bicicletas requer considerar os pontos de vista do investidor ao mesmo tempo que do usuário, requerendo uma visão integrada que engloba o custo do trajeto para o usuário, os custos das bicicletas e estações, e o nível de serviço adequado (LYN, YANG, 2011).





Os custos de implementação variam grandemente, de acordo com o sistema, a densidade populacional, a área de serviço e o tamanho da frota. Custos de capital incluem principalmente as bicicletas e as estações, enquanto custos operacionais envolvem manutenção dos equipamentos, seguros, recursos humanos, escritório, facilidades de armazenamento e gestão dos sistemas de informação. DeMayo (2009) cita custos de capital de 3 a 4 mil dólares americanos por bicicleta, enquanto custos anuais de 1,6 mil dólares americanos.

Com relação à gestão e à provisão dos recursos, existem diversos modelos que variam entre o governamental e o privado, os quais estão resumidos no Quadro 1. Todos esses modelos existem em quantidades diferentes em diversas partes do mundo. É possível identificar vantagens que são mais relevantes em alguns casos, mas “não há um modelo ideal que funcione melhor em todas as jurisdições” (DeMAYO, 2009, p.48).

**QUADRO 1:** Modelos de gestão e fonte de recursos de sistemas de compartilhamento

<i>Gestão</i>	<i>Recursos</i>	<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
Governamental	Público	↑ Controle governamental do programa	↓ Pouca experiência na gestão comparada aos operadores (empresas com tal finalidade) ↓ Responsabilidade integral
Agências ou organizações sociais	Público	↑ Maior experiência do gestor por gerir mais de um programa ↑ Prioridade da organização é prover um serviço adequado	↓ Exigência de um operador qualificado considerando que o programa não parte necessariamente de uma proposta local quando a OS é grande
Organizações não governamentais	Público e privado	↑ Retira a responsabilidade governamental pela gestão ↑ Menor risco legal para o governo	↓ Pode ser dependente do setor público para a maior parte dos custos
Empresas	Privado baseado em anúncio	↑ Sem custeio do serviço pelo governo	↓ Baixo incentivo para manutenção e aumento do serviço, já que receitas que não advêm do direito ao anúncio vão para o governo
Empresas	Privado baseado em lucro	↑ Iniciativa para implementação independente do governo	↓ Sem assistência financeira do governo ↓ Se o sistema tiver estações fixas, irá depender do governo para uso de espaços públicos para implantação das estações

Fonte: Adaptado de DeMayo (2009).

Observa-se a conexão entre gestão governamental e recursos públicos, e também que as críticas aos modelos mais governamentais estão centradas nos custos e na qualificação/experiência na gestão do sistema.

## 4 RESULTADOS

No âmbito do Governo Federal, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) foi instituída por meio da Lei Nacional nº 12.587 de 13 de janeiro de 2012, sendo um instrumento de desenvolvimento urbano. Esta política nacional foi fundamental para a criação de políticas municipais, conforme afirmado no Plano Diretor de Joinville ao citar que a PNMU conduz



“os municípios para um planejamento urbano mais transversal e mitigador dos problemas da mobilidade urbana ... traz diretrizes que devem orientar as políticas e ações municipais acerca da mobilidade” (PNMU, 2016, p. 11).

Dentre as sete diretrizes da PNMU, duas dizem respeito ao modal de transporte não motorizado e à intermodalidade, indicando a prioridade deste modal sobre os motorizados e a necessidade de integração entre os modais e os serviços de transporte urbano. Dessa forma, a Política Nacional expõe a relevância que deve ser dada aos modais a pé e bicicleta e também à integração intermodal.

Para efetivação da PNMU, o município de Joinville elaborou em 2015 o Plano de Mobilidade Sustentável, que contou com pesquisas e estudos nos anos anteriores, as quais subsidiaram tanto a contextualização quanto a definição de propostas em ações e metas baseadas em indicadores. Para o eixo “transporte por bicicleta”, foram elaboradas 20 ações prioritárias, dentre as quais a implementação de um sistema de compartilhamento de bicicletas. Esta ação desdobra-se a partir da meta de elevar de 11% para 20% o índice de deslocamentos feitos por bicicletas até 2025.

No entanto, apesar de todo o apelo de sustentabilidade e da atratividade em termos de complementação intermodal com o transporte público, existem muitos casos de insucesso. Barifouse (2018) cita diversos casos de cidades no mundo que enfrentaram problemas, desde casos de destruição excessiva das bicicletas, que fez a empresa Gobeer.bikes encerrar operações em Paris e outras cidades europeias, até casos de problemas recorrentes com bloqueios de vias de pedestres por bicicletas abandonadas em Lisboa, Melbourne e Seattle.

Conforme ITDP (2014), “a implementação bem-sucedida de um sistema de bicicletas compartilhadas exige um forte apoio político para garantir a disponibilidade de fundos, direitos de uso do solo e coordenação entre os vários órgãos municipais”. No Brasil, existem casos de sucesso e insucesso, e está claro que o resultado depende em grande parte da forma como o poder público modelou a proposta de implementação.

O município de Joinville tem demonstrado apoio para as políticas públicas adequadas de mobilidade urbana sustentável, mas a questão a ser respondida é: de que forma se pode propor um modelo de bicicletas compartilhadas para o município de Joinville?

A implementação adequada de um sistema de compartilhamentos de bicicletas permitirá não somente a integração intermodal com o sistema público de transporte via ônibus como também permite que pequenos trajetos possam ser feitos de maneira sustentável.

Em 2013 a cidade contava com uma frota de 250 mil bicicletas, que representa uma relação de cerca dois habitantes para cada uma. Apesar disso, outra pesquisa de 2015 indicou que apenas 11% dos deslocamentos ocorrem por meio desse modal, contra 30% na década de 1970 (JOINVILLE, 2016). A meta do Plano de Mobilidade é elevar esse índice para 20% em 2025. Se o elevado percentual na década de 1970 pode ser principalmente explicado por razões econômicas, a meta atual tem apelo da sustentabilidade.

Com relação à integração do modal bicicleta ao transporte coletivo, essa mesma pesquisa indicou que 66% dos usuários estavam insatisfeitos, indicando um grande potencial de usuários da integração. Diante do exposto, ao analisar os modelos de compartilhamento de bicicletas adotados nos municípios brasileiros de Santos (SP) e Vitória (ES), comparando-os entre si em relação às suas características, bem como particularidades identificadas, será possível apontar elementos que, comparados ao conhecimento adquirido dos pressupostos teóricos, deverão compor a proposição do modelo.

Dessa forma, ao propor um modelo de compartilhamento de bicicletas cujas características tenham fatores que favoreçam a viabilidade técnica da implementação no município de Joinville (SC), será possível melhorar o índice municipal de deslocamentos por bicicleta, que atualmente está em 11% e cuja meta do Plano de Mobilidade é atingir 20% em 2025. A consequência desse incremento está na transformação da cidade com foco em uma mobilidade urbana mais sustentável. Destarte, o objetivo geral deste estudo consiste em propor um modelo de compartilhamento de bicicletas para o município de Joinville, tendo como referência as práticas identificadas nos municípios brasileiros de Santos (SP) e Vitória (ES), buscando características que tenham fatores que favoreçam a viabilidade técnica da implementação no município de Joinville (SC).

### 3.1 Vitória (SC) e Vitória (ES) como referência

Santos, no litoral de São Paulo, e Vitória, capital do Espírito Santo, são cidades de porte médio, com população entre 300 e 600 mil habitantes, apesar de haver distinções diversas como os perfis cultural e econômico. Santos (SP) e Vitória (ES) possuem grandes complexos portuários, enquanto Joinville possui um forte perfil de produção industrial. Além disso, Santos também possui um perfil turístico, enquanto Vitória é sede de governo estadual com suas diversas autarquias e instituições.

Uma diferença relevante para o sistema de compartilhamento de bicicletas é a área urbana da cidade. Conforme apresentado na Tabela 1, a área urbanizada aproximada de Joinville é bastante superior à de Santos e à de Vitória. Entretanto, por Vitória possuir uma população menor, a densidade média é similar. Observa-se também que há mais ciclovias por habitantes em Joinville, indicando uma infraestrutura superior no que tange ao deslocamento por bicicletas.

**TABELA 1:** Dados relevantes dos municípios avaliados

	Joinville (SC)	Santos (SP)	Vitória (ES)
<b>População 2010 (mil)</b>	<b>515</b>	<b>419</b>	<b>328</b>
<b>Área urbanizada aproximada (km<sup>2</sup>)</b>	<b>86</b>	<b>32</b>	<b>58</b>
<b>Densidade média na área urbana (mil/km<sup>2</sup>)</b>	<b>6,0</b>	<b>13,1</b>	<b>5,7</b>
<b>Ciclovias (km)</b>	<b>125</b>	<b>44</b>	<b>47</b>
<b>Km de ciclovia por mil habitantes</b>	<b>0,24</b>	<b>0,11</b>	<b>0,14</b>

Fonte: Baseada no IBGE (2013) e Joinville (2016).

A área urbana indicada foi obtida por meio de imagens do Google Earth (2018), considerando a divisão política dos municípios, conforme se observa na Figura 2 e na Figura 3.

**FIGURA 2:** Na imagem esquerda o limite do município de Santos (SP) (linha vermelha) e a área urbana selecionada (linha amarela). À direita a localização das estações.



Fonte: Google Earth (2018) e BIKESANTOS (2018).

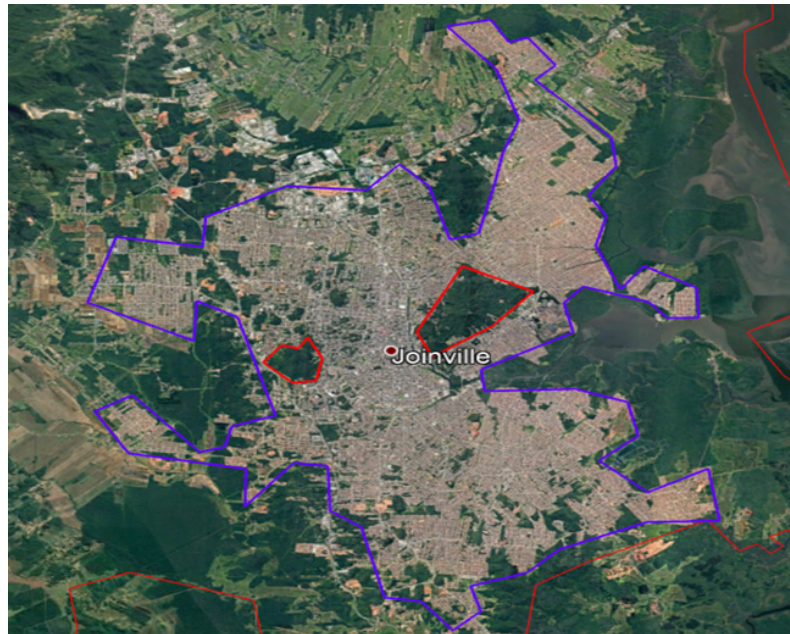
**FIGURA 3:** Na imagem esquerda o limite do município de Vitória (ES) (linha vermelha) e a área urbana selecionada (linha amarela). À direita a localização das estações.



Fonte: Google Earth (2018) e BIKEVITORIA (2018).

Para o município de Santos, a área considerada foi a parte insular, que reúne quase a totalidade da população em uma área de 32 km<sup>2</sup>. Para Vitória, a área considerada excluiu apenas o complexo portuário, aeroporto e áreas claramente de baixíssima ocupação, resultando em 58 km<sup>2</sup>. Já a área urbana de Joinville desconsiderou a área rural ou com moradias muito esparsas e também duas grandes áreas verdes dentro da área urbana, resultando em 86 km<sup>2</sup> (Figura 4).

Figura 4: Área urbana selecionada de Joinville (SC) (linha roxa) com remoção de duas grandes áreas sem moradias na zona urbana (linhas vermelhas)



Fonte: Google Earth (2018).

#### 4.2 Sistemas de compartilhamento em Santos (SP) e Vitória (ES)

Santos inaugurou o sistema em novembro de 2012 com 14 estações, estando atualmente com 37 e um total de 370 bicicletas. Na Figura 2 é possível observar que as estações estão razoavelmente distribuídas por toda cidade, apesar de haver algumas estações um pouco desconexas. No pior caso, entre a estação Saboó e Sesi, o Google Earth (2018) indica como distância mais curta para trajeto por bicicleta o valor de 2,0 km.

No caso de Vitória, a inauguração do sistema ocorreu em maio de 2016 com 5 estações e 50 bicicletas. Atualmente possui 27 estações e 270 bicicletas, com previsão de um total de 50 estações até 2020. Na Figura 3 é possível observar uma distribuição de estações que cobre aproximadamente todo o município, mas as estações são visíveis áreas sem abrangência. Além disso, está claro que as estações são espaçadas. No pior caso, entre a estação Escola da Vida e Grande Vitória, o Google Earth (2018) indica como distância mais curta para trajeto por bicicleta o valor de 2,2 km.

Em ambos os casos, conforme Tabela 2, observa-se que a densidade de estações está muito abaixo da faixa recomendada de 10 a 16 estações por quilômetro quadrado, resultando em áreas não abrangidas e distâncias entre estações bem superiores ao limite de 500 m indicado no referencial teórico. Santos possui uma densidade maior do que Vitória, mas representa entre 5% e 12% do limite inferior da faixa recomendada.

**TABELA 2:** Dados relevantes do sistema de compartilhamento de bicicletas

	Santos (SP)	Vitória (ES)
<b>Idade (anos)</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>Estações</b>	<b>37</b>	<b>27</b>
<b>Bicicletas</b>	<b>370</b>	<b>270</b>
<b>Densidade de estações por km<sup>2</sup> de área urbana</b>	<b>1,2</b>	<b>0,5</b>
<b>Passeios/dia desde lançamento</b>	<b>970</b>	<b>684</b>
<b>Passeios/dia em 2018</b>	<b>1432</b>	<b>900</b>
<b>Taxa de uso (viagens por bicicleta)</b>	<b>3,9</b>	<b>3,3</b>
<b>Taxa de usuários (viagens por usuário potencial)</b>	<b>0,0034</b>	<b>0,0027</b>

Fonte: Baseada em BIKESANTOS (2018), BIKEVITÓRIA (2018), SANTOS (2018) e VITÓRIA (2018).

Na Tabela 2 observa-se também a quantidade de passeios médios por dia, considerando o total de viagens desde o lançamento. Comparando-se à quantidade de passeios por dia em 2018, observa-se crescimento em ambas as cidades.

A partir desses dados, foi possível calcular a taxa de uso e de usuários. Tanto Santos quanto Vitória possui uma taxa superior a 3 viagens por bicicleta por dia, que está dentro da faixa média de 3 a 8, a qual foi indicada no referencial teórico. Isso indica que o sistema está sendo bem utilizado.

Já a taxa de usuários está muito além do indicado, que é entre 0,025 e 0,05 viagens por usuários potenciais. Esse valor foi obtido dividindo-se a quantidade média de passeios por dia em 2018 pela população do município. Tanto em Santos quanto Vitória a taxa está entre 10% e 13% do valor recomendado, corroborando a informação anterior de que o sistema atende área menor que a ideal e, por consequência, menos municípios.

Com relação à gestão e à provisão de recursos, nos dois casos a gestão se dá por empresas privadas baseadas em anúncio. A cobrança pelo uso do sistema gera recursos para sua manutenção, enquanto a lucratividade advém do patrocínio em troca de publicidade. No caso de Santos, o sistema possuía gestão governamental e provisão de recursos públicos, mas em setembro de 2017 mudou com a justificativa de garantir a manutenção do sistema (BIKESANTOS, 2018). Na época da mudança, o valor desembolsado mensalmente pela prefeitura era em torno de 100 mil reais, que passou a inexistir desde então. Apesar da cobrança, observa-se pela quantidade de passeios médios por dia em 2018 que permanece elevado quando comparado à média desde o início do programa.

A cobrança dos usuários cadastrados ocorre por dia de uso, exceto nos planos mensal e anual. Nos planos, conforme Tabela 3, os valores são muito menores para aqueles que utilizam pelo menos dois dias no mês. Isso tem por motivação o incentivo para adesão ao plano, proporcionando assim maior frequência de uso do sistema.

**TABELA 3:** Dados de cobrança e funcionamento

	Santos (SP)	Vitória (ES)
<b>Horário de funcionamento</b>	<b>6 a 23 horas</b>	<b>6 a 23 horas</b>
<b>Período de uso da bicicleta sem cobrança</b>	<b>45 minutos</b>	<b>60 minutos</b>
<b>Valor para uso diário</b>	<b>R\$ 5,23</b>	<b>R\$ 6,70</b>
<b>Valor do plano mensal</b>	<b>R\$ 10,47</b>	<b>R\$ 13,40</b>
<b>Valor mensal para plano anual</b>	<b>R\$ 7,85</b>	<b>R\$ 6,98</b>

Fonte: Baseado em BIKESANTOS (2018) e BIKEVITÓRIA (2018).

O destravamento das bicicletas pode ocorrer por meio de aplicativo *mobile*, telefonema para uma central ou por meio de um cartão de transportes. E a indicação de vagas ou bicicletas disponíveis nas estações também pode ser consultado por aplicativo *mobile* ou pelo *site* na internet.

O funcionamento dos sistemas ocorre por um amplo período do dia, exceto de madrugada, e possui um período máximo para viagem de 45 a 60 minutos. Após esse período há uma cobrança extra, incentivando assim mais viagens por bicicletas no dia (taxa de uso).

### **8.3 Proposta para Joinville (SC)**

O dimensionamento de um sistema envolve determinar principalmente a quantidade de estações e de bicicletas. A Tabela 4 apresenta os valores para Joinville (SC), se adotados os valores mínimos indicados pelo referencial teórico para densidade de estações, taxa de usuário e taxa de uso. Com esses dados, e também da área urbana e população, obtiveram-se o total de estações, o total de viagens diárias estimadas, a quantidade total de bicicletas e a média de bicicletas por estação.



**TABELA 4:** Dimensionamento do sistema para Joinville (SC)

<b>Densidade de estações por km<sup>2</sup></b>	<b>10</b>
<b>Taxa de usuário</b>	<b>0,025</b>
<b>Taxa de uso</b>	<b>3</b>
<b>Total de estações para área urbana de Joinville</b>	<b>860</b>
<b>Viagens diárias estimadas pela taxa de uso e população</b>	<b>12875</b>
<b>Quantidade total de bicicletas</b>	<b>4292</b>
<b>Quantidade média de bicicletas por estação</b>	<b>5,0</b>

Fonte: Dos autores (2018).

Como nos casos de Santos (SP) e Vitória (ES), é necessário que a implantação ocorra por etapas. Isso permite não apenas que os investimentos ocorram de forma gradual, mas também a própria adesão da população.

Entretanto, observa-se que, no caso das cidades analisadas, a configuração atual abrange quase toda a cidade, mas de forma deficitária, com uma quantidade de cerca de 10% da recomendada. Conforme referencial teórico, isso não é adequado e pode resultar em baixo incentivo ao uso.

Para se garantir o sucesso da implementação desde o início, é adequado que as etapas ocorram por áreas, e não por melhoria da densidade de estações. Assim, em vez de implementar uma baixa densidade em toda a cidade, deve-se adotar a quantidade mínima recomendada em uma área, seguida por outra até alcançar toda a cidade.

E as primeiras áreas deverão ser aquelas com o maior potencial, que é definido por maior densidade e quantidade de transeuntes, que ocorre quando há maior mistura de uso das edificações entre residência, comércio e serviços.

A primeira escolha é naturalmente o centro da cidade, com seus bairros ao redor. Para as etapas, adota-se o valor da atual situação de Santos e Vitória, equivalente a 10% do total mínimo ideal. Portanto, 86 estações e 430 bicicletas.

Para definir a extensão exata da primeira etapa, fez-se a conta inversa do dimensionamento, resultando em uma área de abrangência de 8,6 km<sup>2</sup>, 1290 viagens por dia e cerca de 52 mil pessoas potencialmente atendidas.

**TABELA 5:** Extensão para a primeira etapa da implementação

<b>Estações</b>	<b>86</b>
<b>Bicicletas</b>	<b>430</b>
<b>Viagens estimadas por dia</b>	<b>1290</b>
<b>População potencial atendida</b>	<b>51,6 mil</b>
<b>Área de abrangência (km<sup>2</sup>)</b>	<b>8,6</b>

Fonte: Dos autores (2018).

Para a gestão e a provisão de recursos, é adequada a adoção do mesmo modelo de Vitória e atual de Santos, que consiste na cobrança dos usuários para operação e manutenção do sistema, e publicidade para garantir o retorno do investimento em um prazo adequado.

Questões dos intervalos entre etapas, locais exatos das estações, quantidade de bicicletas, vagas em estações específicas e demais detalhes de implementação e operação deverão ser avaliados e estudados quando do desenvolvimento dos projetos básicos e detalhados. A Figura 5 apresenta um exemplo de aplicação.

**FIGURA 5:** Exemplo de locação de estações no bairro Centro (delimitado por polígono vermelho).

Fonte: Dos autores (2019).



Um exemplo de locação de estações para Joinville pode ser observado na Figura 5, com o posicionamento de 13 estações para a área de 1,3 km<sup>2</sup> do bairro Centro. As estações foram dispostas em locais de interesse. Observa-se pela circunferência de raio de 300 m (em amarelo) uma relativa equidistância. A macrolocalização observa uma equidistância relativa entre estações, enquanto a microlocalização as aproxima de locais de interesse, tais como terminal de ônibus, museus, *shoppings*, centros de ensino e hospital.

Os benefícios do sistema apresentado se constituem no deslocamento de pessoas entre pontos de relevante movimento de uma forma sustentável, ambientalmente amigável, de baixo custo para o usuário e com período de deslocamento relativamente curto. Isso é fundamental para fomentar a integração intermodal, possibilitando meios da população conectar elementos finais ou iniciais de um modal (pontos de ônibus, estacionamentos de veículos, etc.) ao sistema de bicicletas compartilhadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou responder ao questionamento a respeito do formato de uma proposta de sistema de compartilhamento de bicicletas para o município de Joinville (SC). A partir do referencial teórico, pesquisaram-se os modelos implantados em duas cidades de porte similar à de Joinville. Como resultado, uma proposta foi formulada, incluindo dimensionamento, modelo de gestão e provisão de recursos, bem como formato de implementação.

A proposta difere dos modelos das cidades pesquisadas, Vitória (ES) e Santos (SP), no que tange à forma de implementação. Nessas cidades foram instaladas estações com densidade 10 vezes inferior à recomendada pelo referencial teórico, mas com abrangência praticamente em toda a cidade. Esse tipo de implementação é politicamente interessante, por fazer com que o sistema chegue a quase todos os munícipes. Entretanto, o nível de serviço é severamente afetado, tanto limitando a quantidade de usuários quanto desmotivando aqueles que precisam cobrir grandes distâncias a pé para acessar as estações.

Portanto, considerou-se mais adequado privilegiar o nível de serviços para maior sucesso do sistema, implementando-o em zonas adjacentes às áreas implantadas, os quais se iniciariam com a área central devido ao seu alto potencial de usuários. Ao final da implementação do sistema, espera-se contribuir para atingir a meta de 20% até 2025 do índice de deslocamentos por bicicleta do Plano de Mobilidade de Joinville.

## REFERÊNCIAS

BARIFOUSE, Rafael. Redes de bicicletas sem estações chegam ao Brasil: solução ou novo problema para as cidades? **BBC Brasil**, São Paulo, 02 ago. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45039832>>. Acesso em: 01 out. 2018.

BATISTA, Edgard Antunes Dias. **Bicycle Sharing in Developing Countries: A proposal towards sustainable transportation in Brazilian median cities**. 2010. 112 f. Thesis (Master of Science) – Royal Institute of Technology, Stockholm.

BIKESANTOS. Site. Disponível em: <<http://www.mobilicidade.com.br/bikesantos>>. Acesso em: 21 nov. 2018.



BIKEVITORIA. Site. Disponível em: <<http://www.bikevitoria.com>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

BRASIL. Lei Nacional n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm)>. Acesso em: 22 set. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Mobilidade e política urbana: Subsídios para uma Gestão Integrada**. Rio de Janeiro: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta: Caderno 1**. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007.S

CHEN, Qun; SUN, Tingyuan. A model for the layout of bike stations in public bike-sharing systems. **Journal of Advanced Transportation**. New Jersey, 2015. Volume 49, Issue 8, p. 884-900.

DeMAIO, Paul. Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. **Journal of Public Transportation**, Tampa, 2009. Volume 12, Número 4, p. 41-56.

FISHMAN, Elliot; WASHINGTON, Simon; HAWORTH, Narelle. Bike Share: A Synthesis of the Literature. **Journal of Transport Reviews**. Abingdon, 2013. Volume 33, Issue 2, p.148-165.

FRADE, Inês; RIBEIRO, Anabela. Bicycle sharing systems demand. **Journal Procedia – Social and Behavioral Sciences**. London, 2014. Volume 111, p. 518-527.

FUJIWARA, Melina Yumi. **Mobilidade urbana por meio da integração entre transporte coletivo e cicloviário**. 2017. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GOOGLE EARTH. Banco de imagens. Disponível em: <<http://earth.google.com>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

IBGE. **Atlas do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=287925>>. Acesso em: 22 set. 2018.

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Guia de planejamento de sistemas de bicicletas compartilhadas**. Rio de Janeiro, 2014. 153 p. Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br/guia-de-planejamento-de-sistemas-de-bicicletas-compartilhadas/>>. Acesso em: 02 out. 2018.

JOINVILLE. Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. **Plano diretor de transportes ativos**. Joinville: IPPUJ, 2016. 183 p.

LIN, Jen-Rong; YANG, Ta-Hui. Strategic design of public bicycle sharing systems with service level constraints. **Journal of Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, Amsterdã, mar. 2011. Volume 47, Issue 2, p. 284-294.

MORRIESEN, Cláudia. Número de ciclofaixas está longe da meta projetada em Joinville. **Jornal A Notícia**, Joinville, 08 mar. 2018. Disponível em <<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/joinville/noticia/2018/03/numero-de-ciclofaixas-esta-longe-da-meta-projetada-em-joinville-10184564.html>>. Acesso em: 03 set. 2018.

SANTOS. Bike Santos: viagens aumentam 83,84% relação a 2017. **Prefeitura de Santos**, Santos, 9 out. 2018. Disponível em: <<http://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/bike-santos-viagens-aumentam-8384-relacao-a-2017>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

SEPUD: Joinville **Cidade em Dados 2018**. Disponível em: < <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/Joinville-Cidade-em-Dados-2018-Character%C3%ADsticas-Gerais.pdf>> Acesso em: 22 mar. 2019.

VITORIA. Bike Vitória: 623 mil viagens já realizadas e 92,5 mil ciclistas cadastrados. **Prefeitura de Vitória**, Vitória, 05 nov. 2018. Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/noticias/noticia-31621>>. Acesso em: 17 nov. 2018.