



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

CARINE ARAGÃO DE MELLO

**POSSÍVEIS ROTAS CICLOVIÁRIAS EM ÁREAS
URBANAS: UMA APLICAÇÃO PARA A CIDADE DE
CARUARU-PE**

Caruaru, fevereiro de 2015.

CARINE ARAGÃO DE MELLO

POSSÍVEIS ROTAS CICLOVIÁRIAS EM ÁREAS URBANAS: UMA APLICAÇÃO PARA A CIDADE DE CARUARU-PE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil do Centro Acadêmico do Agreste – CAA, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Engenharia Civil / Estradas e Transportes.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira

Caruaru, fevereiro de 2015.

Catálogo na fonte:
Bibliotecária - Simone Xavier CRB/4-1242

M527p Mello, Carine Aragão de.
Possíveis rotas cicloviárias em áreas urbanas: uma aplicação para a cidade de Caruaru-PE. / Carine Aragão de Mello. - Caruaru: O Autor, 2015.
55f.; il. ; 30 cm.

Orientador: Leonardo Herszon Meira
Monografia (Trabalho de Conclusão de curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia Civil, 2015.
Inclui referências bibliográficas

1. Mobilidade urbana – Caruaru-PE. 2. Sustentabilidade. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Cicloviárias. I. Meira, Leonardo Herszon. (Orientador). II. Título.

620 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2015-010)

CARINE ARAGÃO DE MELLO

**POSSÍVEIS ROTAS CICLOVIÁRIAS EM ÁREAS URBANAS: UMA APLICAÇÃO
PARA A CIDADE DE CARUARU-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil do Centro Acadêmico do Agreste – CAA, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Engenharia Civil / Estradas e Transportes.

Aprovado em: Caruaru, 04 de fevereiro de 2015.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira: _____

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Orientador)

Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade: _____

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliador)

Profa. Ma. Shirley Minnell Ferreira de Oliveira: _____

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliadora)

Prof. Dra. Sylvana Melo dos Santos: _____

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Coordenadora da Disciplina de TCC)

Dedico este trabalho aos meus pais,
Bernadete e Rogério e a vó Lilia pelo
apoio constante e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre iluminar meus passos.

Aos meus pais e minhas irmãs, Catarina e Carla pelo amor incondicional e pela constante dedicação e incentivo ao longo da minha vida pessoal e profissional.

Aos amigos Camila de Melo, Glaubervania Souza, Gabriela Costa, Thiago Sales Jofre Lima por ajudarem durante minha caminhada na graduação.

A meu namorado Kayo Renato, por me ajudar durante minha caminhada na graduação e principalmente na elaboração desse trabalho.

Ao Professor orientador Leonardo Meira, por ter dividido seus conhecimentos comigo e pela atenção e dedicação no desenvolvimento deste trabalho.

Aos demais professores, por dedicarem o seu tempo e conhecimento em todos os momentos.

Aos colegas de curso, de instituição que participaram dessa jornada e nela compartilhamos das dificuldades necessárias para uma formação.

RESUMO

POSSÍVEIS ROTAS CICLOVIÁRIAS EM ÁREAS URBANAS: UMA APLICAÇÃO PARA A CIDADE DE CARUARU-PE

Com o aumento da população e o incentivo ao desenvolvimento de infraestrutura viária, as cidades brasileiras foram amplamente adaptadas aos carros ao longo do tempo, causando um processo gradativo de desumanização, diminuição da qualidade de vida das pessoas e estagnação da mobilidade urbana. Assim, diferente das antigas políticas de transporte, o conceito de mobilidade urbana sustentável privilegia as pessoas e não os veículos. Ela busca a implantação e a modernização dos sistemas de transportes públicos, a integração entre os diversos modos de transportes, com priorização do transporte não motorizado. Um modo de transporte não motorizado eficiente, democrático e ecologicamente sustentável é a bicicleta. Ela pode transformar o ambiente urbano e a qualidade de vida da população. Assim, a implantação de uma rota cicloviária em Caruaru, local do estudo de caso deste trabalho, utilizando o conceito de mobilidade sustentável, pode promover e incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte na cidade. Como o centro da cidade é uma área que circula grande número de pessoas, pois concentra as atividades culturais, de lazer e comércio, e conseqüentemente os congestionamentos, é uma região apropriada para identificar as barreiras e alternativas da implantação de uma rota cicloviária. Logo, analisando as vias da região central de Caruaru, o percurso que apresenta melhor qualificação para conter uma rede ciclável é o da Rua Cleto Campelo à Avenida Rui Barbosa. Ele é geomorfológica e funcionalmente adequado e seguro por poder separar em quase sua totalidade a bicicleta do tráfego. Mas não basta apenas a infraestrutura, é preciso também fazer trabalhos educativos, campanhas de incentivo e conscientização junto à população, para obter uma rede ciclável eficiente.

Palavras-chave: Mobilidade urbana sustentável. Desenvolvimento sustentável. Rota Cicloviária.

ABSTRACT

POSSIBLE CYCLING ROUTES IN URBAN AREAS: AN APPLICATION TO THE CITY OF CARUARU-PE.

With the population increase and road infrastructure development encourage Brazilian cities were widely adapted to cars over time, causing a dehumanization gradual process, quality of life decrease and urban mobility stagnation. Thus, unlike the old transport policies, sustainable urban mobility concept favors people not vehicles. It seeks public transport systems implementation and modernization, the integration between various modes of transport, prioritizing the non-motorized transport. An efficient, democratic and ecologically sustainable mode of non-motorized transport is the bicycle. It can transform urban environment and population quality of life. Thus, the implementation of a cycling route in Caruaru, using sustainable mobility concept can promote and encourage bicycle use as a city's means of transport. As Central Business District – CBD is an area where lots of people circulates because it concentrates cultural, leisure and commerce activities and therefore congestion it is a suitable region to identify barriers and alternatives of a cycling route implementation. However, infrastructure is not enough. Educational work, incentive campaigns and awareness among the population are also needed for efficient cycling network.

Keywords: Sustainable urban mobility. Sustainable development. Cycling route.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de ciclofaixa em Recife	7
Figura 2: Exemplo de ciclovia em Recife	7
Figura 3: Comparação dos tempos de deslocamento em uma distância de 5 km	12
Figura 4: Condições atmosféricas que influenciam o uso da bicicleta	13
Figura 5: Rede cicloviária de Paris	16
Figura 6: Bicicletas públicas do Projeto Velib', em Paris.....	16
Figura 7: Estação do projeto BiciMad.....	17
Figura 8: Mapa das estações do BiciMad em julho de 2014.....	17
Figura 9: Garagem para bicicletas da Estação Central de Amsterdã	18
Figura 10: Bike-box em rua de Amsterdã	19
Figura 11: “ <i>The Snake</i> ”, ciclovia suspensa com 365 metros de extensão.....	20
Figura 12: Os trens de Copenhague possuem vagões com engate para as bicicletas.....	20
Figura 13: Policiamento por bicicletas no Canadá.....	22
Figura 14: Campanha: “todo nova-iorquino em uma bicicleta não está em um carro”	23
Figura 15: a) Consumo mundial de bicicletas; b) Produção mundial de bicicletas	25
Figura 16: Espaço de lazer da Avenida Agamenon Magalhães	27
Figura 17: Percurso da Rua Cleto Campelo à Avenida Rui Barbosa.....	31
Figura 18: Percurso da Rua Cleto Campelo à Avenida Agamenon Magalhães.....	31
Figura 19: Canteiro central da Avenida Rui Barbosa	32
Figura 20: Avenida Rui Barbosa, trecho com bastante espaço físico e árvores.....	33
Figura 21: Pista e canteiro central da Avenida Agamenon Magalhães.....	34
Figura 22: Antiga Estação Ferroviária de Caruaru.....	36
Figura 23: Terminal de ônibus na Rua Cleto Campelo.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução da frota veicular no Brasil, no NE, em PE e em Caruaru	2
Tabela 2: Comparação de vários meios de transporte em relação ao automóvel particular	10
Tabela 3: Porcentagem dos deslocamentos diários de bicicleta em diferentes países	15

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ONU	Organização das Nações Unidas
SAMBA	Solução Alternativa de Mobilidade por Bicicleta
SEMOB	Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana
VLT	Veículos Leves sobre Trilhos

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1	RELEVÂNCIA DO TEMA	2
1.2	OBJETIVOS	5
1.2.1	Objetivo Geral	5
1.2.2	Objetivos Específicos	5
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1.	ELEMENTOS BÁSICOS DE PROJETOS CICLOVIÁRIOS	6
2.2.	VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA BICICLETA	9
2.3.	EXPERIÊNCIAS DE USO DA BICICLETA NO EXTERIOR	14
2.3.1.	Europa	15
2.3.2.	Ásia	20
2.3.3.	América do Norte	21
2.3.4.	América Latina	23
2.4.	EXPERIÊNCIAS DE USO DA BICICLETA NO BRASIL	24
3.	METODOLOGIA	28
4.	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	29
4.1	ALTERNATIVA 1	32
4.2	ALTERNATIVA 2	34
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do último século, com o aparecimento e a popularização dos automóveis, a humanidade vivenciou na maioria das áreas urbanas um processo de construção de cidades amplamente adaptadas aos carros, promovendo todo tipo de infraestrutura viária. O intuito dessas ações quase sempre era para que os carros pudessem percorrer um caminho em menor tempo possível e, de preferência, livre de obstáculos. Ao passo que foram desenvolvidas essas infraestruturas, houve um processo gradativo de desumanização de várias cidades e de diminuição da qualidade de vida das pessoas.

Em termos de mobilidade, essa queda na qualidade de vida nas aglomerações urbanas foi promovida basicamente pelo aumento da população e a popularização do uso dos automóveis. Com isso, é visível nos últimos anos o aumento dos congestionamentos, a falta de espaço para estacionamentos e a degradação dos espaços urbanos e ambientais. Esta situação gera, entre outros aspectos, poluição, acidentes e a diminuição da mobilidade e da acessibilidade nas grandes e médias cidades.

Esta situação no tocante à mobilidade é observada em vários países do mundo e o Brasil não é exceção. Um fator que tem gerado preocupação e atraído cada vez mais atenção é que este é um quadro que vem se agravando nos últimos anos. Anteriormente, congestionamentos de trânsito eram relativamente comuns apenas nas grandes cidades brasileiras, como São Paulo e Rio de Janeiro. Contudo, o grande número de veículos vendidos tem levado congestionamentos cada vez maiores para praticamente todos os grandes e médios municípios do Brasil.

Segundo o último censo demográfico brasileiro em 2010, a cidade de Caruaru, localizada na região Agreste do estado de Pernambuco e que será objeto do estudo de caso deste trabalho, possuía 314.917 habitantes (IBGE, 2010). Trata-se de um município de médio porte, mas que já apresenta congestionamentos em vários horários. Em termos de crescimento de frota veicular, a Tabela 1 mostra que nos últimos dez anos a frota veicular brasileira cresceu cerca de 120% e a frota de Caruaru aumentou mais de 170%.

Tabela 1: Evolução da frota veicular no Brasil, no NE, em PE e em Caruaru

Ano	Brasil	Variação	Nordeste	Variação	Pernambuco	Variação	Caruaru	Variação
2004	36.842.498	-	4.478.262	-	926.753	-	48.088	-
2005	39.428.025	+7,02%	4.856.217	+8,44%	988.577	+6,67%	52.372	+8,91%
2006	42.304.171	+7,29%	5.304.991	+9,24%	1.060.638	+7,29%	57.411	+9,62%
2007	45.653.808	+7,92%	5.852.268	+10,32%	1.152.970	+8,71%	63.178	+10,05%
2008	50.013.236	+9,55%	6.568.116	+12,23%	1.272.542	+10,37%	69.857	+10,57%
2009	54.834.841	+9,64%	7.400.102	+12,67%	1.414.830	+11,18%	77.794	+11,36%
2010	59.705.311	+8,88%	8.374.275	+13,16%	1.581.924	+11,81%	86.727	+11,48%
2011	65.205.757	+9,21%	9.561.286	+14,17%	1.788.957	+13,09%	98.020	+13,02%
2012	70.965.139	+8,83%	10.817.439	+13,14%	2.011.941	+12,46%	109.959	+12,18%
2013	76.588.058	+7,92%	12.041.478	+11,31%	2.220.181	+10,35%	120.864	+9,92%
2014	82.060.911	+7,15%	13.231.556	+9,88%	2.413.618	+8,71%	131.747	+9,00%
Total	+122,73		+195,46%		+160,44%		+173,97%	

Fonte: Denatran (2014).

1.1 RELEVÂNCIA DO TEMA

Diante das questões que podem ser levantadas relativas ao sistema de mobilidade no Brasil uma discussão bastante atual é com relação ao tipo de cidade que será herdada pelas próximas gerações. A premissa de usar os recursos do planeta com responsabilidade levou a questão ambiental ao centro do debate de vários segmentos da sociedade, principalmente na Europa. Como resultado desse processo de discussão e para atender as demandas urbanas das pessoas alguns conceitos ganharam força recentemente, principalmente o de mobilidade urbana sustentável.

Mobilidade urbana sustentável pode ser definida conceitualmente 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 forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável” (BRASIL, 2004, p. 3).

A mobilidade urbana sustentável se diferencia das antigas políticas de transporte, pois ela prioriza o indivíduo e não os veículos ou a eficiência viária. Envolve a implantação e a modernização de sistemas de transporte público, como metrô, trens e Veículos Leves sobre Trilhos – VLT, ônibus e a integração entre os diferentes modos de transporte, com forte foco nos meios não motorizados.

A mobilidade urbana para a construção de cidades sustentáveis é então produto de políticas que proporcionem o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizem os meios coletivos e não motorizados de transporte, eliminem ou reduzam a segregação espacial, contribuam para inclusão social e favoreçam a sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2007).

Para a ampliação da mobilidade urbana, várias cidades europeias, como Amsterdã, Barcelona, Bremen, Copenhague, Edimburgo, Graz e Estrasburgo demonstram que a diminuição do uso do automóvel particular é um objetivo não apenas desejável, mas também razoável. Estas cidades buscaram aplicar medidas que estimulam o uso dos transportes públicos, como também adotaram medidas restritivas ao uso do automóvel individual nos seus centros, diminuindo ou extinguindo os espaços para estacionamento de carros. Estas cidades ainda incentivaram o uso da bicicleta com infraestrutura cicloviária ampla, onde há integração com os modais, aluguel de bicicletas, dedução fiscal a empresas que incentivam o uso da bicicleta, tendo até “bolsa ciclismo” para quem adere a ela como meio de transporte.

O incentivo de transportes não motorizados, que são menos poluentes, mais saudáveis e econômicos se constitui em uma alternativa para humanizar o trânsito e amenizar os problemas causados nas vias por constantes congestionamentos. No Brasil, a partir da regulamentação dos artigos 182 e 183 da Constituição Federal foi aprovada uma legislação conhecida como Estatuto da Cidade, Lei Federal nº. 10.257/2001 (BRASIL, 2001). O Estatuto da Cidade estabelece as diretrizes gerais da política urbana, prevendo uma série de instrumentos para a garantia do direito à cidade, de garantia da função social da propriedade e para a democratização da gestão urbana. Garante o direito às cidades sustentáveis, entendido como direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Posteriormente, com o desenvolvimento do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta, a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob procurou estimular os governos municipais, estaduais e do Distrito Federal, a desenvolver e aprimorar ações que favoreçam o uso mais seguro da bicicleta como modo de transporte. O projeto busca garantir o direito à cidade, de modo a serem desfrutadas todas as oportunidades oferecidas de maneira igualitária entre todos os cidadãos. E incentiva o uso da bicicleta como meio de transporte por meio da implantação de diversas infraestruturas que garantem o ir e vir com

segurança da bicicleta, para assim alcançar a igualdade de acesso aos diversos locais da cidade garantindo a mobilidade urbana a todos (BRASIL, 2007).

A bicicleta foi eleita pela Organização das Nações Unidas – ONU como o transporte ecologicamente mais sustentável do planeta. Mesmo com esta honraria, muitos não concedem atenção às necessidades dos seus usuários (BRASIL, 2007). Partindo desta premissa é que surgiu a motivação para a realização deste trabalho. Para incentivar e promover o transporte não motorizado, aplicando o conceito de mobilidade urbana sustentável, este trabalho busca estudar a possibilidade de implantação de possíveis rotas cicloviárias em Caruaru. A cidade não conta hoje com uma infraestrutura voltada para os ciclistas e, observando a experiência de outras cidades no Brasil e no exterior, percebe-se que o transporte não motorizado muitas vezes tem a capacidade de transformar o ambiente urbano e a qualidade de vida da população.

O que se percebe analisando o passado recente de Caruaru é que as políticas públicas municipais ainda buscam oferecer fluidez e espaço para os automóveis particulares. Também é visível a ineficiência do transporte público na cidade. Como na maioria dos casos a distância a ser percorrida pelas pessoas não é muito alta, poderia ser incentivado um modo de transporte de baixo custo, com liberdade de rotas e baixo tempo de locomoção, como a bicicleta.

É claro que adotar uma política pública de incentivo aos transportes não motorizados também envolve uma questão de mudança de cultura da população. Sobre esse assunto coloca-se que alguns aspectos representam pontos de permanente conflito para a livre circulação das bicicletas. Em verdade, constituem desafios a serem removidos ou contornados, para a formação de uma nova ordem na mobilidade urbana que inclua em larga escala os ciclistas (BRASIL, 2007).

A bicicleta é um meio de transporte que não agride o ambiente e traz prazer e liberdade. As possibilidades de caminhos a se percorrer de bicicleta são infinitas, pois as ruas não restringem os caminhos possíveis de se fazer. Pedalando é possível fazer um caminho diferente a cada dia, conhecer novos locais e aproveitar a cidade de uma maneira diferenciada. Contudo, existe certo preconceito de uma parcela da população com relação ao uso da bicicleta. Aspectos como clima, segurança e conforto muitas vezes são citados como empecilhos ao uso cotidiano da bicicleta. Diante do exposto, parece ser clara a necessidade de estudar formas de abordar

esta questão e conscientizar as pessoas sobre a importância do conceito de mobilidade urbana sustentável e de incentivar os transportes não motorizados.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho é identificar barreiras, alternativas e propor possíveis traçados para a implantação de uma rede de cicloviária na região central da cidade de Caruaru.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral estão colocadas as seguintes ações como objetivos específicos:

- Colaborar com a discussão para melhorar a visão sobre a mobilidade urbana sustentável e apontar medidas facilitadoras e alternativas que superem as barreiras.
- Pesquisar formas de conscientizar a sociedade para aumentar o uso da bicicleta em seus deslocamentos diários.
- Fazer um levantamento nas principais vias do centro da cidade de Caruaru de forma a identificar o(s) melhor(es) traçado(s) para a implantação de ciclovia(s) e/ou ciclofaixas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A bicicleta é definida como um veículo de propulsão humana dotada de duas rodas, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro – CTB (BRASIL, 1997). O CTB, em seus artigos 58, 59, 68 (§ 1º) e 201, define o lugar da bicicleta no sistema viário:

Art.58. Nas vias urbanas e rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via com preferência sobre os veículos automotores. Parágrafo único. A autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá autorizar a circulação de bicicletas no sentido contrário ao fluxo dos veículos automotores desde que dotado o trecho com ciclofaixas.

Art.59. Desde que seja autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição pela via, será permitida a circulação de bicicletas no passeio.

Art. 68, § 1º O ciclista desmontado, empurrando a bicicleta equipara-se ao pedestre em direitos e deveres.

Art. 201. Deixar de guardar uma distância mínima de um metro e cinquenta centímetros ao passar ou ultrapassar bicicleta. Infração – média.

Analisando a legislação é perceptível a existência de uma série de possibilidades de trabalhar a circulação da bicicleta e, por consequência, a mobilidade do ciclista no sistema viário. Até por serem movidas à propulsão humana, as bicicletas desenvolvem velocidades de acordo com o esforço físico de seu condutor. Isso implica que as velocidades atingidas por estes veículos são compatíveis com a escala humana e devem ser respeitadas pelos condutores de veículos motorizados.

2.1. ELEMENTOS BÁSICOS DE PROJETOS CICLOVIÁRIOS

De acordo com documento intitulado “Plano de Mobilidade por Bicicletas” (BRASIL, 2007), os elementos básicos de projetos cicloviários são:

- Ciclofaixa: parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicletas, sendo delimitada por sinalização específica, como pintura e/ou dispositivos divisores denominados de tachas (Figura 1).



Figura 1: Exemplo de ciclofaixa em Recife

Fonte: JC Online, 2013.

- Ciclovia: entende-se por ciclovia a via exclusiva para o tráfego de bicicletas, separada fisicamente do tráfego comum, geralmente por desnível. Pode ser unidirecional ou bidirecional. A ciclovia também pode assumir traçado totalmente independente da malha viária urbana ou rodoviária. Ela deverá ser projetada de forma segura e eficiente em todos seus cruzamentos com outras estruturas viárias.

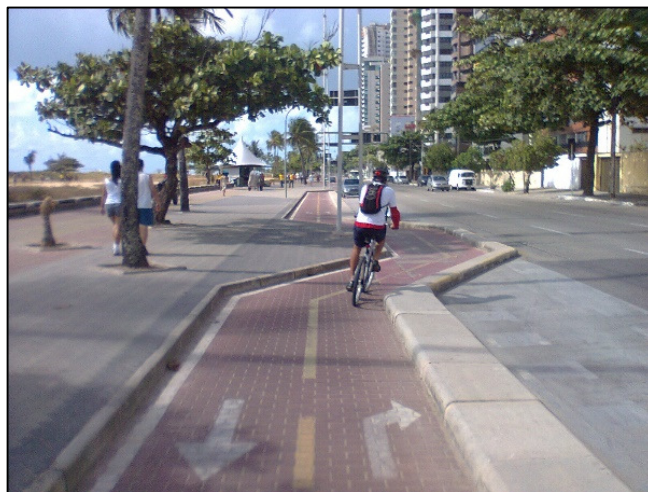


Figura 2: Exemplo de ciclovia em Recife

Fonte: Orizont Bikers, 2011.

Além de ciclovia e ciclofaixa existem outras definições, como a faixa compartilhada, que pode ser faixas segregadas por obstáculo físico ou não, cujo uso é destinado tanto a bicicletas quanto a pedestres, ou bicicletas e veículos motorizados. Ou ainda as faixas da rede viária, em

geral mais largas, destinadas ao tráfego de veículos motorizados e bicicletas, sem que haja nenhuma delimitação no piso.

- Bicicletário: é o local destinado ao estacionamento de bicicletas, podendo ter estrutura fechada, com zeladoria, e grande capacidade, geralmente com longa permanência.
- Paraciclos: Os paraciclos são caracterizados como estacionamentos de curta ou média duração, com baixa e média capacidade, de uso público e sem qualquer controle de acesso, externos e sem zeladoria.
- Rotas Cicláveis: são caminhos, formados por segmentos viários ou espaços e trilhas naturais no campo ou na cidade, que podem ser utilizados pelos ciclistas na ligação entre uma origem e um destino. Ou seja, uma rota ciclável constitui a interligação entre um par de origem e destino, através do uso de todas as vias e caminhos disponíveis, desde que sejam minimamente preparados para garantir segurança à mobilidade dos ciclistas.
- Ciclorotas: são caminhos mais seguros para os ciclistas percorrerem, como vias com baixo volume de tráfego.

As ciclorotas, também conhecidas como Ciclo Rede (ESCOLA DE BICICLETA, 2014) são uma rede de caminhos estabelecidos em uma determinada área, própria principalmente para ciclistas, mas também idealizada para cadeirantes e pedestres, proporcionando um deslocamento mais seguro e confortável, e quando possível, afastado de vias de tráfego intenso e de locais considerados perigosos. O conjunto de caminhos que complementam a Ciclo Rede é composto de ciclovias, ciclofaixas e espaços compartilhados, onde é incentivada a integração com outros modos de transporte, os deslocamentos internos no bairro, facilitando o acesso aos serviços disponíveis, e fortalecendo a comunidade local.

Em termos do desenho que uma rede ciclável deve ter, o Guia de Boas Práticas para a concepção de Ciclovias (INSTITUTO FUTURO SUSTENTÁVEL, 2008) diz que para implantar uma ciclovias, deve-se atender à:

- Aptidão geomorfológica: ou seja, estudar o terreno e avaliar sua aptidão para ser frequentado por ciclistas. Onde a inclinação natural ou o declive dos arruamentos já existentes tem grande influência.
- Interesse funcional de cada trajeto: com a caracterização da qualidade ambiental e cultural, tendo assim a hierarquização dos percursos. A Rede Ciclável será atrativa e alcançará sucesso se responder às necessidades de diferentes tipos de público-alvo em alcançar os destinos pretendidos com rapidez e segurança. E, assim, é fundamental que a rede integre percursos que estabeleçam a ligação entre dois pontos relevantes, de forma contínua e o mais direta possível.

A hierarquização consiste em atribuir a cada via ou ligação uma classificação, e esta se baseia na densidade de equipamentos por quilômetro e no número de interfaces de transportes públicos abrangidas. Assim, por exemplo, os de 1ª ordem apresentam uma densidade de equipamentos alta e/ou elevado grau de acessibilidade e os de 2ª ordem apresentam menor valor nesses dois critérios. Desse modo, os percursos de culturais e de lazer serão mais valorizados quanto mais integrarem elementos deste tipo e isso inclui equipamentos patrimoniais, culturais, lugares históricos etc.

2.2. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA BICICLETA

Segundo a Comissão Europeia (2000), o uso da bicicleta em vez do automóvel gera benefícios e economias consideráveis, tanto para os indivíduos como para a coletividade urbana. Entre esses benefícios podem-se destacar:

- Ausência total de impacto sobre a qualidade de vida na cidade, sem ruído e sem poluição.
- Preservação dos monumentos e da vegetação.
- Menor espaço do solo ocupado, tanto para se deslocar como para estacionar e, conseqüentemente, melhor aproveitamento do solo.
- Contribui no poder de atração do centro da cidade (lojas, cultura, lazer, vida social).
- Diminuição dos congestionamentos e das perdas econômicas a que estes dão origem e, por conseguinte, maior fluidez do trânsito.
- Aumenta o poder de atração dos transportes públicos.







- Estende a acessibilidade aos serviços tipicamente urbanos para toda a população.
- Ganho de tempo considerável para os ciclistas nas curtas e médias distâncias.

A Comissão Europeia (2000) ainda comenta que “a lista de benefícios potenciais ou comprovados da utilização da bicicleta nunca poderão ser estabelecidos de modo exaustivo”. Benefícios esses, ambiental e político, pois é não poluente, é silenciosa e reduz a dependência energética. Econômico com a melhora do orçamento familiar (antes destinado ao automóvel) e também redução das despesas médicas em virtude da atividade física regular. E social, por ser acessível a todos e pela democratização da mobilidade.

Como visto, o uso da bicicleta como transporte não motorizado possui vários benefícios para seus condutores e também para a população como um todo. O seu principal benefício talvez seja o custo de aquisição, que comparado com outros veículos possui um dos valores de aquisição e manutenção mais baixos. Além disso, o uso da bicicleta é praticamente gratuito, ao contrário do automóvel e do transporte público, em que é necessário pagar taxas, tarifas ou impostos para utilizá-los. Outro fator importante é a questão da eficiência energética: a bicicleta é um veículo movido a propulsão humana e sua fonte de energia externa é renovável.

Neste aspecto, Silveira (2010) coloca que a bicicleta tem o menor consumo de energia por passageiros/km e o automóvel apresenta maiores índices de consumo e poluição (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação de vários meios de transporte em relação ao automóvel particular

						
Consumo de espaço	100	100	10	8	1	6
Consumo de energia primária	100	100	30	0	405	34
CO ₂	100	100	29	0	420	30
Óxidos de azoto	100	15	9	0	290	4
Hidrocarbonetos	100	15	8	0	140	2
CO	100	15	2	0	93	1
Poluição atmosférica total	100	15	9	0	250	3
Risco de acidente induzido	100	100	9	2	12	3

Fonte: Comissão Europeia, 2000.

A bicicleta praticamente não polui o ambiente, durante o seu uso, com ruídos ou gases. E a intrusão visual não se aplica ao ciclista, ou seja, ele compõe a paisagem. O impacto ambiental da bicicleta ocorre basicamente durante a sua fabricação, pois não existe processo industrial completamente limpo e não poluente. A bicicleta também é uma excelente forma de conciliar o transporte e a atividade física, ajudando a manter e recompor o bem estar físico e mental da população.

Analisando a questão da saúde relacionada ao uso da bicicleta, Belotto (2009) aborda que o ciclismo é uma atividade de longa duração, especificamente aeróbica, e promove efeitos importantes sobre fatores de risco das doenças crônico-degenerativas do sistema cardiovascular, do sobrepeso, do estresse. “Então a adoção de uma mobilidade mais ativa, através do uso da bicicleta como meio regular de transporte pode trazer diversas vantagens na promoção da saúde”, complementa.

Outros pontos importantes que constituem vantagens da bicicleta são a equidade, a flexibilidade e a rapidez. Em termos de equidade pode-se colocar que por suas particularidades de custo e área de atuação a bicicleta é o veículo individual que mais atende o princípio da igualdade, pois proporciona mais autonomia à população como um todo. Pode ainda diminuir a dependência das pessoas de baixa renda dos transportes pagos. Por ser relativamente barata e fácil de manejar, é acessível a todas as camadas econômicas e as pessoas de quase todas as idades e condições físicas (BRASIL, 2007).

Por não estar presa a horários e rotas pré-estabelecidas, a bicicleta oferece elevada flexibilidade ao seu usuário. E em congestionamentos o ciclista pode desmontar e continuar a viagem como pedestre, empurrando o veículo pela calçada. Já em termos de rapidez a bicicleta é mais rápida que outros modos em trajetos de até 5 km, de acordo com a Comissão Europeia (2000). A Figura 3 mostra uma comparação entre os diferentes modos de transporte.

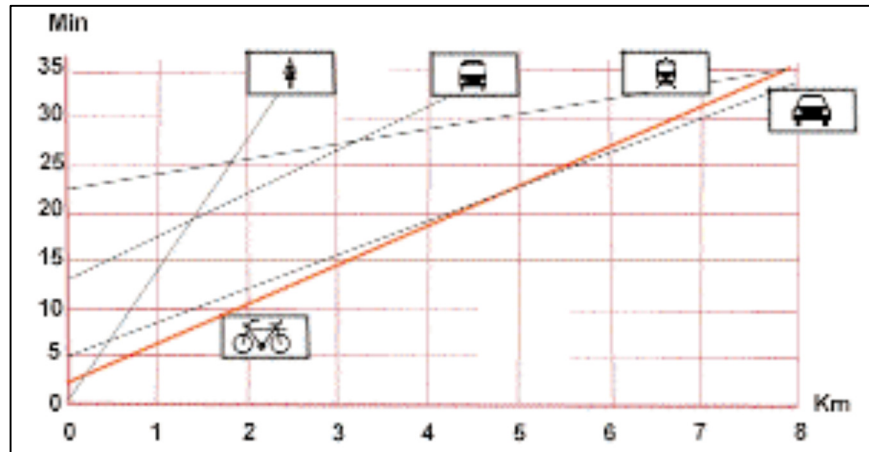


Figura 3: Comparação dos tempos de deslocamento em uma distância de 5 km

Fonte: Comissão Europeia, 2000.

Tanto na locomoção como estacionada, a bicicleta ocupa menos espaço que os outros veículos. Segundo Belotto (2009) a bicicleta é capaz, em uma faixa de circulação durante uma hora, transportar 14.000 mil pessoas, à medida que o carro no mesmo espaço de tempo consegue transportar apenas 2.000 pessoas. Para estacionar, numa área equivalente a uma vaga de automóvel, comporta até 10 bicicletas, podendo chegar a mais de 20, com sistemas que utilizam mais de um nível.

Geralmente, a exposição ao clima não é um fator que limita tanto o uso da bicicleta. Além disso, o uso de vestimentas adequadas e a arborização das vias amenizam os efeitos do clima. O Instituto de Energia e Meio Ambiente (2009) comenta que o clima brasileiro, ao contrário do europeu, é extremamente apropriado à utilização da bicicleta, pois o ciclista não precisa enfrentar temperaturas muito baixas ou, por exemplo, o risco de nevascas. Em termos climáticos, apenas a neve e a chuva são maiores inibidores do seu uso (Figura 4).

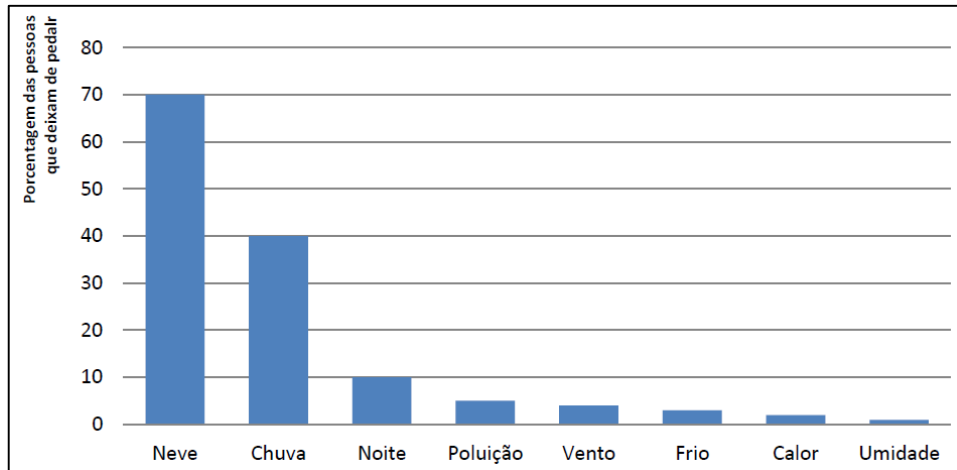


Figura 4: Condições atmosféricas que influenciam o uso da bicicleta

Fonte: Instituto de Energia e Meio Ambiente (2009, p. 51).

No tocante às desvantagens do uso da bicicleta, talvez o aspecto mais importante a ser citado seja a questão da vulnerabilidade. Pesquisas mostram que a baixa segurança no tráfego é um limitador do uso da bicicleta como transporte. O problema da segurança dos ciclistas é real, pois ao se deslocar entre os automóveis que circulam comparativamente mais depressa, os ciclistas estão à mercê dos motoristas (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Por outro lado, a própria Comissão Europeia (2000) afirma que o automóvel representa um risco global claramente mais significativo do que a bicicleta para determinadas faixas etárias. E ainda, que os efeitos positivos da bicicleta sobre a saúde e a qualidade de vida excedem os anos de vida perdidos nos acidentes.

Outra forma de garantir a segurança dos transeuntes, ciclistas e motoristas é a iluminação apropriada, que deve assegurar o reconhecimento de outra pessoa a 25 metros. Em locais mais isolados, que atravessem espaços com menores densidades de utilização e em parques de estacionamento, especialmente à noite, deve-se optar por iluminação vertical em vez de rasteira, pois tem uma área de abrangência maior e assim preservar a sensação de segurança dos usuários (INSTITUTO FUTURO SUSTENTÁVEL, 2008).

Ainda na questão da segurança, Terramoto (2008) afirma que um planejamento urbano e das vias levando em consideração a bicicleta pode aumentar a segurança dos ciclistas. Um fator de grande importância e que muitas vezes é ignorado é o estacionamento para bicicletas. Sem local para estacionar o seu uso fica limitado ao lazer, já que em um possível destino a bicicleta

ficaria à mercê da sorte, muitos deixam de utilizá-la, pois inexistem locais adequados para guardá-las (CÉSAR, 2010). Logo, a vulnerabilidade ao furto desestimula o uso da bicicleta, pela inexistência de estacionamentos seguros em locais públicos, ou próximos a terminais de transportes coletivos, que possibilitaria a integração dos dois modais, mas também garantiria ao ciclista a ampliação da sua mobilidade e os destinos de suas viagens em segurança (BRASIL, 2007).

A Comissão Europeia (2000) diz ainda que a escolha de um meio de transporte como a bicicleta depende de fatores subjetivos, como imagem de marca, aceitação social, sentimento de insegurança e aceitação dos adultos com a bicicleta como um meio de transporte. E fatores objetivos, como rapidez, topografia, clima, segurança e aspectos práticos. De um modo geral os fatores que mais influenciam o uso da bicicleta como modo de transporte, de acordo com Pezzuto e Sanches (2004) em estudo realizado na cidade de Araçatuba – SP, com um grupo formado por adolescentes entre 14 e 17 anos, está relacionado aos aspectos de conforto e segurança, às vantagens oferecidas pelos modos motorizados e a valores e preferências pessoais. E o fator infraestrutura específica foi condição importante apenas entre os usuários de bicicleta.

Já entre adultos de Curitiba, segundo estudo de Camargo (2012), os fatores que influenciam o uso da bicicleta tanto para lazer ou como modo de transporte são o ambiente físico e a segurança. Os fatores que influenciam a decisão de usar a bicicleta diferem conforme os determinados grupos de pessoas, variando entre os não ciclistas, os ciclistas casuais e os ciclistas (PEZZUTO E SANCHES, 2004).

2.3. EXPERIÊNCIAS DE USO DA BICICLETA NO EXTERIOR

Há diversas formas de estímulo ao uso da bicicleta, sendo elas estratégias políticas, estímulos à redução da poluição e a principal ideia que é a priorização do espaço urbano para as pessoas, visando aumentar a qualidade de vida e a mobilidade. Na Tabela 3, pode-se observar porcentagem dos deslocamentos diários por bicicletas em vários países.

Tabela 3: Porcentagem dos deslocamentos diários de bicicleta em diferentes países

Cidade	País	Porcentagem (%)
Tianjin	China	77
Shenyang	China	65
Groningen	Holanda	50
Pequim	China	48
Delft	Holanda	43
Daka	Bangladesh	40
Erlangen	Alemanha	26
Odense	Dinamarca	25
Tóquio	Japão	25
Déli	Índia	22
Copenhague	Dinamarca	20
Basel	Suíça	20
Hannover	Alemanha	14
Nova York	EUA	8
Perth	Austrália	6
Toronto	Canadá	3
Adelaide	Austrália	3
Londres	Inglaterra	2
Sydney	Austrália	1

Fonte: Instituto de Energia e Meio Ambiente (2009, p. 26).

2.3.1. Europa

Na Europa o estímulo ao uso da bicicleta é visto como uma forma de diminuir os problemas gerados pela poluição atmosférica causada a partir da emissão de gases dos automóveis (BRASIL, 2007). Existem várias iniciativas que demonstram que o uso da bicicleta pode ser o futuro para a mobilidade urbana. Em países como Holanda, Alemanha, Dinamarca, Estados Unidos, Bélgica e Inglaterra é corriqueiro ver crianças irem à escola ou à faculdade de bicicleta. O comportamento da sociedade frente ao trânsito tornou propício esse hábito (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2010).

Há inúmeros exemplos de planejamentos cicloviários em grandes regiões metropolitanas nos quais a bicicleta tornou-se um meio de transporte urbano importante. Em Paris há o sistema de bicicletas públicas, o Velib', que contém postos de autoatendimento a cada 350 metros e mais de 370 km de ciclovias (Figuras 5 e 6).

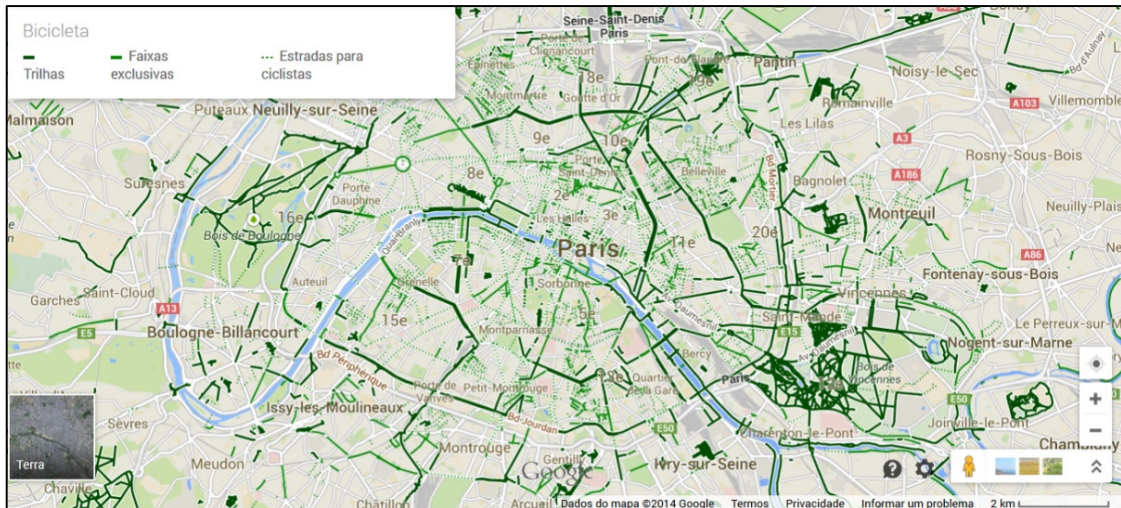


Figura 5: Rede cicloviária de Paris

Fonte: Adaptado do Google Maps.



Figura 6: Bicicletas públicas do Projeto Velib', em Paris

Fonte: Blog Velib' Paris, 2014.

Madrid, capital da Espanha, possui 316 km de ciclovias e tem investido na adequação de vias para o compartilhamento com veículos. Conta com um serviço público de bicicletas elétricas, o BiciMad. Esse serviço é formado por 1.560 bicicletas, distribuídas em 123 estações por cinco distritos da capital, tendo uma estação a cada 300 metros e todas funcionam 24 horas,

todos os dias do ano. Para evitar roubo, cada bicicleta possui um sistema de *Global Positioning System* – GPS e as estações são monitoradas (BERTOLINI, 2014).

As bicicletas elétricas foram escolhidas para que as pessoas tenham mais facilidade de superar os obstáculos geográficos da cidade, como os aclives. A legislação preconiza que a bicicleta deve trafegar pelas ruas, pela faixa da direita, quando não houver ciclovia. E o motorista deve guardar cinco metros de distância quando estiver atrás de um ciclista e ao realizar a ultrapassagem deve mudar de faixa ou respeitar uma distância mínima de 1,5 metros (BERTOLINI, 2014).



Figura 7: Estação do projeto BiciMad

Fonte: Bertolini, 2014.

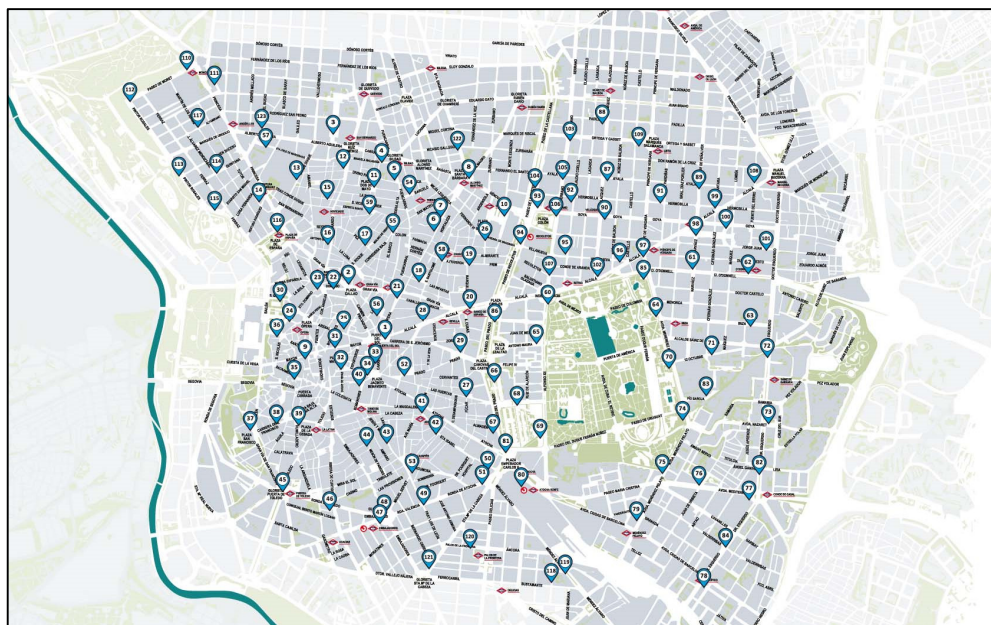


Figura 8: Mapa das estações do BiciMad em julho de 2014

Fonte: Bertolini, 2014.

Com a crise do petróleo, em 1970, a Holanda instituiu programas para incentivar meios de transporte ativos e coletivos. Assim, a bicicleta ganhou destaque no país. Atualmente, existe uma bicicleta para cada habitante, aproximadamente 16,7 milhões, sendo a frota de automóveis bem menor, cerca de 7 milhões. Os holandeses contam com 29 mil km de ciclovias ou ciclofaixas, usadas por um em cada dois estudantes. Cerca de 25% dos trabalhadores também se desloca de bicicleta (SCHÖRNER, 2013).

Segundo pesquisas, a capital, Amsterdã, tem um déficit de 100 mil vagas, apesar dos seus dois megaestacionamentos nas proximidades da estação central de trem, com capacidade para 3 mil bicicletas. Até um barco da cidade foi adaptado e serve de bicicletário, com 400 vagas. Estacionamentos subterrâneos, como o do mercado de ações *Beurs van Berlage*, com 1,1 mil vagas, também vivem lotados (ibid).

O incentivo à bicicleta é defendido e é sinônimo de segurança e fluidez na Holanda. Em 1971, quando as primeiras ciclovias foram construídas, a morte anual de crianças no trânsito se aproximava a 400, atualmente, são cerca de 14. Além da infraestrutura adequada para pedalar, desde crianças os holandeses convivem com o grande número de bicicletas nas ruas, o que os fazem ter a cultura da bicicleta. Além disso, os jovens têm aulas teóricas e práticas de trânsito com foco na bicicleta. Com essa base educacional e com a experiência em ser ciclista, quando o jovem decide conduzir um automóvel, possuem uma visão bem definida de como se comportar no trânsito (ibid).



Figura 9: Garagem para bicicletas da Estação Central de Amsterdã

Fonte: Schörner, 2013.

Também é comum ver alternativas de engenharia de tráfego sendo utilizadas para favorecer o uso da bicicleta em ruas urbanas. Por exemplo, em Amsterdã e em outras cidades europeias, existe o *Bike-box*, que é um espaço para que os ciclistas aguardem o semáforo à frente dos carros, pois é bem mais seguro largarem antes dos automóveis (Figura 10).



Figura 10: Bike-box em rua de Amsterdã

Fonte: Cavalcanti, 2012.

Já na Dinamarca, a mobilidade da capital Copenhague vem sendo nos últimos 40 anos direcionada às pessoas. Aos poucos a cidade foi diminuindo os espaços para os automóveis e ampliou as infraestruturas de apoio aos ciclistas. Atualmente, existem 459 km de infraestrutura cicloviária, entre ciclovias, rotas ciclísticas verdes e até rodovias para bicicletas, como a “*The Snake*” (Figura 11). A principal motivação da população para utilizar a bicicleta é o tempo. Em dados da Prefeitura de Copenhague, para 56% dos residentes pedalar é mais rápido do que utilizar outros modais. A cidade tem uma frota de 5,2 bicicletas para cada carro e metade das viagens urbanas são feitas com o modal, somando 1,27 milhão de quilômetros pedalados diariamente (ZOTTIS, 2014).

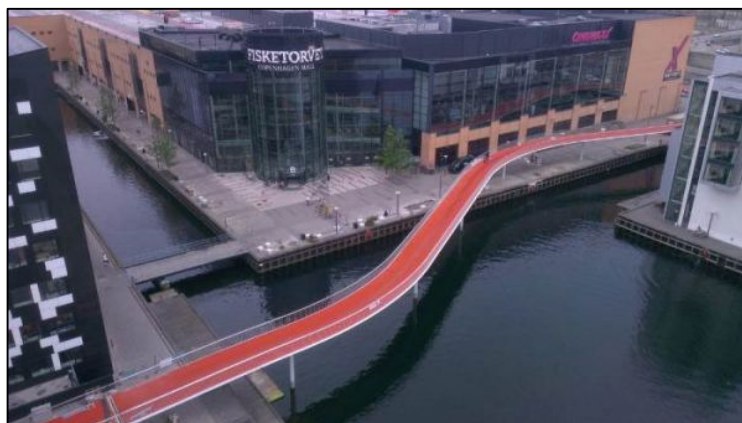


Figura 11: “The Snake”, ciclovia suspensa com 365 metros de extensão

Fonte: Zottis, 2014.

Na maioria dos trens e linhas de metrô da cidade e até em táxis, as bicicletas são aceitas. Existem bicicletários nas estações, além de haver uma frota pública com bicicletas para uso gratuito pela cidade.



Figura 12: Os trens de Copenhague possuem vagões com engate para as bicicletas

Fonte: Cavalcanti, 2012.

2.3.2. Ásia

Na Ásia, o uso da bicicleta é mais destacado na China, Índia e Japão, embora países como Vietnã e Tailândia também apresentem forte uso da bicicleta como modo de transporte. Porém recentemente houve uma diminuição do uso da bicicleta na China, por causa do avanço da indústria automobilística e, também, pelo aumento da classe média e do consumo gerado pelo forte crescimento econômico dos últimos anos. No entanto, a China ainda hoje é a nação com

a maior frota mundial e com o maior número de usuários de bicicleta no planeta (BRASIL, 2007).

Limitações geográficas, alta densidade demográfica e ausência de petróleo levam o Japão ao uso das eficientes bicicletas como componente essencial de transporte. Assim como na Europa o país também busca minimizar os problemas gerados pela poluição atmosférica causada a partir da emissão de gases dos automóveis. O Japão tem uma malha viária impecável e também usufrui ciclovias e o respeito entre motoristas, pedestres e ciclistas é exemplar. Além disso, os japoneses são verdadeiros mestres na direção defensiva, desde muito cedo, nas escolas, as crianças aprendem as regras de cidadania no trânsito (MIWA, 2012).

O país visa criar uma política nacional integrada e uniformizar a legislação do uso de bicicletas como transporte efetivo. Há propostas de criação de um ministério para promover o uso da bicicleta, já que, atualmente, a questão é pulverizada em diferentes órgãos, o que acarreta em leis confusas e contraditórias. O objetivo é também promover o uso da bicicleta, criando ciclovias e estrutura nas grandes e pequenas cidades. O governo japonês deseja que a bicicleta seja um transporte efetivo e seguro durante os Jogos Olímpicos de Tóquio, em 2020 (CICLOVIVO, 2013).

2.3.3. América do Norte

No Canadá a maioria dos deslocamentos é de pequenas distâncias, havendo o desestímulo ao uso do automóvel pelo alto custo de aquisição e manutenção, além dos custos com estacionamentos. O país possui boa infraestrutura para o ciclismo. Em 2003, o Ministério dos Transportes do Canadá anunciou programas que contribuem para a redução dos gases do efeito estufa e o ciclismo está incluído nesses projetos (SILVEIRA, 2010).

Em British Columbia, um dos estados canadenses, há até serviço de coleta de lixo orgânico, usando bicicletas utilitárias adaptadas para carregar carga pelas ruas da cidade. O objetivo é que caminhões deixam de circular pelo centro da cidade, diminuindo o congestionamento, reduzindo custos e melhorando a qualidade de vida de toda a população (EU VOU DE BIKE, 2013a).

No Canadá também é muito comum haver o policiamento feito por bicicletas (Figura 13).



Figura 13: Policiamento por bicicletas no Canadá

Fonte: Calero, 2010

Ao contrário das várias experiências mostradas mundo afora, nos EUA as pessoas ainda utilizam muito os veículos particulares para se deslocar, contrariando a tendência mundial de maior uso de meios de transporte públicos e/ou alternativos. Segundo pesquisa recente, além do número de deslocamentos por carros ter aumentando consideravelmente nos últimos 50 anos, as bicicletas ainda são irrelevantes. Mesmo com eventos para promover o uso da bicicleta como meio de transporte, o americano alega muitas vezes dificuldades relativas a distância a ser percorrida, ou a altimetria elevada do percurso como motivos principais para não deixar seu carro em casa (MACHADO, 2013).

Apesar disso, o governo americano vem financiando instalações para o ciclismo, mas poucos estados estão colaborando com as recomendações políticas. No entanto, a cidade de Nova Iorque se destaca nos últimos anos com o aumento do nível de ciclismo na cidade, onde foram implantados cerca de 400 quilômetros de ciclofaixas. Além disso, algumas áreas da cidade que eram exclusivas dos carros, como a turística *Times Square*, foram transformadas em grandes praças para os pedestres e ciclistas, extinguindo também centenas de estacionamentos e vagas de carros nas ruas.

Segundo dados, o número de pessoas que efetuam seus deslocamentos de bicicleta na cidade quadruplicou nos últimos 10 anos. É importante perceber o grande salto que esse número, quando mais infraestrutura para ciclistas começou a ser instalada. Para promover a

convivência pacífica entre motoristas e ciclistas, foi criada uma série de cartazes, outdoors e peças publicitárias para a internet com a bicicleta como tema central, como na Figura 14 (EU VOU DE BIKE, 2013b).

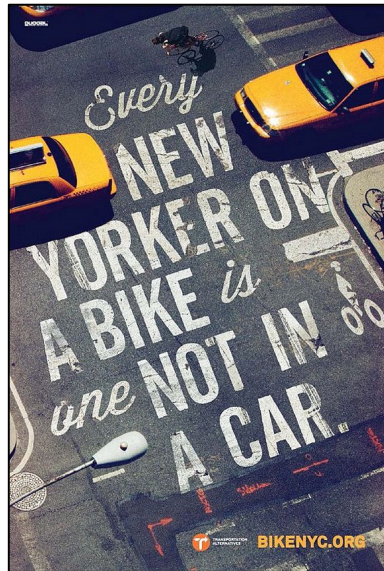


Figura 14: Campanha: “todo nova-iorquino em uma bicicleta não está em um carro”

Fonte: Eu Vou de Bike, 2013b.

Em Portland, também há grande incentivo ao uso da bicicleta, que é pensada em todas as esferas, desde o Gabinete do Prefeito até as equipes nas ruas, com uma malha cicloviária com de mais de 250 km. Há policiamento bem treinado nas vias ciclísticas, manutenção frequente, possibilidade de transporte nos trens, mapa detalhado da rede cicloviária e também um intensivo programa de promoção e estímulo ao uso de bicicletas em parceria com organizações de usuários locais (BELOTTO, 2009).

2.3.4. América Latina

Segundo Silveira (2010), em Santiago, no Chile, mesmo o uso do solo sendo bastante segregado, a topografia é convidativa ao ciclismo. E ainda que o governo tenha criado várias propostas para o ciclismo, a fim de atenuar a poluição e os congestionamentos, a falta de segurança para os ciclistas e a cultura contra a bicicleta vêm causando problemas a essas iniciativas.

A Colômbia é o destaque da América Latina e sua capital Bogotá promoveu um modelo de cidade com prioridade nos espaços públicos e restrições ao uso do automóvel. Nela, foram construídas centenas quilômetros de calçadas, ciclovias, ruas fechadas para pedestres e parques, tudo isso em menos de seis anos.

Bogotá é hoje considerada um exemplo em termos de transporte público. A construção de um sistema de corredores de ônibus combinado com as melhorias das vias para pedestres reduziu o tempo das viagens, os congestionamentos e os níveis de poluição sonora e do ar em 30% nas regiões vizinhas aos corredores de ônibus. O sistema que é chamado de Transmilênio recebe investimentos contínuos e examina a implantação de bicicletários em seus terminais, para promover a integração intermodal de transportes. A rede cicloviária de Bogotá tem aproximadamente 340 km de extensão. Além disso, nos finais de semana a circulação de carros é restrita por mais de 100 km de vias que se tornam temporariamente exclusivos para pedestres e ciclistas (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2009).

2.4. EXPERIÊNCIAS DE USO DA BICICLETA NO BRASIL

O Brasil tem mostrado avanços na inserção da bicicleta ao sistema de mobilidade em várias cidades. Segundo dados do Ministério das Cidades, a infraestrutura exclusiva para à circulação da bicicleta era cerca de 350 km em 2001, dando um salto em 2007 para aproximadamente 2.505 km. Porém, este número ainda parece ser muito pouco em relação à dimensão do país. Estima-se que o Brasil tem uma frota de 60 milhões de bicicletas. De acordo com dados da ABRACICLO (2014), em 2009 o país era o 5º maior consumidor mundial de bicicletas e ocupava a 3ª posição quanto à venda deste veículo.

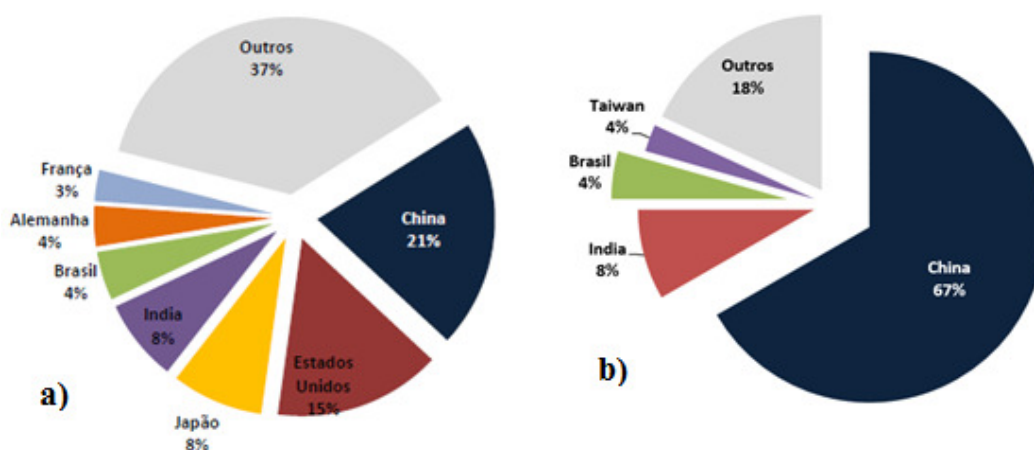


Figura 15: a) Consumo mundial de bicicletas; b) Produção mundial de bicicletas

Fonte: ABRACICLO, 2014.

A bicicleta é o veículo individual mais utilizado nas cidades com menos de 50 mil habitantes do País, que corresponde a mais de 90% do total de municípios brasileiros. Nas cidades médias, o que muda em relação às pequenas é a possível presença de linhas de transporte coletivo. Nos grandes centros urbanos, onde há maior oferta de transporte coletivo, e possui tráfego mais denso, as bicicletas só aparecem em grande número nas áreas periféricas dessas cidades, onde as condições se assemelham às encontradas nas cidades médias. Assim, pode-se afirmar que as bicicletas são os veículos individuais mais utilizados no País, caracterizando uma alternativa ao alcance de todas as pessoas, independente da renda e da idade (BRASIL, 2007).

Apesar do histórico do Brasil em que não prioriza os meios não motorizados e o transporte público, algumas cidades brasileiras vêm planejando e implantando medidas que favorecem o uso da bicicleta. Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul desenvolveu um Plano Diretor Cicloviário de 495 km e conta com 38 estações e 380 bicicletas disponíveis no sistema de aluguel. O Distrito Federal criou um programa de 610 km de ciclovias, Belo Horizonte possui 20 km, e tem um Plano de Mobilidade que contempla mais de 250 km de ciclovias. Em Curitiba existem aproximadamente 103 km de ciclovias, com sua principal finalidade o lazer, onde o sistema conecta os parques da cidade. Em Aracajú foram implantados e requalificados recentemente 54 km de vias cicláveis, com previsão de construir mais de 60 km (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2009).

A cidade do Rio de Janeiro foi a primeira no Brasil a possuir um sistema de bicicletas públicas, tem a maior rede cicloviária do país, com 167,4 km, e transformou diversas ruas dos bairros de Copacabana e da Tijuca em zonas de 30 km/h, através da implementação de medidas de moderação de tráfego foi possível tornar as ruas mais amigáveis para os ciclistas (CÉSAR, 2010).

O sistema de locação de bicicletas do Rio de Janeiro, chamado inicialmente de “Solução Alternativa de Mobilidade por Bicicleta” – SAMBA, tem por objetivo operar principalmente como elemento de integração entre os modos de transporte, evitando a necessidade do carro. Posteriormente o nome SAMBA ficou consolidado na denominação do sistema eletrônico de agendamento e o projeto passou a ser conhecido como Bike Rio. As estações de aluguel são autônomas e monitoradas eletronicamente, possuem painel para exibição de informações e o sistema de alimentação é por energia solar.

Sorocaba, cidade situada a aproximadamente 100 km de São Paulo, e com uma população superior a 575 mil habitantes, nos últimos anos implementou diversas facilidades aos ciclistas. A cidade conta com 106 km de rede de ciclovias, sendo que 103 km são separados do trânsito de veículos por barreiras físicas como canteiros e gradis. Possui 19 estações de empréstimo de bicicleta para a população. O município tem a maior rede de ciclovias do Estado, mas o índice de acidentes envolvendo ciclistas é próximo de zero (LOBO, 2013).

Em Pernambuco, houve a integração entre os sistemas de compartilhamento de bicicletas Bike PE e Porto Leve, que operavam de maneira independente. Com essa união, o sistema passou a ser intermunicipal e os usuários agora podem usufruir de todas as 80 estações disponíveis no Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes. A bicicleta e as instalações para o ciclismo em Recife, com cerca de 27 km de extensão, oferecem alternativas de lazer e de uso da bicicleta para viagens com destino trabalho ou escola, também possui integração como metrô nos finais de semana.

O município de Caruaru ainda não possui ciclovias, ciclofaixas ou mesmo rotas cicláveis. Porém, recentemente foi implantado – seguindo o exemplo exitoso de Recife – um esquema de ciclofaixa de lazer, com 5 km de extensão, funcionando aos domingos e feriados. Um trecho da Avenida Agamenon Magalhães, principal via arterial da cidade, é fechado para a prática do ciclismo e de outras atividades e sua execução é considerada um sucesso.



Figura 16: Espaço de lazer da Avenida Agamenon Magalhães

Fonte: O autor, 2015.

3. METODOLOGIA

Para estabelecer a metodologia deste trabalho coloca-se inicialmente que ela está dividida em três etapas. A primeira etapa – e que já foi apresentada no capítulo 2 – consistiu do levantamento da literatura nacional e internacional, com foco nas experiências exitosas de uso da bicicleta.

O próximo passo – que consistirá a segunda etapa – será um levantamento de campo de vias da cidade de Caruaru, com o intuito de identificar os melhores traçados para a implantação de uma rede cicloviária. Aspectos como topografia, acessibilidade, possibilidade de acesso aos principais pontos do comércio e serviços da região serão preponderantes nesta análise. A ideia é propor uma rede que possa atender a cidade e promover a adoção de medidas de mobilidade urbana sustentável de forma a buscar uma melhoria da qualidade de vida dos moradores de Caruaru.

Por fim, na terceira e última etapa será feita uma comparação analítica para a aplicação cicloviária em Caruaru. A ideia é identificar os melhores trajetos, estudando a aptidão geomorfológica dos arruamentos já existentes. Também será feita uma caracterização da qualidade ambiental e cultural e assim identificar as barreiras e alternativas para a cidade, com o auxílio dos modelos de rede cicloviárias presentes na literatura.

4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A mobilidade urbana sustentável busca permitir acesso ao espaço urbano de forma irrestrita e democrática, conquistada pelo conjunto de políticas de transporte e circulação que prioriza os modos de transporte coletivo e também os não motorizados, sendo socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

Uma das formas de garantir o direito à cidade e desenvolver a mobilidade sustentável é incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte, com a implantação de diversas infraestruturas que preservem o ir e vir da bicicleta com segurança e assim alcançar a igualdade de acesso aos diversos locais da cidade.

A implantação de uma rede cicloviária em Caruaru com diversas medidas de incentivo ao uso da bicicleta, como ciclovias, ciclofaixas, vias de tráfego compartilhado, bicicletários nas vias públicas, bicicletas públicas de aluguel, medidas de moderação de tráfego e integração com o transporte público pode melhorar a mobilidade na cidade. Aliado a isso pode-se adotar medidas de desestímulo ao uso do automóvel, como restrição ao estacionamento e adoção de pedágio urbano, como forma de complementar esse processo.

Outro facilitador seria aproveitar a popularidade da bicicleta como um equipamento de lazer, que com sua imagem positiva trazendo relaxamento, bom humor e atividade saudável. O lazer mostra-se um meio privilegiado para relançar a utilização da bicicleta. Desse modo, uma rede de itinerários destinados aos ciclistas idealizada em parte associando rotas de lazer (que são tipicamente caminhos ao longo dos canais, caminhos arborizados, vias férreas desativadas e reordenadas), atrairá como primeiros usuários os ciclistas de domingo, visto que, uma vez adquirida a experiência do prazer que constitui andar de bicicleta, é mais fácil experimentar a utilização da rede destinada aos ciclistas no cotidiano (COMISSÃO EUROPEIA, 2000).

Outra opção seria fazer das escolas a meta de trajetos para ciclistas e com medidas complementares de melhoria da segurança da bicicleta no destino e um trabalho de informação junto dos pais e de ensinamento das crianças, é possível assegurar resultados imediatos em termos de utilização. Pois, segundo a Comissão Europeia (2000), o transporte das crianças para a escola em automóvel pode representar, até 20% dos deslocamentos nas horas de pico. No entanto, cerca de 50% dos estudantes afirmam que o meio de transporte preferido para se

deslocarem para a escola seria a bicicleta, que desse modo, podem exercer sua autonomia e independência.

Há várias formas de conscientizar a sociedade para o uso da bicicleta em seus deslocamentos diários, como campanhas educativas em escolas, indústrias, empresas e com a população em geral, com o auxílio de mídia impressa, falada e televisiva, mostrando os benefícios físicos, psicológicos e ambientais adquiridos pelo uso da bicicleta. Também pode ser um meio eficaz de conscientização a organização de cursos de formação destinados a jovens e crianças. Bem como entrar em contato com empresas locais e incitá-las a favorecer o uso da bicicleta junto dos seus empregados (campanhas de informação, instalação de estacionamento com chuveiros e vestiários, benefícios materiais concedidos aos empregados que optarem pela bicicleta nas suas deslocamentos diários e que permitem economizar investimentos em locais de estacionamento).

Nos centros das cidades, que geralmente contêm o maior número de pessoas, atividades culturais e de lazer, também se concentram os congestionamentos e as principais linhas de ônibus que conectam o centro com a periferia. Sendo assim, um bom ponto de partida para aplicação do conceito de mobilidade urbana sustentável é analisar a região central da cidade de Caruaru, em busca de alternativas para aplicação de rotas cicláveis, ciclofaixas e/ou ciclovias.

Então, analisando o atual contexto do trânsito da cidade foi constatada dois possíveis percursos para a aplicação cicloviária inicial em Caruaru. Assim, para efeito deste trabalho será analisada a viabilidade de implantação de duas alternativas: (1) percurso partindo da Rua Cleto Campelo até a Avenida Rui Barbosa; e (2) percurso da Rua Cleto Campelo à Avenida Agamenon Magalhães. Essas alternativas foram escolhidas porque, possuem inclinação longitudinal suave a moderada e pouca obstrução visual, são rotas diretas e rápidas, minimizando o tempo e o esforço necessários para os deslocamentos por bicicleta, além de serem caminhos fáceis de serem seguidos, também por sua atratividade, pois cruzam ambientes diversificados e existe arborização, e proporcionam ligações com as vias locais.

A via que abrange a Avenida Rui Barbosa até a Rua Cleto Campelo (Figura 17), com 1,9 km de extensão, é cortada pela linha férrea desativada, tem intenso movimento de automóveis e pessoas em direção ao centro ou para atravessar a cidade. É uma via coletora, com velocidade

de 40 km/h e em sua maior parte o trecho possui espaço físico para instalação de ciclovias e ciclofaixas em sua parte central.

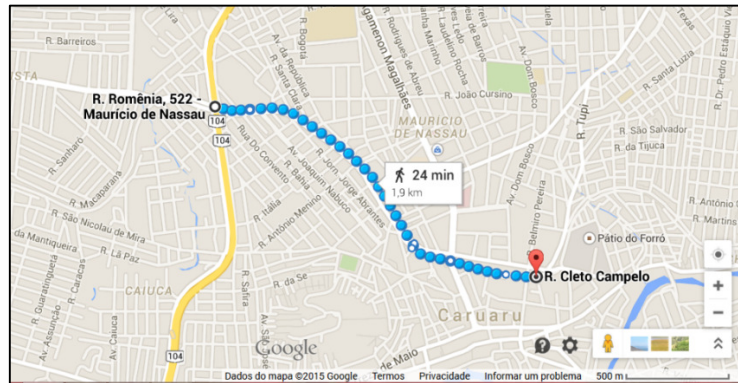


Figura 17: Percurso da Rua Cleto Campelo à Avenida Rui Barbosa

Fonte: Adaptado do Google Maps, 2015.

A outra alternativa, que corresponde à ligação da Avenida Agamenon Magalhães com a Rua Cleto Campelo (Figura 18), com 2,4 km de extensão, é uma via arterial com velocidade de 60 km/h, com canteiro central arborizado e dá acesso a hospitais, clínicas, escolas e ao centro da cidade.

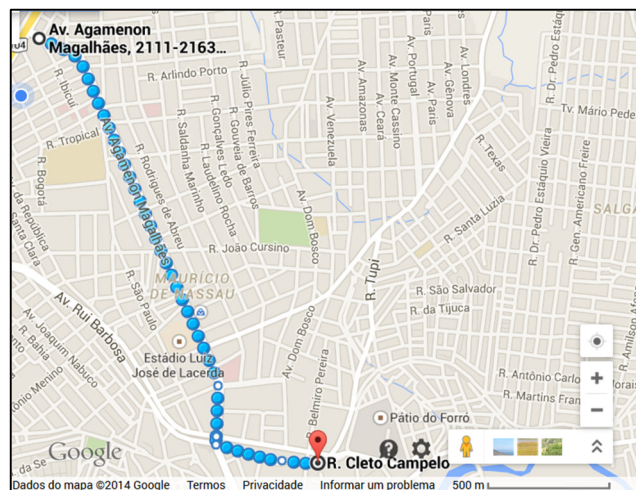


Figura 18: Percurso da Rua Cleto Campelo à Avenida Agamenon Magalhães

Fonte: Adaptado do Google Maps, 2015.

4.1 ALTERNATIVA 1

A Rua Cleto Campelo é um trecho comum aos dois percursos, no qual há um terminal por onde circulam várias linhas de ônibus urbano, além de ser próxima de praças, escolas, comércios e bancos. Analisando o percurso da Avenida Rui Barbosa até a Rua Cleto Campelo é possível identificar vários pontos positivos e negativos, como:

Traçado:

- Ponto positivo: tem em sua maior parte uma estrutura física para receber ciclofaixa e/ou ciclovia, pois há espaço físico entre a linha férrea e a via. Além disso existe aptidão geomorfológica, pois como o traçado dos trilhos não devem ter mais de 3% de aclive, é uma excelente inclinação para o uso da bicicleta. A Figura 19 mostra um trecho da Avenida Rui Barbosa.
- Ponto negativo: há partes do canteiro central não comportam a ciclovia, sendo necessário realizar um projeto que mescle a ciclovia com a ciclofaixa de acordo com o traçado da via.



Figura 19: Canteiro central da Avenida Rui Barbosa

Fonte: O autor, 2015.

Funcionalidades:

- Ponto positivo: possui uma boa arborização, o que permite amenizar os efeitos de altas temperaturas, e contribui para um percurso mais agradável visualmente, como pode ser observado na Figura 20. Dá acesso a escolas, comércios, restaurantes e estabelecimentos públicos, assim como às vias locais do próprio bairro, o Divinópolis, e aos bairros

vizinhos, tais como Boa Vista, Maurício de Nassau e Centenário, além do percurso ser delimitado por um trecho da linha férrea desativada que é um Patrimônio Ferroviário Nacional, segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN (2013). E como há menos cruzamentos e menor intervenção semafórica, o percurso torna-se mais direto, rápido e confortável, pois o ciclista fará poucas paradas.

Um dos argumentos que sustentam a necessidade de preservação das diversas linhas férreas do país, que embora desativadas, o seu leito ainda permanece, é por serem Patrimônio Ferroviário Nacional. Porém elas também devem ser preservadas para utilidade futura. Com o objeto do transporte de passageiros, ou por razão de ordem econômica. Para aproveitar a infraestrutura já existente, ainda que momentaneamente inoperante. Pois empresas buscam novas localizações para elevar o seu grau de competitividade logística e construir novas infraestruturas é investimento de elevado custo de tempo e dinheiro.

- Ponto negativo: Mesmo a linha férrea desativada, sendo um Patrimônio Ferroviário Nacional, ela encontra-se abandonada, desse modo seria necessário um pouco mais de investimento, para implantação de elementos verdes como jardins e equipamentos públicos urbanos como bancos, parquímetros, etc., para torna-la mais atrativa para seu uso.



Figura 20: Avenida Rui Barbosa, trecho com bastante espaço físico e árvores

Fonte: O autor, 2015.

Segurança:

- Ponto positivo: o percurso conta com espaço físico para implantação de estacionamentos em curto prazo, possui baixa velocidade, poucos cruzamentos, que são áreas de potencial

conflito, além de comportar uma ciclovia em sua maior parte, minimizando a vulnerabilidade do uso da bicicleta no trânsito.

- Ponto negativo: como a iluminação noturna na Avenida Rui Barbosa é ineficiente, gera a sensação de insegurança. Esse tipo de ciclovia, no canteiro central, é preciso atravessar a via tanto para entrar como para sair dela e esses pontos de entrada e saída podem ser problemáticos.

4.2 ALTERNATIVA 2

Analisando o percurso da Avenida Agamenon Magalhães até a Rua Cleto Campelo também é possível identificar vários pontos positivos e negativos, como:

Traçado:

- Ponto positivo: a Avenida Agamenon Magalhães tem poucas inclinações, sendo apta para o uso de bicicleta e pode receber ciclofaixa e/ou ciclovia.
- Ponto negativo: mesmo optando pelo uso de ciclofaixa na via, que interferiria menos na estrutura já existente, ainda pode haver sacrifício do espaço físico de uma faixa de tráfego.

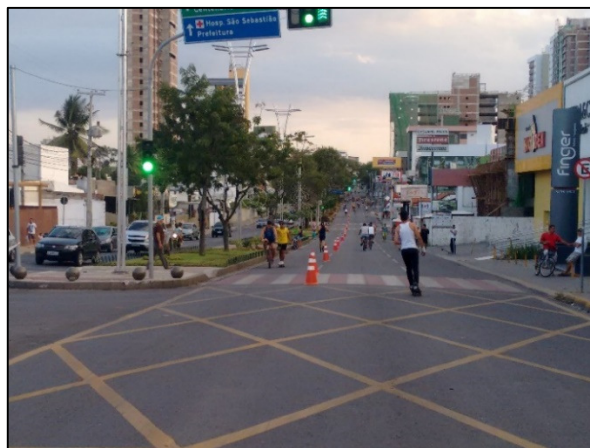


Figura 21: Pista e canteiro central da Avenida Agamenon Magalhães

Fonte: O autor, 2015.

Funcionalidades:

- Ponto positivo: a avenida possui uma boa arborização no canteiro central, dá acesso a escolas, comércios, restaurantes, bancos, clínicas e consultórios. Dá acesso a vias locais dos bairros Divinópolis e Nova Caruaru. Tem proximidade com praças. Por suprimir uma faixa rodoviária em seu traçado, ajuda no controle do tráfego de automóveis.
- Ponto negativo: menor qualidade ambiental dada a proximidade dos veículos motorizados, não há elementos patrimoniais e não tem espaço para elementos públicos, como bancos e parquímetros.

Segurança:

- Ponto positivo: a iluminação noturna é eficiente, deixando a sensação de segurança e visibilidade.
- Ponto negativo: o percurso tem velocidade permitida alta, há paradas de ônibus urbano em toda sua extensão, como também muitos cruzamentos, o que pode gerar áreas de conflitos e insegurança ao uso da bicicleta. Há poucos locais que podem ser transformados em bicicletários e o espaço para implantação de paraciclos é escasso.

Já a Rua Cleto Campelo, ponto inicial dos dois trajetos, abriga a antiga estação ferroviária da cidade (Figura 22), que é um espaço destinado a atrações culturais e de grande movimentação de pessoas e há ainda um terminal de ônibus urbano (Figura 23). A via possui ainda estacionamentos privados, que podem ser transformados em bicicletários e espaço físico para implantação de paraciclos.



Figura 22: Antiga Estação Ferroviária de Caruaru

Fonte: O autor, 2015.



Figura 23: Terminal de ônibus na Rua Cleto Campelo

Fonte: O autor, 2015.

Em princípio todas as vias podem ser usadas para a circulação de bicicletas. As vias locais por terem um volume de tráfego e velocidade de veículos motorizados menor, precisam apenas de medidas de moderação de tráfego e implantação de sinalização conseguindo aplicar o tráfego compartilhado. Já as vias de trânsito rápido necessitam da construção de infraestruturas de apoio para promover a segurança e o conforto, para todos sejam ou não ciclistas.

Para implantar uma ciclovia ou ciclofaixa numa determinada área, o primeiro passo corresponde à análise geomorfológica, ou seja, o estudo do terreno e à avaliação da sua aptidão para ser usado pelos ciclistas, tendo influência o declive dos arruamentos já existentes. Paralelamente, deverá ser analisado o interesse funcional de cada trajeto, acompanhando a

funcionalidade com a caracterização da qualidade ambiental e cultural (INSTITUTO FUTURO SUSTENTÁVEL, 2008).

Para que atendam aos requisitos, a implantação da infraestrutura cicloviária deve apresentar segurança viária, ou seja, o seu planejamento e desenho pensados em conjunto (redes viárias, pisos de qualidade, cruzamentos que não gerem riscos, entre outros). O trajeto deve ser completo, direto e rápido, objetivando diminuir o tempo e o esforço nos deslocamentos por bicicleta, para que mais pessoas utilizem a bicicleta como meio de transporte. O fato das vias serem confortáveis representa um aspecto importante, e para atingir esse objetivo o trajeto requer poucas paradas, largura adequada, proteção das intempéries sempre que possível e, que o ciclista não seja forçado a desmontar da bicicleta durante seu deslocamento.

Como já exposto anteriormente, os fatores que mais influenciam o uso da bicicleta como modo de transporte de uma maneira geral, estão relacionados aos aspectos de conforto e segurança e ao ambiente físico. Uma questão importante em termos de segurança, que não deve ser negligenciado, é a vulnerabilidade ao tráfego e ao furto.

Partindo dessa premissa e com base na análise qualitativa realizada entre as duas alternativas de percursos foi possível identificar que o primeiro trecho é mais qualificado para receber a infraestrutura cicloviária. Os motivos foram apresentar mais fatores positivos em termos de traçado, podendo comportar uma ciclovia em maior parte de seu percurso, de funcionalidade, sendo atrativo culturalmente e atende a vários tipos de público, e principalmente em termos de segurança, pois apresenta menor vulnerabilidade ao tráfego e capacidade em receber estacionamentos de curta e longa duração. Assim, o percurso da Rua Cleto Campelo à Avenida Rui Barbosa apresenta-se como uma alternativa de 1ª ordem, podendo conter grande quantidade de equipamentos e boa acessibilidade.

A segunda alternativa pode ser classificada como uma alternativa de 2ª ordem, pois a possibilidade da implantação de equipamentos é pequena, além de apresentar menor qualidade ambiental e expressiva vulnerabilidade ao tráfego. Desse modo esse trecho parece possuir menor aptidão para receber uma infraestrutura cicloviária.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilidade urbana sustentável proporciona o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, conquistado pelo conjunto de políticas de transporte e circulação através da priorização dos modos de transporte coletivo e também os não motorizados, se diferenciando das antigas políticas de transporte, pois ela prioriza o indivíduo e não os veículos ou a eficiência viária, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável.

No Brasil há planos de mobilidade urbana que buscam garantir o direito à cidade, e para atingir esse objetivo, incentiva-se o uso da bicicleta como meio de transporte, com a implantação de diversas infraestruturas que garantam o ir e vir com segurança da bicicleta e assim alcançar a igualdade de acesso aos diversos locais da cidade garantindo a mobilidade urbana a todos.

Porém, para incentivar o uso da bicicleta, deve ser planejada uma rede cicloviária que contemple diversos tipos de benfeitorias aos usuários da bicicleta como meio de transporte como ciclovias, ciclofaixas, tráfego compartilhado, estacionamentos, bicicletas públicas de aluguel, medidas de moderação de tráfego e integração com o transporte público. Medidas de desestímulo ao uso do automóvel, como o pedágio urbano, também podem ser aplicadas em conjunto. O desenvolvimento de ciclovias bem concebidas pode ter um efeito positivo no comportamento dos ciclistas e dos condutores.

A aplicação em Caruaru de uma boa rede de ciclovias, bem concebida, funcional e segura tem grande potencialidade, pois em locais onde têm sido implementados esses projetos, as pessoas tendem a responder positivamente à oportunidade de caminhar, andar de bicicleta e participar da vida pública no espaço coletivo (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2010).

Por outro lado, a transição do uso do automóvel para a bicicleta pode não ser totalmente alcançada apenas com a disponibilização de condições físicas na cidade. É preciso que o município realize programas eficazes de educação e incentivo, como também uma boa publicidade à infraestrutura a ser realizada e aos benefícios inerentes à mudança. Isto é, devem ser conduzidas campanhas de incentivo especialmente nas empresas e escolas (países como a França e Holanda obtiveram grande sucesso com essas medidas), com divulgação dos percursos

feitos e elaborados códigos de comportamento responsável, quer para os ciclistas quer para os motoristas.

Para auxiliar a difundir ainda mais a bicicleta como meio de transporte em Caruaru, pode-se seguir o exemplo das cidades de Paris, Madri e Rio de Janeiro, que disponibilizaram em seu planejamento cicloviário o serviço de bicicletas públicas. Ou imitar o modelo de cidades Amsterdã, Barcelona, Bremen, Copenhague, Edimburgo, Graz e Estrasburgo, que buscaram aplicar medidas que estimulam o uso dos transportes públicos, como também adotaram medidas restritivas ao uso do automóvel individual nos seus centros, diminuindo ou extinguindo os espaços para estacionamento de carros.

É importante observar que o desenvolvimento de uma Ciclo Rede, que é um conjunto de caminhos composto de ciclovias, ciclofaixas e espaços compartilhados, pode proporcionar deslocamentos seguros e confortáveis por toda a cidade, integrar-se com o sistema de transporte estabelecido, potencializar os deslocamentos internos nos bairros, fortalecer a comunidade local e facilitar o acesso aos serviços disponíveis, locais de interesse público e outras opções. Com o intuito de induzir o ciclista a procurar novos caminhos e outras possibilidades de uso da cidade, por meio de um sistema de informação contido em mapas e/ou folhetos e sinalização horizontal e vertical.

Logo, o desenvolvimento de um sistema eficiente de mobilidade para a cidade de Caruaru, pode trazer vitalidade econômica, pois tem impactos positivos nas finanças e gastos públicos, no meio ambiente, na saúde e no bem estar das pessoas, compreendendo ainda outros fatores, como acessibilidade, renda média dos usuários, pontualidade e segurança. Desse modo, o espaço urbano de qualidade produz áreas habitáveis, centros comerciais mais atraentes, reduz os impactos negativos causados pelo tráfego, promove um aproveitamento do solo mais eficiente e valoriza o percurso.

Como sugestões para trabalhos futuros recomenda-se identificar barreiras e alternativas para a implantação de uma rede de cicloviária em outras regiões da cidade de Caruaru.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRACICLO. *Dados do setor*. Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicycletas e Similares – Abraciclo. São Paulo – SP, 2009. Disponível em <<http://abraciclo.com.br/dados-do-setor>>. Acessado em agosto de 2014.
- BELOTTO, J. C. A. *Bicicleta: opção para uma mobilidade urbana mais saudável e sustentável*. Monografia, 179p. Curso de Especialização em Serviço Social, Universidade Federal do Paraná – UFPR. Matinhos – PR, 2009. Disponível em <www.ciclovida.ufpr.br/wp-content/uploads/monografia_bicicleta.pdf>. Acessado em outubro de 2014.
- BERTOLINE, E. *Conheça o sistema de bicicletas públicas elétricas de Madri, o BiciMad*. Portal Vá de Bike, 2014. Disponível em <<http://vadebike.org/2014/07/bicimad-bicicletas-publicas-eletricas-de-madri/>>. Acessado em novembro de 2014.
- BLOG VELIB' PARIS. *Fotos do projeto Velib' Paris*. Paris – França, 2014. Disponível em <<http://blog.velib.paris.fr/>>. Acessado em agosto de 2014.
- BRASIL. *Código de Trânsito Brasileiro*. Lei Federal nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997. Brasília – DF, 1997. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.htm>. Acessado em maio de 2014.
- BRASIL. *Estatuto da Cidade*. Lei Federal nº. 10.257, de 10 de julho de 2001. Brasília – DF, 2001. Disponível em <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acessado em maio de 2014.
- BRASIL. *Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável*. Cadernos do Ministério das Cidades, volume 6. Ministério das Cidades. Brasília – DF, 2004.
- BRASIL. *Plano de Mobilidade por Bicycletas na Cidade*. Coleção Bicycleta Brasil, Caderno 1, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, Brasília – DF, 2007.
- CALERO, M. *Fotos do protesto em Toronto*. BlogTO, 2010. Disponível em <www.blogto.com/city/2010/06/g20_photos/>. Acessado em Agosto de 2014.
- CAMARGO, E. M. *Barreiras e facilitadores para o uso de bicycleta em adultos na cidade de Curitiba - um estudo com grupos focais*. Dissertação de Mestrado, 91p. Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba – PR, 2012. Disponível em <<http://gpaq.relevantes.com.br/wp-content/uploads/2014/07/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Edina-Maria-de-Camargo.pdf>>. Acessado em novembro de 2014.

- CAVALCANTI, M. F. *Cidades que pensam nos ciclistas*. Portal The City Fix Brasil, produzido pela Embarq Brasil. Porto Alegre – RS, 2012. Disponível em <<http://thecityfixbrasil.com/2012/08/21/cidades-que-pensam-nos-ciclistas>>. Acessado em dezembro de 2014.
- CÉSAR, Y. B. *A garantia do direito à cidade através do incentivo ao uso da bicicleta nos deslocamentos urbanos*. Monografia, 91p. Curso de Geografia, Universidade de Brasília – UnB. Brasília – DF, 2010. Disponível em <www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/a-garantia-do-direito-a-cidade.pdf>. Acessado em dezembro de 2014.
- CICLOVIVO. *Japão pode criar ministério da bicicleta*. Portal CicloVivo, 2013. Disponível em <<http://ciclovivo.com.br/noticia/japao-pode-criar-ministerio-da-bicicleta>>. Acessado em outubro de 2014.
- COMISSÃO EUROPEIA. *Cidades para bicicletas, cidades de futuro*. Serviços das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, Comissão Europeia. Bruxelas, Bélgica, 2000. Disponível em <http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf>. Acessado em novembro de 2014.
- DENATRAN. *Frota veicular brasileira*. Departamento Nacional de Trânsito – Denatran. Brasília – DF, 2014. Disponível em <www.denatran.gov.br/frota.htm>. Acessado em abril de 2014.
- ESCOLA DE BICICLETA. *Políticas públicas de gerência da mobilidade*. Blog Escola da Bicicleta, 2014. Disponível em <www.escoladebicicleta.com.br/cicloativismoER.html>. Acessado em setembro de 2014.
- EU VOU DE BIKE. *Coleta de lixo com bicicletas*. Portal Eu Vou de Bike, 2013a. Disponível em <www.euvoudebike.com/2011/page/29/>. Acessado em julho de 2014.
- EU VOU DE BIKE. *Campanha pelas bicicletas em Nova York*. Portal Eu Vou de Bike, 2013b. Disponível em <www.euvoudebike.com/?s=Nova+York>. Acessado em julho de 2014.
- IBGE. *Censo Demográfico Brasileiro*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Brasília – DF, 2010. Disponível em <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>. Acessado em março de 2014.
- INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. *A bicicleta e as cidades – como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana*. Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2010. Disponível em <www.energiaeambiente.org.br/index.php/bibliotecas/exibir/35?arq=A-bicicleta-e-as-cidades.pdf>. Acessado em julho de 2014.

- INSTITUTO FUTURO SUSTENTÁVEL. Guia de boas práticas para a concepção de ciclovias. Instituto Futuro Sustentável, 2008. Disponível em <<http://acirn.blogspot.com.br/2013/08/guia-de-boas-praticas-para-concepcao-de.html>>. Acessado em abril de 2014.
- IPHAN. *Bens tombados*. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Recife – PE, 2013. Disponível em <<http://portal.iphan.gov.br/portal/montarPaginaSecao.do?id=17740&sigla=Institucional&retorno=paginaInstitucional>>. Acessado em janeiro de 2014.
- JC ONLINE. *O recifense quer ciclovias e ciclofaixa para pedalar. Essa é a verdade*. Blog De Olho no Trânsito. Portal do Jornal do Commercio – JC Online. Recife – PE, 2013. Disponível em <<http://jconlineblogs.ne10.uol.com.br/deolhonotransito/tag/ciclovias/>>. Acessado em julho de 2014.
- LOBO, R. *Com mais de 100 km de ciclovias, Sorocaba da exemplo de mobilidade para os ciclistas*. Portal Via trolebus, 2013. Disponível em <<http://viatrolebus.com.br/2013/03/com-mais-de-100-km-de-ciclovias-sorocaba-da-exemplo-de-mobilidade-para-os-ciclistas/>>. Acessado em setembro de 2014.
- Machado, G. *Como os americanos se deslocam ao trabalho*. Portal Eu vou de bike, 2013. Disponível em <<http://www.euvoudebike.com/2013/08/como-os-americanos-se-deslocam-ao-trabalho/>>. Acessado em Agosto de 2014.
- MIWA, W. M. *Japão – nas lentes e nos pedais*. Revista da Bicicleta, 2012. Disponível em <www.revistabicicleta.com.br/bicicleta.php?japao_-_nas_lentes_e_nos_pedais&id=1931>. Acessado em novembro de 2014.
- ORIZONT BIKERS. *Recife Antigo - Paiva*. Blog Orizont Bikers. Recife - PE, 2011. Disponível em <<http://orizontbikers.blogspot.com.br/2011/11/recife-antigo-paiva.html>>. Acessado em julho de 2014.
- PEZZUTO, C. C. e SANCHES, S. P. *Identificação dos fatores que influenciam no uso da bicicleta*. In: Anais do XVIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET. Florianópolis – SC, 2004.
- SCHÖRNER, A. R. *Problema bom*. Revista Bicicleta, 2013. Disponível em <www.revistabicicleta.com.br/bicicleta.php?problema_bom&id=3431>. Acessado em outubro de 2014.
- SILVEIRA, M. O. *Mobilidade sustentável: a bicicleta como um meio de transporte integrado*. Dissertação de Mestrado, 155p. Programa de Engenharia de Transportes – PET, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro – RJ, 2010.

TERAMOTO, T. T. *Planejamento de transporte cicloviário urbano: organização da circulação*. Dissertação de Mestrado, 206p. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. São Carlos – SP, 2008. Disponível em <www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1773>. Acessado em outubro de 2014.

ZOTTIS, L.. *Friday Fun: a nova ciclovia de Copenhague*. Portal The City Fix Brasil, produzido pela Embarq Brasil. Porto Alegre – RS, 2014. Disponível em <<http://thecityfixbrasil.com/2014/06/20/friday-fun-a-nova-ciclovia-de-copenhague>>. Acessado em dezembro de 2014.