

Ciclovias e ciclofaixas na redução dos problemas do trânsito e alternativa sustentável de mobilidade urbana: estudo de caso na cidade de Macapá

Atualmente a mobilidade urbana é pensada como um sistema amplo e integrado, onde os modos de transporte não motorizados vêm ganhando espaço. Os índices de investimentos em ciclovias e ciclofaixas, aumentaram tanto nos países desenvolvidos quanto em desenvolvimento. Na Amazônia, ainda se observa um tímido crescimento de ciclofaixas e ciclovias, porém a pressão pública, dos órgãos de controle e da mídia estão ajudando a expandir essa rede de transporte. Em Macapá, apesar de estar contido como uma normativa do plano diretor municipal de 2004, somente nos últimos anos houve ações concretas para a expansão das ciclovias/ciclofaixas. Nesse sentido, esse artigo apresenta uma breve revisão sobre o tema ciclovias e ciclofaixas, apontando sua importância no sistema de mobilidade urbana das grandes cidades e seus efeitos na saúde das pessoas juntamente com as contribuições para o meio ambiente. Os critérios para seleção das literaturas foram: artigos publicados nos últimos 15 anos (2007-2022) em periódicos Nacionais e Internacionais, ao todo foram selecionados 20 artigos nos idiomas português e inglês. Os resultados mostram que a cidade de Macapá é a antepenúltima capital do Brasil em número de km de ciclovias por habitante, verificou-se também que existem cerca de 20 km de ciclovias na cidade, mas que novos projetos precisam ser implementados e finalizados para a interligação dessas redes para melhorar e facilitar o deslocamento. Espera-se que esse trabalho seja continuado para a discussão dessa temática tão importante para as cidades brasileiras, pois além dos ganhos de saúde, existem também os ganhos de mobilidade e ambiental.

Palavras-chave: Mobilidade; Ciclovias; Ciclofaixas; Ganhos.

Cyclings and cycling lanes in the reduction of traffic problems and a sustainable alternative for urban mobility: case study in the city of Macapá

Urban mobility is thought of as a broad and integrated system, where non-motorized modes of transport are gaining ground. The rates of investment in cycle paths and cycle lanes have increased in both developed and developing countries. In the Amazon, there is still a timid growth of cycle lanes and cycle paths, but public pressure, control agencies and the media are helping to expand this transport network. In Macapá, despite being contained as a norm of the 2004 municipal master plan, only in recent years have there been concrete actions for the expansion of bike lanes / lanes. In this sense, this article presents a brief review on the topic of bike lanes and lanes, pointing out their importance in the urban mobility system of large cities and their effects on people's health along with the contributions to the environment. The criteria for selection of literature were: articles published in the last 15 years (2007-2022) in national and international journals, in all 20 articles were selected in Portuguese and English. The results show that the city of Macapá is the antepenultimate capital of Brazil in number of km of cycle paths per inhabitant, it was also verified that there are about 20 km of cycle paths in the city, but that new projects need to be implemented and finalized for the interconnection of these networks to improve and facilitate displacement. It is expected that this continuous work will be carried out to discuss this topic that is so important for Brazilian cities because in addition to health gains, there are also mobility and environmental gains.

Keywords: Mobility; Bicycle path; Cycle lanes; Earnings.

Topic: **Desenvolvimento, Sustentabilidade e Meio Ambiente**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Received: **06/06/2022**

Approved: **18/08/2022**

Andrey Dias do Rêgo 
Faculdade de Tecnologia e Ciências do Alto Parnaíba, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5243017110882387>
<http://orcid.org/0000-0001-7072-0554>
orleno@ppe.ufrj.br



DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2022.003.0008

Referencing this:

RÊGO, A. D.. Ciclovias e ciclofaixas na redução dos problemas do trânsito e alternativa sustentável de mobilidade urbana: estudo de caso na cidade de Macapá. **Nature and Conservation**, v.15, n.3, p.95-104, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2022.003.0008>

INTRODUÇÃO

O uso crescente dos transportes passivos, como principal meio de locomoção, vem causando sérios problemas no sistema de transporte das grandes cidades, como congestionamentos, poluição do ar e sonora (WOODCOCK et al., 2007; WHO, 2011). Além do tempo perdido com os congestionamentos, poluição ambiental e as altas taxas de acidentes de trânsito.

Algumas cidades vêm implementando alternativas mais sustentáveis, investindo em projetos, estudos e infraestruturas que possibilitem e motivem a circulação de pedestres, ciclistas e uso do transporte público, bem como a integração entre esses modais (BACCHIERI et al., 2011; LEITÃO et al., 2013; MATIAS et al., 2020). Esses problemas tem impacto tanto no sofrimento familiar quanto nos altos custos para o sistema de saúde.

Essa tendência se torna cada vez mais eficaz para redução da poluição atmosférica, sonora, congestionamentos, e melhoria na saúde física e nas interações sociais, ultrapassando o nível individual e atingindo o nível social (PETTIGREW et al., 2020). Na saúde, auxilia na prevenção e tratamento de doenças, controle de peso corporal, aumentando os níveis de atividade física total da população (YANG et al., 2010; NAZELLE et al., 2011; BARCZAK et al., 2012).

No entanto, o grande desafio aos gestores públicos na maioria dos países é aumentar o interesse dos cidadãos pela utilização desse transporte como alternativa. Na América Latina, a taxa de adepto atinge apenas 10%, sendo mais expressivo na população jovem (FLORINDO et al., 2018). Diferente de alguns países desenvolvidos que a utilizam como um dos principais meio de transporte, no cenário nacional essa alternativa ainda vem se consolidando, e aos poucos tem-se introduzido as ciclovias e ciclofaixas no ambiente urbano.

No Brasil, há um movimento, a partir das primeiras décadas do século XXI, para o aumento das áreas específicas para bicicletas nas cidades do país em forma de ciclovias e ciclofaixas, porém a expansão esbarra na falta de interesse e sensibilidade de grande parte dos governantes para obras nesse sentido. Existem movimentos em diversas regiões e, principalmente, nas metrópoles nacionais (Rio de Janeiro e São Paulo) para a expansão de ciclovias e ciclofaixas. Na região amazônica por outro lado, esse movimento ainda é bastante tímido. No estado do Amapá não há estudo específico sobre essas vias de transporte. Assim, este artigo objetiva demonstrar como essas infraestruturas se apresentam como alternativa sustentável de mobilidade urbana e como medida de redução dos problemas do trânsito, bem como faz um estudo de caso na cidade de Macapá.

REVISÃO TEÓRICA

De acordo com a Lei Nº 12587 (2012), conceitua-se mobilidade urbana como “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”. Esta lei surgiu com o objetivo de integrar os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território dos Municípios. Nela, as ciclovias e ciclofaixas apresentam-se como instrumentos importantes para o meio ambiente e pra população, sua vitalidade está diretamente relacionada à figura humana.

Segundo Victal (2016) a ciclovia é um espaço segregado para fluxo de bicicletas, há uma separação física isolando os ciclistas dos demais veículos, devido ao maior fluxo e/ou velocidade, estas podem ser muretas, canteiros ou mesmo faixas de estacionamentos.

As ciclofaixas tratam-se de espaço para bicicletas com baixo nível de segregação em relação ao tráfego lindeiro, junto à via usada por veículos motorizados. Pode ser separada da via por pintura e/ou dispositivos delimitadores chamados de “tachinhas”; “tartarugas”, “calotas” e “tachões”, dependendo das suas dimensões (SANTOS, 2019). Ocorrem quando o fluxo e/ou velocidade dos automóveis oferecem riscos moderados ou limitação à circulação do ciclista.

Essas estruturas são espaços destinados especificamente para a circulação de bicicletas e visam aumentar a segurança do ciclista, difundidas nos centros urbanos, de forma a incentivar a utilização de bicicletas como um meio de transporte alternativo (Figura 2).

Diferente de alguns países desenvolvidos que a utilizam como um dos principais meio de transporte, no Brasil a inclusão da bicicleta como veículo de transporte não motorizado se deu a partir do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), de 1997, e muitos brasileiros ainda as enxergam como um estorvo que atrapalha os veículos motorizados.

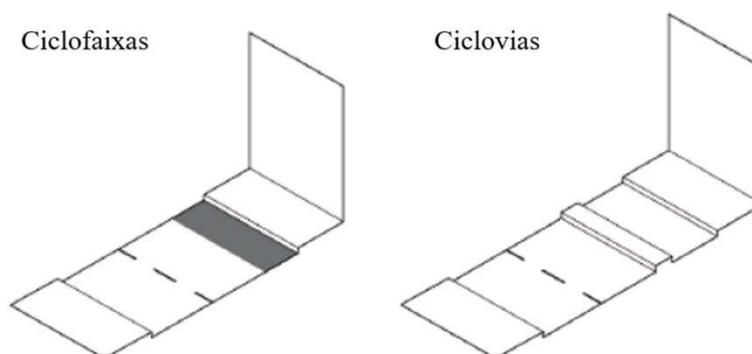


Figura 2: Tipologias do sistema cicloviário.

Isso reflete na falta de amparo por políticas públicas e infraestrutura adequada, onde na maioria das vezes, os ciclistas disputam espaços com carros, aumentando as chances de acidentes. No entanto, estudos apontam que moradores de bairros de alta densidade com destinos próximos e ruas bem conectadas, tendem a utilizar a bicicleta como modo de transporte (KOOHSARI et al., 2020).

Essa tendência se fortalece, na presença de fatores essenciais como a criação de planos de mobilidade urbana, articulados com os planos diretores das cidades. Os planos promovem o gerenciamento dos sistemas de transportes coletivos, individuais, e serviços particulares, táxis e os de mobilidade ativa, como ciclistas e pedestres.

Os gerenciamentos se refletem em ambientes seguros para pedalar, integração da bicicleta com outras formas de transporte, disponibilidade de bicicletários, além de dar mais acessibilidade para toda a sociedade (PUCHER et al., 2010; FRASER et al., 2011; SPECK, 2012).

Na prática, Nogueira (2017) observou que em São Paulo apenas 0,8% de todas as viagens eram feitas em bicicleta, isso antes do incentivo às ciclovias iniciado no ano de 2013. No entanto, em 2014, juntamente

devido ao aumento da malha ciclovária do município, esse percentual cresceu para 50%. O autor também ressalta a grande heterogeneidade quanto à divisão dos tipos de ciclovia e ciclofaixas presentes na cidade (Figura 3).



Figura 3: Tipologias do sistema ciclovário.

Com a delimitação das ciclovias e ciclofaixas, tem-se outra percepção do espaço urbano, no qual ocasionará uma sensação de conforto e segurança, para que possa desfrutar e buscar possuir uma nova vivência com ela.

Uma vez que, entre os motivos para as elevadas taxas de acidentes de trânsito, tem-se como elementos colaboradores a falta de planejamento urbano, o abundante número de veículos em circulação, o desenho inapropriado das vias de tráfego, a conduta imprudente dos motoristas, o numeroso movimento de pedestres sob condições inseguras e a insuficiência da educação e da fiscalização do trânsito (SOARES et al., 2006; FREITAS et al., 2020).

METODOLOGIA

Área de estudo

Macapá é a capital do estado do Amapá (Figura 1) e segundo a estimativa populacional do IBGE de 2020 possui 512.902 habitantes, formando com Santana e Mazagão a Região Metropolitana de Macapá.

Este artigo apresenta uma breve revisão sobre ciclovias e ciclofaixas, apontando sua importância no sistema de mobilidade urbana das grandes cidades e seus efeitos na saúde das pessoas juntamente com as contribuições para o meio ambiente. Os critérios para seleção das literaturas foram: artigos publicados nos últimos 15 anos (2007-2022) em periódicos Nacionais e Internacionais, ao todo foram selecionados 20 artigos nos idiomas português e inglês.

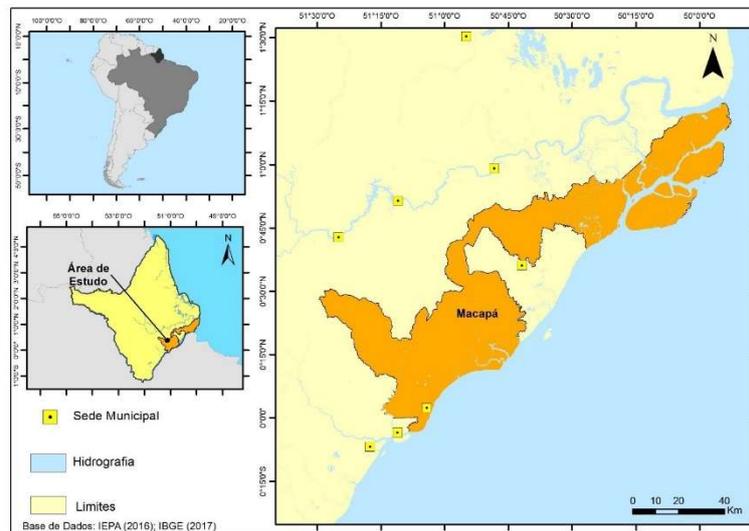


Figura 1: Localização do município onde está a área de estudo.

Para a análise específica nas cidades utilizou-se fotografias aéreas de alta resolução, aptas para análises urbanas. Visitou-se também os pontos em que estão localizadas algumas ciclovias/ciclofaixas na cidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022), o setor de transportes é um dos setores que tem o maior potencial de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) nas áreas urbanas. Isso mostra a importância de se investir em transportes que não emitam gases de efeito estufa como as bicicletas.

Introduzir a bicicleta como meio de transporte num momento em que as questões ambientais e do uso de recursos financeiros são tão sensíveis a toda sociedade, requer da parte dos agentes públicos mudança na lógica da concessão de espaços para a circulação e para o estacionamento.

A Associação Brasileira do Setor de Bicicletas (Aliança Bike¹) fornece uma série de informações sobre ciclovias e ciclofaixas nas capitais brasileiras. No último levantamento, atualizado para 10 de junho de 2022 mostra que as capitais brasileiras contam com uma estrutura de ciclovias em um total de 4.146,38 km. A média nessas cidades é de 153,57 km, ou seja, 9,85 km para cada 100 mil habitantes. Com 699,2 km, São Paulo tem a maior extensão de ciclofaixas/ciclovias do país. Brasília, com 475 km; Rio de Janeiro, com 450 km; e Fortaleza, com 411 km, seguida por Salvador com 308 km.

Entre as capitais com menor infraestrutura exclusiva para bicicletas estão Macapá, com apenas 18 km; Porto Velho, com 24 km; e Manaus, com 35 km, todas localizadas na região amazônica. Quando a análise mostra a quilometragem de ciclovias e ciclofaixas para cada 100 mil habitantes, Macapá (3,45 km) fica em antepenúltimo lugar, à frente apenas de Manaus (1,55 km) e São Luiz (3,23 km).

No Amapá, o Ministério Público, em 2021, já se posicionou considerando a necessidade de criação

¹ Ranking de Ciclovias e Ciclofaixas nas capitais brasileiras. Disponível em: <<https://aliancabike.org.br/dados-do-setor/ciclovias-e-ciclofaixas-nas-capitais/>>. 2022.

de uma cultura favorável aos deslocamentos cicloviários como modalidade eficiente e saudável para a população, solicitando que o Estado e o Município de Macapá apresentem, em curto e médio prazos, plano de mobilidade urbana, que promovam condições estruturantes para essa alternativa de locomoção urbana. Segundo informações levantadas pelo Ministério Público, a Cidade de Macapá possui menos de 20 quilômetros de ciclovias, grande parte sem interligação umas com as outras, sendo que a maioria percorre o sentido Norte-Sul, havendo poucos quilômetros de ciclovias no sentido Leste-Oeste.

O órgão, em análise sobre a temática na cidade de Macapá, constatou que, com um investimento relativamente baixo, seria possível conectar a cidade de norte a sul, desde o conjunto Macapaba até o Monumento Marco Zero, apenas interligando as ciclovias já existentes, melhorando assim a mobilidade e favorecer pessoas de renda mais baixa, que não dispõem de veículo automotor e dependem principalmente dos ônibus para se deslocarem pela cidade.

O plano diretor da cidade de Macapá, Lei complementar nº 26/2004-PMM, de 20 de janeiro de 2004 já trazia a preocupação com a expansão desse tipo de transporte, na Seção III onde fala 'Da Estratégia para a Cidade de Macapá' no Art. 19 discorre sobre medidas previstas para a melhoria da mobilidade na cidade de Macapá e cita que: "IV - implantação de ciclofaixas ou ciclovias, garantindo a segurança dos ciclistas e incentivando o turismo sustentável através da utilização de bicicletas como uma opção de circulação dentro da cidade de Macapá".

O mesmo documento (MACAPÁ, 2004), no Capítulo V "da estratégia para qualificação do espaço urbano", artigo 35 cita que a implementação da estratégia para qualificação do espaço urbano se dará mediante a "projetos de urbanização que privilegiem a pavimentação ou recuperação das pistas e das calçadas, a implantação de ciclovias ou ciclofaixas e o plantio de árvores nas calçadas, especialmente nos logradouros com maior fluxo de veículos e pedestres. Por fim, em Disposições Gerais, o plano diretor da cidade, em seu artigo 60, indica que uma das estratégias para melhoria da mobilidade estão a identificação de vias para implantação preferencial de melhorias urbanísticas, incluindo a instalação de ciclovias ou ciclofaixas.

De acordo com a vistoria de campo e medições sobre as imagens de satélite, verificou-se que a cidade conta predominantemente com ciclofaixas, cuja separação da pista dos carros se dá através de pinturas ou 'tartarugas'. As principais ciclofaixas da cidade de Macapá estão localizadas na Rua Leopoldo Machado, Av. Cora de Carvalho, Rua Hamilton Silva e Av. Feliciano Coelho. Atualmente a maior ciclofaixa é da Rua Leopoldo Machado que interliga os bairros do Pacoval com à rodovia Josmar Chaves Pinto (JP), com 5 quilômetros de extensão. A partir do ano de 2021, com a revitalização e construção de um binário, a Av. Cora de Carvalho ganhou uma ciclofaixa de 4,5 km interligando o centro ao bairro do Alvorada.

Destacam-se também as ciclofaixas em processo de instalação ou que cobrem apenas parte de determinadas ruas, é o caso das ciclofaixas da rua Hamilton Silva (4 km), da Rodovia JP, que é um prolongamento de 1,7 km da faixa da Rua Leopoldo Machado e também a faixa que da Av. Tancredo Neves/BR210, cuja extensão vai das proximidades do Canal do Jandiá até as imediações da Av. Carlos Lins

Contes no bairro do Infraero. Outras ciclovias menores existem na cidade, porém não foi o objetivo desse levantamento citar todas, apenas as principais.

A Figura 4, mostra o início da ciclofaixa da rua Leopoldo Machado, no bairro do Pacoval, o sistema de separação com o uso de ‘tartarugas’ e a pintura já com necessidade de manutenção. O trabalho de campo também visitou a ciclovias da rodovia JP e a ciclofaixa, ainda em processo de pintura, da Av. Feliciano Coelho o baixo do Trem. A Figura 5, mostra a espacialização das principais ciclofaixas levantadas nesse trabalho.



Figura 4: A – Aspectos da ciclovia da Av. Leopoldo Machado; B – Pintura e marcação do limite da ciclovia; C – Sinalização; D – ciclovia da Av. Tancredo Neves; E – Ciclofaixa da Av. Feliciano Coelho.

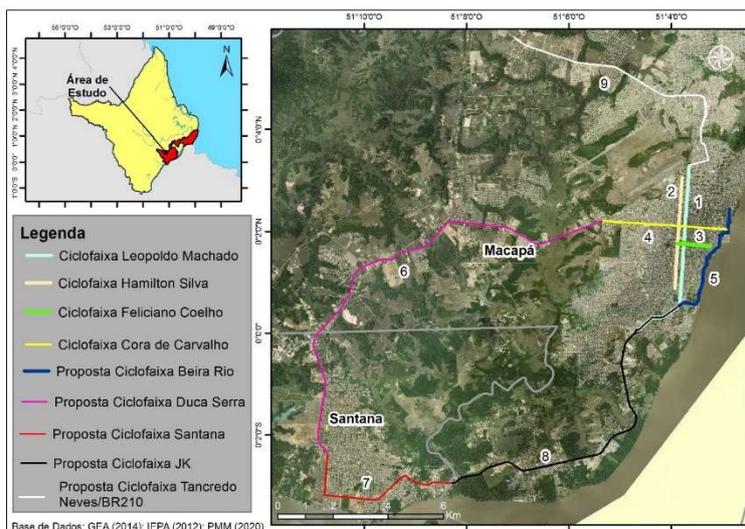


Figura 5: Principais ciclofaixas na cidade de Macapá e sugestões de interligação.

Com os dados obtidos, vislumbra-se a necessidade de expansão da rede de ciclofaixas da cidade com a interligação entre as existentes, a continuação de trechos que já existem, a conclusão de projetos em curso e também se sugere ciclofaixas em pontos estratégicos da cidade. Assim, a tabela 1 apresenta algumas

informações nesse sentido. Como forma de complementação de faixas já existentes, a Avenida Feliciano Coelho, que tem cerca de 2,2 km de extensão, é larga e duplicada, poderia ser toda completada com a faixa para ciclistas, seria necessário mais 1 km de extensão.

Tabela 1: Ciclofaixas, status de instalação e quilometragem.

Numero	Ciclofaixa	Situação	Km
1	Ciclofaixa Leopoldo Machado	Instalada	5
2	Ciclofaixa Hamilton Silva	Instalada	4
3	Ciclofaixa Feliciano Coelho	Parcial	1,2
4	Ciclofaixa Cora de Carvalho	Instalada	4,5
5	Proposta Ciclofaixa Beira Rio	Sugerida	4,6
6	Proposta Ciclofaixa Duca Serra	Em instalação	17,1
7	Proposta Ciclofaixa Santana	Sugerida	6,5
8	Proposta Ciclofaixa JP	Parcial	1,7 + 10,5 km
9	Proposta Ciclofaixa Tancredo Neves/BR210	Parcial	3+8,9

A importante Rodovia JP que liga Macapá a Santana e é intensamente usada por trabalhadores e trabalhadoras para o vai e vem entre as duas maiores cidades do estado, possui apenas 1,7 km de ciclofaixas necessitando de uma grande expansão para mais 10,5 km e assim chegar até a cidade de Santana. Situação semelhante é a Rodovia Tancredo Neves/BR210, cuja ciclovias possui 3 km mais necessita de mais 8,9 km para ser estendida até o conjunto Macapaba e loteamento Amazonas. Essa via é a mais importante ligação entre a Zona Norte e o Centro da cidade de Macapá.

A revitalização da Rodovia Duca Serra está em curso faz alguns anos, sendo está um importante via de ligação entre a Zona Oeste com o Centro de Macapá e a cidade de Santana. Há previsão de ciclofaixa em toda a extensão da pista, cuja extensão, quando completada, será de cerca de 17 km. Com o prolongamento das ciclofaixas através da zona urbana de Santana, haverá a interligação com a rodovia JP, conectando, assim, as duas cidades.

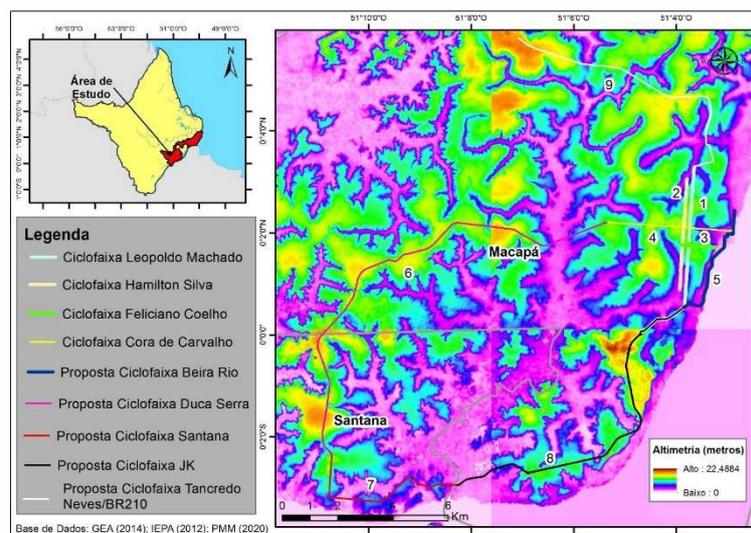


Figura 6: Principais ciclofaixas na cidade de Macapá e sugestões de interligação.

Em relação aos temas turismo e lazer, uma grande necessidade seria a ciclofaixa Beira Rio (orla da cidade, rio Amazonas), atualmente a ciclofaixa da JP se prolonga até o semáforo da Av. Setentrional, mas sem chegar à Orla do Amazonas. Seria uma ciclofaixa de aproximadamente 4,6 km que abrangeria a área

mais movimentada da cidade, cujo apelo turístico é enorme.

Quando se analisa o meio físico da cidade de Macapá, a grande vantagem para a implantação das ciclovias/ciclofaixas são as ruas largas da cidade e o fato dela ser, predominantemente, plana. A figura 6 mostra que a altimetria da cidade de Macapá varia pouco, de 0 a 22 metros, o que facilita o uso desse transporte. Por outro lado, a alta umidade, chuvas e sol constante na cidade, que é cortada pela linha do Equador, podem ser fatores que desestimulem esse tipo de transporte.

CONCLUSÕES

São amplos os benefícios do transporte através de bicicletas em áreas urbanas. Os maiores deles estão relacionados a melhora na mobilidade da cidade, atividades físicas e ganhos ambientais com a diminuição de emissões de gases de efeito estufa. Porém aliados a esses benefícios as cidades devem ter um plano de gestão, manutenção e expansão de espaços destinados ao transporte por bicicletas, notadamente as ciclofaixas e ciclovias.

O presente trabalho mostrou um levantamento da literatura sobre a temática e o estudo de caso na cidade de Macapá apresentou que no documento mais importante de gestão urbana da cidade, que é Plano Diretor, já existe menção as ciclovias/ciclofaixas trazendo-as como um importante instrumento de mobilidade e de melhora dos serviços urbanos. Percebeu-se também que órgãos de controle como o Ministério Público do Estado estão atentos e pressionando os governantes para que a lei seja cumprida e a cidade tenha um plano robusto para expansão e interligação das faixas de pedestres.

Macapá, apesar de estar entre as capitais últimas colocadas na relação km/100 mil/hab., tem importantes obras em cursos para expansão de seu sistema de ciclovias, porém necessita de novos projetos de prolongamentos como das rodovias JP e Tancredo Neves/210 assim como precisa avançar em projetos e construção da Ciclofaixa da Av, Beira Rio, no principal cartão postal da cidade que é a orla do Amazonas.

Esse trabalho foi uma contribuição a discussão da temática, espera-se que ele seja utilizado pelos estudiosos e curiosos da área e também como alerta para o poder público para a melhoria no sistema de transporte de faixa de bicicletas na capital do Estado do Amapá.

REFERÊNCIAS

BACCHIERI, G.; BARROS, A. J.. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. **Revista de Saúde Pública**, v.45, p.949-963, 2011.

BARCZAK, R.; DUARTE, F.. Impactos ambientais da mobilidade urbana: cinco categorias de medidas mitigadoras. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.4, p.13-32, 2012.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Subchefia para Assuntos Jurídicos, Lei 9503/1997**. Brasília: DOU, 1997.

FLORINDO, A. A.; BARROZO, L. V.; TURRELL, G.; BARBOSA, J. P. D. A. S.; MIRANDA, W. C.; CESAR, C. L. G.; GOLDBAUM, M.. Cycling for transportation in Sao Paulo City: associations

with bike paths, train and subway stations. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.15, n.4, p.562, 2018. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph15040562>

FRASER, S. D.; LOCK, K.. Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling. **European Journal of Public Health**, v.21, n.6, p.738-743, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1093/eurpub/ckq145>

FREITAS, C. K. A. C.; RODRIGUES, M. A.; FONTES, V. S.; BARREIRO, M. D. S. C.; SANTOS, A. C. F. S. D.; LIMA, S. V. M. A.; MOTA, E. C. H.. Risk and preventive factors for traffic accidents: analysis of children's perception using the

edotherapeutic method. **Revista Paulista de Pediatria**, v.38, 2020.

HEINEN, E.; MAAT, K.; VAN WEE, B.. The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances. **Transportation research part D: transport and environment**, v.16, n.2, p.102-109, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.trd.2010.08.010>

IPCC. Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Climate Change 2022. **Impacts, Adaptation and Vulnerability Summary for Policymakers**. IPCC, 2022.

KOHSARI, M. J.; COLE, R.; OKA, K.; SHIBATA, A.; YASUNAGA, A., HANIBUCHI, T.; SUGIYAMA, T.. Associations of built environment attributes with bicycle use for transport. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v.47, n.9, p.1745-1757, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1177%2F2399808319845006>

MACAPÁ. **Lei complementar nº 26/2004-PMM, de 20 de janeiro de 2004**. Institui o plano diretor de desenvolvimento urbano e ambiental do município de Macapá e dá outras providências. Macapá: DOE, 2004.

MATIAS, I.; SANTOS, B.; VIRTUDES, A.. Making Cycling Spaces in Hilly Cities. **KnE Engineering**, p.152-165, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18502/keg.v5i5.6933>

NAZELLE, A.; NIEUWENHUIJSEN, M.. Integrated health impact assessment of cycling. **Occupational and Environmental Medicine**, v.67, n.2, p.76- 77, 2010.

NOGUEIRA, D.. **Ciclovias em expansão influenciam o mercado imobiliário de São Paulo**. São Paulo: Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo Avenida Professor Luciano

Gualberto, Butantã, 2017.

PETTIGREW, S.; NELSON, J. D.; NORMAN, R.. Autonomous vehicles and cycling: Policy implications and management issues. **Transportation research interdisciplinary perspectives**, 7, 100188, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100188>

PUCHER, J.; DILL, J.; HANDY, S.. Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: an international review. **Preventive Medicine**, v.50, p.S106-S125, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.07.028>

RUBIM, B.; LEITÃO, S.. O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. **Estudos avançados**, v.27, p.55-66, 2013.

SANTOS, A. F.. **Análise do uso das ciclovias e ciclofaixas na cidade de Santa Rosa**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Santa Rosa, 2019.

SPECK, J.. **Cidade caminhável**. Perspectiva AS, 2016.

VICTAL, R.. Mobilidade urbana no sistema cicloviário da Avenida Caetano Álvares. **Revista LABVERDE**, v.12, p.130-149, 2016.

WOODCOCK, J.; BANISTER, D.; EDWARDS, P.; PRENTICE, A. M.; ROBERTS, I.. Energy and transport. **The Lancet**, v.370, n.9592, p.1078-1088, 2007.

WHO. World Health Organization. **Burden of disease from environmental noise Quantification of healthy life years lost in Europe**. Copenhagen: Warlich, 2011.

YANG, L.; SAHLQVIST, S.; MCMINN, A.; GRIFFIN, S. J.; OGILVIE, D.. Interventions to promote cycling: systematic review. **BMJ**, v.341, 2010.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.