UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL ARQUITETURA E URBANISMO

ALUNO: RICARDO MIRANDA

ORIENTADOR: PROFESSOR ORLANDO FONTES LIMA JUNIOR

PROJETO BÁSICO PARA VIAS DE ACESSO A CICLOVIAS E CICLOFAIXAS.

Exemplo de Via Coletora II e projeto de via compartilhada.

Campinas

2016

SUMÁRIO

Resumo 1
Introdução 1
Descrição do Problema Real 4
Revisão Bibliográfica 6
Metodologia 16
Resultados 18
Conclusões 22
Referências 22

Resumo

O projeto de ciclovias e ciclofaixas na cidade de São Paulo é extenso e em contínuo progresso. Segundo dados da CET o número de usuários vem aumentando. Contrariando dados da ABRACICLO em que o número de bicicletas no Brasil está em decrescente desde 2009. Mesmo a cidade vindo nessa contramão e em crescente, um problema ainda é notado. Apesar do uso de bicicletas nas ciclovias de grandes avenidas como na Av. Paulista e Av. Faria Lima estarem elevando os índices, ciclofaixas espalhadas pela cidade estão vazias deixando a impressão de abandono e não uso. O objetivo deste trabalho é viabilizar um projeto básico para uma rua da cidade que simbolize o problema das ruas da cidade em que a instalação de faixas para ciclistas não é possível. Diversas ruas ou por serem estreitas, ou por necessitarem de estacionamento colado à calçada, ou por qualquer outro motivo de logística inviabilizam a instalação das faixas. O Código de trânsito brasileiro Art.58 salienta o uso da bicicleta para essas ruas no sentido do fluxo e próximo à pista de rolamento. O Art. 59 salienta que o uso dos passeios por ciclista será apenas em vias autorizadas e sinalizadas. Também, segundo o Art.201 é necessário que o motorista deixe uma distância de 1.5m ao ultrapassar o ciclista. Os não cumprimentos são sujeitos à multa. O código de transito nessa situação é impraticável. Seja pela não possibilidade de execução, pela falta de sinalização necessária para o seu cumprimento, e então pela consequente não possibilidade de autuação pelo órgão responsável. Esse projeto básico busca trazer soluções para esse tipo de via, seja na possível sinalização completa da via, uma possível alteração de design, ou trazer possíveis aspectos a serem discutidos quanto à legislação. O intuito final desse trabalho é aumentar o uso de bicicletas pela cidade, não somente por áreas centrais e com o objetivo de locomoção ao trabalho, mas para uso diário e necessidades diárias.

Introdução

Em São Paulo o órgão responsável pela engenharia de tráfego é a CET, Companhia de Engenharia de Tráfego. Especificamente para bicicletas a companhia, junto com a prefeitura, vem trabalhando na implantação de ciclovias, ciclofaixas, calçadas compartilhadas, calçadas partilhadas, ciclorrotas, além das ciclovias operacionais de lazer aos domingos e feriados. De acordo com a companhia CET (2016) cada uma dessas faixas especiais seguem suas respectivas definições:

Ciclovia: pista de uso exclusivo de bicicletas e outros ciclos, com segregação física do tráfego lindeiro motorizado ou não motorizado, com sinalização viária, podendo ter piso diferenciado no mesmo plano da pista de rolamento ou no nível da calçada.

Ciclofaixa: faixa de rolamento de uso exclusivo à circulação de ciclos, com segregação visual do tráfego lindeiro, podendo ter piso diferenciado no mesmo plano da pista de rolamento.

Calçada Partilhada: espaço exclusivo para circulação de ciclos sobre parte da calçada, com segregação visual do tráfego de pedestres, podendo ter piso diferenciado no mesmo plano, devidamente sinalizado. As calçadas partilhadas equiparam-se às ciclofaixas, porém na calçada.

Calçada Compartilhada: espaço de uso comum para a circulação de pedestres, cadeirantes e ciclistas montados, devidamente sinalizado e regulamentado, sem que haja

prejuízo do conforto e da segurança de seus usuários. Esta situação é regulamentada pelo Art. 59 do CTB e só ocorre quando o volume de pedestres é pequeno e a calçada não tem largura suficiente para acomodar uma ciclovia ou uma ciclofaixa.

Ciclorrota: Sinalização cicloviária específica em pista de rolamento compartilhada com os demais veículos, onde as características de volume e velocidade do trânsito na via possibilitam o uso de vários modos de transporte sem a necessidade de segregação. Este conceito deve ser aplicado obedecendo ao princípio da continuidade e orientação, especialmente em complementação às ciclovias e ciclofaixas.

O mapa abaixo mostra a região central e oeste da capital Paulista, as linhas em vermelho são as ruas com faixas para bicicletas de acordo com o site da CET. É possível notar o grande número dessas faixas na região central e nas grandes avenidas. Porém quando comparado com o número de ruas da cidade é visivelmente notável a pequena quantidade de ruas com esse serviço.

Fig. 1: Faixas de bicicletas para a zona central e oeste da cidade.

Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego (2016).

Hoje a cidade conta com 385,4km de infraestrutura cicloviária permanente, dados da CET (abril, 2016). Segundo a Ciclocidade, Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo (2016), a ciclovia da Avenida Paulista é a que apresenta maior número de ciclista. De acordo com suas pesquisas a associação afirma: “Os números sobre a avenida símbolo de São Paulo são, em uma palavra, impressionantes. Em menos de três meses desde a inauguração da ciclovia, o fluxo de pessoas em bicicleta mais do que dobrou, passando de 977 para 2.112”. O gráfico a seguir da Ciclocidade demonstra o resultado.

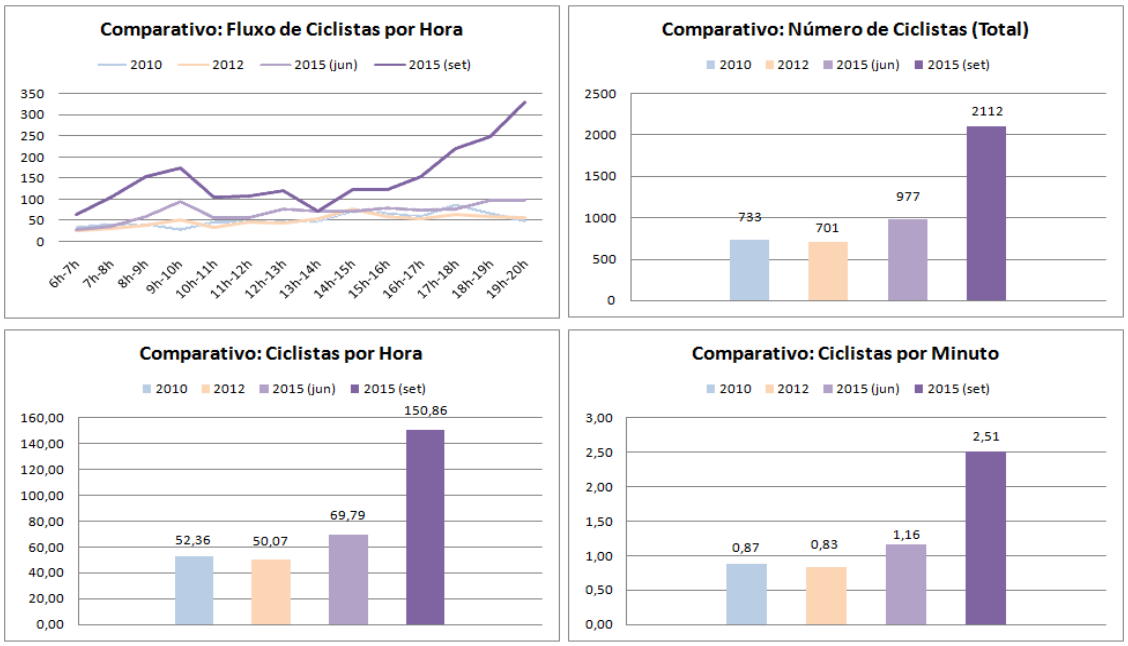


Fig. 2: Número de ciclistas utilizando a ciclovia da Avenida Paulista.

A pesquisa também salienta que neste exemplo onde a avenida conta com a presença da ciclovia a taxa de adesão a esta é de 98%, salientando que o usuário prefere se locomover por via segura. Além desta fonte a pesquisa origem/destino do metro também revela o aumento do uso de bicicletas.

Diversos são os dados fornecidos em que a instalação dessas faixas beneficiou os usuários de bicicleta. O vá de bike, site referência para informação sobre o uso de bicicletas, analisou as mortes de ciclistas pela capital paulista utilizando dados da CET. Com esses dados uma analise sobre as ciclovias pode ser feita.

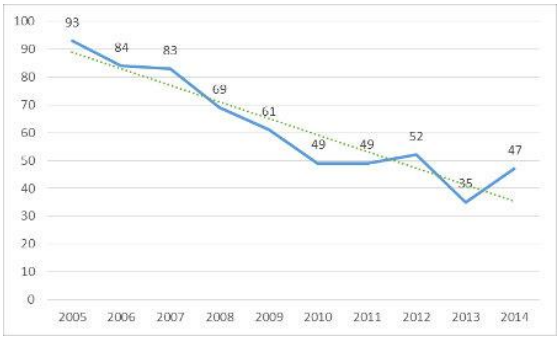


Fig. 3: Número de mortes de ciclistas na cidade de São Paulo por ano.

Observando-se os dados repara-se que o número aumentou, passando de 35 para 47 mortes, em 2014, ano em que se deu inicio a instalação de diversas ciclovias na cidade. Segundo o Vá de bike (2015), “A pesquisa apontou que o número de pessoas usando a bicicleta aumentou 50% entre 2013 e 2014, passando de 174,1 mil para 261 mil. Pesquisa Mobilidade Urbana feita pelo Ibope apontou que o número de pessoas que usam a bicicleta diariamente como meio de transporte na cidade passou de cerca 174 mil no ano passado para 261 mil em 2014.

O que os dados não dizem é que se a mortalidade tivesse crescido proporcionalmente ao aumento de ciclistas, teríamos chegado à marca de 52 mortes, voltando ao índice de 2012. Além disso, a CET divulgou no mesmo ano que dessas 47 mortes apenas uma aconteceu em faixas exclusivas (caso de queda). Dados mais atualizados da CET dizem haver 31 mortes no ano de 2015, mostrando então numericamente que esse numero vem baixando anualmente.

Com essas informações é possível relacionar vários fatores positivos a instalação das ciclovias. O aumento no numero de bicicletas é relacionado a diversos aspectos positivos resumidos a economia e saúde. Porem o problema do trânsito, economia e saúde só poderia ter um nível de melhora visual se o plano de ciclovia fosse estendido para a cidade toda. Sabemos que isso não é possível e diversos são os motivos de logística que inviabilizam sua instalação.

Descrição do Problema Real

De acordo com uma pesquisa feita pelas ONGs Transporte Ativo e Ciclocidade e pelo Observatório das Metrópoles (2015), "quase 75% das pessoas que usam a bicicleta como meio de transporte pedalam em área sem ciclovia, pelo menos em parte do percurso". Quando fora da faixa exclusiva o ciclista volta ao problema que sempre enfrentou na capital, a insegurança. Esse é a maior justificativa que o ciclista usou para o não uso de bicicletas. Além disso, 68% dos usuários de bicicleta não se sentem seguros e não recomendariam nem para crianças nem para idosos, segundo a pesquisa.

O código de trânsito brasileiro defende a vida e, portanto protege o ciclista quando em trânsito. Os seguintes artigos mostram os deveres dos motoristas e ciclistas quando em pista de uso misto:

Art. 170. Dirigir ameaçando os pedestres que estejam atravessando a via pública, ou os demais veículos: Penalidade – multa e suspensão do direito de dirigir.

Art. 201. Deixar de guardar a distância lateral de um metro e cinqüenta centímetros ao passar ou ultrapassar bicicleta: Penalidade - multa;

Art. 220. Deixar de reduzir a velocidade do veículo de forma compatível com a segurança do trânsito:
XIII - ao ultrapassar ciclista: Penalidade - multa;

Art. 58. Nas vias urbanas e nas 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.

Art. 59. Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios

Art. 244. Para ciclos aplica-se o disposto nos incisos III, VII e VIII, além de:

a) conduzir passageiro fora da garupa ou do assento especial a ele destinado;
b) transitar em vias de trânsito rápido ou rodovias, salvo onde houver acostamento ou faixas de rolamento próprias;
c) transportar crianças que não tenham, nas circunstâncias, condições de cuidar de sua própria segurança.

Art. 255. Conduzir bicicleta em passeios onde não seja permitida a circulação desta, ou de forma agressiva, em desacordo com o disposto no parágrafo único do art. 69: Penalidade - multa; Medida administrativa - remoção da bicicleta, mediante recibo para o pagamento da multa.

Seguindo a norma de trânsito o motorista propiciaria um ambiente seguro ao ciclista, e então dividiria a via com a bicicleta de uma forma apropriada. A coordenadora da pesquisa citada acima, Ana Carolina Nunes (2015), afirma: "Isso significa que mesmo que eles pedalem em ciclovia durante uma parte do trajeto, em algum momento eles também pedalam na rua. Então, para a gente garantir a segurança, a integridade física de quem pedala na cidade, é essencial, sim, trabalhar a educação e a convivência no trânsito", ao se referir ao uso das bicicletas fora de ciclovias.

No dia 14 de maio do ano de 2012 a CET começou a aplicar multas para os motoristas que descumprirem essas normas do CTB. De acordo com artigo da Gazeta do Povo (2013), "A Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), que controla e fiscaliza o trânsito de São Paulo, aplicou 8.844 multas desde que passou a fiscalizar o cumprimento da legislação que protege os ciclistas no trânsito. Isso corresponde a um motorista autuado a cada hora".

O que se vê, no entanto é o desconhecimento dessas normas, seja por carros ou motoristas de ônibus. O numero de aplicação de tal multa mostra que a autuação é muito rara. As próximas fotos exemplificam esse desrespeito ao ciclista. Também é notado a falta de informação do ciclista.

Fig. 4: Desrespeito a distância mínima ao ultrapassar o ciclista e ciclista na calçada.
Fonte- Folha de São Paulo

Fig. 5: Ciclistas na zona de abertura de portas.
Fonte desconhecida

Se o comportamento do ciclista ainda não é o ideal, seja por prevenção ou mesmo desconhecimento, o do motorista também fica longe. O ideal para que isso funcione seria a aplicação dos meios já vigentes. Isso seria o cumprimento das leis previstas pelo código. Para isso campanhas de conscientização seriam de extrema importância e o aumento da fiscalização com a efetiva penalização.

Sabendo que apenas esses métodos ainda não são o ideal para obter os resultados que os ciclistas desejam e a população necessita para uma melhora de saúde e economia. Este trabalho buscará através de um projeto básico para uma via sem ciclovia, trazer que indiretamente faça com que ciclistas e motoristas respeitem as normas ou ao menos ajude. Fazendo assim com que o uso de bicicletas aumente nas vias sem faixas especiais e o consequente aumento geral no uso de bicicletas.

Fig. 6: Exemplo de campanhas de conscientização e alerta.
Fonte desconhecida

Revisão Bibliográfica

Esta sessão do trabalho conterá referências de diversos locais onde o sistema ciclo viário funciona como exemplo. Mais especificamente mostrará exemplos de soluções que poderão ser usadas no projeto básico da via em estudo. Primeiramente o blog VádeBike (2015), cita 15 recomendações para quem usa bicicleta obter mais segurança. Estas medidas

são simples, mas por não serem amplamente divulgadas e exercitadas acabam esquecidas pelos usuários. As recomendações são:

Iluminação: “Para poderem ter tempo de reação e desviar de você com segurança, os motoristas precisam vê-lo. E, à noite, quem está numa bicicleta é ainda menos visto por quem está dirigindo”,

Capacete: “E, ao contrário da crença popular, capacete não é obrigatório por lei para o ciclista. Apesar disso, recomendamos seu uso, especialmente para quem está começando, pois a habilidade em se equilibrar mesmo em situações adversas vem com o tempo e a prática”.

Luvas e óculos: “Não são imprescindíveis, mas convém usar”.

Contramão não: “Há várias razões para pedalar na mão correta e todas elas visam sua segurança”. A velocidade relativa é maior resultando em um maior impacto. Motoristas ao sair de casa, lojas e ao abrir portas olham para o sentido do fluxo. Além disso, pelo CTB, o ciclista deve seguir o fluxo.

Afaste-se das portas: “Fique a uma distância que seja suficiente que uma porta abrindo não te derrube”.

Na direita, mas nem tanto: “Não se posicione muito no canto, senão os carros tentarão passar na mesma faixa em que você está, mesmo não havendo espaço para fazer isso em segurança. Você pode se desequilibrar e cair só com o susto, sem falar no perigo de um esbarrão. O Código de Trânsito obriga os motoristas a passarem a 1,5m de você, mas muitos motoristas não sabem disso ou não entendem a importância e o motivo do 1,5m”.

Sinalize sempre: “Peça passagem, dê passagem, sinalize que o motorista pode passar quando você decidir esperá-lo. Avise quando você for precisar entrar na sua frente”.

Educação é uma via de mão dupla: “Um ciclista educado é melhor recebido nas ruas”.

Prefira ciclovia e ruas calmas: “A escolha da rota é um item importante de segurança. Procure ruas menores, que os carros evitam por precisar parar a cada esquina em razão de lombadas, valetas ou muitos semáforos. Não pense no trajeto como se estivesse de carro: o que é ruim para os motoristas costuma ser bom para os ciclistas”.

Calçada é para pedestres: “Se precisar passar pela calçada ou atravessar na faixa de pedestres, o código de trânsito manda desmontar da bicicleta, como os motociclistas (conscientes) fazem (art.68, §1º). E essa lei não é apenas uma regra arbitrária feita por quem nunca andou de bicicleta: há motivos suficientes para não usar a calçada”.

Não fure o sinal: “Se quiser aproveitar o sinal aberto para os pedestres, desmonte e atravesse caminhando”.

Corredor de ônibus não: “Em São Paulo, o próprio Secretário de Transportes chegou a comunicar que ciclistas devem usar a faixa da direita mesmo quando ela for dos ônibus. Mas, se na sua cidade ou bairro a compreensão dos motoristas definitivamente não é a regra, tente usar a segunda faixa”.

Cuidado nas saídas à direita: “Quando vir que muita gente vira em algum lugar à direita, sinalize com a mão que você vai seguir em frente e certifique-se visualmente de que nenhum carro vai virar mesmo assim”.

Antecipe o que os motoristas farão: “Sempre se adiante ao que as pessoas nos carros podem fazer”.

Permita que os motoristas antecipem suas ações: “Não fique fazendo zigue-zague, não entre sem olhar numa avenida e não mude de pista sem sinalizar, mesmo que o motorista mais próximo esteja lá atrás”.

Partindo do principio que essas recomendações e o cumprimento pelos motoristas do Código de trânsito Brasileiro não é via de regra, as próximas referências trarão sistemas que indiretamente fazem o ciclista e o motorista cumprirem os regulamentos para o uso de uma via mista.

As ideias iniciais partirão de referências nacionais com exemplos práticos, até aquelas de países que o uso de bicicletas é um sucesso há muito tempo e há especialistas para esses tipos de projetos. No Brasil podemos citar o exemplo do TCC de Michele Castillo(2012), nomeado Ciclovias Invisíveis. A partir do TCC surgiu o projeto Ciclovias Invisíveis que segundo a autora, “o objetivo principal do projeto é a captura dos trajetos realizados pelos ciclistas na ausência de ciclovias, ou seja, no trânsito, junto com os demais veículos”. As seguintes fotos são de seu projeto. Elas não apresentam soluções, porém ajuda neste trabalho para ter noção dos problemas enfrentados pelos ciclistas no trânsito.

Fig. 7: Ciclistas em meio ao tráfego, à direita o correto que é estar próximo ás guias.

Fig. 8: Espera à frente de carros possibilitando virar à esquerda. Ciclista em contra fluxo.

Fig. 9: Ciclistas próximos ao bordo da pista de rolamento e não muito próximos à guia ou aos carros estacionados.

Inicialmente focaremos nas políticas de fiscalização. Em São Paulo a autuação deve ser feita pelo agente de Trânsito. O melhor que o ciclista pode fazer é telefonar para o órgão responsável autuar. Já em Niterói o programa Niterói de Bicicleta junto com a prefeitura criou uma iniciativa em que o ciclista pode ajudar nas autuações. Segundo o jornal o Globo (2014), "A Nittrans, responsável por gerir transporte e trânsito do município, poderá, com base no material enviado pelo cidadão, multar o proprietário do carro por estacionamento em local proibido". Dessa forma o infrator receberá uma notificação com direito à defesa e sendo indeferida é aplicada a multa.

Segundo a NiTrans (2014), o órgão também começou a aplicar a: " Denominada 'Multa Moral', consiste em advertir os condutores de uma forma preliminar e educativa, sem a emissão de autuação, para que haja reflexão sobre a importância de se seguir a lei. Esta campanha é baseada no artigo 267 do Código e serão consideradas multas morais aplicáveis, infrações leves ou médias. Somente educadores e operadores da autarquia, que não tem o credenciamento para autuação, irão participar da ação de conscientização no trânsito".

Essa é uma iniciativa que poderia ser expandida para a cidade de São Paulo, a aplicação da multa moral serviria não somente como alerta ao motorista, mas também como educação, uma vez em que grande parte os infratores desconhecem as leis de respeito ao ciclista. Já a aplicação por fotos é mais complexa devido à comprovação dos fatos, porém é uma medida que no mínimo funcionaria como uma advertência para uma futura autuação por reincidência.

Também em Niterói uma iniciativa que junta a preocupação com o ciclista e uma iniciativa já conhecida pelo morador de São Paulo será interessante para este trabalho. É o que chamamos de vaga viva, as fotos abaixo demonstram essas vagas em São Paulo e como foi utilizada em Niterói.

Fig. 10: Exemplo de Vagas vivas em São Paulo e Niterói respectivamente.
Fonte: Transporteativo.org

Além do intuito de promover o lazer, essa iniciativa também poderia aderir à política de incentivo ao uso de bicicletas, exemplo disto é a implementação de estacionamentos de bicicletas usados no exemplo de Niterói. Outro uso sugerido seria uma adaptação das duas políticas. Mantendo a área de lazer para leitura essa área poderia também ser usada como descanso e área para ultrapassagem. O blog Vádebike (2014), salienta que o motorista ainda não aceita o ciclista totalmente, dessa forma diversas atitudes por parte dos ciclistas amenizam essa rejeição. Uma dessas atitudes é a entrada de ciclistas em estacionamentos para que as ultrapassagens sejam feitas mais rapidamente e com segurança. Com o uso dessa área das vagas vivas, o ciclista se sentiria mais seguro e teria mais opções para permitir a ultrapassagem.

Ainda em Niterói outra iniciativa a ser discutida neste trabalho é o que chamam de ciclocaixa, onde o ciclista na espera de um cruzamento fica à frente dos carros e isolado. A foto a seguir demonstra essa situação. Essa instalação feita na cidade de Niterói será discutida mais a frente, já que esta solução é citada em diversos estudos internacionais, e então daremos maior ênfase.

Fig. 11: Sinalização para ciclistas esperarem entre a faixa de pedestres e à frente dos carros.

Fonte: Transporteativo.org

Em âmbito internacional a preocupação com ciclista é muito adiantada quando comparada ao Brasil. Projetos de ciclovias, leis de respeito ao ciclista e campanhas de uso de bicicleta já são discutidos e implementados há mais tempo e, portanto com mais experiência. Segundo Keays(2016), do jornal The Guardian as três cidades que dominam o ranking em 2015 de cidades mais receptivas ao uso de bicicletas são Copenhagen, Amsterdã e Utrecht. As próximas figuras representam o quanto o uso de bicicletas nessas cidades é intenso e ao mesmo tempo respeitado.

Fig. 12: Utilização intensiva e segura em cidades europeias.

Como referência de design e infraestrutura para ciclistas esse trabalho se baseará na companhia de design de Copenhagen. O ranking das melhores cidades fornecido pela companhia nos capacita avaliar as melhores cidades e então trazer o que for bom para ser inserido a este trabalho. Além disso, é possível analisar em que nível de infraestrutura São Paulo está inserido. De acordo com a companhia a cidade hoje na América do Sul com melhor ranking é Buenos Aires dando notável atenção ao crescimento recente da cidade nesse setor. Rio de Janeiro é citado em segundo lugar, mas sendo questionada por sua estagnação. São Paulo não é citada como um bom exemplo e em algumas vezes é até criticado por soluções erradas, porém o intensivo trabalho de melhorias já é notado pela companhia. O que é criticado de forma geral é que a cidade se contenta em ter alguma pintura lá e cá que no fim não são soluções efetivas. Este trabalho busca exatamente isto, fazer com que esse trabalho de infraestrutura até então mal utilizado venha em um futuro a ser utilizado e não abandonado.

Analisando Copenhagen e como a cidade chegou no ultimo ano a ser a melhor cidade para o ciclista alguns exemplos podem ser citados, seguindo o guia de planejamento de bicicletas em Copenhagen. O gráfico a seguir mostra como é o design apropriado para vias em que há a interação entre os modos de transporte para que haja uma relação mais segura entre estes meios.

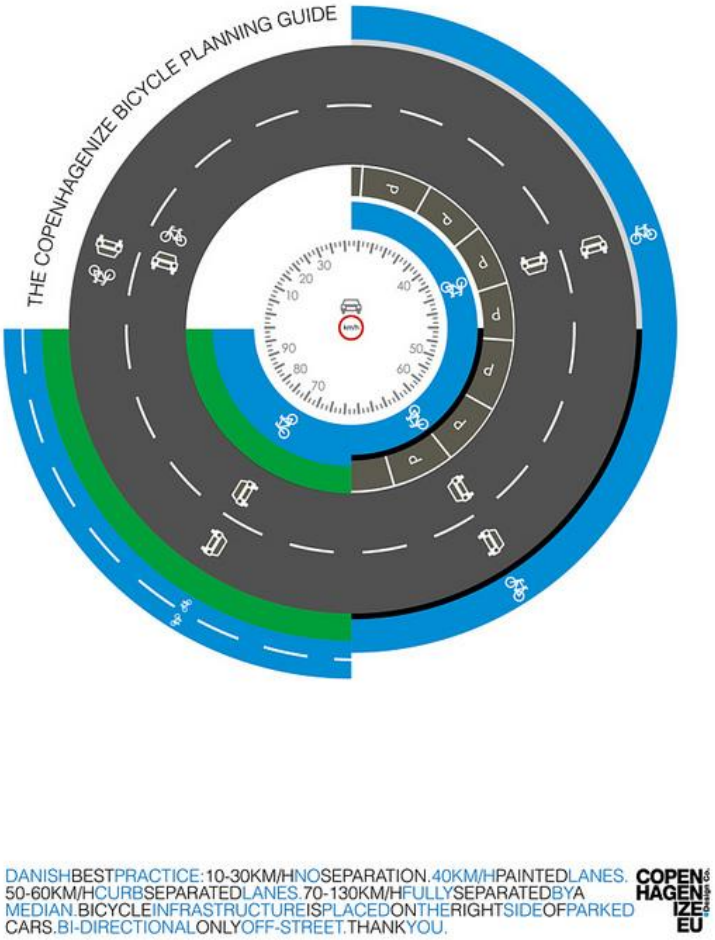


Fig. 13: Guia de planejamento para bicicletas em Copenhagen.

De acordo com a Copenhagenize Design Company(2016), empresa líder em consultoria na promoção da bicicleta, um desses quatros designs se encaixa em todas as ruas da Dinamarca e de fato também se enquadra em qualquer cidade do mundo. O quadro que apresentado acima proporciona configurações diferentes que variam dependendo da velocidade em que a via se enquadra.

Observa-se que na velocidade de 40km/h ou mais já é adicionado uma faixa exclusiva para bicicleta. O que se diferenciam são as separações. Até 50 km/h as ciclovias podem ser pintadas ao lado do fluxo de veículos ou então pintadas junto à calçadas. Entre 50hm/h e 70hm/h as ciclovias devem ser separadas do fluxo ou de carros estacionados com guias. A partir de 70km/h essas devem ser totalmente separadas do fluxo por canteiros centrais e a direita de carro estacionados. O caso de ciclovia bi-direcional é salientado que só deve ser aplicada no caso de estar desconexas das ruas, como é o caso da ciclovia da marginais pinheiros.

Como esse trabalho foca nas ruas em que a faixa é dividida para carros e bicicletas o primeiro design é o aconselhável. Para tal partiremos do ideal que seria uma velocidade

máxima de 30hm/h, o que não é comprido por diversos motoristas em ruas locais ou coletoras. Algumas medidas são interessantes para que indiretamente os motoristas cumpram essa norma. Medidas diretas seriam a ampliação da fiscalização mecânica ou humana, ou então campanhas de conscientização e advertências no inicio da implementação. Algumas medidas de redução de velocidade são exemplificas nas fotos abaixo.

A primeira é um aviso de limite de velocidade junto aos sinais de via com tráfego de bicicletas em Madri. As seguintes são retiradas do departamento de transporte de Nova York como medidas de redução de velocidade.

Fig. 14: Aviso de limite de velocidade e faixa de pedestre elevada em cruzamento.

Fig. 15: Barreira elevada central e redutores de velocidade.

Como a rua precisa ser divida entre carros e bicicletas o motorista precisa saber que a rua está adaptada para o recebimento de ciclista e que este se sinta mais seguro ao utilizar a via. A forma mais simples para que isso ocorra é com a sinalização, seja essa vertical ou horizontal.

Hoje em São Paulo se encontra diversos pictogramas, sinalização horizontal de bicicletas, que indicam que a via é uma ciclo rota. Porém a AbraCiclo (2014), questiona o que hoje é implementado pelo Manual de Sinalização Urbana de Rota de Bicicletas pela CET. Eles salientam que a distância entre os pictogramas é muito longa, não repetitiva e de modo geral se encontra somente no inicio e final das vias. Além de que em vias em que há estacionamento rotativo essas marcas acabam sendo encobertas.

As figuras a seguir demonstram como funcionam as marcas horizontais em vias compartilhadas americanas.

Fig. 16: Sinalização horizontal para bicicletas.

De acordo com Furth (2009), os planejadores americanos tentam reduzir o conflito inerente às vias compartilhadas usando diferentes marcas. Os exemplos das figuras acima são muito populares no país, consiste por uma marca de bicicleta com duas flechas no topo desenvolvidas pela cidade de Denver. A sinalização tem o intuito de não somente sinalizar que a via é uma rota para ciclista mas também sinalizar a posição lateral onde o ciclista deve pedalar. As linha tracejadas ao lado são um implemento à essa sinalização, criando uma faixa dentro de uma faixa, dando uma impressão de uma ciclovia.

Mais detalhadamente as marcas em pista podem ajudar o ciclista em diversos casos específicos. Segundo o TFC do arquiteto Rafael Siqueira(2013), que também é um manual em sinalização urbana, alguns exemplos podem ser utilizados para esse trabalho.

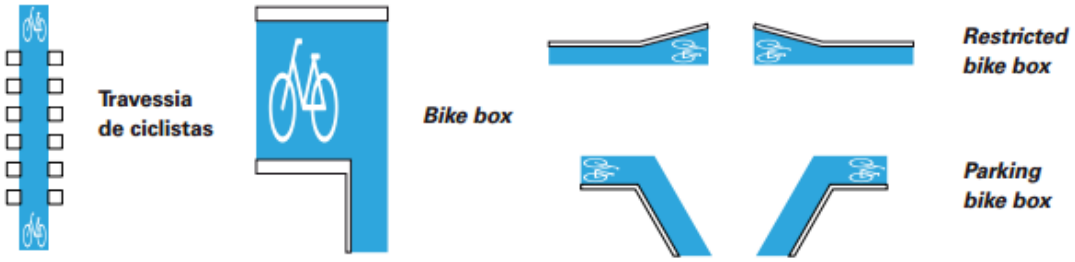


Fig. 17: Sinalização horizontal orientando ciclistas em cruzamentos e áreas de estacionamento.

As marcas na pista durante a travessia facilitam as ultrapassagens, de forma que os ciclistas seguindo essas marcas abram espaço para os carros durante um cruzamento. O bike box como explicado anteriormente pode ser utilizado durante cruzamentos semaforizados onde os ciclistas ficarão a frente e então terão a prioridade durante o cruzamento. Restricted bike box pode ser utilizados em cruzamentos não semaforizados desta forma o ciclista seguindo a marca em pista começa a fazer o movimento de entrada à esquerda, quando vindo do cruzamento a sinalização ajuda o ciclista a entrar na pista e então seguir pela via compartilhada em posição correta. Por ultimo o parking bike box pode ser utilizado para ultrapassagens tanto em cruzamentos quando citado antes no caso de espaço deixado em vagas vivas para o descanso dos ciclistas. Em projeto essas sinalizações serão exemplificadas.

As sinalizações verticais em São Paulo, placas e semáforos para ciclista, são escassos e e sua maioria vistos em suas ciclovias mais famosas como na Avenida Paulista e Faria Lima. Segundo Siqueira (2013), o sistema de sinalização ciclo viária deve garantir segurança, conforto

e orientação de forma a proporcionar uma experiência agradável ao usuário. O trabalho de sinalização de Siqueira pode ser usado como base para este projeto base, e as seguintes placas de regulamentação em vermelha e educativa em azul utilizadas.

Fig. 18: Sinalização vertical orientando ciclistas e advertindo motoristas.

Segundo dados da CET fornecidas à este trabalho essas multas são aplicadas em São Paulo como citada anteriormente. Os números são os seguintes:

Enquadramento	2015	2014	2013
Deixar de indicar mudança de faixa com o braço	898	518	567
Deixar de dar preferência a pedestre/veiculo não motorizado atravessando.	960	237	556
Deixar de reduzir velocidade de forma compatível com a segurança ao ultrapassar ciclista	2	2	21
Deixar de guardar a distância lateral de 1,5m ao ultrapassar bicicleta	7	7	4

Tabela. 1: Número de infrações relativas à lei de respeito ao ciclista.

É notável o baixo número de infrações relativas ao uso de bicicleta de forma inadequada ou, e principalmente, por parte do motorista. Diversos motivos podem ser inferidos do porque desse baixo número, mas os que veem primeiro à mente é a falta de sinalização indicadora e o então desconhecimento dos usuários e até mesmo dos agentes. A intensidade de trabalho de multas e coerência de aplicação são de extrema importância para que o projeto básico caso em exercício tenha um alto desempenho.

A figura a seguir mostra diversas placas de sinalização utilizadas na cidade de Gosport no Reino Unido. Sinalização já consagrada na Europa. As explicações se encontram nas figuras e significam: Ciclovia na direção do fluxo à frente, Aviso de ciclo rota à frente para os motoristas, rota de ônibus e bicicleta, Proibido pedalar, Rota ciclística no sentido contrário ao fluxo, Bicicletas apenas empurrando, Rota de pedestres e ciclistas segregadas, Rota exclusiva para ciclistas. Essa sinalização poderia e é recomendada para ser implementada em São Paulo .

Fig. 19: Sinalização vertical orientando ciclistas e advertindo motoristas em Gosport-UK.

Outra forma de incentivar a utilização de bicicletas e mostrar ao ciclista que a via é feita também para a sua utilização é o uso de aplicativos para rotas. Conhecido Google Maps e Waze são aplicativos que facilitam aos motoristas em questão de rotas e trânsito. Indicados por criarem rotas mais curtas e com menos tráfego são de extrema importância no transporte. Aplicativos que indicam o tempo real de transporte coletivo como o VaideOnibus são novas tendências na área de transporte. Quanto à bicicletas o GoogleMaps facilita para os ciclistas em São Paulo, ele indica caminho mais curto, menos íngreme e com ciclo rotas. O que diferencia o uso em São Paulo para Europa e América do Norte está na atualização das rotas indicadas para ciclistas.

Como São Paulo é uma cidade muito extensa e suas faixas exclusivas para ciclistas não atendem toda capital, quando calculada uma rota simples pelo aplicativo, diversas ruas e avenidas no trajeto não possuem infraestrutura que acomodem o ciclista seguramente. Isso acontece porque as únicas vias proibidas seriam as marginais e a 23 de maio, deixando assim todas as outras como possíveis trajetos.

Aplicativos usados pela Europa e Estados Unidos possuem diversas vantagens que com o tempo e evolução da infraestrutura na capital poderiam ser utilizados. São eles e suas vantagens as seguintes: Ride the city VeloRoutes, BikeMap, Cycle Route, MTBR. Esses aplicativos calculam a melhor rota por ciclovias, ciclorrotas, ondas verdes, ruas compartilhadas, inclinação de pistas, tipo de terrenos. Além de fornecerem a localização de estacionamentos e mecânica para bicicletas.

Este projeto básico busca desta forma deixar vias locais e coletoras como vias seguras e amigas do ciclista. Assim ao calcular a rota em um aplicativo o ciclista terá o seu caminho calculado primeiramente pela segurança, evitando vias rápidas não preparadas para atender aos ciclistas.

Metodologia

O objetivo desse trabalho é obter um projeto básico de uma via em São Paulo que sirva de exemplo para outras vias na cidade resultando em uma cidade mais amiga das bicicletas, facilitando os acessos aos ciclistas seja às vias com ciclovias ou então ao seu destino mesmo não havendo vias exclusivas durante o trajeto. Para isto segue o mapa abaixo.

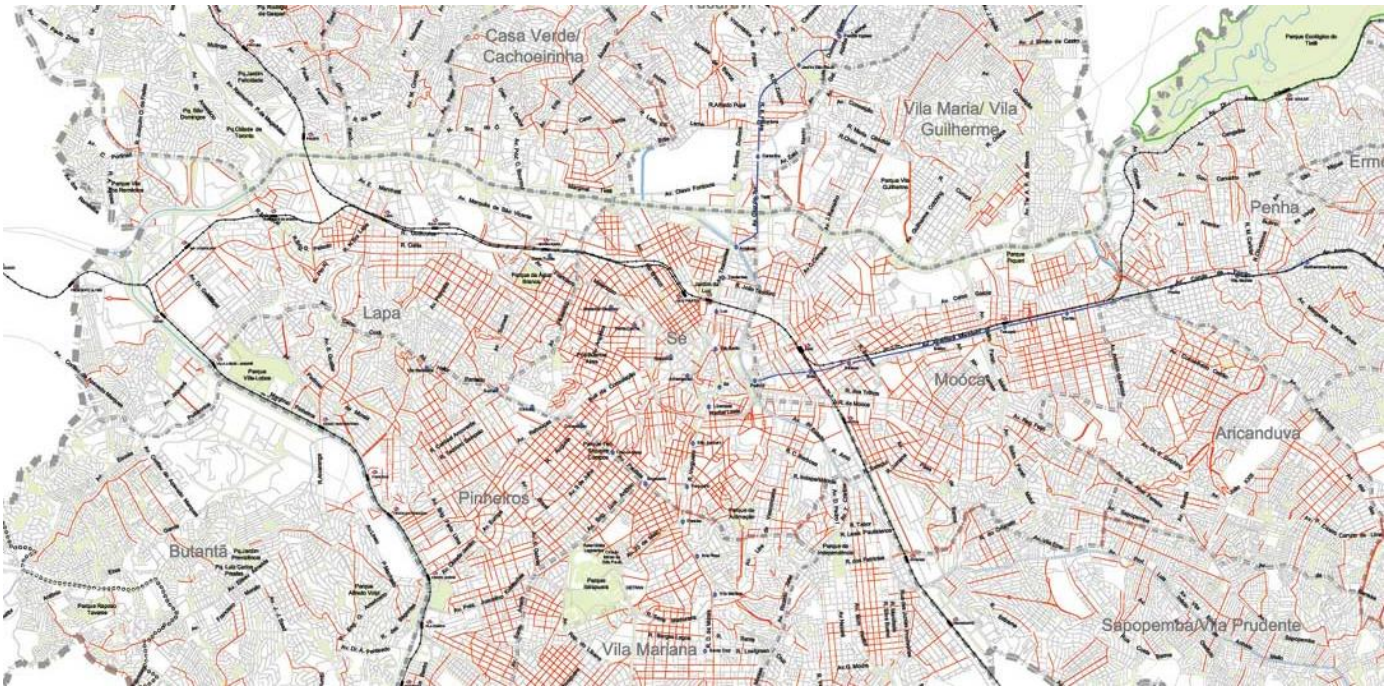


Fig. 20: Vias coletoras na cidade de São Paulo

Fonte: Prefeitura de São Paulo

Esse mapa que contém as vias coletoras na cidade de São Paulo prova um ponto para este trabalho. Segundo O Código de trânsito Brasileiro as vias urbanas são caracterizadas e têm suas velocidades limites dadas por:

80 km/h – Via de Trânsito Rápido – vias com diversas faixas, sem semáforos, sem trânsito de pedestres e com grande extensão.

60 km/h – Via Arterial – avenidas com semáforos, cruzamentos e grande fluxo de trânsito, que ligam regiões de uma cidade.

40 km/h – Via Coletora – ruas que permitem o acesso e saída das vias arteriais, normalmente com semáforos e que permitem a circulação dentro de uma região da cidade.

30 km/h – Via Local – ruas de pequeno porte, com cruzamentos sem semáforo, pouco fluxo de trânsito e utilizadas normalmente para circulação local.

É notável que as vias coletoras têm uma velocidade considera baixa, podendo ser reduzida para efeito de projeto e como salientado na descrição acima são vias que podem fazer acesso às vias artérias (possíveis ciclovias instaladas, separando o ciclista fisicamente do tráfego) e que permitem a circulação dentro da cidade. Aplicativos como o Waze utilizam essas vias como alternativa de rotas, porém vias locais são utilizadas somente nos ultimo quilômetros do trecho. Como notado no mapa as vias coletoras criam uma malha complexa e interligada na cidade, sendo por si só, vias capazes de locomover o ciclista de um ponto ao outro. Desta forma as vias que este trabalho focará serão as coletoras.

Seguindo legislação municipal fornecida pela CET, as vias coletoras podem ser classificadas como I e II. Vias Coletoras I são vias geralmente paralelas às vias arteriais apoiando a circulação destas vias e Vias Coletoras II são vias que coletam o fluxo de vias artérias e distribuem em vias locais. As coletoras I podem ser vias de duas ou mais faixas por sentido já as coletoras II são vias com uma faixa de rolamento por sentido. Para efeito deste

trabalho as coletoras II são mais interessantes por serem vias mais fáceis para se tornarem vias compartilhadas.

Por motivos de complexidade da via, diversidade de situações, atender aos requisitos citados anteriormente e facilidade de acesso de trabalho para este autor a via escolhida para ter seu projeto básico como base foi a Rua Schilling, situada no bairro da Vila Leopolina, zona oeste de São Paulo. O perfil da via identificado na foto abaixo se caracteriza por ser uma via coletora II com estacionamento na via, tráfego de ônibus e alto fluxo.

Fig. 21: Rua Schilling em São Paulo. Presença de faixa de rolamento simples, estacionamento e fluxo de ônibus.

O software AutoCad será utilizado para desenhar as soluções anteriormente propostas no perfil traçado pela Rua Schilling. As medições para o traçado do perfil será feito utilizando o programa Google Earth e conferido por medições durante a noite. Além disso, fotografias e suas possíveis alterações serão mostradas para representar as mudanças em um plano real.

Resultados

Para iniciar o traçado das soluções discutidas anteriormente um croqui da Rua Schilling foi desenhado. A figura abaixo demonstra essa configuração. São dois cruzamentos semaforizados no final da rua, dois cruzamentos semaforizados durante o traçado e mais dois

cruzamentos não semaforizados. A rua não conta com sinalização de velocidade e indicação da presença de ciclistas. A separação central é presente apenas no início dos quarteirões, permitindo o cruzamento dos carros durante o traçado.

Como a configuração dessa rua tem uma propriedade de espelho, como notado na figura abaixo, e para facilitar a demonstração de detalhes, a via foi cortada ao meio e as aplicações serão espelhadas.

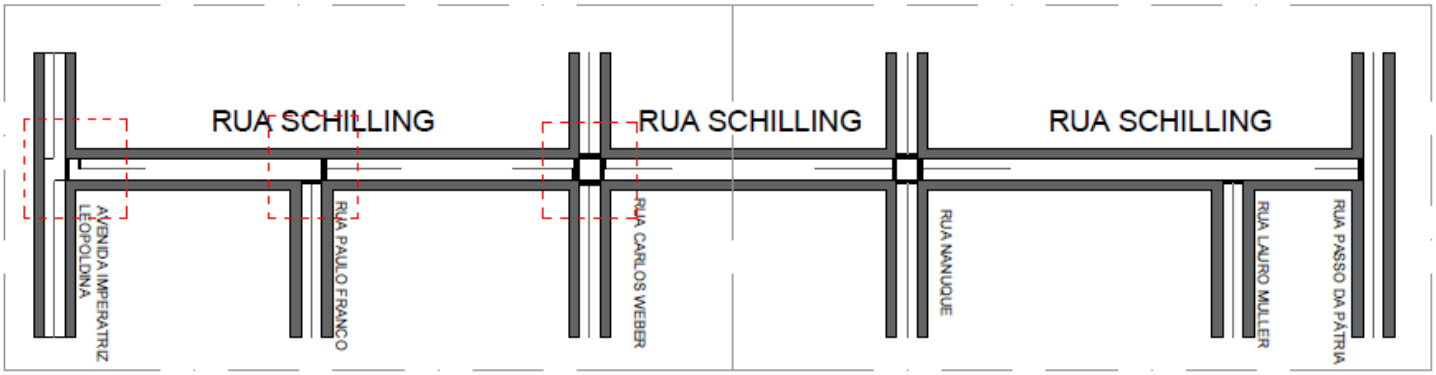


Fig. 22: Croqui com o traçado completo da Rua Schilling

Serão quatro desenhos detalhados, tracejado em vermelho na figura acima, um com os resultados aplicados para todo o traçado da pista, um com o resultado para cruzamento de fim de rua, um para resultado de um cruzamento não semaforizado e ou resultado para um cruzamento semaforizado.

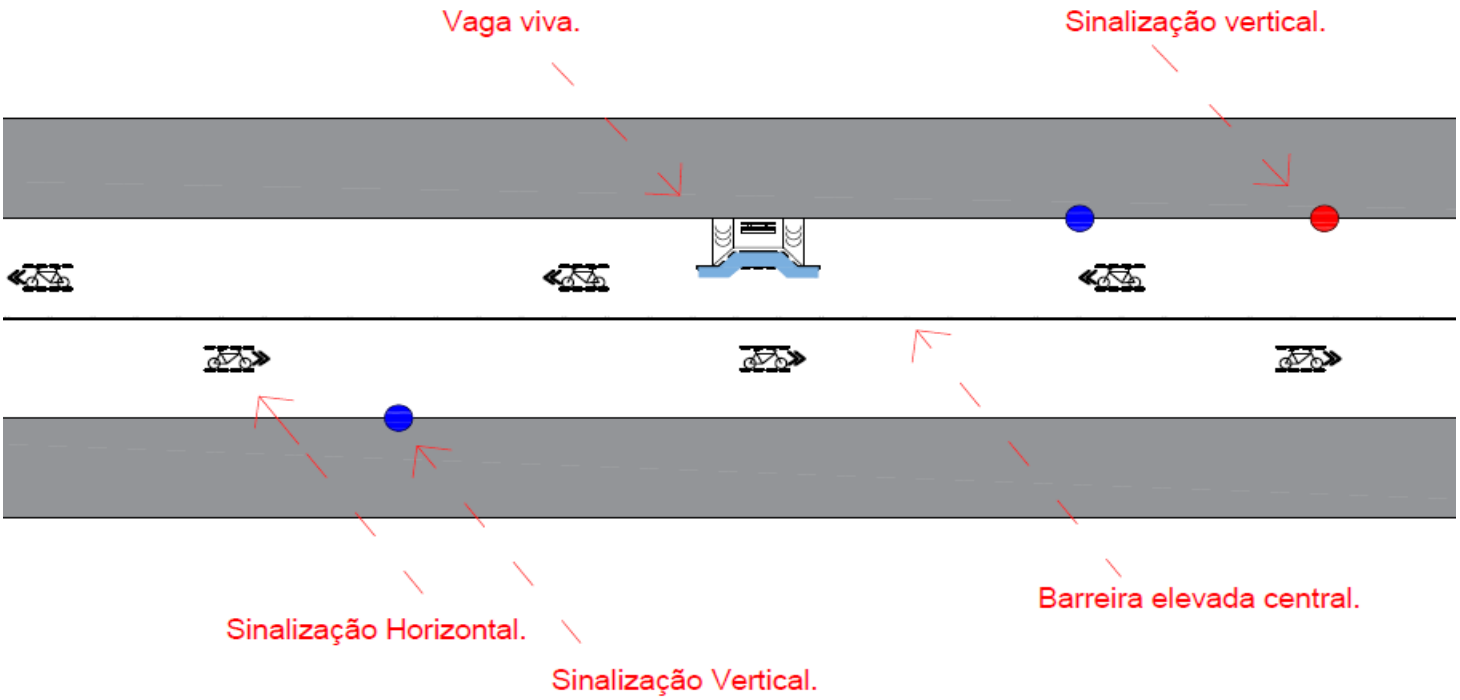


Fig. 23: Soluções aplicadas durante todo o perfil da pista.

Durante todo o traçado a via compartilhada contará com sinalizações horizontais como no desenho da fig.16 e aplicados como no croqui, espaçados a cada 25m. Essas marcas estarão afastadas o suficiente da zona de abertura de portas garantindo a segurança durante todo o traçado. A sinalização Vertical em azul e vermelho como na fig.18 indicam orientam quanto à ciclistas na abertura de portas e advertem no caso de respeito na ultrapassagem e na redução de velocidade na presença do ciclista. Uma barreira elevada central foi desenhada para todo o traçado da rua, evitando assim cruzamentos e sendo um redutor de velocidade como indicado na fig.15. Por fim, todos os quarteirões conterão uma vaga viva, alternando o lado da via entre os quarteirões. Essas vagas conterão racks para amarração das bicicletas, uma área de ultrapassagem indicada e pintada, além de conter banco para os pedestres.

As soluções da figura ao lado indicada para os dois cruzamentos onde a rua acabam trazem novas soluções não utilizadas durante todo o traçado. A implantação de um bike box para os ciclistas indicam a preferência destes no cruzamento. Sinalizações horizontais indicam o limite de velocidade serão pintadas no início dos quarteirôes mostrando aos motoristas que essa é uma via compartilhada. Além disso antes de entrarem neste via, duas placas de orientação serão colocadas nas vias de acesso à estas. Como na fig18, uma placa alertará os ciclistas quanto a indicação de via para ciclistas, apontando em sua direção e a outra servirá como indicador e alerta para o uso de equipamentos e para sinalização para travessia.

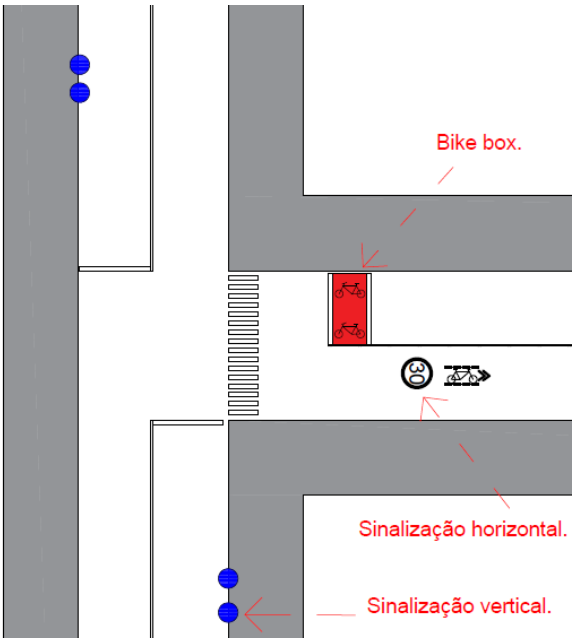


Fig.24: Soluções aplicadas para entrada na via.

Já as soluções da figura abaixo relacionadas aos cruzamentos semaforizados durante o traçado da pista algumas soluções diferentes são implementadas. As sinalizações anteriores não são especificadas agora por já terem sido explicadas, porém em desenho aparecem por serem interessantes também para essa situação. A sinalização vertical para este tipo de cruzamento é de advertência para os motoristas respeitarem a preferência dos ciclistas para travessia e o espaço do bike box. A sinalização horizontal utilizada neste tipo de cruzamento é a indicada na fig.17 servindo como guia para o ciclista e também criando uma área de ultrapassagem para o motorista.

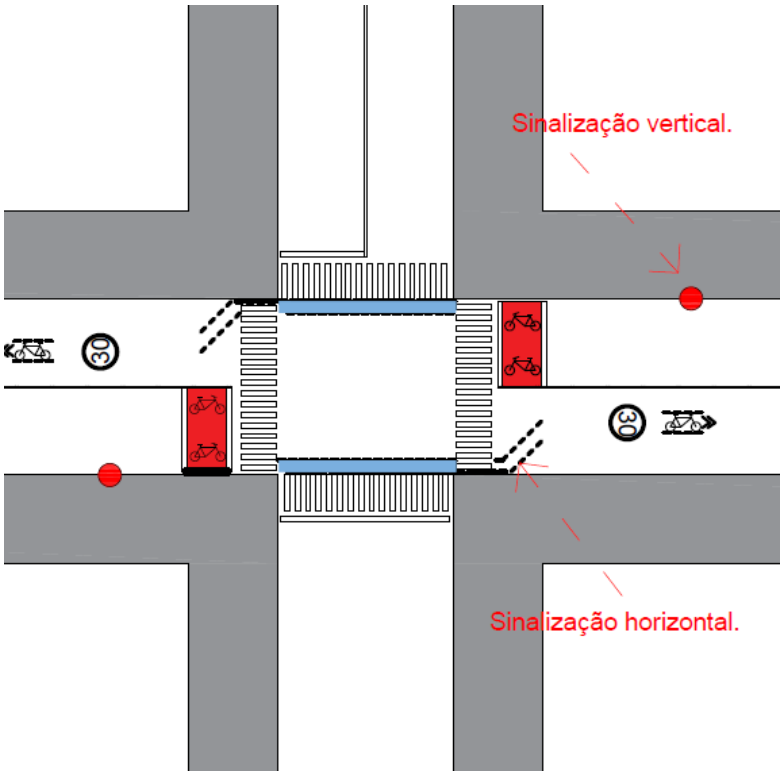
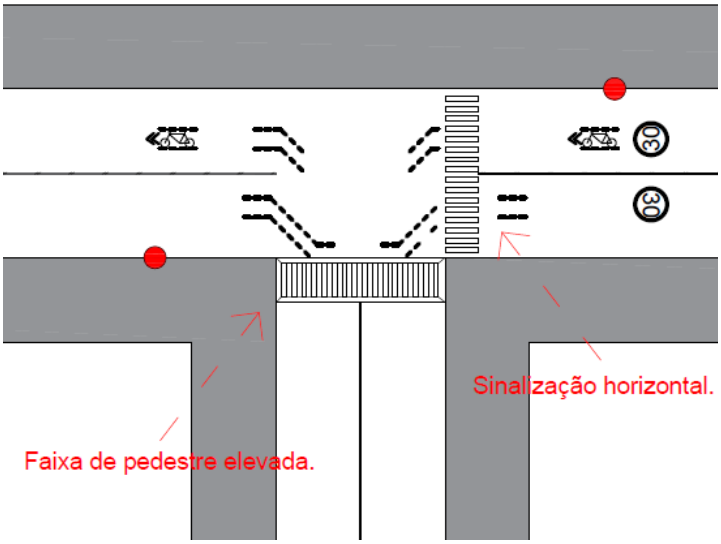


Fig. 25: Soluções aplicadas para os cruzamentos semaforizados.

Por fim a última configuração é a de um cruzamento não semaforizado.



Esse ultimo detalhe traz duas novas configurações, além das já citas anteriormente. Primeiramente uma das alternativas para reduzir a velocidade da via citada na fig.14 é utilizada, a faixa de pedestre elevada. Dessa forma os carros ao entrarem na via atentarão mais à presença de ciclistas. A sinalização horizontal deste cruzamento não cria uma faixa exclusiva para o pedestre seguir como na anterior, porém é um guia para a entrada e saída da via pelo ciclista. Além disso, outra área de ultrapassagem é criada para o motorista. Finalizando, a barreira central é cortada somente nessa situação para possibilitar esse cruzamento.

.

Conclusões

Compartilhar vias entre ciclistas e motoristas já não é incomum pelos países mais desenvolvidos. Segundo John Forester(1997), ciclistas misturados ao tráfego podem momentaneamente reduzir a velocidade dos motoristas, porém isso só acontece em situações específicas de algumas vias e estatisticamente é insignificante devido à baixa proporção de ciclistas na via. Além disso, o autor cita que a conversão de motoristas em ciclistas pode aumentar significantemente a capacidade da pista e o congestionamento para aqueles que persistem motoristas. Conclusões tomadas a quase 20 anos refletem ainda hoje e com mais força com o aumento do trânsito.

Como citado durante o decorrer deste texto a legislação brasileira é cuidadosa e pode agir para garantir a segurança do ciclista. Os números de autuações, no entanto caminham em outra direção. Este trabalho traz formas simples, de pouca intervenção na pista e barata para orientar e educar ciclistas e motoristas. Dessa forma ficando mais evidente que a via no Brasil é legalizada e atende ao ciclista. O que falta e o que esse projeto busca é chamar e fazer o usuário acreditar nisto.

Referências

Teramoto, Telmo Terumi. "Planejamento De Transporte Cicloviário Urbano: Organização Da Circulação." Diss. Universidade Federal De São Carlos, 2008. 2008. Web.

"Anuário 2015." - Abraciclo. N.p., n.d. Web. 07 Mar. 2016.

Código De Trânsito Brasileiro, § Lei N. 9503 (1997).

CET. "Bicicleta: Um Meio De Transporte." N.p., n.d. Web. <http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/bicicleta-um-meio-de-transporte.aspx>.

"Departamento Estadual De Trânsito." Detran-SP. N.p., 2016. Web

Weblog post. Transporte Ativo. N.p., 05 Jan. 2013. Web. 20 May 2016.

Denir. "Bicicletas-seguranca-e-mobilidade." Web log post. Transporte Ativo. N.p., 04 Aug. 2011. Web. 20 May 2016.

Brasil. Prefeitura De São Paulo. Secretaria Executiva De Comunicação. Uso Diário Da Bicicleta Como Meio Transporte Cresce 50% Em 2014. N.p.: n.p., 2014. Print.

Cruz, William. "Proporcionalmente Ao Uso De Bicicletas, Mortes De Ciclistas Diminuíram 10% Em São Paulo." ,"O Que O Código De Trânsito Diz Sobre Bicicletas E Ciclistas " "Conheça Em Detalhes O Novo Padrão De Ciclovias Da CET Em São Paulo ", "15 Recomendações Simples Para Pedalar Com Mais Segurança Nas Ruas." Web log post. Vá De Bike, 2015. Web

Castilho, Michelle. "Ciclovias Invisíveis." Diss. FACHA, 2012. Web.

USA. New York City Department of Transportation. Street Design Manual. N.p.: n.p., 2009. Print.

"Quase 75% Dos Ciclistas De São Paulo Pedalam Em área Sem Ciclovia."Globo.com (2015): n. pag. Web.

Cathcart-Keays, Athlyn. "Where Is the Most Cycle-friendly City in the World?"The Guardian. Guardian News and Media, 05 Jan. 2016. Web. 20 May 2016.

Siqueira, Rafael. Manual De Sinalização Urbana: Rota De Ciclistas. Thesis. Faculdade De Arquitetura E Urbanismo Universidade De São Paulo, 2013. N.p.: n.p., n.d. Print.

Furth, Peter G. Bicycle Priority Lanes: A Proposal for Marking Shared Lanes. Thesis. Northeastern University, 2009. N.p.: n.p., n.d. Print

"Zoneamento Da Cidade De São Paulo." Portal Da Prefeitura Da Cidade De São Paulo. N.p., n.d. Web. 20 May 2016.

Forester, John. Bicycle Transportation: A Handbook for Ciclyng Transportation Engineers. 2nd ed. N.p.: n.p., 1997. Web.