



PLANO DE MOBILIDADE CICLOVIÁRIA EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO: SISTEMA BICICLETAS COMPARTILHADAS

Thiago Botion Neri

Universidade Estadual de Maringá - UEM

tbneri2@uem.br

Paula Silva Sardeiro Vanderlei

UEM

pssvanderlei@uem.br

Tania Nunes Galvao Verri

UEM

tngverri@uem.br

Carlos Augusto de Melo Tamanini

UEM

camtamanini@uem.br

Letícia Fontanelli de Oliveira

UEM

leticia.fontanelli@gmail.com

Fabio Luiz Grassi

UEM

fgrassi@uem.br



PLANO DE MOBILIDADE CICLOVIÁRIA EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO: SISTEMA BICICLETAS COMPARTILHADAS

T. B. Neri, P. V. Sardeiro, C. A. M. Tamanini, T. G. Verri, L. F. Oliveira e F. Grassi

RESUMO

A adoção do uso da bicicleta resulta em inúmeras questões positivas, é um transporte sustentável, custo acessível, ocupa menos espaço nas vias e faz bem à saúde, além de recriar uma nova qualidade de vida urbana. Este estudo elaborou um projeto de mobilidade cicloviária para o campus sede da Universidade Estadual de Maringá - UEM. Foi dividido em duas fases: a primeira resultou em conhecer as características dos deslocamentos de servidores, docentes e discentes dentro do *campus*, por meio de pesquisa origem-O e destino-D. A coleta de dados utilizou como instrumento de pesquisa o questionário. Em seguida estabeleceu-se diretrizes gerais para a implementação de um sistema de bicicletas de uso compartilhado. A segunda fase, consistiu-se no projeto do sistema cicloviário no *campus*, subsidiado com os dados coletados com a população participante sobre as características das viagens internas e as diretrizes elaboradas na fase 1. A pesquisa realizada com a população demonstrou uma boa aceitabilidade com relação as modalidades de transportes não motorizadas. A partir dos questionários elaborou-se uma Matriz O/D e das linhas de desejo a partir das contagens totais das respostas de cada questão e com as contagens referentes a cada zona de tráfego. Para a execução destas etapas, foram utilizados arquivos do tipo *xlsx*, *dwg* e *shp* (shapefile), executados por meio dos softwares Excel, AutoCAD, ArcMap e TransCAD, respectivamente. Outro fato de destaque foram as linhas de desejos apontadas pelos respondentes, sendo estas mais presentes nas áreas de maior densidade, administrativas e áreas onde se concentram a maioria dos blocos de salas de aula, o restaurante e a biblioteca. Além disso se tratam de trajetos de curta duração. Somadas a estas características, foi possível estabelecer um plano de mobilidade que priorizasse o transporte ativo, por meio de aplicação de um sistema de bicicletas compartilhadas com estações localizadas nas áreas de maior fluxo e readequação/implantação de estruturas de passeios, ciclovias e ciclofaixas, sendo possível tornar os campi universitários espaços mais humanizados e catalizadores de uma cultura de mobilidade mais sustentável.

1 INTRODUÇÃO

A implementação de projetos que priorizem as modalidades alternativas de transporte (não motorizadas e coletivas) é uma realidade nas políticas atuais de mobilidade urbana, devido a insustentabilidade e ineficiência das modalidades individuais motorizadas nos espaços públicos, incluindo campi universitários. Boareto (2013), afirma que mobilidade urbana é o resultado de políticas de transporte que visam proporcionar acesso amplo e democrático a toda à cidade, de forma efetiva, socialmente inclusiva, sustentável, baseada em pessoas e não veículos. O autor enfatiza a necessidade de se priorizar os modais não motorizados e o

transporte coletivo. Este conceito pode ser usado para campus universitário, pois muitos possuem grandes extensões e concentração de pessoas, se caracterizando como pequenas cidades, sendo importantes polos geradores de tráfego de pessoas e veículos.

Desde o ano de 2012, diversas cidades brasileiras vêm produzindo planos de mobilidade, amparados pela Lei 12.578, Lei da Mobilidade Urbana. Dentre seus princípios valem destaque o desenvolvimento sustentável dos espaços urbanos, segurança nos deslocamentos das pessoas, equidade no uso do espaço público de circulação em vias e logradouros etc. Vale ainda ressaltar a prioridade dos modos não motorizados e transporte público sobre modos motorizados individuais nos planos de transportes. Estas políticas são respostas, ainda que tardias, ao crescimento da frota veicular, aumento desordenado das cidades, transporte público ineficiente, perda de espaços para pessoas nas vias, congestionamentos, poluição etc., sendo consequências de políticas nacionais de transportes, que ao longo das últimas quatro décadas priorizaram os automóveis.

Assim, o desenvolvimento de pesquisas e políticas públicas que visam mudar este paradigma se torna fundamental para o futuro desenvolvimento das cidades. O aumento da qualidade de vida urbana somado à democratização dos espaços públicos e do acesso aos serviços têm sido amplamente discutidos e fomentados por meio da priorização dos modais não motorizados e coletivos, além de repensar o desenho urbano, visando a diminuição das distâncias percorridas e da quantidade de viagens realizadas pela população.

No Brasil, este tema ainda não possui pleno amadurecimento. Entretanto, políticas recentemente desenvolvidas pelo governo federal vêm fomentando alternativas energéticas, como o desenvolvimento do transporte ciclovitário nas cidades, além de programas de acessibilidade urbana, no caso dos pedestres. As bicicletas, aliás, vêm ganhando cada vez mais espaço nas discussões sobre mobilidade urbana e desempenhando papel de destaque como alternativa eficiente e potencial para deslocamentos de casa para trabalho/estudo. Esta eficiência pode aumentar ainda mais se considerada em conjunto com as modalidades coletivas.

Todos estes conceitos podem valer para campi universitários, haja visto que a maioria está inserido no ambiente urbano, e por sua vez, é influenciado pelas políticas locais de transporte. Um campus universitário, de modo geral, possui áreas que permitem que seus deslocamentos internos sejam feitos por modalidades não motorizadas. Pedestres podem caminhar 400 m ou 500 m em média de 5 a 10 minutos, sendo distâncias maiores e até 5 km, possíveis de serem realizadas por bicicletas em tempos hábeis. Dessa forma, estas modalidades de transporte, deveriam ser as principais maneiras de deslocamentos intracampus, no entanto, a realidade não é esta, pois é fácil observar em cidades com grandes instituições de ensino superior, grandes estacionamentos lotados e congestionamentos nos horários de início e término de aulas.

Diante do exposto, este projeto tem como objetivo produzir um plano de mobilidade para o campus sede da Universidade Estadual de Maringá - UEM, visando priorizar as modalidades não motorizadas (pedestres e ciclistas).

2 REVISÃO DA LITERATURA

A AASHE – The Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, promove a sustentabilidade em diferentes esferas inclusive na Mobilidade Urbana. Por essa

razão, ela realizou um levantamento, em mais de 60 instituições de ensino superior estadunidenses, identificando medidas de restrições e desestímulo ao uso do automóvel particular no interior do campus universitário. Em Berea College, no Kentucky, foram elencadas as seguintes medidas no plano de mobilidade daquele campus:

- Medidas de proibição e/ou restrição da quantidade de carros e motos dentro do campus;
- Vagas exclusivas e permissão para a circulação de carros que utilizam o sistema de caronas programadas;
- Incentivo ao estudante para permanecer mais tempo no campus (diminuir viagens externas);
- Incentivos a modalidades não motorizadas: paraciclos adequados, sistema de compartilhamento de bicicletas dentro do campus e oficina de bicicletas operada pelos próprios alunos;
- Incentivo ao transporte público: linhas diretas do campus ao centro da cidade;
- Acessibilidade universal: calçadas regulares, pisos táteis, rampas, etc.;
- Projetos de espaços compartilhados.

No Brasil, ainda há poucas universidades com programas de mobilidade sustentável implantados. Há exemplos de programas de bicicletas compartilhadas, onde muitos ainda estão em fase de projetos como a UFRJ (29 estações e 400 bicicletas). Existem implantados o Projeto Bicicleta Livre da UnB (50 bicicletas e 3 estações), o MOBIC/UNICAMP (10 pontos), o PedalUSP em São Paulo, dentre outros. O que se vê, neste momento são várias universidades discutindo o tema e iniciando projetos para implantação, processo semelhante ao que ocorre em diversas cidades brasileiras.

2.1 Mobilidade e a acessibilidade

Em seu sentido mais amplo, a acessibilidade está relacionada às características físicas do espaço. Ela é responsável por facilitar a conexão entre lugares espacialmente separados através de um sistema de transporte. “O espaço urbano, em suas diversas escalas, pode ser considerado tão mais acessível quanto mais abrangentes e adequadas forem as infraestruturas de acesso. Uma região de uma cidade tem maior ou menor acessibilidade em função do padrão da infraestrutura de transporte e deslocamento” (PMSP, 2014, p.3).

Já mobilidade está relacionada às pessoas, podendo ser tratada tanto na dimensão urbana espacial quanto na econômica. A mobilidade das pessoas varia devido a fatores como renda, sexo e condições físicas e, a partir disso, elas escolhem qual meio de locomoção consideram mais adequados (deslocamentos a pé, por modos não motorizados ou motorizados) (NERI, 2012).

2.2 Bicicleta compartilhada

O sistema de bicicletas públicas evoluiu muito desde sua criação em 1965. Hoje, mais de 400 cidades do mundo inteiro têm seus próprios sistemas de bicicletas compartilhadas, e o número desses programas aumenta a cada ano. Os maiores sistemas se encontram na China, nas cidades de Hangzhou e Xangai, em Paris, Londres e Washington (ITDP, 2014).

As bicicletas compartilhadas ajudam a reduzir o número de veículos particulares nas ruas, desafogando o trânsito e reduzindo as emissões de gases do efeito estufa. O transporte público individual por meio de sistemas de bicicletas compartilhadas ou públicas já tomou

várias formas ao longo da sua história de desenvolvimento, desde a disponibilização de bicicletas nas cidades para a população usar gratuitamente e quando quiser, até os sistemas mais tecnologicamente avançados e seguros (GEIPOT, 2001).

Os benefícios atribuídos ao uso da bicicleta chegam ao setor econômico, social, político e ecológico. O incentivo ao uso da bicicleta pode resultar em uma melhor qualidade de vida urbana para todos, seja pela diminuição das taxas de ozônio e de monóxido de carbono na natureza seja pela redução da poluição sonora, ou pelos ganhos no deslocamento urbano.

2.3 Estações

As estações de sistemas de bicicletas compartilhadas são espaços de estacionamento, com terminais e bicicletas. As estações podem ser manuais ou automáticas; modulares, fixas ou permanentes. Nelas, os usuários podem obter informações e pagar pelo uso do sistema. As bicicletas estacionadas podem ser retiradas pelos usuários e deve haver espaços disponíveis para as que serão devolvidas.

A escolha de bons locais para as estações é essencial para garantir que o sistema será intensamente usado e que haverá uma boa rotatividade de uso das bicicletas. As estações devem estar localizadas de forma a serem encontradas em intervalos regulares e convenientes por toda a área em questão, e em pontos que geram uso durante todo o dia (ITDP, 2014).

2.4 Terminais

São locais onde os usuários obtêm informações sobre o sistema, mas também podem ser chamados de quiosques ou tótems. Os terminais são geralmente eletrônicos. Eles podem ter interfaces dinâmicas de autos-serviço operadas pelo próprio usuário ou sistemas de informações estáticas que explicam ao cliente como retirar ou devolver uma bicicleta, de caráter informativo. Os terminais podem servir de centro de comunicações entre as bicicletas, espaços de estacionamento e centro de controle, além de local de pagamento, sendo totalmente automatizados ou dispendo de atendentes (ITDP, 2014).

2.5 Ciclovias e ciclofaixas

Ciclovias podem ser definidas como uma pista própria e destinada à circulação de bicicletas, separada fisicamente do tráfego comum. Quanto ao sentido do tráfego, a ciclovia pode ser:

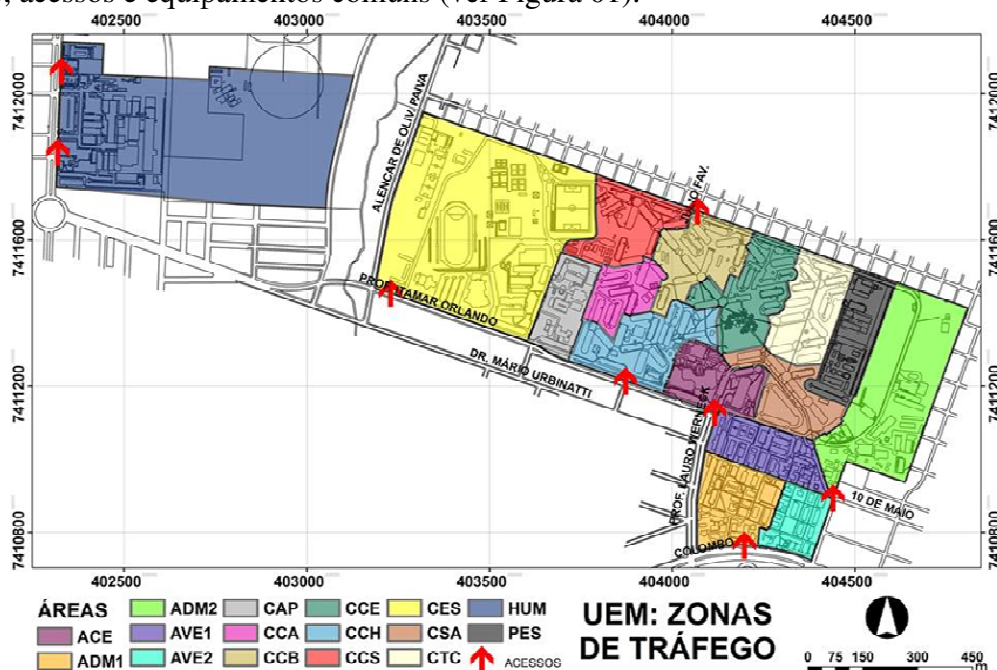
- Unidirecional: quando apresenta sentido único de circulação;
- Bidirecional: quando apresenta sentido duplo de circulação.

E a ciclofaixa é parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicleta, delimitada por sinalização específica. A ciclofaixa também pode ser unidirecional ou bidirecional. (FEDER, 2005)

Descrevendo o ciclismo, Tiwari (2008) distinguem-no das demais formas de transporte pela dimensão, vulnerabilidade e velocidade. Essas características destacam a atenção que o ciclista deve receber das regras e medidas de apoio à atividade. Esse autor procura mostrar a fragilidade da bicicleta frente aos benefícios que trazem ao meio urbano buscando a reflexão sobre a necessidade de segurança no trânsito.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O conhecimento da realidade da mobilidade no campus sede da Universidade Estadual de Maringá – UEM, num espaço de pouco mais de 1 Km², exigiu da equipe técnica, composta por professores, alunos e servidores da Prefeitura do Campus, a subdivisão da área em 16 zonas de tráfego, conforme áreas acadêmicas, ou seja, os centros de ensino; e características físicas das regiões, como arruamentos, densidade e altura dos blocos de ensino, acessos e equipamentos comuns (ver Figura 01).



ACE: central; ADM1: administrativo 1; ADM2: administrativo 2; AVE1: ala velha 1; AVE2: ala velha 2; CAP: colégio; CCA: agrárias; CCB: biológicas; CCE: exatas; CCH: humanas; CCS: saúde; CES: esporte; CSA: sociais aplicadas; CTC: tecnologia; HUM: hospital; PES: pesquisa.

Fig. 01 Subdivisão do campus em zonas de tráfego

Para consecução do objetivo deste trabalho fez-se necessário a obtenção de informações acerca da maneira como a população do campus se desloca internamente, de seu comportamento no trânsito e de suas expectativas quanto à relação entre a circulação de pedestres, ciclistas, motoristas e o sistema viário local. Para tal, realizou-se uma pesquisa de campo durante os meses de agosto a outubro de 2016. O questionário para a coleta de dados, foi elaborado com 12 perguntas (múltipla escolha, caixas de seleção e resposta discursiva curta) relacionadas não só com as origens e destinos da comunidade universitária dentro do campus sede, como também às características gerais da população estudada.

Com o intuito de garantir um grau de confiança adequado à pesquisa na etapa de aplicação dos questionários, considerou-se necessária a determinação de um valor amostral mínimo

como ponto de partida. Para tal fim, este valor foi selecionado com base na metodologia estatística desenvolvida pelo *site* Netquest (2016), que realiza o cálculo automaticamente a partir de algumas informações básicas, baseando-se no método da distribuição de Gauss. Esta, segundo Campos (2010), utiliza a média e o desvio-padrão como parâmetros para gerar uma curva normal, de modo a definir determinada população em relação a uma característica qualquer.

De uma lista de mais de 15.054 pessoas da comunidade universitária (entre professores, servidores e alunos) que receberam por meio do e-mail institucional o questionário, foram obtidas 3.004 respostas validadas (de um total de 3028), distribuídas em categorias (alunos por centros da UEM – total de 2438, professores - 287 e servidores - 289), atendendo valor amostral estabelecido por método estatístico que exigiu participação 1204 pessoas, sendo este número distribuídos em todas as zonas de tráfego, devendo minimamente atender aos totais de 971 alunos, 116 docentes e 117 servidores.

Um fator relevante foi a abrangência de aspectos diferenciados do uso da bicicleta, como: locais de maior demanda, nível de interesse na promoção do uso e no financiamento de obras para aumento de infraestrutura favorável à bicicleta e nível de compromisso financeiro a ser adotado pelos dirigentes da UEM. A gama de itens abordados permitiu ofertar aos dirigentes da UEM um instrumento capaz não somente de traçar um perfil do uso da bicicleta no Campus, como também de traçar um primeiro esboço de diretrizes de projeto em favor desse modal na UEM.

A realidade das respostas, somada às muitas informações complementares, projetos e observações de campo realizadas pelos alunos que fizeram parte da pesquisa, permitiu à equipe do projeto elaborar o primeiro Diagnóstico sobre o uso da bicicleta como modalidade de transporte na UEM.

3.1 Procedimentos envolvidos

Após a aplicação dos questionários, seus dados foram tabulados de forma a permitirem a elaboração da Matriz O/D e das linhas de desejo a partir das contagens totais das respostas de cada questão e com as contagens referentes a cada zona de tráfego. Para a execução destas etapas, foram utilizados arquivos do tipo *xlsx*, *dwg* e *shp* (*shapefile*), executados por meio dos softwares Excel, AutoCAD, ArcMap e TransCAD, respectivamente.

Para o mapeamento dos dados foi utilizado um mapa digital georreferenciado em formato *dwg*, cujo conteúdo apresenta toda a área e infraestrutura do campus sede (localização dos blocos de aula, das cantinas, das vias de tráfego, dentre outros locais). Este mapa pôde ser exportado em *shp* para o ArcMap, visando a produção de mapas digitais representativos da área de estudo, além do TransCAD, software onde foi realizada a análise da matriz origem e destino (mapas com as linhas de desejo).

No TransCAD, visando melhor entendimento da pesquisa, a área foi subdividida em zonas de tráfego para que os dados estivessem em consonância com os dados da matriz OD gerada no Excel, permitindo assim a inclusão da quantidade de viagens realizadas entre estas zonas. Após as zonas serem devidamente denominadas, foi utilizado o recurso de montagem de matrizes para inserir no programa a matriz gerada anteriormente no Excel e consequentemente a montagem dos mapas das linhas de desejo.

Nestes mapas, as representações foram feitas por meio da densidade dos símbolos, em que as espessuras e as cores das linhas representavam o total de viagens realizadas. Assim, foi possível fazer as análises necessárias nas etapas subsequentes do trabalho. Após a aquisição das linhas de desejo, bem como da matriz O-D do campus sede da UEM, foram priorizadas dentro das zonas de tráfego com maiores quantidades de viagens realizadas a localização de um terminal principal de bicicletas compartilhadas e mais três estações de coleta/entrega de bicicletas em pontos estratégicos que cobrissem com maior eficiência as áreas de maiores demandas. Esta fase foi apresentada por meio de mapas temáticos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação ao questionário aplicado, 80% dos respondentes eram estudantes, seguidos de professores e servidores, com aproximadamente 10% cada, percentuais semelhantes se comparados aos da população total da UEM. Para a análise do deslocamento interno na UEM, os respondentes foram questionados a respeito de qual meio de transporte utilizado frequentemente para suas viagens e 82% disseram utilizar a modalidade a pé, sendo as demais (carro, moto, bicicleta e transporte coletivo) responsáveis pelos 18% restantes (Figura 02). Fato interessante foram os 13% representantes da opção carro que mesmo com números abaixo do esperado, são responsáveis por ocupar espaços relevantes do campus nos vários estacionamentos existentes e rotineiramente lotados. Este fato mostra a pouca eficiência deste tipo de modalidade de transporte.

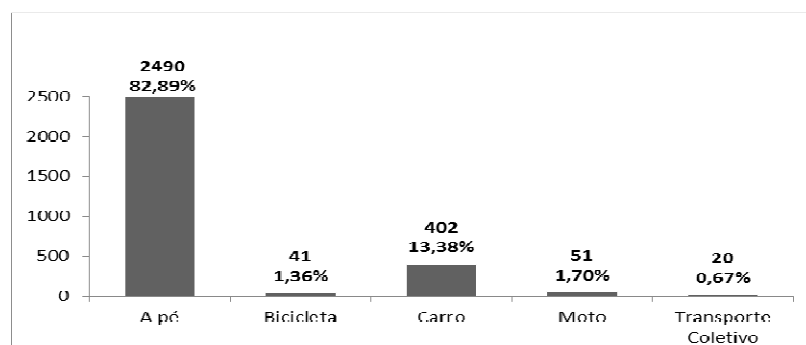


Fig. 02 Divisão modal dos pesquisados

Com relação ao tempo médio gasto nos deslocamentos intracampus, as respostas apontaram para viagens curtas, como sendo a maioria. Cerca de 70% dos respondentes disseram gastar de 1 a 10 minutos, sendo 25% de 10 a 20 minutos e os 5% restantes disseram gastar mais de meia hora. Este dado aponta para viagens de curtas durações, pois o campus possui aproximadamente 1 Km² de área, e como a grande maioria utiliza o modo a pé, como a principal opção de deslocamento, isto mostra que as modalidades de transporte não motorizadas possuem potencial dentro do campus e necessitam ser valorizadas nos planos e projetos.

Complementando os dados acima, como modo de transporte opcional para as viagens intracampus, as bicicletas apareceram com 30% da preferência dos respondentes, fato que demonstra não somente o potencial deste modo de transporte dentro de campi universitários, mas da aceitabilidade da população universitária para o mesmo. Vale ressaltar que esta população pode tornar a bicicleta como principal modalidade de

transporte intracampus, caso medidas que as priorizem fossem implementadas, o que deve aumentar a segurança e o conforto para potenciais usuários.

Com as respostas sobre os locais de origem e as regiões de destinos apontadas pelos respondentes, foi possível conhecer os principais fluxos internos (viagens) no campus, dentro das suas respectivas zonas de tráfego, bem como estimar as áreas mais populosas. Estas informações foram fundamentais para a decisão de onde localizar estações de bicicletas compartilhadas, como priorizar a colocação das mesmas, além de apontar diretrizes a respeito de traçar ciclovias, ciclofaixas, vias compartilhadas, além de melhorar e ampliar os passeios para pedestres.

A Tabela 01 mostra a Matriz Origem e Destino, sendo destaque para quatro zonas de tráfego específicas que são destinos de boa parte dos respondentes (em cinza na vertical). São elas: RCE – região central – onde se localizam dois grandes polos de tráfego do campus, o restaurante universitário e a biblioteca central, além disso é a região onde está o principal acesso ao campus, o portão da Rua Lauro Werneck; ADM1 – Administrativo 1 – região com acesso para a Av. Colombo e onde se localizam áreas como a reitoria, a rádio, departamento de assuntos acadêmicos, dentre outros locais administrativos; CCE e CTC – centro de ciências exatas e centro de tecnologia respectivamente – que juntas, concentram grande número de cursos e conseqüentemente alunos, além de laboratórios e auditórios.

A mesma Tabela ainda aponta algumas zonas de tráfego como grandes geradora de viagens (em cinza na horizontal), sendo a CTC e CCE, mais uma vez sendo destaque devido grande número de alunos e cursos. Os mesmos argumentos recaem sobre o CSA – centro de ciências sociais aplicadas – área localizada na região central do campus e que concentra cursos tradicionais como direito, administração e economia. Mesmos motivos para o CCH – centro de ciências humanas – igualmente localizada em área central do campus.

Tabela 01 Matriz Origem e Destino

O/D	ave 2	adm 1	rce	ave 1	adm 2	csa	pes	ctc	ccb	cce	cch	ccs	cca	cap	ces	hum	Total
ave2	57	83	105	49	5	2	6	12	13	40	15	9	0	6	1	2	405
adm1	45	93	113	42	32	24	8	27	8	8	11	16	2	4	4	10	447
rce	0	19	12	4	3	2	2	0	1	0	0	6	2	1	0	0	52
ave1	13	68	115	59	20	31	4	79	5	21	9	7	2	2	9	0	444
adm2	0	21	9	4	4	1	0	4	2	2	1	2	0	1	1	0	52
csa	14	119	417	30	10	71	1	41	3	76	20	2	2	2	8	0	816
pes	1	2	7	2	0	1	3	0	4	6	2	4	0	1	2	0	35
ctc	37	104	445	142	10	29	7	245	11	104	9	13	3	1	2	1	1163
ccb	15	46	137	10	16	5	12	17	102	64	9	34	7	3	5	3	485
cce	34	32	198	52	10	7	8	44	48	147	26	17	28	2	1	0	654
cch	25	81	268	30	12	13	6	34	4	73	133	1	2	5	11	0	698
ccs	10	48	93	60	10	2	15	12	22	35	4	86	1	1	1	6	406
cca	6	27	74	16	3	6	8	9	10	58	2	1	36	1	1	5	263
cap	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ces	2	18	55	6	2	0	0	0	15	5	4	1	0	2	18	2	130
hum	1	21	27	3	2	0	0	3	4	0	0	8	1	1	3	2	76
Total	260	783	2076	510	139	194	80	527	252	639	245	207	86	33	67	31	6129

A mesma matriz origem destino gerou um mapa que representam as linhas de desejo das pessoas, com todos as viagens apresentadas por meio de linhas com pesos (espessuras) conforme a quantidade de viagens entre as zonas de tráfego. A Figura 03 apresenta estas linhas e demonstra as regiões que concentram a maior quantidade de viagens, bem como as relações entre as respectivas zonas de tráfego. Valem destaque para as linhas em rosa, que se localizam em sua maior parte na área central do campus, interligando zonas de grande importância como RCE, CTC, CCH, AVE2, ADM1, CCE e CCB.

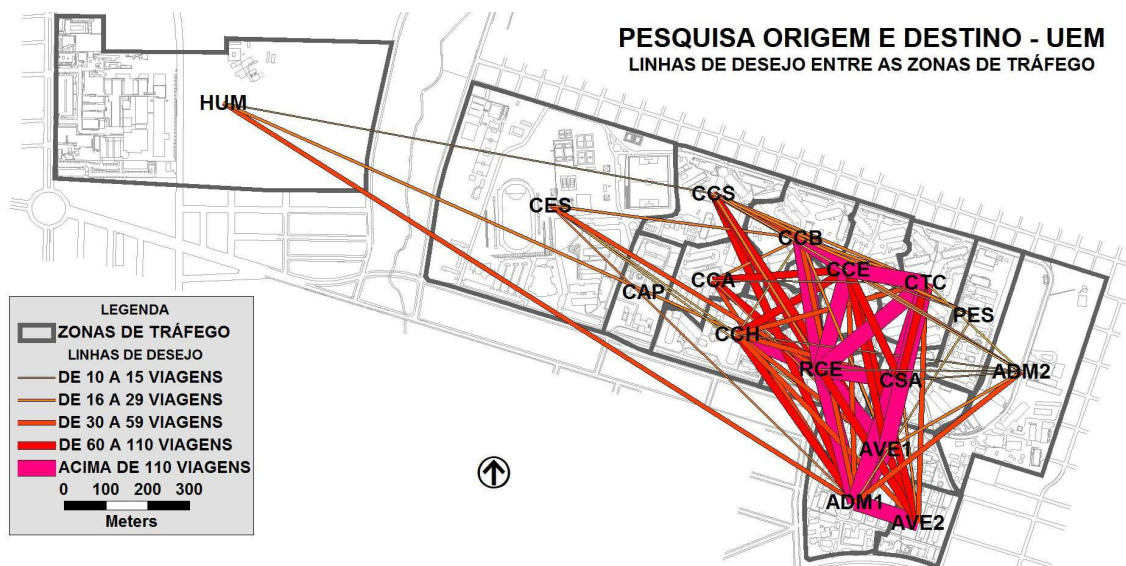


Fig. 03 Linhas de Desejo do Campus sede da UEM

Com as linhas de desejo apresentadas e analisadas em conjunto com a matriz origem e destino, tomou-se a decisão de excluir da área de planejamento da mobilidade ciclovária do campus a porção mais a oeste, denominada HUM – hospital universitário – que por decorrência de estar desconectado da porção principal do campus, de possuir baixa demanda de viagens intracampus, além de corresponder a uma área com relevos mais acidentados, o que desestimula o uso da bicicleta.

Corroborado com os dados apresentados anteriormente, partiu-se da premissa de implantação de um terminal principal para as bicicletas compartilhadas em um local que fosse de grande demanda e fácil acesso para a população universitária. Sendo assim, a RCE foi determinada como sede deste primeiro equipamento, mais precisamente entre a biblioteca central e o restaurante universitário, responsáveis por grande volume de viagens. Outro fator importante é a entrada da Rua Lauro Werneck, localizada próxima (Figura 04, caixa amarela no mapa).

A demais estações de compartilhamento foram distribuídas em áreas de maior concentração da população universitária, devendo ser implantadas inicialmente, onde demais áreas não contempladas, farão parte de futuras ampliações (ver Figura 04, caixas verde escuras no mapa). A primeira das três estações (caixas verde claras no mapa) é localizada na zona de tráfego CTC, localizada na região nordeste do campus, sendo esta uma das maiores áreas, com grandes quantidades de viagens realizadas pelos respondentes. Se trata de uma região do campus que concentra cursos das engenharias, com blocos de salas de aula, auditórios e muitos laboratórios, o que geram viagens, muitas delas intrazonais, entre a população universitária.



Fig. 04 Localização das Estações e do Terminal do sistema de bicicletas compartilhadas

Vale ressaltar que as quatro estações principais, se colocados os raios de influência de uma estação de bicicletas compartilhadas, de 300 m, a área sob esta influência imediata corresponderia a 65% da área do campus que se aproxima de 1 km². As demais estações foram locadas próximas a importantes acessos ao campus e nos limites da área onde se concentram a maior quantidade de viagens. A primeira delas, localizada no sudeste do campus na zona de tráfego AVE – Ala Velha – foi estrategicamente locada próximo ao acesso da Rua 10 de Maio devido ser um dos principais portões. O mesmo motivo vale para a terceira estação localizada na região norte do campus, próxima a um importante portão de acesso a um bairro vizinho, a Vila Esperança.

Além da localização dos pontos do sistema de bicicletas compartilhadas, foram determinados traçados para a implantação de ciclofaixas, ciclovias, vias compartilhadas e passeios para pedestres e ciclistas. Todas estas infraestruturas partiram do atual sistema viário, onde na principal via que contorna o campus, foi planejado a colocação de ciclofaixa no bordo direito. A porção central do campus foi contemplada com uma ciclovias interligando o portão da Rua Lauro Werneck, passando pela RCE (biblioteca e restaurante) e CCE, se tratando de uma das áreas mais povoadas do campus (Figura 05).



Fig. 05 Localização das vias para bicicletas

Com o planejamento traçado, o campus foi contemplado com pouco mais de 4 km de ciclofaixas, 500 m de ciclovía, mais aproximadamente 2,2 km de vias compartilhadas e recuperação/implantação de passeios espalhados por todo o campus nas atuais infraestruturas existentes. Assim, numa fase inicial de implantação do plano, locação de 4 estações de bicicletas compartilhadas, ciclovias, ciclofaixas e recuperação de passeios, boa parte da população universitária estaria sob área de influência imediata ao sistema, bem como as demais infraestruturas, com grande potencial para atingir os mais de 30% dos participantes da pesquisa que usaria a bicicleta como modo de transporte.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A UEM como área global tem uma boa potencialidade de desenvolver um plano de mobilidade sustentável. A partir da caracterização da população e de seus deslocamentos, que o campus sede da universidade possui uma alta demanda para meios de transporte não motorizados. Desta forma, a partir das situações levantadas, pôde-se realizar um planejamento de transportes no campus, visando valorizar estes percursos mais utilizados entre os blocos de estudo, de modo a promover ainda mais a mobilidade ativa da população local. Isso pôde ser feito por meio da valorização dos trajetos para percursos a pé ou de bicicleta, realizando uma manutenção dos caminhos já existentes e também por meio da criação de novos trajetos onde atualmente se observam estes caminhos rústicos criados pela própria comunidade acadêmica dentro do campus.

Além disso, fornecer uma infraestrutura para quem utiliza a bicicleta como meio de transporte. Para isso, pôde-se melhorar a quantidade e a distribuição de paraciclos ao longo do campus da universidade; criação de ciclovias e ciclofaixas interligando os diversos setores da UEM, e ainda a previsão de pontos de empréstimo de bicicletas ao longo das áreas mais povoadas do campus sede. Isso servirá de estímulo ao uso da bicicleta para percursos mais longos, uma vez que o campus sede da UEM é bem extenso, o que muitas vezes dificulta a realização de

percursos longos a pé devido ao pouco tempo para deslocamento que as pessoas têm disponível.

5 REFERÊNCIAS

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. (2007). Transporte Cicloviário. Série Cadernos Técnicos da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), com apoio do BNDES. Volume 7, set.

AASHE – The Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education. **Campus Car Bans**. Dever, EUA. Disponível em: <http://www.aashe.org/resources/campus-carbans>.

BOARETO, R. A. (2013). Mobilidade Urbana Sustentável, Revista dos Transportes Públicos – ANTP, São Paulo, Ano 25, 3º trimestre.

CAMPOS, G. M. Estatística Prática para Docentes e Pós-Graduandos. (2010). Disponível em: <http://143.107.153.201/restauradora/gmc/gmc_livro/gmc_livro_cap08.html>. Acesso em: 15 dez. 2016.

FEDER, M. (2005). “Ciclofaixas – análise da legislação e das normas brasileiras”, Revista de Transportes Públicos–ANTP, pp. 59-68, São Paulo, ano 28, 3º Trimestre.

GEIPOT. (2001). Manual de Planejamento Cicloviário. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Brasília.

ITDP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (2014). Guia de Planejamento de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas. Rio de Janeiro/RJ. Disponível em: http://2rps5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Guia-de-Planejamento-de-Sistemas-de-Bicicletas-Compartilhadas_1a-vers%C3%A3o.pdf. Acesso em 11 de Fev. 2018.

NERI, T. B. (2012). Proposta metodológica para definição de rede cicloviária: um estudo de caso de Maringá. 2012. 185f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

NETQUEST. (2016). Calculadora de Amostras. Disponível em: <<https://www.netquest.com/br/painel/qualidade-calculadora-amostras>>. Acesso em: 02 ago. 2016.

PMSP. (2014). Plano Municipal de Mobilidade Urbana – PlanMob/SP 2015. Prefeitura do Município de São Paulo, fev.

TIWARI, G. (2008). Bicycles – an integral part of urban transport system in South Asian cities, Transportation Research and Injury Prevention Programme, Indian Institute of Technology Delhi, 2008. Disponível em: <https://www.gtkp.com/assets/uploads/20091125-103556-2397-TIWARI.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.