

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL

ELEMENTOS PARA APOIAR A ELABORAÇÃO DE
PLANO DE MOBILIDADE URBANA PARA CAMPI
UNIVERSITÁRIOS

FÁBIO MICHEL FIGUEIRA DOS SANTOS

ORIENTADOR: PAULO CESAR MARQUES DA SILVA

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM
TRANSPORTES

BRASÍLIA / DF: ABRIL / 2021

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

**ELEMENTOS PARA APOIAR A ELABORAÇÃO DE
PLANO DE MOBILIDADE URBANA PARA CAMPUS
UNIVERSITÁRIOS**

FÁBIO MICHEL FIGUEIRA DOS SANTOS

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

APROVADA POR:

**PAULO CESAR MARQUES DA SILVA, PhD (UnB/FT/ENC)
(ORIENTADOR)**

**MICHELLE ANDRADE, DSc (UnB/FT/ENC)
(EXAMINADORA INTERNA)**

**FABIANA SERRA DE ARRUDA, DSc (UnB/FT/ENC)
(EXAMINADORA INTERNA)**

DATA: BRASÍLIA / DF, 8 de ABRIL de 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

DOS SANTOS, FÁBIO MICHEL FIGUEIRA

Elementos para apoiar a elaboração de Plano de Mobilidade Urbana para *Campi* Universitários [Distrito Federal] 2021.

71p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2021).

Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. *Campi* Universitários

2. PGV

3. Planejamento

4. Mobilidade Urbana Sustentável

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DOS SANTOS, F. M. F. (2021). **Elementos para apoiar a elaboração de Plano de Mobilidade Urbana para *Campi* Universitários**. Monografia de Projeto Final, Publicação, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 71p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: **Fábio Michel Figueira dos Santos**

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: **Elementos para apoiar a elaboração de Plano de Mobilidade Urbana para *Campi* Universitários**.

GRAU / ANO: Bacharelado em Engenharia Civil / 2021

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Fábio Michel Figueira dos Santos

SQN 409 BL N Apto. 306

70857-140 – Brasília/DF – Brasil

DEDICATÓRIA

“Quero dedicar esta monografia à minha mãe Cláudia da Costa (*in memoriam*), que sempre esteve ao meu lado e cuja presença foi essencial na minha vida e também ao meu pai Norberto dos Santos, cujo empenho em me educar sempre veio em primeiro lugar. Aqui estão os resultados dos seus esforços. Gratidão eterna.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final. Sou grato à minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida, sem eles eu não seria ninguém.

A todos meus amigos do curso de graduação que compartilharam os inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com espírito colaborativo. Juntos conseguimos avançar e ultrapassar todos os obstáculos.

Deixo o meu agradecimento especial ao meu orientador pelo incentivo e pela dedicação do seu escasso tempo ao meu projeto de pesquisa. Também quero agradecer à Universidade de Brasília pela excelência da qualidade técnica e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa	10
1.2 Objetivo.....	11
1.3 Estrutura do trabalho	11
2 COMPONENTES DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA E GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE EM <i>CAMPI</i> UNIVERSITÁRIOS	12
2.1 Tipos de transportes motorizados e não motorizados	13
2.2 Gerenciamento da Mobilidade Urbana em <i>campi</i> universitários	19
2.3 Estratégias para gerenciamento de mobilidade em <i>campi</i> universitários.....	21
2.4 Relação entre características de <i>campus</i> universitário e medidas que devem ser propostas	26
3 ESTRUTURA DO PLANO DE MOBILIDADE PARA <i>CAMPI</i> UNIVERSITÁRIOS	34
3.1 Introdução	34
3.2 Diagnóstico da Mobilidade Urbana.....	36
3.2.1 Dados Primários	36
3.2.2 Dados secundários.....	41
3.2.3 Definição de indicadores para diagnósticos	43
3.3 Prognóstico: estudos de projeção da demanda e análise de alternativas	44
3.3.1 Modelagem e projeção da demanda	44
3.3.2 Análise de alternativas/cenários	45
3.4 Objetivos, metas e ações estratégicas (conteúdos mínimos).....	47
3.5 Programa de investimentos, monitoramento e revisão do Plano de Mobilidade Urbana..	49
4 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PLANO DE MOBILIDADE PARA <i>CAMPI</i> UNIVERSITÁRIOS.....	51
4.1 Sequenciamento proposto	52
4.2 Estabelecimento de cronogramas	63
4.3 Definição de recursos	63
4.4 Estabelecimento de acompanhamento e gestão dos trabalhos	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Ações estratégicas para a solução dos problemas e alcance das metas.....49

Tabela 4.1 – Estruturas de gestão e participação.....55

LISTA DE FIGURA

Figura 2.1 – Distribuição dos deslocamentos por modo de transporte.....	13
Figura 2.2 – Tipos de transporte motorizado e não motorizado.....	14
Figura 2.3 – Engarrafamento de Motos em Jacarta, Indonésia.....	15
Figura 2.4 – Trólebus no centro de São Paulo/SP.....	16
Figura 2.5 – Sistema BRT em Curitiba/PR.....	17
Figura 2.6 – VLT de Berlin com rede de 190 km.....	17
Figura 2.7 – Ciclovía na Av. Graça Aranha, no centro do Rio de Janeiro/RJ.....	18
Figura 2.8 – Diagramas de características de <i>campi</i> e medidas propostas parte 1.....	29
Figura 2.9 – Diagramas de características de <i>campi</i> e medidas propostas parte 2.....	30
Figura 2.10 – Diagramas de características de <i>campi</i> e medidas propostas parte 3.....	31
Figura 4.1 – Sequenciamento proposto do processo de construção do Plano de Mobilidade para Campi Universitários.....	65
Figura 4.2 – Fluxograma de orientação para os prefeitos universitários criarem os planos de mobilidade urbana dos <i>campi</i>	65

LISTA DE SIGLAS

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

BRT – Bus Rapid Transport

CEFET-MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

CTM – *Campus* Transport Management

EMBARQ – Centro de Transporte Sustentável

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento

MOST – Mobility Management Strategies for the Next Decades

PGV – Polo Gerador de Viagens

PNMU – Política Nacional de Mobilidade Urbana

PVC - Pesquisa Visual de Carregamento

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFC – Universidade Federal do Ceará

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

USP – Universidade de São Paulo

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

VLT – Veículo Leve sobre Trilhos

1 INTRODUÇÃO

O nível de importância que se tem dado nos últimos anos para o meio ambiente, e todas as nuances que ele corresponde, tem tornado cada vez mais em destaque maneiras de se melhorar a questão da mobilidade, principalmente nas grandes cidades. Desse modo, questões como o uso excessivo de veículos, e as consequências que isso possui, como o aumento do número de congestionamentos e acidentes de trânsito, para a mobilidade urbana, tem se tornado um malefício a ser combatido e principalmente, desestimulado.

1.1 Justificativa

Assim, a análise do contexto geral em que o mundo se encontra, bem como as notícias a respeito da emissão de gases poluentes, e as mudanças de ordem climáticas, possuem íntima relação com o uso exacerbado de carros e de veículos motorizados de modo geral. Porém, tais constatações, surgem justamente como um alarme em relação a iniciativa como a implementação de mudanças de hábito.

Com isso, surge o Plano de Mobilidade Urbana, que é um instrumento de implementação da Política Nacional de Mobilidade Urbana que visa integrar o planejamento urbano, transporte e trânsito, atendendo aos princípios de inclusão social e sustentabilidade ambiental. Tem como princípio priorizar o transporte coletivo e não motorizado na matriz de deslocamento da população.

Dentro dos *campi* universitários, a mobilidade desempenha um papel fundamental para o desenvolvimento das atividades, principalmente devido ao aumento de vagas de estacionamento, da circulação de carros e congestionamentos causados pela expansão das universidades, o que tem levado a uma necessidade cada vez maior de desenvolver estratégias e planos para o sistema de transporte focado na mobilidade sustentável. Para Parra (2006), o ambiente universitário, por promover a formação e educação de pessoas, reúne condições favoráveis à implementação do gerenciamento da mobilidade e a extensão dessa proposta ao restante da sociedade.

1.2 Objetivo

Nesse sentido, este trabalho irá reunir elementos para produção de cartilha de apoio a elaboração de Plano de Mobilidade Urbana para *campi* universitários. A cartilha orientará Universidades para construção de seus Planos de Mobilidade, que devem ser elaborados pelas prefeituras dos *campi* e por profissionais contratados para tal fim, implementando estratégias para reduzir a dependência do veículo privado e aumentar o uso de modos alternativos de transporte, reduzindo a demanda por estacionamentos e impactos ambientais.

1.3 Estrutura do trabalho

Para alcançar o objetivo proposto, este trabalho se estrutura em 5 capítulos. Além deste capítulo introdutório, no segundo capítulo é feita uma revisão bibliográfica sobre os componentes do sistema de mobilidade urbana e tipos de transporte motorizados e não motorizados. Também são apresentados os problemas de Mobilidade Urbana comuns em *campi* universitários e o papel do gerenciamento da mobilidade nesses locais, além das estratégias de mobilidade urbana sustentável usadas em *campi* universitários, considerando experiências observadas na Europa, nos Estados Unidos e no Brasil. Por fim, é feita uma análise das estratégias apresentadas e uma sistematização com as características dos *campi* universitários em que foram indicadas as mesmas. No terceiro capítulo, encontram-se os conteúdos mínimos necessários para a elaboração dos planos, com as pesquisas prévias, o diagnóstico e avaliações necessárias. No quarto capítulo é apresentada uma sugestão de sequenciamento para a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana. Por fim, no quinto capítulo são apresentadas as considerações finais.

2 COMPONENTES DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA E GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE EM *CAMPI* UNIVERSITÁRIOS

Este capítulo apresenta os componentes do sistema de Mobilidade Urbana, sua situação no Brasil e como ela se relaciona com a sustentabilidade em geral. Também são apresentadas as principais características os tipos de transportes motorizados e não motorizados, e algumas vantagens e desvantagens de cada um deles. Os conceitos trazidos são gerais para cidades e serão adaptados para o caso de *Campi* universitários. Além disso, faz-se um estudo das universidades como PGV e como elas podem buscar compreender as escolhas modais da comunidade acadêmica, para que de forma estratégica defina diretrizes no sentido de uma mobilidade sustentável.

As cidades brasileiras, sobretudo as grandes metrópoles, segundo Vasconcellos (2005) têm sofrido um processo de degradação muito grande, em relação aos problemas ambientais e seu crescimento desenfreado. Essas cidades, possuem problemas relacionados a poluição, acidentes de trânsito, e o congestionamento que inviabilizam uma política de sustentabilidade que consiga identificar todos os problemas, e principalmente, promover medidas de controle.

Dentro dessas cidades, o nível de insatisfação com o transporte público também é recorrente, de modo que, aqueles que possuem condições monetárias melhores, acabam por investir em automóveis individuais, que conseqüentemente viabilizam o fomento de todos os problemas supramencionados. Portanto, o número de veículos, tem crescido, justamente por acompanhar o ritmo de crescimento das cidades.

Portanto, aquilo que diz respeito a mobilidade urbana e a sua gestão, segundo Rodrigues (2008), se tornam o centro das discussões sustentáveis em cidades como Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro. O inchaço urbano, decorrente do próprio crescimento urbano portanto, somente pode ser observado, sob a ótica da gestão urbana, que priorize a elaboração de soluções, passíveis de introduzir mecanismos de mobilidades urbana dentro dos grandes centros.

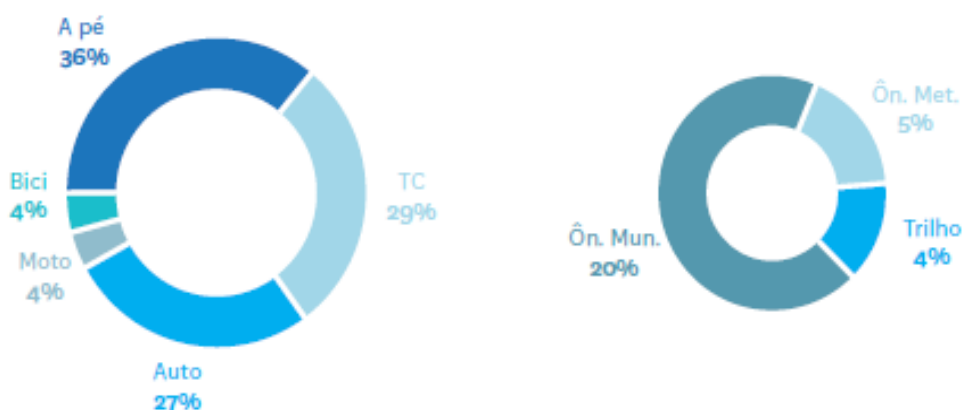
Consoante a redação do art. 3º, do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, Lei nº 12.587/2012 (BRASIL, 2012) a Mobilidade Urbana é correspondente ao conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte além das infraestruturas, que possuem

o objetivo de garantir o deslocamento de pessoas, tanto quanto o deslocamento de cargas, dentro do território municipal.

Desse modo, segundo levantamentos realizados do ANTP (Associação Nacional de Transportes Públicos), no findo ano de 2012, com uma porcentagem de 93,3%, cerca de:

- 36,8% dos deslocamentos no país são realizados a pé;
- 29,1% são realizados por meio do transporte público;
- 27,4% são realizados por meio de automóveis.

Figura 2.1 – Distribuição dos deslocamentos por modo de transporte



Fonte: ANTP (2012).

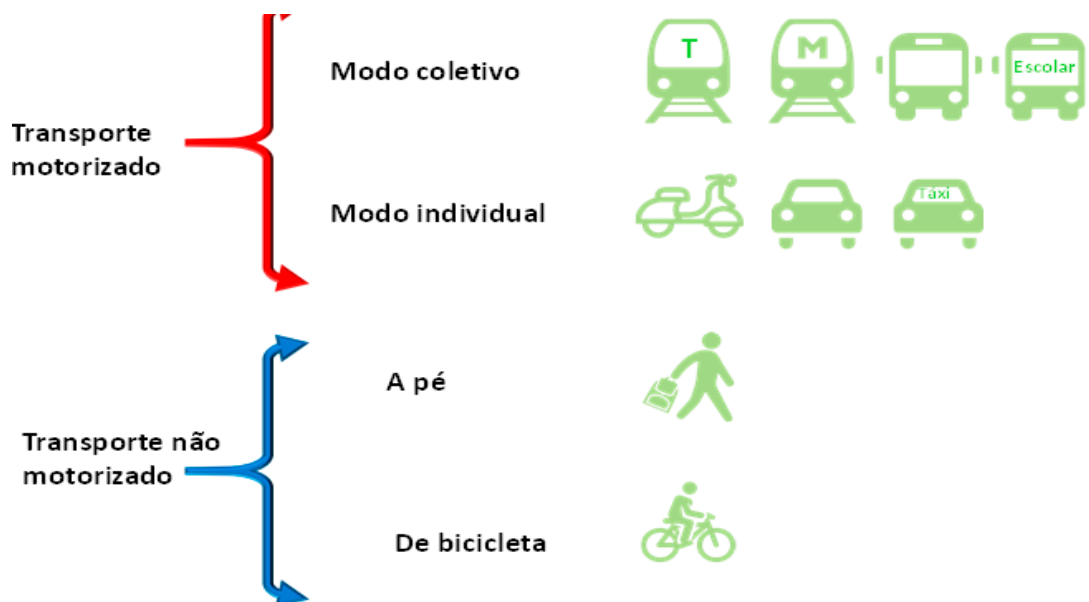
É importante demonstrar que, consoante os resultados obtidos pela pesquisa, cerca de 40% dos deslocamentos são realizados por meio de modos não motorizados que, consoante a própria lei, correspondem a meios de transporte como as bicicletas, ou mesmo o deslocamento a pé. No entanto, 60% dos entrevistados, se deslocam pelos meios de transportes motorizados, o que corresponde não apenas aos carros individuais, mas também aos transportes coletivos.

2.1 Tipos de transportes motorizados e não motorizados

Dentro do espectro da mobilidade urbana, existem componentes que auxiliam no aumento ou diminuição dos impactos que a infraestrutura irá sofrer em decorrência dos problemas desordenados supracitados. Os transportes motorizados e não motorizados são alguns dos

mais influentes nesse sentido. Os transportes, portanto, são divididos em transportes motorizados e não motorizados.

Figura 2.2 – Tipos de transporte motorizado e não motorizado



Fonte: Metrô de São Paulo (2017).

Segundo Seraphim (2003) o primeiro tipo de transporte motorizado que merece ser mencionado é o transporte por Motocicletas, que, embora possa promover uma independência em relação a transporte coletivo, é um dos meios de transporte, segundo Vasconcellos (2013), onde existe uma alta incidência relacionada a mortes, e sequelas como invalidez.

Desse modo, as motocicletas auxiliam no fomento dos engarrafamentos e no aumento da área de influência das ocorrências, de modo que aqueles que utilizam esse tipo de transporte, são sempre penalizados de algum modo.

Figura 2.3 – Engarrafamento de Motos em Jacarta, Indonésia



Fonte: Jonatas de Souza (2008).

O uso do automóvel pode estar mais relacionado a status do que propriamente a mobilidade. Porém, segundo Resende (2009), aqueles que se utilizam desse tipo de transporte possuem altos índices da saúde afetada. Principalmente, porque muitas pessoas preferem viajar sozinhas dentro de veículos com cinco lugares, prezando pelo conforto, privacidade e flexibilidade, em detrimento do cuidado com o impacto que isso possui no meio ambiente, bem como na gestão urbana de modo geral.

Os modos de transporte coletivo como ônibus, metrô, trens entre outros, representam os únicos modais motorizados acessíveis às pessoas de baixa renda e são uma alternativa para quem prefere não dirigir ou não pode por qualquer motivo. Eles têm a função de substituir o automóvel particular melhorando a qualidade de vida da comunidade mediante a redução de poluições, congestionamentos, acidentes de trânsito, etc.

Figura 2.4 – Trólebus no centro de São Paulo/SP



Fonte: Jefferson F (2013).

Um dos fatores mais importantes para a qualidade da operação do transporte público é a infraestrutura viária. Um exemplo disso são as vias de faixa exclusiva e de trânsito rápido que facilitam e melhoram o desempenho do transporte coletivo, pois permitem reduzir o tempo gasto das viagens tornando assim, o meio de transporte mais atrativo ao usuário como no caso do BRT (Bus Rapid Transport) e do VLT (Veículo Leve sobre Trilhos). O aumento do número de ônibus e a redução do tempo de espera nos pontos de parada e terminais também influenciam muito a qualidade e atratividade de usuários para o transporte público. Além disso, veículos como VLT são alternativas sustentáveis para a mobilidade urbana pois causam menos impactos negativos ao meio ambiente.

Figura 2.5 – Sistema BRT em Curitiba/PR



Fonte: Mariana Gil/EMBARQ Brasil (2014).

Figura 2.6 – VLT de Berlin com rede de 190 km



Fonte: Ian Fisher (2004).

Os transportes não motorizados, porém, segundo Scovino (2008) estão relacionados com quaisquer pessoas que se locomovam nas vias públicas, e dentro dessa categoria também estão incluídas as pessoas que utilizam cadeiras de rodas, patinetes, skates e bicicletas. Os pedestres são os usuários mais vulneráveis do sistema viário, em vista disso, eles devem receber mais atenção no que se refere às condições de segurança e conforto nos seus deslocamentos. É comum os pedestres, ao saírem à rua, encontrarem dificuldades

para se locomover devido a infraestrutura viária precária, insuficiente e insegura. Também faz parte do meio de transporte não motorizado a bicicleta, que junto com o transporte a pé, é considerado um dos meios de transporte mais sustentáveis. Segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), no Brasil existem mais bicicletas do que carros. São cerca de 50 milhões de bicicletas para 41 milhões de automóveis, mas apesar disso, segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) apenas 3% das viagens diárias no País são realizadas por ciclistas, enquanto 25% são realizadas por automóveis. Sendo o risco de morte um dos principais motivos para esses dados. Baixo custo de aquisição e manutenção, eficiência energética, flexibilidade e rapidez para viagens curtas, são algumas das vantagens de se utilizar as bicicletas como meio de transporte. Segundo Ferraz (2004), ciclovias ou ciclofaixas (faixas destinadas ao uso exclusivo das bicicletas), estacionamentos especiais (bicicletários), que podem assegurar segurança contra roubos e furtos, sinalizações preferenciais e condições de segurança para deslocamentos são algumas das formas de incentivo ao uso de bicicletas.

Figura 2.7 – Ciclovia na Av. Graça Aranha, no centro do Rio de Janeiro/RJ



Fonte: Bernardo Serra/ITDP (2011).

2.2 Gerenciamento da Mobilidade Urbana em *campi* universitários

Hoje em dia, muitos *campi* universitários estão enfrentando problemas de uso excessivo e dependência do transporte individual. De acordo com Ferreira (2011), os problemas de mobilidade associados aos *Campi* Universitários estão à localização das suas instalações, à configuração das acessibilidades da rede viária e do próprio desenho do edificado que tende a adaptar-se à utilização do automóvel. Como consequência, surgem vários efeitos negativos para a comunidade acadêmica e sociedade como um todo, como poluição, impacto na saúde dos usuários e perda de espaços verdes de qualidade e vivência humana. Para se obter uma melhor qualidade de vida nesses espaços, é necessário contrariar a tendência natural e crescente da dependência excessiva de veículos individuais e promover o uso de modos sustentáveis.

No sentido de aumentar a qualidade de vida nas cidades, surgiu o conceito de Gestão de Mobilidade, que descreve as políticas, estratégias e medidas que devem ser adotadas para lidar com o uso excessivo do transporte individual que se verifica em espaços urbanos e polos geradores de viagens. O principal problema nesses espaços, costuma estar relacionado com a quantidade de viagens realizadas em carros particulares, o que afeta diretamente a capacidade da malha viária. É necessário atuar na oferta de serviços e alterar a forma de ordenação do sistema viário, para que o espaço não priorize mais o uso de automóveis. O objetivo central deve ser garantir que haja um espaço adequado às necessidades dos pedestres, ciclistas e usuários dos transportes públicos.

Geralmente inseridos dentro de um contexto urbano, os *campi* universitários são considerados Polos Geradores de Viagens (PGV), pois são espaços urbanos onde diariamente se verifica a existência de um grande número de viagens nos mais diferentes modos, produzindo impactos significativos no entorno, especialmente quando localizados em áreas urbanas adensadas e num sistema viário com limite de capacidade. Segundo Souza (2007), as Universidades têm características de viagens semelhantes às viagens pelo motivo de trabalho. São viagens regulares e programadas, em que os picos de viagens geralmente são coincidentes com os picos do sistema viário devido ao horário de início e término das aulas.

De forma geral, ao implementar um Plano de Mobilidade Urbana, é necessário considerar as particularidades locais no momento de adotar as estratégias para garantir o sucesso das

implementações. No caso das Universidades, deve-se considerar as regiões onde estes polos estão localizados, as diferenças no tipo de viagem, o horário em que ocorrem e as características dos usuários, para estabelecer padrões e o comportamento das viagens, que podem variar de Universidade para Universidade. Tal como citado por Bertazzo *et al.* (2012), no caso das instituições de ensino, as principais características das viagens dependem de variáveis relacionadas ao PGV, como o nível de ensino ofertado, categoria da instituição, se pública ou privada, localização (urbana, suburbana ou rural), acesso ao sistema de transporte, e disponibilidade de infraestrutura, como vagas para estacionamento e área para operação de embarque e desembarque. Vale ressaltar que a oferta inadequada de transporte coletivo não só prejudica os mais pobres, como também estimula o uso do transporte individual, o que intensifica a poluição, os congestionamentos e acidentes. Para Vasconcellos (2011), o rendimento, o sexo, a idade, a ocupação e o nível de escolaridade também fazem variar os padrões de mobilidade.

De acordo com Parra (2006), para melhor satisfazer as necessidades de mobilidade nos *campi* universitários, é necessário e importante saber dos próprios usuários as necessidades deles, já que são eles os encarregados de aceitar as implementações a serem feitas ou rejeitá-las. As estratégias propostas devem ser submetidas à apreciação dos usuários para serem ampliadas e aperfeiçoadas. Os frequentadores regulares das Universidades incluem alunos, docentes e funcionários. Para estudar a demanda por transporte, é recomendável dividi-los em grupos. Geralmente, o grupo que produz os maiores impactos na mobilidade urbana dentro do *campus* é o grupo dos alunos, visto que é o grupo com maior número de indivíduos.

Portanto, pode-se concluir que para uma melhor análise de uma instituição e o sucesso das estratégias que serão implementadas para melhoria da mobilidade, faz-se necessária a separação por grupos e variáveis relacionadas ao *campus* acima mencionadas.

2.3 Estratégias para gerenciamento de mobilidade em *campi* universitários

Nesta seção são apresentadas estratégias para gerenciamento de mobilidade em *campi* universitários que foram propostas e/ou aplicadas em *campi* universitários no Brasil e no Mundo, com o intuito de melhorar as condições de acesso e circulação dos utilizadores dos *campi*. Desse modo, são apresentadas estratégias de intervenção em três esferas que são: externas ao *campus*, internas ao *campus* e focadas em modos de transporte específicos.

Os princípios e estratégias de gerenciamento da mobilidade aplicadas nos *campi* universitários dependem das características e padrões de deslocamentos específicos. Para Parra (2006) e Balsas (2002), as estratégias usualmente adotadas têm como foco o sistema de gestão de estacionamento, partilha do automóvel (carona solidária), regimes de incentivos para utilização do transporte público e promoção de maior infraestrutura para pedestres e ciclistas.

1- Estratégias externas ao *campus* para melhoria da Mobilidade Urbana

Os primeiros programas desenvolvidos na área foram o CTM (*Campus Transport Management*), desenvolvido nos Estados Unidos e o MOST (*Mobility Management Strategies for the Next Decades*) na Europa. O CTM teve início em 1969 na University of California (San Diego), com o objetivo de melhorar as opções de transporte e reduzir o número de viagens para a universidade e instalações dentro do *campus*. Uma das principais estratégias adotadas, segundo Stein (2013), foi um projeto chamado UPASS (*Unlimited Access Programs*) que consiste na disponibilização de passes de transporte gratuitos ou com grandes descontos aos estudantes e, em alguns casos, aos funcionários, para usar o sistema de transporte público nos Estados Unidos. O projeto MOST (*Mobility Management Strategies for the Next Decades*) é considerado o projeto mais importante da Europa em relação ao gerenciamento da mobilidade. Uma das estratégias mais utilizadas no programa de acordo com Stein (2013) é fornecer alternativas de horário de entrada e saída dos funcionários para reduzir os congestionamentos nos períodos de pico.

Em Cambridge no Reino Unido, foi adotada uma medida para moderar os congestionamentos chamada Park & Ride como relatado por Manns (2010). A medida consiste na facilitação dos estacionamentos nas estações de transporte público, onde o

usuário pode estacionar o seu carro ou bicicleta e, de lá, fazer uso do transporte público, pagando somente uma tarifa.

Corrêa (2018) propôs uma estratégia interessante, ele fez um estudo no *campus* da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) para criar alternativas ao uso de carro pessoal, recomendou a criação de uma linha de transporte público que priorize a UFES e que circule na cidade principalmente nos momentos de troca de turno (manhã/tarde e tarde/noite). Outras medidas propostas pelo mesmo autor que estimulassem o uso da bicicleta, foram a criação de uma malha cicloviária e de locais adequados para estacionamento, vestiários com chuveiro no interior do *campus* e sistemas de compartilhamento, como os que já são vistos em várias cidades do Brasil.

Já Parra (2006) defende o uso ilimitado das linhas de metrô e ônibus que servem ao *campus* e aumento nos serviços de integração, a criação de cronogramas alternativos nos horários de trabalho e trajeto para casa garantido para funcionários.

2- Estratégias internas ao *campus* para melhoria da Mobilidade Urbana

Parra (2006) e Silva (2009), uma das estratégias para melhoria da Mobilidade Urbana interna ao *campus* é a moderação de tráfego (*traffic calming*), que consiste em reduzir a velocidade média dos veículos e assim, melhorar as condições para os modos não motorizados.

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), foi adotada uma medida de abertura de um canal de informações na página da Prefeitura Universitária na internet. Segundo Parra (2006), em um espaço chamado “fale conosco”, os usuários podem escrever reclamações sobre qualquer tema. Os mais abordados, entretanto, são sobre transportes, mau comportamento dos motoristas, excesso de velocidade e tempos de espera.

Na Espanha, por exemplo, a Universidade Politécnica de Catalunha UPC - Barcelona contratou um Coordenador de Mobilidade, responsável por melhorar as condições de mobilidade e gerir campanhas de educação, conscientização e marketing sobre mobilidade.

Outra medida citada por Pires (2013) é o aumento na frequência de circulação dos ônibus internos e o aumento da oferta de transporte público que passa pelo *campus*.

Uma estratégia desenvolvida no programa MOST são os programas de segurança para evitar o risco de assalto, roubo e vandalismo a pedestres, ciclistas e usuários de transporte público. Estes problemas segundo Melo (2018) podem ser resolvidos através de policiamento comunitários, patrulhas policiais (incluindo a pé e com bicicleta), acompanhamento de pedestres, ciclistas e monitoramento do transporte público.

Uma estratégia importante segundo Corrêa (2018) é adotar um sistema de identificação dos prédios da universidade, integrado com a sinalização vertical. Essa medida otimizaria o tempo de circulação interna de visitantes, aliviando, assim, o fluxo veicular no local. Também é relevante considerar a adoção de uma taxa de estacionamento para veículos ocupados por uma só pessoa, o que estimularia a criação de um sistema de carona solidária, a ser concretizado com mais efetividade. Nesse aspecto, a criação de um aplicativo de celular também poderia contribuir.

Male (2013) defende a implantação de redes de passarelas urbanas, elevadas ou subterrâneas, que conectam edifícios e terminais de transportes chamadas Pedways. Estas soluções se tornaram crescentemente comuns nos Estados Unidos e Canadá.

Parra (2006) também defende a conscientização através de campanhas de educação e motivação dirigidas aos usuários visando incentivar mudanças comportamentais, campanhas de marketing sobre Mobilidade, campanhas de educação ambiental e integração e coordenação entre estudantes, docentes e empregados para garantir o sucesso das ações.

3- Estratégias focadas em modo de transporte específico

a) Modo a pé

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Parra (2006) indicou que a construção de mais calçadas seria uma das soluções propostas para gerenciamento da mobilidade. No estudo realizado por Kuwahara *et al.* (2008), na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), foi proposto como estratégia, a melhoria das condições do trânsito de pedestres, por meio de melhoria na interligação entre a entrada principal com o setor sul do *campus*, com uma proteção contra intempéries no caminho de pedestres. Por outro lado, na Universidade Federal da Bahia (UFBA), Figueiredo e Delgado (2004) sugeriram a implantação de uma nova rede de infraestrutura para pedestres no *campus* e sua área de entorno.

b) Modo bicicleta

No Brasil, estudos realizados por Figueiredo e Delgado (2004) e Kuwahara *et al.* (2008) sugeriram implantar uma nova rede de infraestrutura para ciclistas no *campus* da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Em outro estudo realizado por Parra (2006) na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) sugeriu-se adotar medidas para o aluguel de bicicletas.

Na Universidade de Paris, *campus* Rennes, outra estratégia semelhante foi adotada, com o aluguel de bicicleta que se estende inclusive para a cidade. Os pontos para retirada das bicicletas ficam próximos a paradas de ônibus, estações de trens e estacionamentos.

Na visão de Braun *et al.* (2016) melhoria das ciclovias e dos estacionamentos para bicicletas, desenvolvimento de uma rede de ciclovias mais conectada, estabelecimento de sistemas públicos de bicicleta, bem como de programas de incentivo e integração com o transporte público são algumas estratégias para melhorar o transporte por bicicletas. Segundo os autores, a percepção da qualidade da infraestrutura pode estimular o uso da bicicleta pelo aumento da visibilidade, conveniência e percepção de segurança.

c) Modo carona

Nos Estados Unidos, foi desenvolvido um programa para os participantes do projeto UPASS (*Unlimited Access Programs*) chamado de Programa de Carona Garantida Para Casa. Stein (2013) afirma que este benefício pode ser utilizado em caso de emergência médica ou de horário de trabalho estendido. O usuário pode tomar um táxi ou o serviço de *carsharing* e será reembolsado em até 90% do valor em distâncias de até 50 milhas.

Outra estratégia semelhante é chamada de *carpooling*, também conhecida como carona solidária, em que o motorista oferece carona para outras pessoas ao realizarem suas viagens para a universidade. De acordo com Parra (2006), a implementação do sistema de carona (*carpool*, *carsharing* e *vanpool*), tarifas subsidiadas de estacionamento para veículos que fazem lotação e estacionamento gratuito para *carpool* são algumas estratégias que incentivam os usuários a aderir modos de carona sustentáveis. Segundo Stein (2013), na Universidade Estadual de *Campinas* (Unicamp) e na Universidade de São Paulo (USP), *campus* Butantã, os próprios alunos desenvolveram um site para organizar as pessoas que querem dar carona e as que querem receber a carona. Na Universidade de Leiria (Portugal), Ferreira e Silva (2012) relatam a implantação de uma

plataforma chamada “Gotocampus”, que serve de apoio à organização de viagens compartilhadas em automóvel privado. Na Universidade de Brasília foi desenvolvido um sistema de caronas chamado “Carona Legal”, que tinha o objetivo de facilitar a dinâmica de caronas na Universidade e contribuir para a mobilidade sustentável.

d) Modo carro:

Parra (2006) recomenda as seguintes estratégias para diminuir o uso do transporte individual nos *campi* universitários:

- Aumento na oferta de transporte público e melhorias no existente;
- Parcerias com empresas de transporte público para reduzir tarifas das passagens e para obter descontos comerciais;
- Uso ilimitado das linhas de metrô e ônibus que servem ao *campus* e aumento nos serviços de integração;
- Cobrança ou aumento na tarifa de estacionamento para veículos;
- Motivações para o uso da bicicleta: ciclovias, oferecimento gratuito de vestiários com chuveiros, estacionamentos;
- Melhoria e aumento das áreas de pedestres para incentivar os deslocamentos a pé;
- Programas de segurança para os deslocamentos de bicicleta e a pé, e também dos usuários de transporte público.

Silva (2009) e Shannon *et al.* (2006) também propuseram a cobrança ou aumento das tarifas nos estacionamentos das Universidades.

e) Modo transporte público:

Na Universidade Federal da Bahia (UFBA), um estudo realizado por Figueiredo e Delgado (2004) apontou como medida providenciar linhas de transporte público voltadas especificamente aos horários e necessidades dos usuários, a serem operadas pelo *campus* e sua integração com o transporte público da cidade.

Parra (2006) sugeriu na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), uma parceria entre as empresas de ônibus e a universidade para gerar novos itinerários (novas rotas) ligando algumas zonas da cidade, com o objetivo de oferecer mais opções de integração e de horários. Houve também um comentário quanto à diminuição do preço da passagem.

Silva (2009) e Reis (2011) propuseram a criação de linhas exclusivas de ônibus dos bairros da cidade para os *campi* universitários.

A seguir, é apresentada a relação das características dos *campi* universitários com as estratégias mais indicadas mencionadas acima, e fazendo uma sistematização para qual situação elas foram propostas.

2.4 Relação entre características de *campus* universitário e medidas que devem ser propostas

O propósito desta seção é fazer uma sistematização das características dos *campi* universitários e das estratégias de gerenciamento de Mobilidade Urbana que foram indicadas em cada situação. Para se obter essa sistematização, é feita uma análise de trabalhos de pesquisa já realizados em *campi* universitários no Brasil. Finalmente, com este conjunto de informações, é possível apresentar em forma de diagramas a relação entre as características dos *campi* e as medidas que devem ser propostas.

Para elaboração dos diagramas que relacionam as características dos *campi* universitários com as medidas que devem ser propostas/implementadas para melhorar a mobilidade urbana nesses locais, foi feita uma sistematização de vários trabalhos elaborados por outros autores como monografias, dissertações de mestrado e artigos.

A medida de criação de linhas exclusivas destinadas ao acesso ao *campus*, de modo a diminuir o tempo de viagem, foi proposta em vários trabalhos mas os que mais se destacaram foram a dissertação de mestrado de Melo (2018), que fez um estudo de caso do *Campus* Recife da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a dissertação de mestrado de Corrêa (2018), que fez um estudo de caso e propostas para a gestão no *Campus* da Universidade Federal de Espírito Santo (UFES) em Alegre e por último e não menos importante, a dissertação de mestrado feita por Silva (2009) que fez um estudo do *Campus* Universitário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), em Portugal. Todos os autores mencionados acima sugeriram em seus estudos a medida de implantação de linhas exclusivas de ônibus destinadas ao acesso ao *campus* devido a particularidades específicas dos seus *campi* de estudo. Essas particularidades são a localização do *campus* universitário em zonas periféricas face à cidade, caso do *Campus* UTAD em Portugal, *campus* universitário sem oferta de transporte público rodoviário,

internamente ao *campus*, caso do *Campus* da UFES em Alegre e *campus* universitário com qualidade de atendimento por transporte público deficitária, relativo a número, frequência de viagens e tempo de espera, que é o caso do *Campus* Recife da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

A medida de construção de ciclovias, implantação de sistema de aluguel de bicicletas, estacionamentos (paraciclos, bicicletários) e infraestrutura de vestiários com chuveiro também foi mencionada em diversos trabalhos, dentre eles a dissertação de mestrado de Melo (2018), que fez o estudo de caso do *Campus* Recife da UFPE, e que tem como particularidades a qualidade de atendimento por transporte público deficitária, relativo a número, frequência de viagens e tempo de espera, é contemplado com a rede cicloviária metropolitana e os bairros circunvizinhos ao *campus* são predominantemente residenciais. Corrêa (2018) mencionou essa medida como sendo essencial para o *Campus* da UFES em Alegre, por não haver oferta de transporte público rodoviário internamente ao *campus*. No artigo elaborado por Goldner (2010), a medida supramencionada também foi proposta, onde foi realizado um estudo de caso no *Campus* da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que tem como particularidades a localização em área urbana, no centro da cidade de Florianópolis, o entorno do *campus* é predominantemente residencial e local de moradia de muitos estudantes, e por último apresenta ausência de ciclovias e paraciclos adequados, o que acarreta problemas de segurança para os ciclistas. Rodrigues (2013) fez um estudo de caso no *campus* do Pici da Universidade Federal do Ceará (UFC) e propôs a mesma medida devido a particularidades do *campus* como poucos ou quase inexistentes dispositivos voltados ao uso de bicicletas no *campus*. Parra (2006) também propôs essa medida para o *campus* da Ilha do Fundão da UFRJ devido a deficiência da oferta de transporte público.

Quanto a medida de abertura de novos pontos de acesso ao *campus*, Stein (2013), que fez um estudo de caso do *campus* São Carlos da USP, propôs a implementação da medida devido ao entorno do *campus* ser servido por diversas vias arteriais e coletoras, bem como por sistema de transporte coletivo por ônibus e calçadas para pedestres. Corrêa (2018) também propôs a mesma medida devido ao *campus* da UFES em Alegre apresentar apenas um único portão, por onde entram e saem todos os veículos que ali circulam diariamente.

A segunda medida mais mencionada nos trabalhos é a cobrança de taxas de estacionamento e incentivo em programas como "carona solidária", priorizando no estacionamento carros com ocupação. No artigo publicado por Miranda *et al* (2016), em que foi feito um estudo de caso do *Campus* Ondina-Federação da Universidade Federal da Bahia (UFBA), a cobrança de taxas de estacionamento e programas como "carona solidária" para o controle do uso de veículos privativos mostraram um índice de sucesso muito alto. Uma característica do *Campus* Ondina-Federação é que o serviço de transporte público ofertado é ineficiente, visto que existem poucas linhas que atendem os pontos de embarque do *campus* proporcionando a utilização exagerada de veículo próprio por parte da comunidade universitária. Corrêa (2018) também menciona essa medida no seu trabalho como sendo relevante para *campus* da UFES em Alegre, onde não há oferta de transporte público rodoviário. Melo (2018) propôs a promoção de viagens compartilhadas no *Campus* Joaquim Amazonas da UFPE devido à qualidade do atendimento por transporte público ser deficitária, relativamente a número, frequência de viagens e tempo de espera. No Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), onde todas as aulas acontecem num único prédio e a quantidade total de usuários do *Campus* é pequena se comparada com a de outras instituições de ensino, Ferreira *et al* (2011) afirmam que a carona programada poderia ser uma boa alternativa para a realidade do CEFET-MG.

No estudo de caso realizado por Parra (2006) na UFRJ, o controle de velocidade dos veículos foi uma das medidas propostas para garantir a segurança de pedestres e ciclistas, fazendo ajustes na malha viária conseguindo assim diminuir a velocidade dos carros. Uma característica do *campus* da Ilha do Fundão da UFRJ é que as vias são tratadas quase como rodovias, o que faz com que haja um excesso de velocidade por parte dos condutores. A mesma medida foi proposta por Rodrigues (2013) que fez um estudo de caso no *campus* do Pici da Universidade Federal do Ceará, onde há importantes locais e acessos no *campus* que não provêm instalações adequadas para a locomoção segura de pessoas. No estudo de caso realizado em Alegre no *campus* da UFES por Corrêa (2018), também foi proposta como uma das primeiras alternativas para melhoria da mobilidade interna do *campus*, o controle da velocidade dos veículos para que se garanta a segurança dos pedestres e de ciclistas pois, no *campus* da UFES a rede viária e o espaço destinado a pedestres são por diversas vezes confundidos.

A medida mais comum nos trabalhos foi a de melhorar a condição de circulação a pé e tornar as travessias mais seguras (faixas elevadas ou guias rebaixadas). Foi proposta por Rodrigues (2013) no *campus* Pici da UFC, devido à falha nos revestimentos e continuidade das calçadas, e também por Corrêa (2018) em Alegre no *campus* da UFES, onde a rede viária e o espaço destinado a pedestres são por diversas vezes confundidos. Parra (2006) propôs a medida na UFRJ devido à falta de calçada para deslocamentos de pedestres, o que gera desconforto, insegurança e contribui para o problema de circulação interna.

Figura 2.8 – Diagramas de características de *campi* e medidas propostas (parte 1)

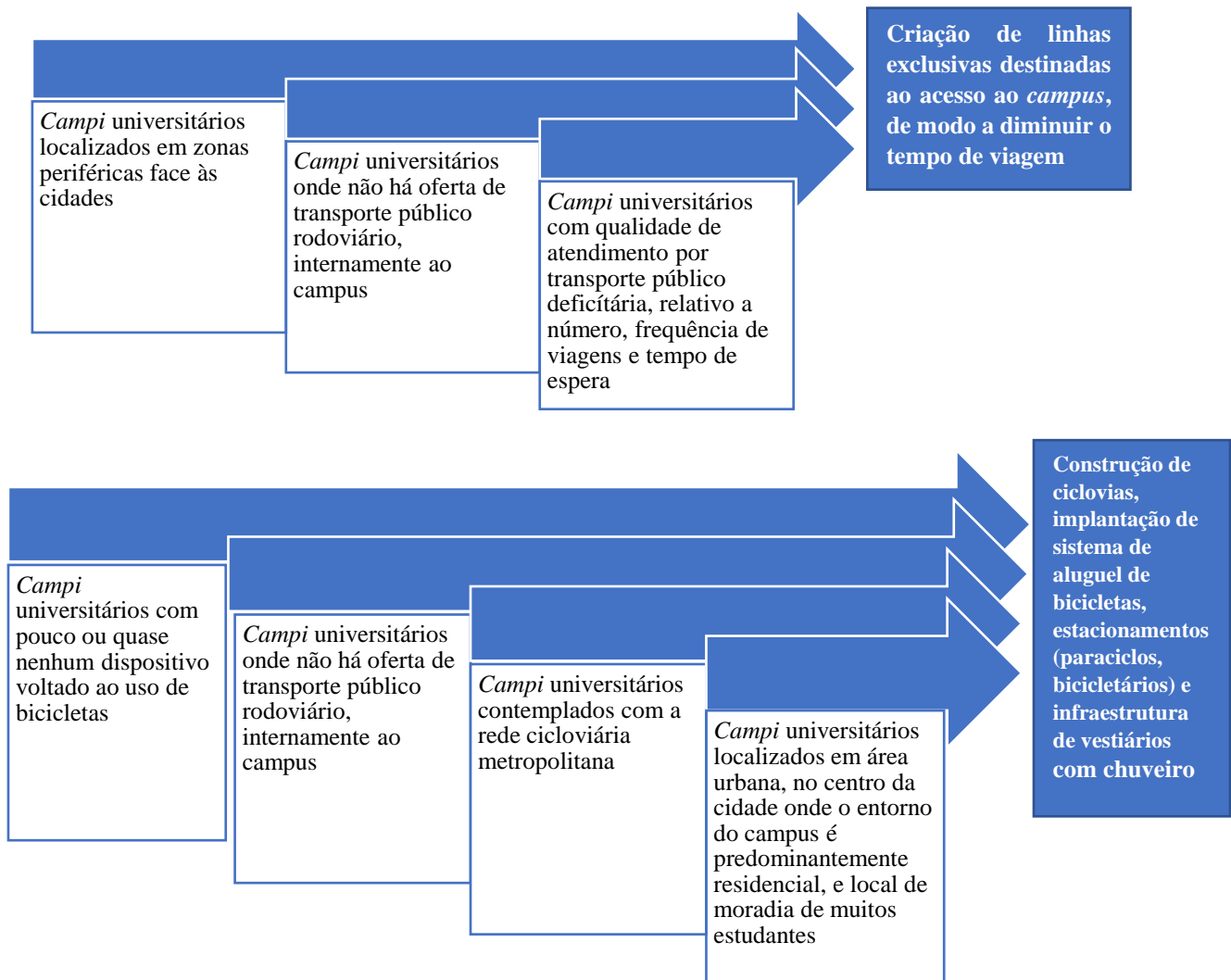


Figura 2.9 – Diagramas de características de *campi* e medidas propostas (parte 2)

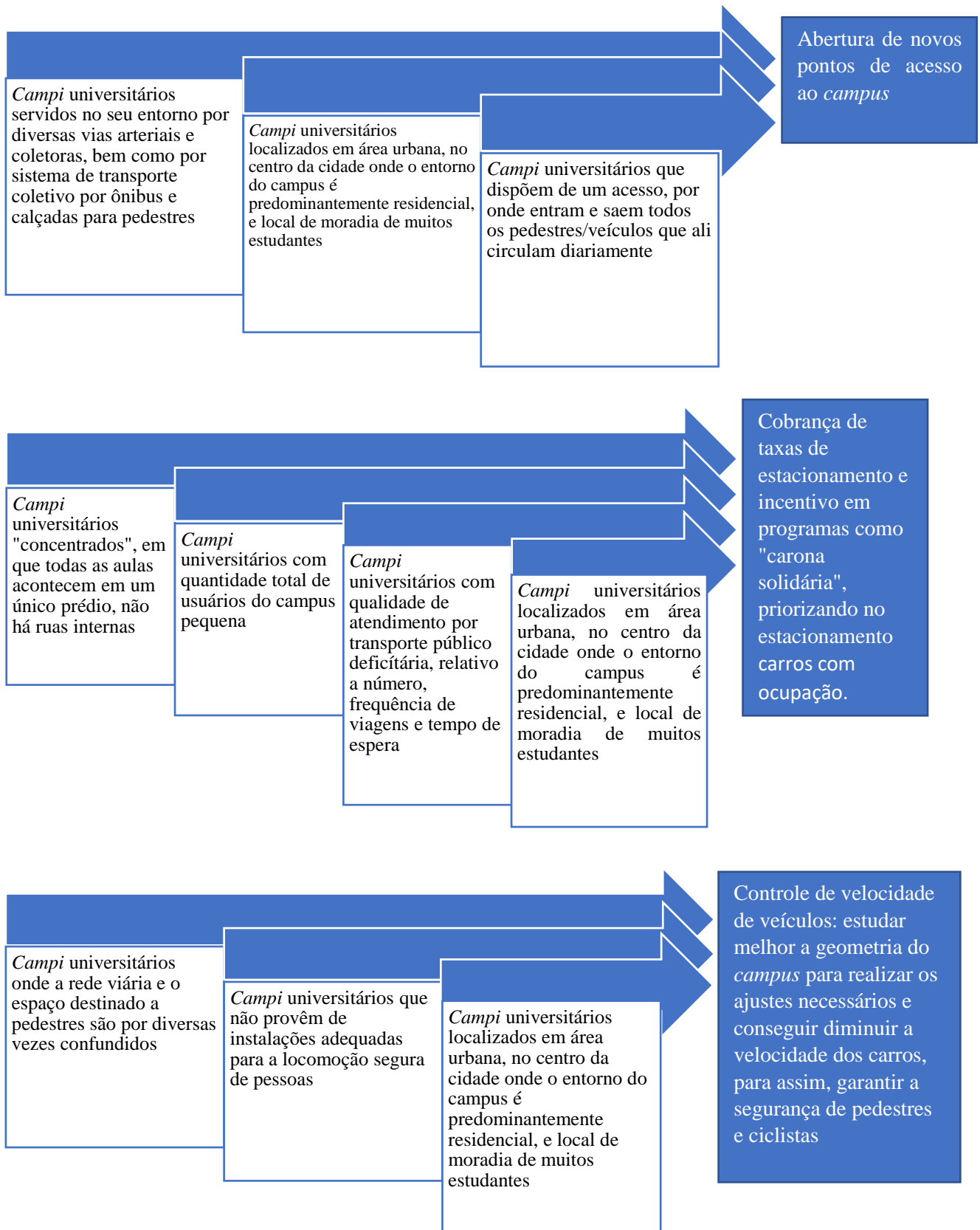
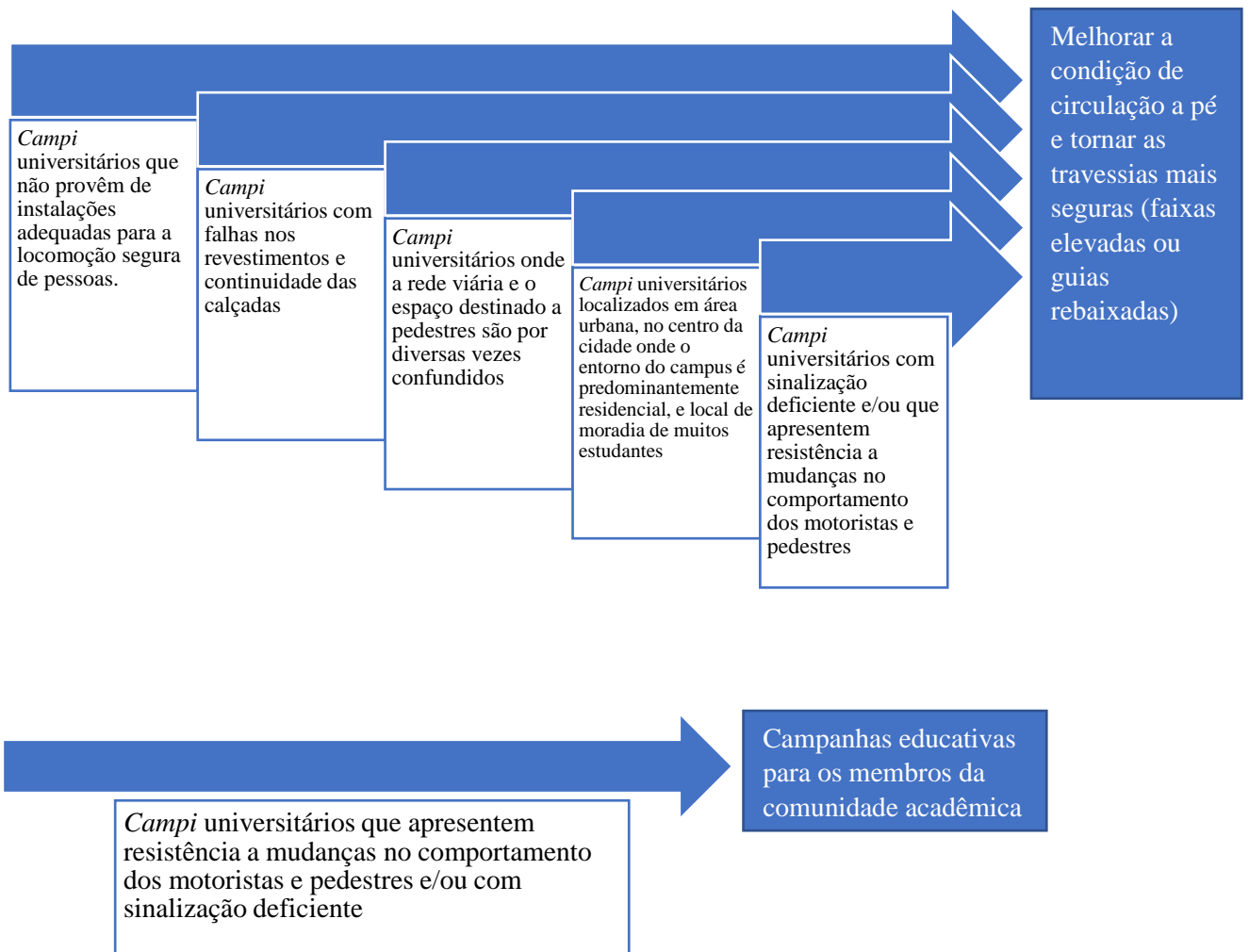


Figura 2.10 – Diagramas de características de *campi* e medidas propostas (parte 3)



Vale destacar, que algumas medidas que foram propostas nos trabalhos estudados não foram implementadas. As medidas aparecem mais como uma espécie de recomendação/sugestão a ser seguida de acordo com a análise de dados de cada contexto específico. É importante salientar também que as estratégias que foram propostas nos trabalhos se mostraram viáveis no cenário da época de cada *campus* específico, o que não impede que elas possam ser adequadas para que se alinhem ao direcionamento atual dos *campi*. A metodologia com que foram feitas as recomendações, no geral, foi baseada em simulações e métodos de avaliação de estratégias por meio de pesquisa descritiva, comportamental e de preferência dos usuários através de questionários e pesquisas. Com

base nos dados obtidos e nas estratégias tipicamente adotadas em *campi* universitários derivadas da bibliográfica consultada, foi possível estabelecer aquelas mais indicadas e compatíveis com a realidade de cada *campus* e saber até que ponto as medidas propostas beneficiariam a comunidade acadêmica e melhorariam a mobilidade urbana local. Para haver êxito, as estratégias indicadas precisam estar sintonizadas com a visão da comunidade universitária. É importante mencionar a importância de um gestor ou coordenador de Mobilidade, ele é quem vai intermediar a discussão de propostas, recursos e vai realizar o monitoramento das ações implementadas, como também sensibilizar a comunidade acadêmica através de campanhas de educação, informação e conscientização. Essas campanhas são sempre um bom método para informar e convencer os utilizadores dos *campi*. Quando analisadas todas as variáveis, é sempre possível apelar à importância da opção por hábitos mais sustentáveis e saudáveis de vida, nomeadamente através da utilização dos modos suaves, realçando sempre todas as vantagens e desvantagens de cada modo. Para além disso, deve ser reforçada a importância econômica e ambiental e de uma correta escolha de modos de transporte, bem como o impacto que a mudança nos padrões de mobilidade poderá causar a longo prazo, nas sociedades em geral e na Universidade em particular. Uma outra forma importante de interagir com a comunidade para que haja aceitação das medidas é a criação de uma equipe de gestão de mobilidade em parceria com a Universidade. É importante que exista um grupo de estudantes e professores que trabalhem em conjunto com as entidades responsáveis pelos municípios, pois assim, eles conseguem obter melhores resultados no que se refere a uma correta gestão de mobilidade, principalmente no que se refere ao desenvolvimento sustentável, uma vez que a equipe associada aos *campi* pode continuar a levantar problemas e ajudar nas resoluções em nível local e até municipal.

Levando em consideração que os *campi* universitários são importantes PGV e, conseqüentemente, têm grande impacto no sistema de transporte e na circulação do tráfego dos municípios onde estão inseridos, se as duas esferas administrativas trabalharem em conjunto com o intuito de atingirem o mesmo objetivo, a tarefa será simplificada de alguma forma, havendo um maior acesso à informação de ambas as partes envolvidas nas decisões e aumentar a probabilidade de sucesso das soluções apresentadas através da participação social. O Ministério das Cidades (2015), no Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, define a participação social como um instrumento democrático importante que estimula o exercício da cidadania

participativa e tem como objetivo aumentar a efetividade das políticas de governo e diminuir a ineficiência da administração pública. Através de medidas de descentralização de poder, de compartilhamento de responsabilidades, de criação e ampliação dos canais que favoreçam a transparência e a disponibilização de informações, busca-se garantir que as políticas públicas empregadas atendam de fato às demandas prioritárias da sociedade, adequando-as às necessidades de interesse público. A participação social pode ser feita por métodos não participativos que são mais rápidos e fáceis de administrar, pois geram menores expectativas na comunidade, além de custarem menos. De outro lado, os métodos participativos são vistos pelas Prefeituras Universitárias como uma barreira, pois levam tempo e geram conflitos. Apesar desses impasses, tendem a conferir maior aceitação pela comunidade uma vez que são concebidos de forma transparente e considerando o maior número de interessados possíveis.

Em resumo, o conjunto de medidas apresentadas neste capítulo resulta de uma recolha de exemplos de práticas sugeridas em *Campi* universitários no Brasil, com o intuito de melhorar as condições de acesso e circulação dos diferentes utilizadores dos *Campi*, particularmente dos estudantes que representam sempre o maior número de utilizadores. No capítulo seguinte é apresentada a estrutura básica do Plano de Mobilidade para *Campi* universitários.

3 ESTRUTURA DO PLANO DE MOBILIDADE PARA CAMPUS UNIVERSITÁRIOS

Neste capítulo são apresentadas as partes básicas que devem compor os Planos de Mobilidade para *Campus* universitários. São abordadas as principais pesquisas e métodos que permitem a realização das etapas de diagnóstico e prognóstico, além de apresentar uma descrição dos objetivos, metas e ações estratégicas. Vale ressaltar que a estrutura apresentada neste capítulo é uma adaptação da estrutura do Plano de Mobilidade Urbana feita para cidades pelo Ministério das Cidades (2015).

3.1 Introdução

O Plano de Mobilidade Urbana é um instrumento de implementação da Política Nacional de Mobilidade Urbana que visa integrar o planejamento urbano, transporte e trânsito, atendendo aos princípios de inclusão social e sustentabilidade ambiental. Tem como princípio priorizar o transporte coletivo e não motorizado na matriz de deslocamento da população. O Plano de Mobilidade Urbana tem como funções reduzir as desigualdades e promover a inclusão social, promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais, melhorar as condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e mobilidade, promover o desenvolvimento sustentável e contribuir com o desenvolvimento urbano local.

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), a Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU, no seu art. 24, lista um conjunto de elementos a serem contemplados nos Planos de Mobilidade Urbana:

1. Apresentação
2. Histórico da Universidade [adaptado para *campus* universitário]
3. Caracterização do município
4. Serviços de transporte público coletivo
5. Circulação viária
6. Infraestruturas do sistema de mobilidade urbana
7. Acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade
8. Integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados

9. Transporte de cargas
10. Áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos
11. Áreas e horários de acesso e circulação restrita ou controlada
12. Sistemática de avaliação, revisão e atualização periódica

Como uma ferramenta para planejar, gerenciar e avaliar os sistemas de mobilidade (art. 21), o Plano de Mobilidade Urbana deve incluir: identificar de forma clara e transparente os objetivos de curto, médio e longo prazos e garantir os meios financeiros e institucionais para a sua implementação e execução. Ainda de acordo com o autor citado, o mesmo dispositivo exige, inclusive, a definição de metas de atendimento e universalização da oferta de transporte coletivo, monitoradas por indicadores preestabelecidos.

Além dos próprios requisitos de conteúdo, a elaboração dos Planos de Mobilidade Urbana exige a realização de duas etapas anteriores – diagnóstico e prognóstico da mobilidade urbana. Na etapa de diagnóstico busca-se coletar, sistematizar e analisar um conjunto de dados específicos dos sistemas de mobilidade urbana, bem como informações importantes sobre o ambiente urbano, desenvolvimento socioeconômico, leis e regulamentos pertinentes. Por meio desse diagnóstico, os vetores dos problemas de mobilidade existentes no *campus*, podem ser identificados e compreendidos.

A etapa de prognóstico é baseada nos dados obtidos no diagnóstico e utiliza diferentes metodologias (como modelagem de transporte) para projetar o futuro do comportamento dos sistemas de mobilidade, considerando as condições atuais e possíveis alternativas de gestão. Nesta fase, é possível promover o entendimento da comunidade e da Administração Superior da Universidade sobre os problemas da mobilidade urbana e o que vai acontecer na universidade nos próximos dois ou cinco anos, e formar um plano de tendências. A partir do plano de tendências, é possível encontrar alternativas possíveis para a solução dos problemas em função da implantação de uma série de projetos de infraestrutura de transporte coletivo, transporte não motorizado (melhorar a circulação de pedestres e ciclistas) e ferramentas de gestão de demanda de viagens para desestimular o uso dos modos individuais motorizados e incentivar o uso do transporte públicos e modos não motorizados no deslocamento da população.

3.2 Diagnóstico da Mobilidade Urbana

O objetivo do diagnóstico da mobilidade urbana é identificar com clareza os problemas que as pessoas enfrentam ao aproveitar as oportunidades oferecidas pela universidade e os motivos.

Um bom diagnóstico é estabelecer um conjunto de medidas regulatórias e projetos de transporte público e não motorizados que a universidade implementará nos próximos anos para solucionar os problemas identificados.

A etapa de diagnóstico da mobilidade urbana também tem a função de coletar e sistematizar um conjunto de dados e informações, através dos quais o gestor consegue não só obter uma fotografia das condições de deslocamento na universidade, como entender sua economia, política, tecnologia e mídia cultural, e a partir daí conseguir uma leitura de futuro sobre a inter-relação entre mobilidade e desenvolvimento urbano, bem como um planejamento de alternativas para a política local de mobilidade.

Segundo o Ministério das Cidades (2015), a base de informações do setor de mobilidade urbana pode ser montada a partir de dados de fontes primárias (dados obtidos diretamente em campo) ou através de levantamentos em fontes secundárias (dados disponíveis, documentos, bibliografia).

3.2.1 Dados Primários

“Os dados primários são resultado de levantamentos realizados diretamente em campo, específicos para o aspecto da mobilidade urbana que se esteja analisando.”

(MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015, p.148)

a) Inventários físicos

De acordo com o Ministério das Cidades (*op. cit.*), os inventários físicos referem-se aos levantamentos das condições da infraestrutura urbana destinada à circulação, incluindo o sistema viário e as suas benfeitorias, os sistemas de controle de tráfego de veículos e outros aspectos. O primeiro inventário que deve ser levantado é o inventário do sistema de circulação para pedestres, que inclui a descrição das características dos passeios, incluindo informações como largura, materiais empregados, declividades, rampas, estado

de conservação e as suas condições de acessibilidade, considerando seu grau de dificuldade de uso por pessoas com deficiência. Além disso deve ser feita a hierarquização viária e verificação da sua compatibilidade com as características do passeio. Em seguida, é feito o inventário do sistema de circulação de bicicletas que inclui a descrição das infraestruturas para circulação de bicicletas (ciclovias e ciclofaixas) considerando suas características, estado de conservação e também deve ser feita a hierarquização viária e verificação da sua compatibilidade com as características da infraestrutura cicloviária. Após o levantamento do inventário dos sistemas de circulação de pedestres e ciclistas, é feito o inventário do sistema de circulação para transporte coletivo, onde é realizada a identificação das rotas do transporte coletivo, a descrição das condições das vias destinadas à circulação do mesmo, a hierarquização viária e verificação da sua compatibilidade com a circulação do transporte coletivo. Além disso, é feito o levantamento dos pontos de parada, sua infraestrutura (existência de abrigo, bancos, informação aos usuários etc.) e verificado o nível de prioridade dado ao transporte coletivo na via (vias exclusivas, faixas exclusivas). Em seguida, deve ser realizado o inventário do sistema de circulação para tráfego geral que inclui a classificação e hierarquização viária, o sentido de circulação do tráfego e seu movimento em interseções, descrição das características físicas das vias (dimensões longitudinais e transversais, número de pistas, número de faixas por sentido, existência de canteiro central, geometrias, tipo de pavimento e sistema de drenagem), descrição das condições de tráfego (segurança, estado do pavimento etc.), levantamento das áreas de restrição de estacionamento e localização dos pontos de táxi. Posteriormente, é realizado o inventário do sistema de circulação de cargas, onde é feita a identificação das origens, dos destinos e das rotas do transporte de cargas, além da identificação dos centros logísticos. Em seguida, é realizado o inventário de sistemas de controle de tráfego, onde é feito o levantamento da localização e características da sinalização horizontal e vertical, localização e características da sinalização semafórica, incluindo dispositivos de centralização e por fim da localização e características operacionais dos equipamentos de fiscalização eletrônica. Por fim, são realizados alguns inventários complementares e o inventário de estacionamentos, onde é feito o levantamento da localização e caracterização dos polos geradores de viagens, levantamento das interseções com sistemas rodoviários e/ou ferroviários, levantamento dos padrões de uso e ocupação dos solos lindeiros, além do levantamento da oferta de

vagas de estacionamentos na via pública, oferta de vagas de estacionamentos nos polos geradores de tráfego e levantamento da localização e oferta de vagas em bicicletários.

b) Pesquisas de comportamento na circulação

As pesquisas de demanda fornecem um mapeamento quantitativo dos movimentos de transportes no espaço e no tempo, complementando o inventário físico que fornece informações sobre a capacidade e as características da infraestrutura dos sistemas de transporte. Segundo o Ministério das Cidades (2015) estas pesquisas buscam quantificar e qualificar deslocamentos (viagens), medir a demanda para cada tipo de viagem, identificar as origens e os destinos (distribuição espacial das viagens ou matriz origem/destino), conhecer os motivos das viagens e os modos de transportes adotados (distribuição modal), identificar os caminhos escolhidos (alocação de viagens na rede de transportes) e verificar a distribuição temporal das viagens (horários de pico e entre picos de demanda).

b.1) Pesquisas de engenharia de tráfego

As pesquisas de tráfego são feitas para mapear os três principais componentes dinâmicos do tráfego: fluxo, velocidade e densidade de fluxo. Segundo o Ministério das Cidades (2015), as pesquisas de fluxos de tráfego medem o volume de veículos em determinados trechos da via pública durante um período de tempo, podendo ser classificadas por tipo de veículo (ônibus, caminhões, veículos de passeio, motocicletas etc.). As contagens podem ser realizadas manualmente, utilizando pesquisadores de campo, ou com equipamentos que as realizam automaticamente. As pesquisas de fluxo podem ser aplicadas em três situações: em eixos viários ou interseções, para veículos, e para contagem de fluxos de pedestres. As contagens em eixos viários visam determinar a quantidade de veículos que passa por uma seção transversal de uma via, por unidade de tempo (veículos/hora) em uma determinada direção de tráfego, e identificar as variações temporais desses valores e composição dos veículos (leves, pesados e outros). As pesquisas de fluxo de tráfego em interseções de dois ou mais eixos viários determinam as quantidades de veículos por unidade de tempo (veículos/hora) em cada um dos sentidos de tráfego permitidos na interseção (movimentos direcionais), permitindo também analisar as suas variações temporais e a composição veicular. Da mesma forma, as

pesquisas de fluxos de pedestres ou de bicicletas são realizadas de maneira a determinar os volumes de fluxos e suas variações temporais em determinadas vias.

No planejamento da mobilidade urbana, outro aspecto que se deve ter em conta é a velocidade na via, pois através dela é possível verificar suas condições de segurança, medir o nível de serviço e desempenho do sistema viário ou determinar as rotas de tráfego.

As pesquisas de velocidade e atraso medem a velocidade do fluxo de tráfego em um determinado trecho viário e o tempo de atraso com os respectivos motivos (semáforos, interseções, gargalos etc.). Seus produtos são usados para analisar a capacidade e o desempenho das rotas de tráfego.

A situação operacional do sistema viário também pode ser avaliada por meio de um levantamento de atraso em interseções, que é feito medindo o tempo gasto e a formação de filas nos cruzamentos, ajudando a determinar a necessidade de instalação ou retirada de semáforos, bem como para ajustar a programação dos equipamentos de controle existentes ou para projetar arranjos geométricos no sistema viário.

Por outro lado, a pesquisa de capacidade determina o fluxo de veículos capaz de ser atendido por um determinado componente viário (eixo viário ou interseção) sob determinadas condições de sinalização, geometria e outras interferências existentes. Isso é importante para o planejamento de tráfego, pois pode-se identificar problemas com antecedência a partir do levantamento dos componentes dinâmicos do tráfego: fluxo (veículos/ hora), velocidade (km/hora) e densidade de tráfego (veículos/km de via).

As pesquisas de estacionamentos têm como objetivo determinar os níveis de ocupação e de rotatividade de estacionamentos, na via pública ou fora dela. Elas consistem em levantar o número de veículos que utilizam cada espaço de estacionamento em determinados períodos do dia, assim como a distribuição dos tempos de ocupação das vagas.

Por fim, existem as pesquisas de ocupação de veículos, que tem como objetivo determinar as taxas médias de ocupação (em passageiros) por tipo de veículo (leves ou coletivos) para estimar o número de pessoas que utilizam os sistemas de transportes públicos e privados de uma determinada área de estudo.

c) Pesquisas operacionais do transporte coletivo

Segundo o Ministério das Cidades (2015) as pesquisas do setor de transporte público estão mais voltadas para a gestão dos serviços, fornecendo informações quantitativas e qualitativas sobre a oferta e demanda, essenciais para o planejamento da malha e controle da operação.

c.1) Pesquisas de oferta

As pesquisas de oferta buscam conhecer as condições reais da prestação dos serviços de transporte coletivo. Com essas pesquisas é possível obter a relação de linhas e serviços, os itinerários e a localização dos pontos de parada, dados de oferta (frota alocada e viagens realizadas), além de outras informações importantes à caracterização do serviço de transporte.

A atividade principal consiste na organização das informações cadastrais que constituem a especificação dos serviços (programação). A operação do transporte coletivo é uma atividade planejada pois, existe um número de carros preestabelecido alocado em diferentes linhas com um determinado itinerário e um número de viagens previamente estabelecido.

As informações devem ser organizadas em cadastros, bancos de dados e mapas temáticos. Normalmente, os dados são sistematizados pelas unidades do serviço (linha de transmissão), ou podem ser resumidos por empresa operadora, região ou tipo de serviço.

Ainda de acordo com o autor citado, para identificar com precisão os serviços em operação, é necessário investigar o trajeto da rota de transporte, que exige que o pesquisador pegue um ônibus ou siga um veículo coletivo. Esta verificação deve ser utilizada para realizar ou atualizar o cadastro dos pontos de parada.

c.2) Pesquisas de demanda

Como descrito no caderno do Ministério das Cidades (2015), a pesquisa visual de carregamento (PVC) é a maneira mais simples de verificar o nível de serviço ofertado. Os pesquisadores acompanham a operação de um determinado ponto da rota, prestando atenção e anotando o prefixo do veículo, a identificação da linha, a hora em que o carro passou por aquele ponto e o nível de carregamento observado.

A determinação do nível de carregamento é relativamente subjetiva e determinada visualmente pelo pesquisador a partir de um modelo que permite estimar o número de passageiros a bordo visualizando a ocupação do veículo. Este levantamento mostra a frota em operação, o número de viagens e sua distribuição nas faixas horárias, podendo também avaliar a qualidade dos serviços prestados, pelo menos em termos de capacidade dos veículos.

d) Outras pesquisas

Introduzir pesquisas de opinião ajuda a verificar a satisfação dos usuários frente aos serviços de transporte que são prestados. Todas pesquisas de opinião buscam captar a avaliação da população, usuária ou não dos serviços de transporte. Através delas por exemplo, é possível avaliar a qualidade e quantidade das ofertas nos serviços do transporte público, a condição da frota e o tratamento oferecido pelos motoristas e cobradores. Este tipo de pesquisa ajuda a nortear as ações da Administração Superior da Universidade além de abrir espaço para críticas, sugestões e opiniões diversas que podem contribuir na formulação das políticas de mobilidade.

3.2.2 Dados secundários

De acordo com o Ministério das Cidades (2015) as fontes de dados secundários são pesquisas, estatísticas, projetos, séries de coleta de dados históricos e outros levantamentos existentes e consolidados (publicações, relatórios ou arquivos digitais). O planejamento da mobilidade urbana necessita informações de dois grupos: informações socioeconômicas que determinam a situação do deslocamento da população e dados dos sistemas de transportes.

a) Informações socioeconômicas

Ainda de acordo com o autor citado, indicadores econômicos e de mobilidade, assim como informações sociais de renda, idade, gênero, são fatores condicionantes da mobilidade urbana, pois o levantamento dessas informações permite entender melhor as características socioeconômicas que impactam no perfil de mobilidade da comunidade da Universidade, subsidiar a análise de seus deslocamentos e identificar ações significativas para a melhoria do sistema de mobilidade urbana local. Informações para estudos socioeconômicos podem ser obtidas em censos realizados pelas universidades e entidades

como Andifes, além de instituições de pesquisa e análise de estatísticas sociais e econômicas tais como o IBGE, IPEA e INPE.

b) Informações gerais do setor de transportes

As informações gerais do departamento de transportes ajudam o planejador a entender melhor a situação geral, modos e condições do transporte local. A coleta e análise dessas informações pode sustentar o diagnóstico local de mobilidade com informações gerais que são fundamentais para a definição de ações de melhoria do sistema de mobilidade urbana.

As instituições de pesquisa e análise de estatísticas socioeconômicas citadas possuem bases de dados diretamente relacionadas à mobilidade urbana, como taxa de motorização (veículos/família), composição veicular (veículos licenciados), etc. Secretarias estaduais de transporte, meio ambiente, planejamento e ministérios federais possuem informações de interesse para o planejamento da mobilidade urbana.

c) Levantamento da legislação

Os serviços de transporte e trânsito são serviços públicos regidos por um conjunto de leis, decretos, portarias, resoluções, normas e outros instrumentos regulamentários emitidos pela administração pública nas três esferas do governo (federal, estadual e municipal), estabelecendo direitos e obrigações para operadores, usuários e para o próprio poder Público.

Para o planejamento da mobilidade urbana, é essencial fazer um inventário organizado por temas e estratificado pelas esferas do governo, de todos os dispositivos legais referentes ao desenvolvimento urbano e aos componentes da mobilidade urbana. Esse inventário permite que o planejador entenda as normas do município que regem os serviços de transporte e trânsito, identificando de forma mais clara as possíveis ações para melhorar estes serviços.

d) Análise de estudos e projetos existentes

Fazer uma análise de estudos e projetos existentes pode ser útil para ganhar tempo na compreensão dos desafios locais, subsidiar novos diagnósticos e analisar potenciais soluções para os desafios, aproveitando os esforços realizados para o entendimento do contexto local e projetos já idealizados para mobilidade urbana local.

Estudos de trânsito, projetos viários, projetos de sinalização, estudos e projetos de sistemas de transporte coletivo, planos gerais ou específicos de transporte urbano, estudos de organização institucional do organismo gestor do transporte e da mobilidade, estatísticas de acidentes, entre outros, são alguns dos estudos envolvendo as áreas de planejamento e projeto, que devem ser levantados, catalogados e analisados para o estudo da mobilidade urbana.

Da mesma forma, segundo o Ministério das Cidades (2015) devem ser analisados os estudos e projetos urbanos como o Plano Diretor, levantamentos do uso e da ocupação do solo urbano, diretrizes para o sistema viário, planos de investimento em infraestrutura urbana, planos habitacionais, de saneamento ambiental e de drenagem e outros estudos de interesse como trabalhos acadêmicos (como este) que também podem ser úteis.

3.2.3 Definição de indicadores para diagnósticos

Indicadores são variáveis que permitem descrever, classificar, ordenar, comparar ou quantificar aspectos de uma realidade. Eles são importantes no planejamento da mobilidade urbana pois ajudam na obtenção de um diagnóstico mais preciso das condições de mobilidade da universidade, na definição de metas a serem atingidas e no monitoramento e avaliação dos resultados alcançados ao longo da execução das ações definidas no Plano.

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), para que os indicadores possam ser usados como medidas de desempenho, é necessário que existam parâmetros bem definidos que mostrem, por exemplo, qual seria o valor de cada indicador em uma situação ideal. Essa informação deve servir de referência para o estabelecimento de metas e para a comparação com os resultados obtidos na execução do Plano de Mobilidade Urbana.

Inicialmente, é necessário definir o conjunto de indicadores que irão descrever as condições de mobilidade e ajudar na formulação do plano. Para ajudar na escolha dos indicadores é possível consultar na literatura métodos científicos ou, usar o conjunto de indicadores já selecionados por outras universidades ou mesmo por órgãos e entidades competentes. Além disso, deve-se fazer um levantamento de dados que serão necessários para o cálculo de cada um dos indicadores. Dados esses que podem ser dados secundários

obtidos em pesquisas ou bases preexistentes, ou dados primários obtidos através de pesquisas de campo, como pesquisas de tráfego, de transporte coletivo, origem/destino, satisfação do usuário, entre outras.

Na hora de selecionar os indicadores a serem utilizados, é importante verificar se é viável a obtenção de dados e sua qualidade em termos de consistência e confiabilidade.

3.3 Prognóstico: estudos de projeção da demanda e análise de alternativas

3.3.1 Modelagem e projeção da demanda

A modelagem é uma ferramenta estabelecida na engenharia de transporte que pode ser usada para analisar opções de investimento. Consiste no uso de programas de computador (modelos de transporte) para simular mudanças no deslocamento da população causadas por mudanças propostas na infraestrutura (tal como a implementação de novas vias, mudanças no sistema de circulação viária, mudanças nas rotas de ônibus etc.), permitindo prever seus impactos positivos e negativos. Segundo o Ministério das Cidades (2015), para realizar-se o processo de modelagem são necessárias informações como matrizes de origem e destino, por modo de transporte (coletivo e individual), dados da rede viária com os sentidos de tráfego, velocidades ou tempos de percurso, as capacidades de tráfego e as dimensões de seus componentes, contagens de tráfego na rede viária, custos operacionais de transportes e dados do padrão de divisão modal existente (coletivo e individual).

“Com bases nesses dados, são gerados mapas temáticos para analisar o carregamento de tráfego na rede viária e carregamento nas linhas de ônibus, simular os desejos de viagens (origem/destino) ou definir caminhos e itinerários de viagens.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015, p.159)

Ainda de acordo com o autor citado, os modelos de transporte podem ser construídos de acordo com diversos métodos, dentre os quais o mais tradicional é o chamado Modelo Quatro Etapas. Este é um modelo sequencial de demanda que analisa os processos envolvidos na realização de viagens, sendo essas: i) geração: determina o volume de viagens produzidas e atraídas nas zonas de tráfego; ii) distribuição: determina a distribuição das viagens entre as zonas de tráfego, constituindo uma matriz de origens e destinos; iii) escolha modal: determina a distribuição das viagens dentre os vários modos

de transporte disponíveis; iv) alocação: determina a distribuição das viagens em uma rede de transportes. Ao final desse processo, o resultado da aplicação do método estimará as demandas dos sistemas de transporte em toda sua rede, possibilitando a realização de análises de desempenho das condições de circulação.

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), os resultados obtidos pela modelagem podem ser utilizados para análise da demanda de tráfego na área de estudo, dimensionamento das pistas de um eixo viário (número de faixas), dimensionamento dos serviços de transporte coletivo, análise dos impactos da implantação das ações na rede viária do entorno, análise do impacto de ações nas velocidades e nos tempos de viagem e avaliação dos benefícios da implantação das ações (medidos em termos de ganhos em tempos de viagem).

3.3.2 Análise de alternativas/cenários

Nos processos básicos de planejamento da mobilidade urbana, as alternativas de investimentos e ações para reorganizar os sistemas de transportes devem ser analisadas e avaliadas para a escolha da melhor opção. É necessário analisar a viabilidade de cada alternativa e hierarquizar elas dentro de um ranking. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, op. cit.)

a) Análise de viabilidade

Como descrito pelo Ministério das Cidades (2015), a análise de viabilidade das alternativas tem como objetivo fornecer a sociedade e ao governo os elementos para escolher as melhores alternativas. Os empreendimentos precisam ser comprovados viáveis simultaneamente sob três aspectos: econômico, social e ambiental.

Portanto, a escolha das alternativas do Plano de Mobilidade Urbana deve incluir quatro aspectos: avaliação técnica, avaliação socioeconômica, avaliação financeira e a avaliação ambiental. Somente a comprovação da viabilidade desses 4 aspectos garantirá a sustentabilidade do empreendimento ou das ações propostas no Plano.

Ainda de acordo com o autor citado, a avaliação técnica determina os padrões técnicos propostos e verifica a aplicação das melhores práticas no ambiente técnico atual. Seus

condicionantes são geralmente qualitativos, mas podem ser baseados em indicadores quantitativos.

Na avaliação socioeconômica, o investimento e as ações são analisados com base no retorno do investimento público, incluindo custos e benefícios sociais. Os custos e os benefícios contabilizados podem ser tangíveis (por exemplo, os custos operacionais de transporte) ou intangíveis (custos de acidentes, do tempo gasto nas viagens, de contaminação do ar etc.). O objetivo principal é determinar se os custos socioeconômicos serão compensados pelos benefícios.

A avaliação financeira baseia-se na análise do fluxo de caixa dos custos e receitas tangíveis (exclusivamente monetários) e mede a viabilidade do empreendimento na perspectiva do investimento privado.

A avaliação socioeconômica e a financeira utilizam indicadores de viabilidade já conhecidos na análise econômica: taxa interna de retorno (TIR), relação benefício/custo (B/C) e valor presente líquido (VPL).

Por fim, e não menos importante, a avaliação ambiental visa avaliar os impactos ambientais das propostas do Plano de Mobilidade no meio ambiente e determinar medidas de mitigação dos danos ou de compensação ambiental aplicáveis. Nos casos em que os estudos de impacto ambiental são necessários, o próprio processo de licenciamento do empreendimento inclui a avaliação e o balanço ambiental.

b) Hierarquização das alternativas

Uma vez identificadas as alternativas viáveis, elas devem ser hierarquizadas. Por esta razão, muitas vezes não é suficiente comparar os resultados das avaliações socioeconômicas, sendo necessário análises adicionais nos aspectos técnicos e ambientais. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

Em muitos casos, a hierarquização das alternativas é baseada em métodos multicritérios de avaliação, que consideram os objetivos estabelecidos em três níveis diferentes (estratégico, tático e operacional).

Os objetivos estratégicos envolvem aspectos gerais como qualidade e sustentabilidade, ou seja, indicam onde se quer chegar. Por sua vez, para cada objetivo estratégico, são listados os objetivos táticos, que indicam como atingir esses objetivos, ou seja, como

chegar onde se pretende. Por fim, é necessário definir com clareza os objetivos operacionais, são eles que indicam exatamente o que se vai fazer.

“Os objetivos são ponderados com pesos diferentes, de acordo com a importância atribuída a cada um. Essas ponderações permitem determinar um peso global pelo qual é possível hierarquizar as alternativas de ação propostas no Plano de Mobilidade Urbana.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015, p.161)

3.4 Objetivos, metas e ações estratégicas (conteúdos mínimos)

A seguir, apresenta-se uma descrição dos objetivos, metas e ações estratégicas que constituem os conteúdos mínimos ou básicos de um Plano de Mobilidade Urbana, resguardadas as particularidades de cada *campus*.

Os objetivos devem representar a visão de futuro para o *campus*. Eles devem conter a descrição de onde se quer chegar ou o que se tenta alcançar com o Plano de Mobilidade.

As metas são o elo entre o diagnóstico e o objetivo que se pretende alcançar. Elas devem ter um cronograma claro e a possibilidade de serem medidas. Metas ajudam a atingir os objetivos, ou seja, definem as etapas e prazos para execução destes.

A seguir, uma descrição de exemplos de metas a serem consideradas na elaboração do Plano de Mobilidade Urbana:

a) Meta de ampliação da participação do transporte coletivo e do não motorizado na matriz de deslocamentos da população

Quanto maior a participação do transporte coletivo e do transporte não motorizado em um *campus*, menor é o consumo de energia e a emissão de poluentes locais e gases de efeito estufa do sistema de mobilidade.

A adoção deste requisito, focado na mudança da divisão modal verificada na universidade, resulta em uma série de projetos que prioriza a ampliação da rede de transporte coletivo, melhoria das condições de caminhada e circulação de bicicletas, possibilitando o aumento destes modos na divisão modal da universidade no horizonte temporal do Plano. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

b) Meta de redução de emissões de poluentes locais e gases de efeito estufa

O deslocamento de pessoas e bens são importantes vetores da poluição atmosférica, sonora e visual das áreas urbanas. Considerando essa relação direta entre mobilidade urbana e qualidade ambiental, é muito importante tratar os Planos de Mobilidade Urbana como instrumentos de melhoria ambiental.

Estes planos são responsáveis por traçar ações estratégicas, projetos e medidas condizentes com a visão política adotada pela PNMU, que reforça a priorização do transporte público coletivo e dos modos não motorizados, o desestímulo ao transporte individual motorizado e a racionalização e maior eficiência do sistema de transporte coletivo. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

c) Meta de redução de acidentes de trânsito

A Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu, em 2010, a “Década de Ações para Segurança no Trânsito”, com o objetivo de reduzir o número de vítimas de acidentes de trânsito em pelo menos 50%, entre 2011 e 2020. Segundo o Ministério das Cidades (2015), o documento recomenda que os países-membros elaborem um Plano Diretor para orientar as ações nessa área. O governo brasileiro aderiu aos objetivos da década, e o Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) tem discutido medidas que envolvem ações de fiscalização, educação, saúde, infraestrutura viária e segurança veicular que visam contribuir para a redução das taxas de mortalidade e lesões por acidentes de trânsito.

Uma meta, para ser atingida, pode necessitar de várias ações estratégicas. Estas devem ser específicas para cada *campus* e descritas de forma clara e objetiva no plano. Cada meta estabelecida pode ser composta por uma ou mais ações estratégicas.

É importante destacar que os objetivos, metas e ações estratégicas devem estar interligados, ou seja, as ações estratégicas devem contribuir para o alcance das metas e estas, por sua vez, devem propiciar o atingimento dos objetivos.

As ações estratégicas descritas abaixo são aquelas consideradas mínimas ou básicas para compor o Plano de Mobilidade Urbana. Portanto, as características de cada universidade devem ser levadas em conta ao se definir as ações a compor cada Plano de Mobilidade. Tais ações devem estar sempre alinhadas ao diagnóstico e ao prognóstico tratados anteriormente.

Tabela 3.1 – Ações estratégicas para a solução dos problemas e alcance das metas

AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E ALCANCE DAS METAS	
Integração da mobilidade com o planejamento e a ordenação do solo urbano	Estimular atividades de comércio, serviços e lazer junto aos eixos de transporte coletivo.
Classificação, hierarquização do sistema viário e organização da circulação	Identificação, classificação e hierarquização das vias urbanas, regulamentação da circulação viária e apoio à requalificação de áreas degradadas com medidas de engenharia de tráfego.
Implantação e qualificação de calçadas	Medidas que visam aumentar a segurança de quem se desloca a pé, bem como evitar invasões de calçadas pelo comércio ou mesmo por veículos estacionados. Envolve aspectos de qualidade do pavimento e iluminação.
Criação de condições adequadas à circulação de ciclistas	Medidas que visam dar melhores condições para o uso da bicicleta, por meio da sinalização de rotas cicláveis, ampliação de ciclovias/ciclofaixas e construção de bicicletários/paraciclos.
Priorização do transporte coletivo e implantação de sistemas integrados	Análise e escolha de tecnologias apropriadas às demandas dos eixos de transporte (BRTs, VLTs, Metrô e Trens); reserva de espaços preferenciais à circulação de ônibus (faixas e pistas exclusivas); qualificação das vias e equipamentos do transporte coletivo urbano convencional; integração física e tarifária dos serviços.
Política tarifária e redução do custo do transporte coletivo urbano	Apropriação adequada dos custos para cálculo da tarifa, identificação de fontes de financiamento para reduzir custos para o usuário. Identificação de novas formas de contratação e remuneração dos operadores de transporte coletivo, principalmente por ônibus.
Instrumentos para o controle e o desestímulo do transporte individual motorizado	Utilização de instrumentos de gestão da demanda para desestimular o uso do transporte individual motorizado e promover a mudança modal para o transporte coletivo e para o não motorizado
Promoção da acessibilidade universal	Ações para garantir a acessibilidade para pessoas com deficiência e idosos nos espaços públicos e sistema de transporte coletivo (veículos e infraestrutura), conforme dispõe o Decreto n. 5296/2004 e normas de acessibilidade da ABNT.
Circulação viária em condições seguras e humanizadas	Ações de engenharia, fiscalização e educação. Medidas institucionais e de envolvimento da comunidade acadêmica em prol da segurança de trânsito também são desejáveis.

3.5 Programa de investimentos, monitoramento e revisão do Plano de Mobilidade Urbana

Uma vez que o Plano é implementado, é necessária uma estrutura e processos internos de acompanhamento permanente e revisões periódicas. Estas atividades podem acontecer de forma contínua, mas é conveniente estabelecer um período de tempo para fazer uma atualização mais ampla e estruturada do Plano de Mobilidade Urbana com uma periodicidade compatível com o horizonte e com a complexidade das propostas. De acordo com a Política Nacional de Mobilidade Urbana, o prazo máximo é de dez anos.

Vale ressaltar que é fundamental que a mobilização dos agentes sociais na fase de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana seja mantida na mesma proporção, e os processos participativos sejam estruturados de forma contínua durante todo o processo de

implementação e revisão do Plano, com o objetivo de manter a sustentação ao Plano na comunidade acadêmica. Uma das diretrizes importantes do Plano de Mobilidade Urbana é a construção e manutenção de uma base de dados sobre mobilidade urbana. Na elaboração do Plano de Mobilidade Urbana serão apropriadas informações quantitativas sobre as variáveis importantes e representativas para o conhecimento e diagnóstico da situação da mobilidade nas universidades.

Ainda de acordo com o Ministério das Cidades (2015), as informações obtidas constituirão uma importante base de dados e indicadores, e a organização gestora irá utilizá-los de várias maneiras durante o desenvolvimento e implementação do plano, especialmente para:

- avaliação da eficácia das ações implementadas, quando confrontadas com seus objetivos;
- planejamento continuado das políticas de mobilidade urbana, no contexto do desenvolvimento dos projetos operacionais e funcionais dos serviços de transporte coletivo e da circulação viária.

No próximo capítulo apresenta-se a metodologia com o sequenciamento proposto para a construção do Plano de Mobilidade Urbana para *Campi* universitários.

4 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PLANO DE MOBILIDADE PARA CAMPUS UNIVERSITÁRIOS

Neste capítulo é apresentado o sequenciamento proposto para o desenvolvimento do Plano de Mobilidade para *Campus* Universitários. Primeiramente são apresentadas as atividades iniciais que vão desde a mobilização até as providências necessárias para a implementação do Plano de Mobilidade e sua revisão periódica. Por fim é apresentada uma sugestão de roteiro para elaboração do Plano. Vale ressaltar também neste capítulo que este processo é uma adaptação do processo de construção do Plano de Mobilidade Urbana feito para cidades pelo Ministério das Cidades (2015).

Figura 4.1 – Sequenciamento proposto do processo de construção do Plano de Mobilidade para *Campus* Universitários



Fonte: Ministério das Cidades (2015).

4.1 Sequenciamento proposto

O roteiro apresentado inclui sete etapas principais e as atividades a serem realizadas pela Administração Superior da Universidade. É preciso entender que não existe uma solução pronta, mas recomenda-se que a Administração realize uma série de atividades institucionais e técnicas sob supervisão e participação social. Embora a estrutura não seja necessariamente linear, algumas atividades podem acontecer ao mesmo tempo, mas é recomendável realizar todas as etapas e atividades.

Deve ficar claro que o objetivo principal do plano deve ser a movimentação de pessoas e não de veículos, e todas as medidas propostas devem ser adaptadas às condições atuais. As etapas e atividades para construção de um plano de mobilidade urbana são descritas a seguir.

1. Preparação - Mobilizar e Preparar bem

O passo inicial trata das primeiras medidas do processo de construção do Plano de Mobilidade Urbana. A sua importância reside no estabelecimento de uma base política e organizacional, que determine e prepare os recursos necessários para promover o bom andamento do projeto, organize as equipes municipais e externas, planeje e realize as atividades.

Segundo o Ministério das Cidades (2015), esta etapa representa a integração de todo o processo de construção do plano a ser formulado, desde a mobilização inicial até a composição da estrutura institucional, passando pela revisão de todos os planos e políticas existentes, a análise do atual sistema de transportes e identificação dos problemas e oportunidades da mobilidade urbana.

O ponto de partida deve ser dado pela Administração Superior da Universidade ao assumir a mobilização inicial no aspecto político, técnico e financeiro para a construção do Plano de Mobilidade Urbana.

É necessário nomear um pequeno grupo de trabalho, composto por dirigentes, consultores e técnicos que atuam na gestão política, comunicação, planejamento territorial e mobilidade urbana para dar o primeiro passo. A equipe é responsável por obter informações, preparar análises preliminares e gerenciar as atividades iniciais até que o processo de construção do Plano esteja estruturado e consolidado.

A primeira tarefa do grupo de trabalho é fazer uma avaliação geral das características do *campus* e dos problemas de mobilidade, elaborando um pré-diagnóstico. Neste processo, são determinados os modos de transporte e as características espaciais relacionadas (áreas do *campus*, corredores rodoviários, etc.), que devem ser avaliados em detalhe, assim como são identificadas as fontes de dados secundárias disponíveis. Também deve ser feita uma pré-avaliação dos aspectos institucionais e legais relacionados ao tema. É necessário identificar planos, projetos e legislação existentes na esfera local, regional e nacional, visando compatibilizar ações e minimizar possíveis conflitos com o Plano de Mobilidade do município que o *campus* está inserido. “Compõe por fim esta atividade estimar os recursos orçamentários, humanos e materiais necessários para o desenvolvimento do Plano.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015, p.200)

Em suma, o objetivo desta fase é caracterizar as expectativas do Plano de Mobilidade Urbana e organizar as fontes de informação e consulta com antecedência. O resultado é um documento que sistematiza as oportunidades e problemas associados ao desenvolvimento do plano para que sejam tomadas decisões e definidas as diretrizes para o processo.

Para realização do Plano é importante a tomada de decisão da Administração Superior da Universidade. A tomada de decisão do gestor deve estabelecer algumas diretrizes preliminares em relação a alguns assuntos. Prazos, abrangência, alocação de recursos financeiros e técnicos, formação de estruturas para o desenvolvimento dos trabalhos e grau de participação dos diferentes atores relacionados à mobilidade são decisões iniciais que nortearão os trabalhos. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

Atividade 1.1 – Mapeamento dos atores

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), o mapeamento dos atores da mobilidade urbana é uma atividade de grande relevância para o processo de construção do Plano de Mobilidade Urbana pelo caráter permanente dado à participação da comunidade do *campus*, desde a preparação até a implementação e a revisão do Plano. Esta atividade inclui investigar diferentes tipos de atores e grupos envolvidos na mobilidade e classificá-los em diferentes categorias a partir da identificação de seus interesses e influências nos processos urbanos. O resultado deste trabalho é uma matriz que reflete a maior ou menor

importância e pressão dos diversos grupos no planejamento da comunicação e da participação social.

Atividade 1.2 – Comunicação e participação social

Uma ampla participação social, por meio da discussão descentralizada e do apoio à tomada de decisões, confere legitimidade ao Plano de Mobilidade Urbana e dá transparência ao processo de planejamento da mobilidade do *campus*. Portanto, é essencial planejar a participação dos atores sociais e as melhores estratégias para a resolução de possíveis problemas e conflitos entre eles. É necessário nomear uma equipe específica para esta atividade, composta por profissionais das áreas de transporte, comunicação e de relacionamento com a comunidade.

Segundo o Ministério das Cidades (2015), a gestão democrática dialoga diretamente com o plano de comunicação, cujas ações informam a comunidade, divulgam as atividades de forma sistematizada e de fácil entendimento, ampliam os canais de interlocução e promovem a participação mais ativa. Além de orientar a comunidade sobre as possibilidades e as dificuldades enfrentadas pelo *campus*, o Plano pode promover campanhas educativas voltadas para diferentes temas e públicos.

Atividade 1.3 – Estruturas de gestão e participação

A tabela 4.1 apresenta sugestão das estruturas, com composição e atribuições distintas, que dão importância, agilidade, transparência e os atributos necessários para o desenvolvimento dos passos seguintes do Plano de Mobilidade Urbana.

Tabela 4.1 – Estruturas de gestão e participação

ESTRUTURA	COMPOSIÇÃO	ATRIBUIÇÕES
Comissão Executiva	Reitoria/Prefeitura/Administração Superior da Universidade/Conselho	Realizar a coordenação política do Plano de Mobilidade. Validar o processo, os estudos e os resultados desta ou outras instâncias. Providenciar as condições para o desenvolvimento do Plano e promover a participação de parceiros, técnicos e atores.
Comissão Técnica	Técnicos das áreas de transporte, urbanismo, meio ambiente, comunicação, desenvolvimento econômico e social.	Realizar o gerenciamento e o acompanhamento técnico e financeiro dos trabalhos de elaboração e implementação do Plano.
Comissão de Acompanhamento	Representantes dos parceiros (órgãos externos, legislativo) e grupos sociais mais importantes identificados no mapeamento.	Acompanhar o desenvolvimento do Plano no atendimento e na conciliação de visões e interesses dos diferentes grupos sociais.

Fonte: adaptado de IMTT (2011).

2. Definição do Escopo – Focar, organizar e viabilizar

O segundo passo trata das atividades relacionadas ao escopo do plano e à definição de metas. Compreender as expectativas da comunidade para o futuro do *campus* é essencial para orientar a definição dos objetivos que a Prefeitura buscará. Para definir a visão do *campus* para a mobilidade, é importante negociar com a comunidade acadêmica e fornecer espaço de participação. Com base na construção da visão urbana, são determinados os objetivos e a área de intervenção do Plano de Mobilidade Urbana, e as estratégias são formuladas de acordo com essas definições para atingir estes objetivos e metas para que a implantação do Plano se efetive, com ações previstas para curto, médio e longo prazos.

Atividade 2.1 – Construção da visão

A visão do *campus* para a mobilidade é elemento central na elaboração do Plano de Mobilidade Urbana porque integra o consenso entre as expectativas dos atores sociais, concretizando assim o futuro esperado pela comunidade. A resposta à pergunta “que tipo de universidade queremos para todos?” ajuda a definir os objetivos a serem alcançados, a previsão de validação, os estudos, as propostas e ações de todo o planejamento e implementação do Plano. Sob a liderança de um coordenador, a construção da visão identifica e agrupa potencialidades, tendências, problemas e deficiências, e consolida a visão do *campus* e como dele se desdobra o transporte e a mobilidade urbana.

Atividade 2.2 – Objetivos e área de intervenção

A definição dos objetivos e da área de intervenção do Plano de Mobilidade Urbana são desenvolvimentos necessários para se alcançar a visão estabelecida para o *campus*. Considerando o pré-diagnóstico já realizado, os objetivos traduzem o que se pretende alcançar através do Plano, assim como delimitam a sua abrangência. Os objetivos devem ser claros, indicando o problema a ser resolvido e o nível de detalhamento a ser alcançado em relação à melhoria esperada, e que seja mensurável em nível social, ambiental ou econômico. Devem indicar o que deve ser alcançado e quando, se haverá redução, aumento ou manutenção de determinado aspecto. A área de intervenção do plano deve considerar o âmbito geográfico, as características territoriais, os limites do *campus*, as áreas de expansão e as relações de mobilidade para além dos seus limites. O escopo também é determinado de acordo com as diferentes estruturas urbanas, hierarquia viária, serviços de transporte e infraestrutura relacionados ao deslocamento de população e mercadorias.

Atividade 2.3 – Metas, prioridades e horizontes

Definir metas mensuráveis e eficazes e estabelecer prioridades e horizontes de implementação de curto, médio e longo prazos é um dos requisitos para o desenvolvimento do Plano de Mobilidade Urbana. Com base na avaliação da realidade e das expectativas políticas, técnicas, socioeconômicas e financeiras da universidade, essas metas e prioridades ajudarão a monitorar o andamento do plano e observar se estão sendo alcançados os objetivos. Ao escolher as metas deve-se considerar uma análise dos recursos e conhecimentos disponíveis, e também é necessário ter o cuidado para não

escolher metas difíceis de alcançar. Essas metas serão avaliadas por indicadores de desempenho e serão apresentadas posteriormente. As metas precisam ser ordenadas conforme sua importância e preferência, consensuadas entre os atores. A priorização de metas é produto da discussão e avaliação do interesse e dos recursos disponíveis para atingi-la, e o tempo estimado para viabilizar a meta ajuda a definir o horizonte de tempo da ação.

3. Procedimentos gerenciais – Planejar e Formalizar

Realizado com recursos técnicos próprios ou terceirizados, o Plano precisa de planejamento, de um cronograma de trabalho, de recursos humanos e materiais para sua elaboração. Depois de definidos os responsáveis pelo Plano, através de pessoal próprio, consultoria ou equipe mista, é necessário detalhar o plano de trabalho e o cronograma. É preciso estimular também o envolvimento de grupos de pesquisa, na forma de projetos acadêmicos, que podem contribuir com os processos formativos de estudantes.

4. Elaboração – Fazer e Legitimar o Plano

O quarto passo trata da elaboração do Plano de Mobilidade Urbana propriamente dito. Os trabalhos preparatórios são supervisionados pela comissão técnica, com participação das Comissões Executiva e de Acompanhamento. Esta é uma etapa importante e complexa que requer uma coordenação focada, especialmente quando várias equipes estão envolvidas. “É ideal que um coordenador responda pela mobilização dos recursos e pelas demais providências requeridas para o trabalho.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, *op. cit.*)

Atividade 4.1 – Caracterização e diagnóstico

Compreender a situação atual da mobilidade urbana é essencial para planejar o futuro. Esta atividade inclui trabalhos anteriores sobre a preparação de ferramentas de análise de informações e dependendo do método escolhido, pode ser necessário o suporte de instrumentos informatizados como modelos georreferenciados e/ou de transportes que precisam estar preparados para receber e processar informações.

O trabalho inclui atividades como preparação da base viária, lançamento de dados cadastrais disponíveis sobre a infraestrutura, aspectos urbanos e territoriais, rede de transporte coletivo (linhas e suas informações) e outros dados que possam ser

representados espacialmente. Mesmo que a universidade opte por não usar sistemas de processamento de dados mais avançados para o suporte do trabalho, será necessário produzir mapas em papel ou digitalmente. No caso de utilização de sistemas avançados, que trabalham com modelos de simulação, esta atividade tem outros desenvolvimentos técnicos dedicados à preparação de modelos de rede que simulam a realidade. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

Outro objetivo desta atividade é fomentar a leitura das informações colhidas e sua análise para identificar os problemas existentes. É também hora de sistematizar adequadamente as informações sobre as condições locais de viagem, fornecendo uma combinação de dados quantitativos e indicadores, como: número de passageiros transportados, de frota, de viagens, e outros dados do serviço de transporte coletivo; perfil dos deslocamentos realizados pela comunidade acadêmica e os modos empregados; dados sobre a infraestrutura viária (extensão pavimentada, larguras viárias etc.). Além dos dados quantitativos, o diagnóstico também deve propor um método que aborde os aspectos qualitativos da compreensão do pessoal técnico, dos funcionários públicos e da comunidade acadêmica em geral, ouvidos durante a fase de consulta.

Por serem trabalhos tipicamente analíticos, resultam na produção de mapas, tabelas, gráficos e textos que representam as informações coletadas e reflexões sobre os principais temas, com indicativos de como elas podem ser tratadas, em momento mais avançado da elaboração do Plano. No entanto, é recomendável subdividir a análise de acordo com tópicos relacionados, sem perder o contexto de um sistema único, integrado, multimodal e estruturado para o desenvolvimento urbano sustentável da universidade, como serviço de transporte coletivo, rede viária, circulação de ciclistas, acessibilidade, regulamentação e organização pública para a gestão.

Atividade 4.2 – Cenários e avaliação de impactos

A partir da caracterização e do diagnóstico, é necessário elaborar e avaliar cenários que representem as possibilidades de evolução nos horizontes adotados para o Plano de Mobilidade Urbana. Esses cenários, preparados por meio de diferentes alternativas, integram as propensões dos prognósticos. Um dos cenários deve ser a situação de tendência básica, considerando o que acontecerá se nenhuma medida for tomada, os outros devem representar situações diferentes para avaliar tendências diferentes. A

análise e comparação entre os cenários ajudam a compreender os efeitos positivos e negativos que essas medidas podem ter no futuro. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

Atividade 4.3 – Formulação e avaliação de propostas

Nesta etapa são concebidas e avaliadas soluções, recomendações, orientações e ações, ou seja, um conjunto de medidas partindo da análise da situação atual e do prognóstico realizados anteriormente e discutidos com a comunidade.

A partir de uma coleta sistemática de dados sobre alternativas e impressões obtidas em consulta à comunidade, a Administração Superior da Universidade deve escolher as propostas incorporadas ao Plano de Mobilidade Urbana. Além de analisar e refletir sobre o trabalho, a equipe também precisa retratar as propostas e resultados através de mapas, textos, tabelas e outros recursos documentais para alimentação dos demais trabalhos e apresentações diversas.

Atividade 4.4 – Programa de ação

Primeiro deve-se apontar quais intervenções e medidas devem ser desenvolvidas, quais as prioridades e prazos a serem executados e as inter-relações entre elas. O programa de ação é organizado sob forma de quadro com as informações necessárias, associadas a uma planta com a localização das intervenções. O programa também define horizontes temporais claros para implementação das medidas e para assegurar transparência em torno das ações planejadas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

Atividade 4.5 – Indicadores de Desempenho

Os indicadores de desempenho servem para avaliar os resultados obtidos, antes, durante e depois da implantação do programa de ação, com base nas metas e prazos definidos no início do processo de construção do Plano, principalmente naqueles considerados de maior importância de intervenção.

Atividade 4.6 – Consolidação do Plano

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), toda a sequência de mapas, tabelas e textos de coleta de dados, análises, diagnósticos, prognósticos, pesquisa e seleção de alternativas é organizada para gerar documentos com armazenamento e expressão final

do plano. Portanto, esta etapa inclui a produção final do texto e dos elementos gráficos do documento.

5. Aprovação – Revisar, apresentar e instituir

Após a elaboração, discussão e consolidação, o Plano de Mobilidade Urbana passa pelas últimas etapas antes da aprovação final e transformação em lei. Cabe a Administração Superior da Universidade realizar a Audiência Pública para apresentação do produto final do Plano, apresentando as diretrizes gerais e as propostas específicas à comunidade. Caso o Plano não seja aceite na íntegra na primeira instância, pode ser necessária a modificação de alguns conteúdos para incluir nas sugestões finais, com apoio da equipe responsável pela elaboração do Plano.

Atividade 5.1 – Verificação de qualidade

Para garantir a qualidade do documento que reúne o texto final e os elementos gráficos do Plano de Mobilidade Urbana, recomenda-se um trabalho de revisão, atentando para o conteúdo e as potencialidades para atingir as metas, objetivos e ações propostas. Outro resultado importante da revisão é verificar se as visões dos atores sociais são consideradas integralmente no documento.

A verificação é realizada pela equipe técnica em cooperação com os atores sociais mais importantes no processo.

Atividade 5.2 – Audiência Pública final

A audiência final é uma atividade fundamental de participação social para legitimar o plano. Antes disso, deve haver um amplo processo participativo para complementar a participação da comunidade acadêmica nas etapas anteriores de desenvolvimento do Plano.

No discurso público, são esclarecidas as propostas específicas para a reorganização do sistema de transporte e circulação e sua relação com o desenvolvimento urbano. São apresentados os critérios de prioridade, os impactos na mobilidade e bem-estar da população, o horizonte de implantação, assim como as limitações (gestão das expectativas) que a universidade possa ter para colocar o Plano em prática. É essencial identificar, sempre que possível, os pontos onde as contribuições das atividades participativas foram consideradas ao longo do trabalho.

Por fim, são sistematizadas as contribuições e objeções feitas pelo público na Audiência para contemplação na finalização do documento integrante do projeto de lei.

6. Implementação – Projetar, implementar e monitorar

Para que o plano não seja estigmatizado pela comunidade acadêmica, é importante considerar ações prioritárias para o alcance das metas de curto prazo. Também é importante começar a descrever as pesquisas e projetos em detalhes para implementar as intervenções planejadas. É importante lembrar que nem todas as medidas do plano serão implementadas com eficácia. Portanto, o monitoramento dos indicadores de desempenho apontará os avanços e as dificuldades na implementação do plano, auxiliando na sua revisão e atualização. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

Atividade 6.1 – Detalhamento e implantação de estudos e projetos

De acordo com os objetivos e metas do Plano de Mobilidade Urbana, é necessário continuar a desenvolver algumas propostas formuladas, como o aumento da oferta do transporte coletivo para todos os horários do dia, informações detalhadas sobre seções transversais e layout básico de ciclovias ou projetos básicos para o desenvolvimento de uma obra de arte especial.

Atividade 6.2 – Monitoramento das ações

O monitoramento das ações é uma tarefa muitas vezes esquecida pelas Administrações Superiores das Universidades e é essencial para gestão da mobilidade. O monitoramento das ações inclui a análise e verificação contínua das intervenções e trabalhos em andamento, bem como a identificação de possíveis necessidades de ajustes nas propostas do Plano de Mobilidade Urbana quando deparado com dificuldades inevitáveis. Para o efeito, um grupo específico da Administração deve monitorar as ações, podendo contar com a colaboração de parceiros especializados.

Esta atividade implica continuar a prestar atenção à evolução da implementação da política de mobilidade, investigando e analisando dados e informações sobre o desempenho alcançado, medindo resultados, avaliando indicadores de desempenho e determinando se objetivos e metas estão sendo atingidos.

Resulta na produção de relatórios de acompanhamento para debate público, de forma que participantes possam avaliar e propor correções, fazendo ajuste no programa de ação do

Plano quando necessário, antes da sua revisão total a cada dez anos. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

7. Avaliação e Revisão – Revisar e Atualizar

A mobilidade urbana é dinâmica por natureza. Portanto, independentemente do Plano de Mobilidade Urbana elaborado, sempre existe a possibilidade de surgimento de novas frentes de expansão na Universidade, um novo polo gerador de viagens ou de uma nova tecnologia que altere a dinâmica da mobilidade local. Portanto, a última etapa envolve a avaliação da Administração Superior da Universidade sobre o andamento da implementação da política de mobilidade urbana. “Utilizando-se de indicadores e ferramentas de monitoramento, bem como o acúmulo de conhecimento adquirido com a construção do Plano de Mobilidade Urbana, avaliam-se a sua qualidade e identificam-se pontos que devem ser revistos ou reformulados.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015, p.211)

Atividade 7.1 – Avaliação das propostas e ações

A avaliação do impacto geral das propostas e ações do Plano na mobilidade urbana e nos sistemas de transporte do *campus* é feita buscando entender as razões do seu êxito ou fracasso, monitorados através dos indicadores e da avaliação sobre a conquista das metas e dos objetivos. A crítica dos atores envolvidos que acompanharam todo o processo é essencial, buscando entender os acertos e erros, serve para ajustar a implementação do Plano, promovendo alguma priorização ou correção de rumo, e preparar a futura revisão e atualização. Recomenda-se realizar uma revisão e/ou atualização a cada 5 anos. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

Atividade 7.2 – Revisão e atualização periódica

Monitorar o progresso, o programa de ação e avaliar os pontos positivos e negativos ajudará a apoiar a construção do próximo Plano de Mobilidade Urbana. O processo de revisão e atualização deve ser flexível para incorporar novos métodos e tecnologias, e para identificar e absorver mudanças na realidade, incluindo aspectos socioeconômicos e culturais que afetem a mobilidade urbana. “A Lei da Mobilidade Urbana exige a revisão e a atualização periódica do Plano em um prazo não superior a dez anos.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015, p.211)

4.2 Estabelecimento de cronogramas

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), as especificações metodológicas e o plano de trabalho escolhido afetam diretamente o cronograma de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, envolvendo principalmente o processo de coleta de dados primários (pesquisas) e as ferramentas de análise utilizadas. Principalmente em termos de pesquisa, vale ressaltar a necessidade de considerar no planejamento, o momento adequado para a sua realização, desconsiderando períodos atípicos, como os meses de férias escolares.

O plano de trabalho selecionado deve observar a interdependência entre as atividades a serem realizadas. Alguns trabalhos podem ser feitos em paralelo, mas outros dependem da finalização de etapas anteriores. Uma margem de segurança deve ser prevista para contemplar a possibilidade de atrasos na execução de atividades mais complexas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

4.3 Definição de recursos

Segundo o Ministério das Cidades (2015), a previsão de recursos humanos e materiais é fundamental para elaboração do Plano de Mobilidade Urbana. Seu bom desenvolvimento requer alocação de uma equipe técnica específica, com conhecimento na área de planejamento de transportes, de infraestrutura e planejamento urbano. Recomenda-se que a comissão técnica assuma essas funções, podendo ser necessário o auxílio de consultores especializados para apoio metodológico, instrumental e analítico.

O trabalho requer uma coordenação, especialmente quando várias equipes estão envolvidas. Idealmente, é o coordenador é responsável por mobilizar recursos e pelas demais providências solicitadas para o trabalho. E o coordenador, da equipe da Administração Superior da Universidade ou em caso de terceirização, o contratado deve ser um profissional com formação em urbanismo, visando compatibilizar diretrizes urbanísticas e setoriais, integrando propostas do Plano Diretor com as de mobilidade, habitação, meio ambiente entre outros.

Caso a universidade não disponha de recursos humanos e técnicos para elaboração do Plano, é recomendável a contratação de serviços ou a realização de convênio com

instituições que possuam capacidade para realiza-lo, como outras universidades e institutos de pesquisa existentes na região.

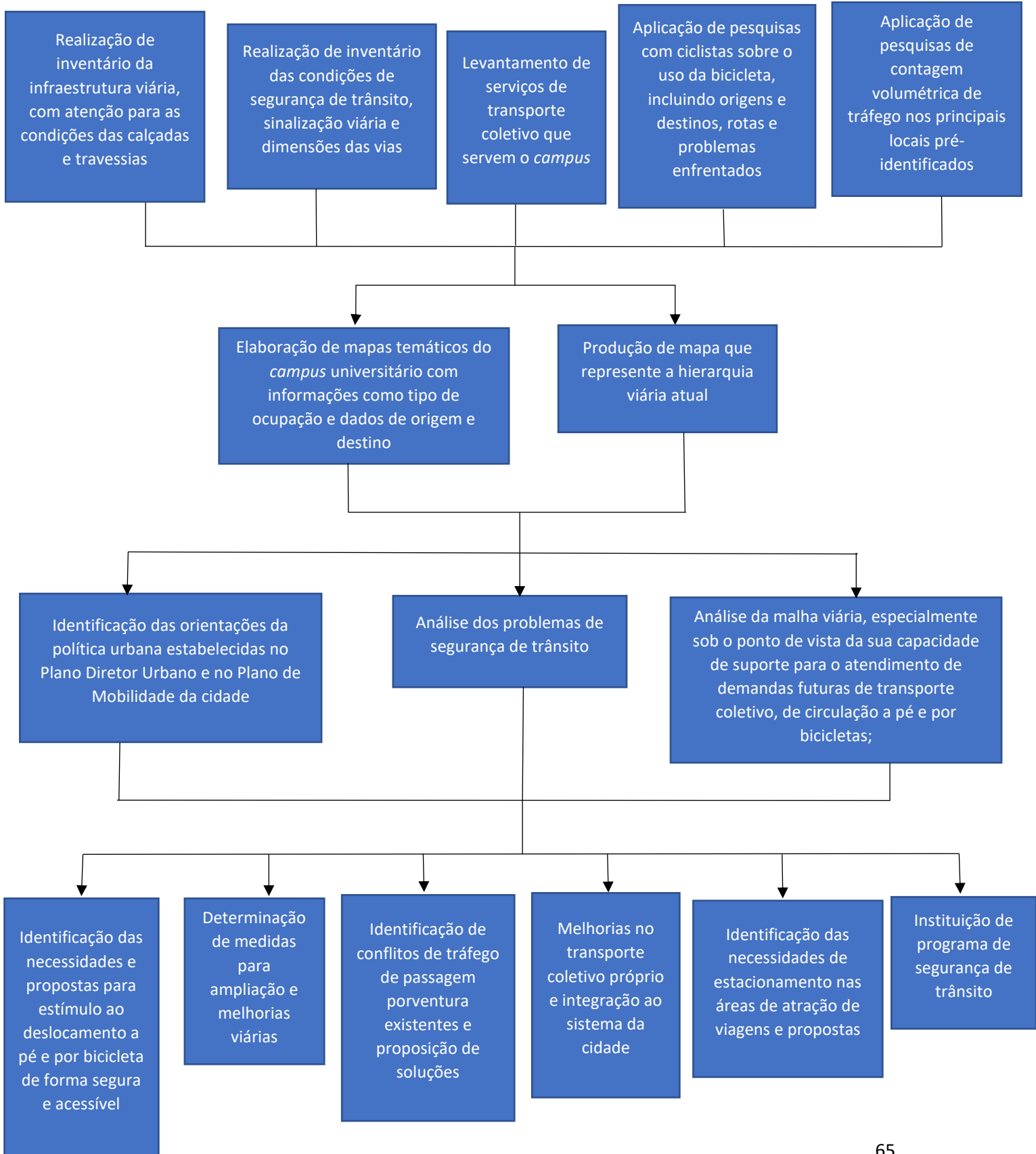
4.4 Estabelecimento de acompanhamento e gestão dos trabalhos

A elaboração do Plano de Mobilidade Urbana deve ser supervisionada pela Administração Superior da Universidade por meio de procedimentos de registro do andamento e da realização de reuniões para avaliação da evolução dos trabalhos. Do ponto de vista técnico, essas reuniões são utilizadas tanto para a fiscalização quanto para a participação da comissão executiva e da comissão de acompanhamento. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), a melhor forma de fazer um acompanhamento sistemático é utilizando um cronograma detalhado para que o andamento da atividade possa ser comparado de forma permanente com o plano inicial da obra. Também se utiliza relatórios mensais de andamento de projeto para registrar as atividades realizadas, pendências e demais informações relacionadas para informar os dirigentes da Administração Superior da Universidade e prestar contas periódicas aos segmentos envolvidos na discussão do Plano.

No fluxograma a seguir, é apresentado um roteiro com os temas a serem tratados e atividades que devem realizadas pelos prefeitos universitários na criação do Plano de Mobilidade Urbana dos seus respectivos *campi* universitários.

Figura 4.2 – Fluxograma de orientação para os prefeitos universitários criarem os planos de mobilidade urbana dos *campi*



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A facilidade de aquisição do automóvel, bem como a política de transportes voltada para a criação de infraestruturas viárias dedicadas ao automóvel, associada à falta de políticas de estímulo aos modos não-motorizados e ao uso dos sistemas de transporte público, tem vindo a desenvolver uma situação insustentável e dificuldades cada vez mais crescentes no que se refere à mobilidade urbana, e conseqüentemente problemas ambientais, econômicos e sociais tais como: congestionamentos, poluição, consumo de recursos não renováveis, e elevados índices de acidentes.

Tornar as cidades mais sustentáveis implica desenvolver e adotar uma mobilidade sustentável. Por isso, os gestores e estudiosos nos últimos anos têm trabalhado para compreender, analisar e estimular as medidas de Gerenciamento de Mobilidade, definindo diretrizes estratégicas para provocar a mudança no comportamento das pessoas.

O objetivo do trabalho foi atingido pois, com os elementos apresentados, será possível produzir a cartilha de apoio a elaboração de Planos de Mobilidade Urbana para diferentes situações de *campi* universitários, implementando estratégias para reduzir a dependência do veículo privado e aumentar o uso dos modos alternativos de transporte, reduzindo a demanda por estacionamentos nos *campi* e impactos ambientais no geral. Ao implementar um Plano de Mobilidade numa universidade, é preciso considerar as particularidades locais no momento de adotar as estratégias para garantir o sucesso das implementações. Particularidades essas como as regiões onde estes polos estão localizados, as diferenças no tipo de viagem, o horário em que ocorrem e as características dos usuários, para estabelecer padrões e o comportamento das viagens, que podem variar de Universidade para Universidade. Nesse sentido, vale ressaltar que as estratégias mais usadas têm como foco o sistema de gestão de estacionamento, compartilhamento do automóvel (*carona solidária*), regimes de incentivos para utilização do transporte público e promoção de maior infraestrutura para pedestres e ciclistas.

Uma das limitações da pesquisa é que algumas medidas que foram propostas nos trabalhos estudados não foram implementadas. As medidas aparecem mais como uma espécie de recomendação/sugestão a ser seguida de acordo com a análise de dados de cada contexto específico. A metodologia com que foram feitas as recomendações, no geral, foi baseada em simulações e métodos de avaliação de estratégias por meio de

pesquisa descritiva, comportamental e de preferência dos usuários através de questionários. Para haver êxito, as estratégias indicadas precisam estar sintonizadas com a visão da comunidade universitária. É importante mencionar a importância de um gestor ou coordenador de Mobilidade, ele é quem vai intermediar a discussão de propostas, recursos e vai realizar o monitoramento das ações implementadas, como também sensibilizar a comunidade acadêmica através de campanhas de educação, informação e consciencialização.

Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se a realização de novas pesquisas de campo, para testar as soluções propostas que tendem a transformar a mobilidade de *campi* universitários em direção à sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

BALSAS, C. J. **Sustainable transportation planning on college campuses**. *Transport Policy*, v. 10, n. 1, p. 35-49, 2002.

BERTAZZO, A. B.; GALARRAGA, J.; HERZ, M.; JACQUES, M. A. P. Estabelecimentos de Ensino. In: Licínio da Silva Portugal. (Org.). **Polos geradores de viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens**. 1ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.587**, de 3 de Janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. **PlanMob: caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana**. Brasília, DF, 2015.

BRAUN, L.*et al.* **Short-term planning and policy interventions to promote cycling in urban centers: findings from a commute mode choice analysis in Barcelona, Spain**. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 89, 164–18, 2016.

CORRÊA, P. H. F. **Mobilidade Sustentável nas Universidades: Estudo de caso e propostas para a gestão no campus da UFES em Alegre**. 2018. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2018.

FERRAZ, A. C. P.; TORREZ, I. G. E. **Transporte público urbano**. São Carlos, SP: RIMA, 2004.

FERREIRA, A. F.; RIBEIRO, R. G.; BARBOSA, H. M. **Aceitabilidade da carona programada como forma de gerenciamento da demanda por estacionamento em uma instituição de ensino**. XXV ANPET, Belo Horizonte, 2011.

FERREIRA, D. I. R. **A cultura da mobilidade sustentável no Instituto Politécnico de Leiria**. 2011. Dissertação (Mestrado em Planejamento Regional e Urbano) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2011.

FERREIRA, D. R.; SILVA, J. P. **Contributos da gestão da mobilidade na mudança de mentalidades. O caso do Instituto Politécnico de Leiria**. *Revista Transportes*, v. 20, n. 3, 2012.

FIGUEIREDO, W. C.; DELGADO, J. P. M. **Gestão da Mobilidade no *campus* da UFBA**. In: ECOMM 2004 - European conference on mobility management, equity in public space accessibility and constraints to the car. Lyon, 2004.

GOLDNER, L. G.; BEPPLER, F.; PRIM, J. **Análise da mobilidade em um *campus* universitário**. In: PLURIS 2012 – Congresso Luso-brasileiro de Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Brasília, 2012.

KUWAHARA, N.; BALASSIANO R.; SANTOS, M. P. de S. **Alternativas de gerenciamento da mobilidade no *campus* da UFAM**. In: XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Fortaleza: UFC, 2008.

MALE, M.D. **Edmonton's pedway: The begining mastermaq**. Disponível em <http://blog.mastermaq.ca/2013/07/10/edmontons-pedway-the-beginning/>, 2013. Acesso em: jan.2021.

MANNS, J. **Park-and-Ride: Politics, Policy and Planning**. Town & Country Planning March 2010.

MELO, S. R. de. **Diretrizes estratégicas para mobilidade sustentável em *campi* universitários: *Campus Recife da UFPE***. 2018. Dissertação (Mestrado em Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

MIRANDA, S. C. F.; DELGADO, J. P. M.; FREITAS, I. M. D. P.; PEREIRA, M. R. A.; MENDES, P. C. S. **Análise da mobilidade sustentável no espaço universitário**. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2016.

PARRA, M. C. **Gerenciamento da mobilidade em *campi* universitários: problemas, dificuldades e possíveis soluções no caso Ilha do Fundão**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

PIRES, L. S. **Mobilidade sustentável em *campi* universitários: um estudo de caso na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – *campus* Seropédica**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

REIS, M. F. M. **Gestão da mobilidade - Plano de Mobilidade FEUP**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Porto, Porto, 2011.

RESENDE, P. T., SOUSA, P. R. **Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: Um estudo sobre os impactos dos congestionamentos.** Apresentado no SIMPOI (Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais), 2009.

RODRIGUES, L. A. **O transporte não motorizado como instrumento da mobilidade sustentável em Universidades: caso do *campus* do PICI.** 2013. Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

RODRIGUES, M. A. **Análise do transporte coletivo urbano com base em indicadores de qualidade.** 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SCOVINO, A. S. **As viagens a pé na cidade do Rio de Janeiro: Um estudo da mobilidade e exclusão social.** 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SERAPHIM, L. A. **A motocicleta.** Revista dos Transportes Públicos. São Paulo, SP: ANTP, 2003.

SHANNON, T.; GILES-CORTI, B.; PIKORA, T.; BULSARA, M.; SHILTON, T.; BULL, F. **Active commuting in a university setting: assessing commuting habits and potential for modal change.** Transport Policy, v.13, n.3, p.240-253, 2006.

SILVA, S. C. A. da. **Mobilidade urbana sustentável: o caso do *campus* da UTAD.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.

SOUZA, S. C. F. de. **Modelos de geração de viagens para instituições de ensino superior.** 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

STEIN, P. P. **Barreiras, motivações e estratégias para mobilidade sustentável no *campus* São Carlos da USP.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VASCONCELLOS, E. A. **A cidade, o transporte e o trânsito.** São Paulo, SP: Pró Livros, 2005.

VASCONCELLOS, E. A. **Mobilidade Urbana: O que você precisa saber.** São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2013

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte e mobilidade urbana**. Brasília, DF: CEPAL.
Escritório no Brasil/IPEA, 2011.