



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação
Subsecretaria de Áreas Temáticas



MOBILIDADE ATIVA NO ENTORNO DAS ESTAÇÕES DE METRÔ

Versão 22.05.2015

Subsecretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação – SEGETH
SCS Quadra 06 Bloco A Lotes 13/14 CEP 70.036-918 – Brasília – DF
Fone(s): (61) 3214-4105 e 3214-4109 – Fax: (61): 3214-4106



SECRETARIA DE GESTÃO DO TERRITÓRIO E HABITAÇÃO

Thiago de Andrade
Secretário

Luiz Otávio Alves Rodrigues
Secretário-Adjunto

Carlos Roberto Vieira
Subsecretário de Áreas Temáticas – interino

EQUIPE TÉCNICA DIRETORIA DE MOBILIDADE

Anamaria de Aragão Costa Martins
Diretora de Mobilidade

Adriana Cristina da Silva Souza
Gerente de estudos e pesquisa

Letícia Naiara Lopes França
Assessora



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação
Subsecretaria de Áreas Temáticas



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	5
3. FOCO DO PROJETO	5
4. CONCEITOS.....	6
5. ETAPAS DE ANÁLISE	6
6. FUNDAMENTOS PARA AS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	10
7. METODOLOGIA PARA DECISÃO SOBRE GRAU DE SEGREGAÇÃO OU INTERAÇÃO DO ESPAÇO CICLÁVEL COM O SISTEMA VIÁRIO	14
8. PROPOSTAS EM DESENVOLVIMENTO.....	17
8.1 CEILÂNDIA	17
8.2 TAGUATINGA	17
8.3 ÁGUAS CLARAS	17
8.4 GUARÁ	17
8.5 SAMAMBAIA.....	17
9. BIBLIOGRAFIA	18



1. INTRODUÇÃO

O estudo tem como objetivo aumentar a área de abrangência das estações do metrô em direção aos Polos Geradores de Viagens de impacto regional, a partir da complementação dos deslocamentos por alternativas de mobilidade ativa, isto é, modos não motorizados. O método estabelecido para o estudo traz a delimitação da área de influência das estações por meio de um raio de abrangência por tempo de deslocamento (isócronas) em cada região administrativa favorecida com a implementação do sistema metroviário (Metrô) – Ceilândia, Samambaia, Taguatinga, Águas Claras, Guará, Asa Sul e o levantamento das características dos espaços urbanos (diagnóstico), que impõem limitações às soluções de intervenção.

É importante salientar que os deslocamentos feitos por modos não motorizados, principalmente o deslocamento a pé, sofre com a falta de infraestrutura. Se analisarmos o quesito segurança viária, devemos considerar o comportamento de todos os atores envolvidos no sistema viário (pedestres, ciclistas, condutores de veículos motorizados), além de ficarmos atentos para a fluidez de todos os modos, sem desconsiderar a distância e continuidade do modo de deslocamento a pé ou cicloviário.

A constatação é que os pedestres e ciclistas são preteridos de segurança, conforto e informação, enquanto os modos motorizados possuem espaços físicos cada vez maiores e sinalizações mais aprimoradas.



2. OBJETIVO

Fomentar o uso do metrô, propondo intervenções no espaço urbano que tragam maior segurança aos deslocamentos não motorizados, aumentando a área de abrangência das estações do metrô, a partir de novos traçados cicloviários e rotas de pedestres acessíveis, considerando a limitação do espaço físico das cidades.

3. FOCO DO PROJETO

Percurso das estações do metrô aos polos geradores de viagens

4. MARCO LEGAL

As diretrizes da Lei de Mobilidade nº 12.587/2012 em seu artigo 6º definem que a Política Nacional de Mobilidade Urbana será orientada pela prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado.

Da mesma forma, Lei Orgânica do Distrito Federal no seu artigo 35, § 2º define que o Poder Público estimulará o uso de veículos não poluentes e que viabilizem a economia energética, mediante campanhas educativas e construção de ciclovias em todo o seu território.

Ainda na mesma linha a Lei nº 4.566/2011 - Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF - nos artigos 20 e 21 explicita que o transporte não motorizado, realizado a pé ou por bicicletas e, eventualmente, por outros veículos de propulsão humana, deve ser incentivado para uso nas atividades diárias, por intermédio de diferentes ações de criação e adequação de espaço viário seguro e confortável para o pedestre, o ciclista e a pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.



O Projeto Mobilidade Ativa, portanto, surge para estabelecer ações efetivas que permitam o cumprimento da legislação federal e distrital.

5. CONCEITOS

Para padronização do estudo e aplicação do método faz-se necessário apresentar os dois conceitos que fundamentam o estudo: Isócronas (raio de abrangência por tempo de deslocamento) e Polos Geradores de Viagens, além de alguns conceitos importantes sobre os espaços cicloviários.

As **Isócronas** correspondem a "sucessões de linhas que representam a distância em que é possível se deslocar a velocidades constantes, em períodos iguais de tempo" (O'Sullivan et al. apud Miller e Shaw, 2001). São curvas que resultam da união de pontos que contêm um valor igual de tempo, calculado em função da velocidade dos pedestres que se deslocam em uma rede, ou seja, mediante uma rede que apresente como atributos: velocidade, comprimento e tempo. Assim, geram-se polígonos que representam a área atingida em função da velocidade e da distância em um intervalo de tempo determinado.

Os **Polos Geradores de Tráfego** correspondem a empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens. Seu foco consiste no tráfego motorizado, em especial os automóveis, e nos impactos no sistema viário (na circulação, na acessibilidade e na segurança) (Portugal e Goldner, 2003).

Já os **Polos Geradores de Viagens** incluem viagens nos demais modos – em especial as não motorizadas e o transporte público – considerando ainda impactos no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida (RedePgv, 2005).

1. ETAPAS DE ANÁLISE

O trabalho identificou nas Regiões Administrativas os polos geradores de viagem de impacto regional. O recorte das atividades a serem enquadradas como PGV advém de sua característica



de atrair usuários de diferentes áreas urbanas do DF que possam utilizar o metrô como forma de deslocamento. Assim, foram identificadas as seguintes atividades em cada RA atendida pelo sistema metroviário.

- Universidades/Faculdades
- Centros Comerciais
- Hospitais Regionais
- Supermercados
- Áreas Culturais
- Feiras Regionais
- Agrupamentos comerciais ou institucionais em áreas centrais

A etapa seguinte focou a geração das isócronas utilizando ferramentas de geoprocessamento, sobre a rede viária do DF. Foram geradas isócronas para 5, 10 e 15 minutos de deslocamento a pé e em bicicleta, considerando as velocidades de 4km/h e 10km/h, respectivamente.



Figura 1 - Isócronas tempos pedestre



Figura 2 - Isócronas tempos ciclista

As análises realizadas também indicaram as áreas prioritárias de investimento nas melhorias da acessibilidade ao pedestre, na medida em que são delimitados os espaços de alcance das estações no tempo de até 10 minutos de deslocamento, que o trabalho considera o tempo máximo adotado pelo pedestre antes de se optar pela utilização de outro modo de transporte, como o ônibus.

A aplicação de investimentos nessas calçadas que atendem o metrô beneficiaria um contingente grande de usuários, devendo orientar a política de execução de obras.

A Figura 3 mostra os tempos despendidos com alguns modos de transporte e suas potenciais formas de integração, conforme estudo realizado pela *Transport of London* (TfL) em 2007. O estudo revela que as pessoas começaram a se deslocar a pé para curtas distâncias (até 15 minutos) com maior frequência depois de se apropriarem o espaço urbano.

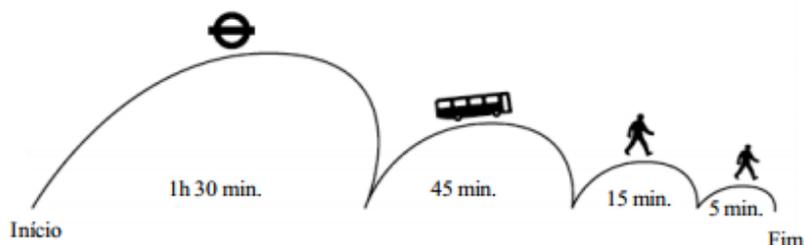


Figura 3 - Modos de deslocamentos
Fonte: Adaptado, *Yellow Book Legible London*, 2007

Os obstáculos e os canais de permeabilidade, bem como a morfologia de cada núcleo urbano, definiram o traçado das isócronas permitindo a constatação de que, enquanto o deslocamento a pé permite alcançar o entorno imediato das estações do metrô, utilizando a bicicleta o alcance do deslocamento cobre quase a totalidade dos núcleos urbanos. Por esse motivo, a utilização do modo bicicleta, complementarmente ao metrô, permite ampliar significativamente o alcance do transporte coletivo na maior parte das Regiões Administrativas servidas pelo metrô.

Por outro lado, o potencial da complementação dos deslocamentos do metrô com o modo ciclovitário, sugere:

a necessidade de serem instalados locais de estacionamento seguro e com vigilância para bicicletas, de modo que os usuários do metrô possam alcançar as estações na origem de sua viagem;

- a importância de serem previstos sistemas de aluguel de bicicleta nas estações para complementar as viagens ao seu destino, bem como a exigência de bicicletários no interior dos lotes de empreendimentos considerados polos geradores de viagem;
- as intervenções necessárias no interior da malha urbana para ampliar a rede ciclovitária.

A partir das análises realizadas, o trabalho focou o desenvolvimento das propostas de intervenção voltadas à ampliação da rede ciclovitária, em direção à configuração de núcleos urbanos cicláveis.



Foram traçados percursos que conectassem os polos geradores de viagem às estações do metrô, de acordo com os fundamentos apresentados nos itens 6 e 7.

2. FUNDAMENTOS PARA AS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, Lei nº 9.503/97, a circulação de bicicletas é permitida em ciclovias, ciclofaixas e acostamentos. Quando os mesmos não existirem, a circulação deverá ocorrer nos bordos da pista de rolamento, respeitando o sentido da circulação regulamentado para a via e com preferência sobre os veículos automotores.

De acordo com o Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades (Brasil, 2007b) existem cinco fatores que determinam o espaço cicloviário quanto ao seu arranjo e dimensões:

- Dimensões mínimas necessárias à circulação segura das bicicletas;
- Converter para as bicicletas uma fatia do sistema viário, as sobras de espaços ou rearranjos de partes;
- Criatividade dos projetistas ao adequar os espaços urbanos às necessidades da circulação dos ciclistas;
- Entendimento quanto às limitações técnicas dos ciclistas diante de alguns obstáculos;
- Disposição política e disponibilidade financeira para as ações a serem empreendidas.

O Ministério das Cidades (Brasil, 2007b) define os espaços destinados à circulação de bicicletas de acordo com o grau de segregação ou interação destes com os demais espaços de circulação urbana, conforme disposto no Quadro 1.

Quadro 1 Definição dos espaços destinados à circulação de bicicletas

Espaço Ciclável	Definição
Ciclovias	Espaço com segregação absoluta.
Ciclofaixa	Espaço próximo à pista de rolamento de veículos motorizados, sendo dela separada por pintura e/ou por dispositivos delimitadores.



Rotas Cicláveis	São caminhos formados por segmentos viários ou espaços e trilhas naturais no campo ou na cidade, podem ser divididas em rotas naturais ou rotas especiais.
Ciclorotas	Caminhos mais seguros para os ciclistas percorrerem, como vias com baixo volume de tráfego.
Rede Cicloviária	Possibilidades de harmonizar o uso da bicicleta com outros modos de transporte.

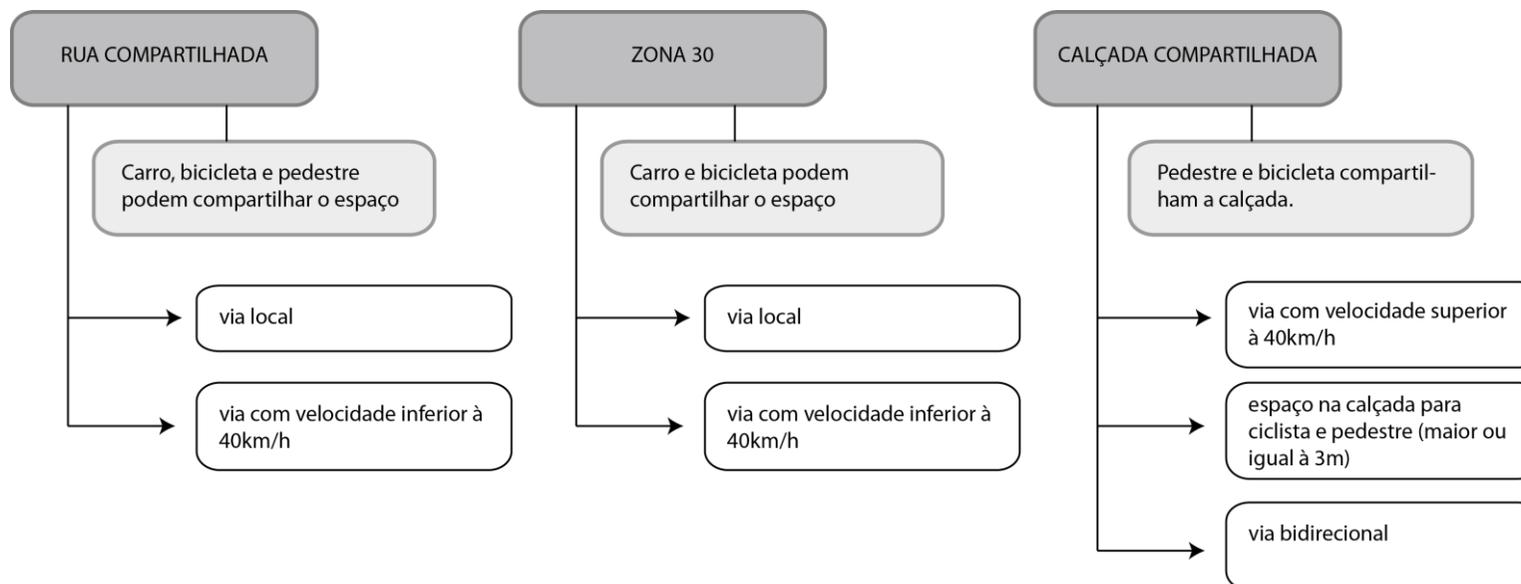
Também existem dois tipos de compartilhamento para ciclistas, pedestres e veículos:

Faixa compartilhada – via onde podem circular dois ou mais modos de transporte. Podem ser segregadas por obstáculo físico ou não. Seu uso é destinado tanto a bicicletas quanto pedestres, e veículos. Podem ser ainda, faixas da rede viária, em geral mais largas, destinadas ao tráfego de veículos motorizados e bicicletas, sem que haja nenhuma delimitação no piso.

Ruas ou zonas de tráfego compartilhado – Nas ruas ou zonas de tráfego compartilhado, induz a uma mudança de comportamento, implicando redução de velocidade para 30km/h, tornando possível a coexistência de outros modos de transporte, em particular os modos não motorizados. Neste tipo de rua ou espaço urbano os pedestres têm prioridade e não existe espaço formal dedicado ao ciclista.



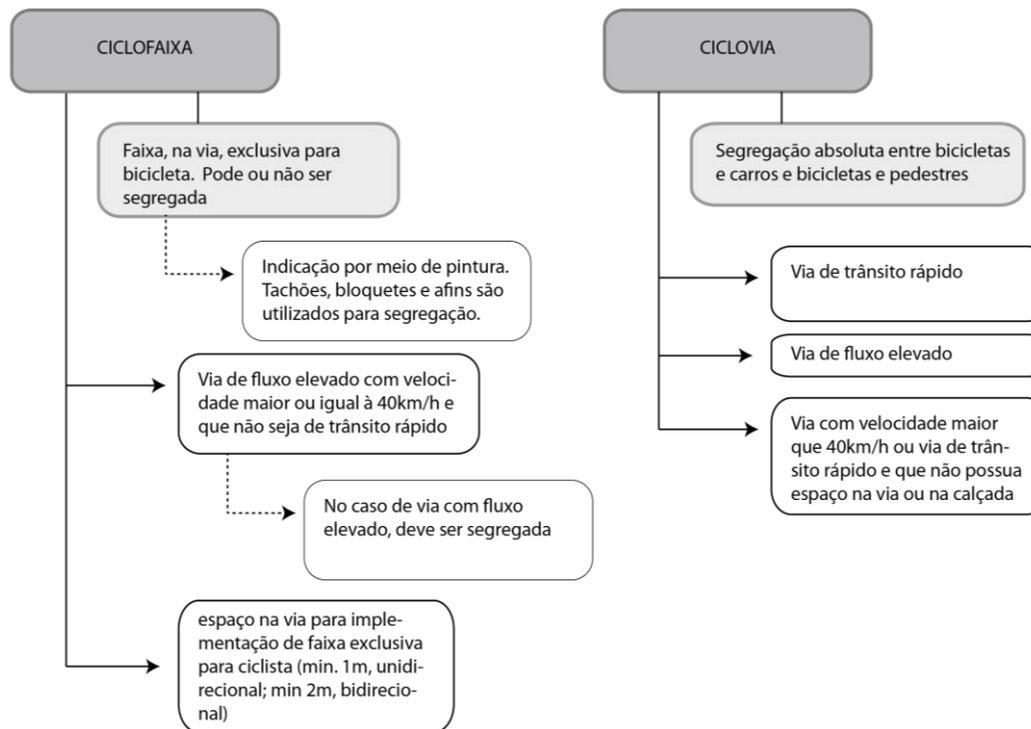
GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação
Subsecretaria de Áreas Temáticas



Versão 22.05.2015



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação
Subsecretaria de Áreas Temáticas





3. METODOLOGIA PARA DECISÃO SOBRE GRAU DE SEGREGAÇÃO OU INTERAÇÃO DO ESPAÇO CICLÁVEL COM O SISTEMA VIÁRIO

Para elaboração do planejamento cicloviário no Brasil são consideradas cinco exigências (Brasil, 2007b) conforme disposto no Quadro 2.

Quadro 2 Exigências para o planejamento cicloviário

Exigências	Definição
Segurança viária	Utilizar os princípios de visibilidade e previsibilidade. Garantir a segurança de todos os usuários do sistema, observando o volume e a velocidade de tráfego.
Rotas diretas/rapidez	Apresentar aos ciclistas caminhos diretos, com o mínimo possível de desvios e interferências.
Coerência	A infraestrutura - dimensões e sinalização - buscar sempre a coerência e constância em relação às características do projeto.
Conforto	Buscar um pedalar suave por meio de superfície regular, traçados adequados e rotas protegidas.
Atratividade	Harmonizar a ciclovia com o sistema viário, buscando um traçado em que passe por ambientes atrativos e variados.

Considerando as cinco exigências retromencionadas, o trabalho partiu da análise das restrições morfológicas das áreas onde é possível obter-se um traçado conectando as estações do metrô aos polos geradores de viagem de impacto regional.

Por restrições morfológicas, entendemos a disponibilidade de espaço para a complementação da rede cicloviária com ciclovias segregadas, a função das vias e suas respectivas velocidades, a existência ou ausência de calçadas para garantir tanto a presença do ciclista como de pedestre, a presença de invasões no espaço público que inviabilizem a utilização de uma solução segregada para a bicicleta, a presença de obstáculos, dificuldades nas travessias, entre outros aspectos.



Cabe também ressaltar a caracterização e segurança dos espaços urbanos que seriam utilizados para a implantação de rotas cicláveis. De modo geral, evitou-se o estabelecimento de traçados cicloviários em áreas consideradas como vazios urbanos, ermas, abandonadas, com entulho ou lixo, em que o ciclista não seria estimulado a circular.

A morfologia de várias áreas do DF apresenta estas vastas extensões de terras ou um desenho com lotes separados por espaços livre. Ainda encontramos também muitos lotes institucionais vazios, como no caso da Ceilândia, que acabam configurando vazios urbanos. Por isso, optou-se em muitos casos pela delimitação das ciclovias nos traçados viários.

Apresentamos a seguir os diagramas de decisão que foram aplicados para determinar grau de segregação ou interação do espaço cicloviário, ao longo dos trajetos propostos.



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação
Subsecretaria de Áreas Temáticas

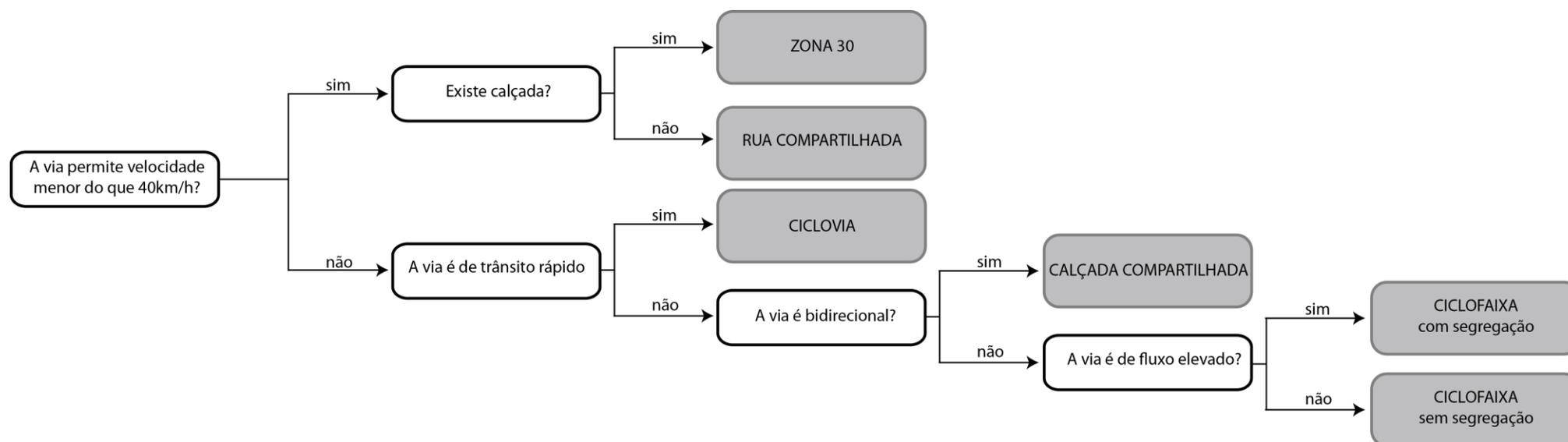


Figura 4 - Metodologia para decisão sobre grau de segregação ou interação do espaço cicloviário



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação
Subsecretaria de Áreas Temáticas

4. PROPOSTAS EM DESENVOLVIMENTO

8.1 CEILÂNDIA

8.2 TAGUATINGA

8.3 ÁGUAS CLARAS

8.4 GUARÁ

8.5 SAMAMBAIA

Versão 22.05.2015

Subsecretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação – SEGETH
SCS Quadra 06 Bloco A Lotes 13/14 CEP 70.036-918 – Brasília – DF
Fone(s): (61) 3214-4105 e 3214-4109 – Fax: (61): 3214-4106



5. BIBLIOGRAFIA

Barros, A. P. (2014). Diz-me como andas que te direi onde estás: inserção do aspecto relacional na análise da mobilidade urbana para o pedestre. Tese de Doutorado em regime de Co-tutela. Programa de Pós Graduação em Transportes. Universidade de Brasília, Brasília.

Braga, L. M. (2007) Mover-se em Brasília: análises e perspectivas pela ótica da mobilidade espacial urbana acerca do Programa Ciclovitário do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 101 f.

BRASIL. (2007) Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília

EMBARQ. (2014) Dots Cidades. Manual de Desenvolvimento Urbano Orientado ao Transporte Sustentável

Fayumi. B. (2011) *Pedestrian Movement and Safety. Urban Transportation Planning and Management CIVE5307: Carleton University. Department of Civil & Environmental Engineering.*

Gehl, J. (2013) Cidades Para Pessoas; tradução Anita Di arco. – 1. Ed. – São Paulo: Perspectiva. 262p.

ITDP. (2013) Tod Standard. Padrão de Qualidade v.2.0

Portugal, L. S. (2012) Pólos Geradores de Viagens Orientados a Qualidade de Vida e Ambiental: Modelos e Taxas de Geração de Viagens. Rio de Janeiro: Interciência, 748p.

Pushkarev. B.; Zupan. J. M. (1975) *Urban Space for Pedestrians. A Report of the Regional Plan Association. New York. TE279.5.P87. ISBN 0-262-16063-3*

Souza, A. C. S. (2015) Localização espacial de unidades de informação para o deslocamento de pedestres utilizando Isovistas. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

TfL.Yellow Book (2007) *A prototype wayfinding system for London. Transport for London.*

Vasconcelos, E. A. (2012) Mobilidade urbana e cidadania. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 216p.

Vukan R. Vuchic. (2007) *Urban Transit Systems and Technology. New Jersey: John Wiley & Sons.*