

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

KARINA GOMES CARVALHO

PLANO DE MOBILIDADE URBANA:
Análise e proposta de uma rede cicloviária básica para Novo Hamburgo

São Leopoldo
2018

KARINA GOMES CARVALHO

PLANO DE MOBILIDADE URBANA:

Análise e proposta de uma rede cicloviária básica para Novo Hamburgo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Me. João Paulo Cardoso Joaquim

São Leopoldo

2018

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo suporte incondicional.

Aos meus amigos leigos pelo apoio moral e aos amigos não leigos pelo apoio moral e técnico.

Ao meu professor orientador pela orientação, por esclarecer minhas dúvidas e por estar sempre disposto a ajudar.

[...] Deserta está a cidade.
Todas as avenidas, todas as ruas, todas as estradas, atônitas
se perguntam se vêm ou se vão...
Em nada lhes poderiam servir esses postes de quilometragem:
estão apenas desenhados, como num mapa.
Ah, se houvesse uns passos, ainda que fossem solitários...
Se houvesse alguém andando sozinho... e bastava! São os
passos
- são os passos que fazem os caminhos. [...]

(QUINTANA, Mario)

RESUMO

As populações não param de crescer nas áreas urbanas e os efeitos desse crescimento podem ser sentidos de várias formas pelos próprios habitantes dessas regiões. A mobilidade urbana é um dos elementos afetados por esse crescimento que mais impacta na vida dos cidadãos, pois é por meio dela que é feito todo e qualquer deslocamento dentro cidade e entre municípios. Seja para trabalho, estudo ou lazer, a mobilidade urbana afeta diretamente toda a cidade, negativa ou positivamente. Por isso, é necessário que haja um planejamento, incorporado ao plano diretor, que viabilize o deslocamento sustentável dos habitantes pela cidade. Os transportes não motorizados são os mais sustentáveis, além de saudáveis. Neste sentido, este trabalho se propõe a buscar alternativas de deslocamento utilizando como meio de transporte a bicicleta. Observando que a cidade de Novo Hamburgo ainda não possui um plano de mobilidade urbana, este trabalho objetiva encontrar estratégias para o traçado de vias cicláveis. Buscou-se, através da análise dos planos de mobilidade já elaborados por outros municípios brasileiros, conforme Lei nº 12.587/2012, alternativas que melhor se aplicam ao município de Novo Hamburgo e que possam futuramente fazer parte de um plano de mobilidade urbana adequado.

Palavras-chave: Vias cicláveis. Mobilidade Urbana. Plano Diretor.

ABSTRACT

Populations continue to grow in urban areas and the effects of this growth can be felt in many ways by the inhabitants of these regions themselves. Urban mobility is one of the elements affected by this growth that has the most impact on the lives of citizens, because it is through it that any and all displacements are made within and between cities. Whether for work, study or leisure, urban mobility directly affects the whole city, negatively or positively. Therefore, it is necessary that there is a plan, incorporated into the Director Plan, that enables the sustainable displacement of the inhabitants through the city. Non-motorized transports are the most sustainable, as well as the healthiest. In this sense, this work proposes to look for alternatives of displacement using alternatives of transportation using bicycles. Noting that the city of Novo Hamburgo does not yet have an urban mobility plan, this work aims to find strategies for the tracing of cycle paths. It was searched through the analysis of the mobility plans already elaborated by other Brazilian municipalities, according to Law no. 12.587 / 2012, alternatives that best apply to the city of Novo Hamburgo and that may be part of an adequate urban mobility plan in the future.

Key words: Cyclable paths. Urban Mobility. Director Plan.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Macrozoneamento de Novo Hamburgo.....	18
Figura 2 - Setorização de Novo Hamburgo	19
Figura 3 - Áreas Especiais de Novo Hamburgo	20
Figura 4 - Sistema Viário Principal de Novo Hamburgo	21
Figura 5 - Perfil do ciclista no Brasil	33
Figura 6 - Perfil do ciclista em Porto Alegre	34
Figura 7 - Fluxograma da estrutura do trabalho	37
Figura 8 - Relevo parcial das macrozonas APA Norte, ZM, ZI e APA Sul.....	39
Figura 9 - Relevo parcial das macrozonas APA Sul, APA LG e ZM LG	40
Figura 10 - Estações Trensurb em Novo Hamburgo	43
Figura 11 - Trajeto da ciclovia existente de Novo Hamburgo	44
Figura 12 - Pontos de interesse	47
Figura 13 - Rede cicloviária.....	50
Figura 14 - Trecho 1 da rede cicloviária	51
Figura 15 - Trecho 2 da rede cicloviária	52
Figura 16 - Trecho 3 da rede cicloviária	52
Figura 17 - Trecho 4 da rede cicloviária	53
Figura 18 - Trecho 5 da rede cicloviária	54
Figura 19 - Trecho 6 da rede cicloviária	54
Figura 20 - Trecho 7 da rede cicloviária	55
Figura 21 - Trecho 8 da rede cicloviária	56
Figura 22 - Trecho 9 da rede cicloviária	56
Figura 23 - Trecho 10 da rede cicloviária	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de automóveis em cada ano	42
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diretriz estratégica de mobilidade 4 – Transporte não motorizado	26
Quadro 2 - Metas e indicadores de transporte por bicicleta	27
Quadro 3 - Definição de indicadores do eixo Transporte não Motorizado.....	32
Quadro 4 - Perfis das vias cicláveis	49

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BRT	Bus Rapid Transit
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
PDCV	Plano Diretor Cicloviário
PDTA	Plano Diretor de Transportes Ativos
PlanMob	Plano de Mobilidade Urbana

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Tema	14
1.2 Delimitação do Tema	14
1.3 Problema	15
1.4 Objetivos	15
1.4.1 Objetivo Geral	15
1.4.2 Objetivos Específicos	15
1.5 Justificativa	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Plano Diretor	17
2.1.1 Plano Diretor de Novo Hamburgo	18
2.1.2 Plano Diretor Cicloviário de Porto Alegre	22
2.2 Plano de Mobilidade Urbana	24
2.2.1 Plano de Mobilidade Urbana de Blumenau	25
2.2.2 Plano de Mobilidade Urbana de Joinville	27
2.2.3 Plano de Mobilidade Urbana de São José dos Campos	29
2.3 Perfil do Ciclista	32
2.3.1 Porto Alegre	33
2.4 Transporte cicloviário fora do Brasil	34
2.4.1 Bogotá	35
2.4.2 Bicicleta x Comércio	35
3 METODOLOGIA	37
3.1 Estudo dos planos diretores e de mobilidade	38
3.2 Relevô	39
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	41
4.1 Situação atual da mobilidade urbana em Novo Hamburgo	41
4.1.1 Frota de automóveis	41
4.1.2 Ônibus	42
4.1.3 Trensurb	42
4.1.4 Ciclovia	43
4.2 Pontos de interesse	44
4.2.1 Praças e Parques	44

	12
4.2.2 Terminais de ônibus e estações de trem.....	45
4.2.3 Estabelecimentos comerciais e colégios.....	45
4.2.4 Projeto de ciclovia para Canudos.....	45
4.2.5 Lomba Grande	46
4.3 Rede Cicloviária sugerida.....	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS.....	60
APÊNDICE A – ELEMENTOS DO MACROZONEAMENTO	63
APÊNDICE B – ELEMENTOS DA SETORIZAÇÃO	64
APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS ESPECIAIS.....	65
ANEXO A – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA CICLISTAS	66
ANEXO B – SINALIZAÇÃO VERTICAL PARA CICLISTAS.....	67
ANEXO C – SINALIZAÇÃO VERTICAL PARA MOTORISTAS.....	69

1 INTRODUÇÃO

Com a Revolução Agrícola e a Primeira Revolução Industrial iniciadas no fim do século XVIII, a urbanização na Europa teve um crescimento considerável, ainda que de forma mais notável na Inglaterra. No entanto, essa urbanização não tardou a se estender pelo restante do mundo, chegando no século XX ao Brasil e a outros países em desenvolvimento, onde cresce até hoje.

O aumento cada vez maior da população nas cidades, entre outros fatores, resultou na criação de dois artigos na Constituição da República Federativa do Brasil a fim de garantir planejamento urbano aos municípios. O Artigo 182 da Constituição delega ao poder municipal a responsabilidade de assegurar que se cumpra a função social da propriedade e o bem-estar de seus habitantes através do Plano Diretor. Uma cidade com garantia de direitos, incluindo a função social e o bem-estar, é uma cidade que assegura aos habitantes o direito de circulação, além dos direitos de moradia digna, trabalho e lazer.

Desde seu surgimento, a urbanização trouxe mais velocidade ao estilo de vida da sociedade urbana, porém, com isso veio também o incentivo e conseqüentemente o crescimento desenfreado do uso de automóveis individuais motorizados. Os problemas ocasionados pelo excesso de tráfego de automóveis individuais já são antigos e em muitos países desenvolvidos já foram revertidos através de políticas públicas. No entanto, nos países em desenvolvimento como o Brasil, o direito de circulação dos habitantes é extremamente prejudicado pela carência de políticas de mobilidade urbana. Problemas como congestionamentos, poluição e acidentes são alguns dos que mais afetam as grandes cidades, trazendo prejuízos econômicos, ambientais e sociais. Além disso, o alto número de veículos individuais afeta a demanda por transportes coletivos, precarizando e encarecendo o serviço e assim prejudicando quem depende dele. A bicicleta é uma das alternativas de transporte sustentável porque além de ser saudável, não tem custo financeiro de locomoção para o usuário e não gera poluição.

Segundo dados coletados em 2010 e em 1991 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 84,36% da população brasileira vive em regiões urbanas, enquanto em 1991 eram 75,47%. Ou seja, atualmente, estima-se que mais de 85% da população do país vive em cidades e enfrenta os problemas de mobilidade ocasionados pelo excesso de automóveis individuais e a ausência de um

planejamento adequado para tamanho crescimento urbano e para as necessidades da população. Dentro deste contexto, foi sancionada em 2012 a Lei nº 12.587, que visa melhorar a mobilidade de pessoas e de cargas dentro dos municípios, priorizando os transportes não motorizados e os transportes públicos coletivos, além da segurança nos deslocamentos. A lei prevê uma integração harmoniosa entre os diferentes meios de circulação, incentivando os transportes coletivos e os não motorizados, tendo em vista a diminuição do uso de veículos individuais motorizados. Além disso, a lei exige que todos os municípios brasileiros com mais de 20 mil habitantes elaborem planos de mobilidade urbana a serem integrados aos planos diretores até abril de 2019, até então essa era uma obrigação somente de municípios com mais de 500 mil habitantes. Os municípios que não apresentarem o plano de mobilidade urbana elaborado até a data prevista poderão perder os repasses federais referentes às políticas de mobilidade urbana.

Apesar da Lei nº 12.587/2012, a porcentagem de municípios com planos de mobilidade urbana concluídos até então não passa de 10%. Novo Hamburgo, no Rio Grande do Sul, com uma população de aproximadamente 245 mil habitantes, é um dos municípios sem plano desenvolvido. Por outro lado, alguns municípios já elaboraram, apresentaram e estão implantando seus planos de mobilidade urbana, Blumenau (SC), Joinville (SC) e São José dos Campos (SP) são alguns deles e que foram analisados neste trabalho.

1.1 Tema

O trabalho analisa os planos de mobilidade urbana elaborados por diferentes municípios, conforme as exigências da Lei nº 12.587/2012, assim como planos de mobilidade já implantados.

1.2 Delimitação do Tema

Analisando os diferentes planos de mobilidade urbana já desenvolvidos por municípios, o trabalho busca encontrar neles elementos que possam ser aplicados na viabilização de possíveis vias cicláveis para o município de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul.

1.3 Problema

A Lei nº 12.587/2012 inicialmente tinha o prazo final de elaboração e apresentação dos planos de mobilidade urbana para abril de 2015. No entanto, até a data deste prazo de entrega, aproximadamente 5% dos municípios haviam cumprido o que era solicitado, por isso houve a prorrogação do prazo para abril de 2019. Com isso, esperava-se que mais municípios tomassem as devidas providências, contudo, faltando menos de um ano para o fim do prazo de entrega dos planos, os municípios com planos de mobilidade urbana elaborados não passam de 10%. Entre os 90% está o município de Novo Hamburgo, no Rio Grande do Sul, que não possui plano de mobilidade urbana e carece de um, independente da obrigatoriedade. A ausência de um plano ou políticas de mobilidade, como já citado, gera grandes problemas sociais (congestionamentos, atrasos, acidentes, poluição ambiental etc.) e a inclusão dos chamados “modos ativos” de transporte é essencial para a mudança desse cenário. Nesse contexto, o modal cicloviário terá um papel fundamental na matriz de deslocamentos das cidades em substituição aos modos motorizados.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Encontrar a melhor alternativa de traçado cicloviário para integrar um plano de mobilidade urbana efetivo para o município de Novo Hamburgo.

1.4.2 Objetivos Específicos

Por meio de análise dos planos de mobilidade urbana já elaborados por municípios, este trabalho busca encontrar alternativas viáveis a serem implantadas em Novo Hamburgo através principalmente de:

- a) estudo dos capítulos referentes às vias cicláveis dos planos de mobilidade urbana dos municípios a serem investigados;
- b) análise sobre a situação atual da mobilidade urbana de Novo Hamburgo;

- c) verificação de quais itens utilizados pelos planos elaborados podem ser pertinentes ao desenvolvimento do traçado de possíveis vias cicláveis para o município de Novo Hamburgo.

1.5 Justificativa

Novo Hamburgo é um município na região metropolitana de Porto Alegre (RS) com população estimada em 246.452 habitantes em 2018 (IBGE). O município possui boas taxas de arborização e de urbanização das vias públicas, no entanto, isso não impede que o intenso tráfego de automóveis acabe trazendo prejuízos à circulação nas áreas públicas e conseqüentemente à qualidade de vida dos cidadãos. Atualmente são muitas as vias com problemas significativos na pavimentação, além de congestionamentos constantes durante o dia e o início da noite, especialmente no centro da cidade. A ausência de mobilidade urbana adequada para o município afeta direta e indiretamente a todos os seus habitantes. O desenvolvimento de vias cicláveis pode ser uma alternativa viável para uma mobilidade urbana sustentável.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Plano Diretor

Determinado a partir da Constituição Federal de 1988 e regulamentado pelo Estatuto da Cidade, o plano diretor é a ferramenta chave para o planejamento das cidades. É uma lei municipal, desenvolvida pelo poder executivo e aprovada pelo legislativo, que busca, através de uma reunião de propostas, organizar espacialmente o uso de solo urbano. Além das redes de infraestrutura e outros elementos essenciais para o município, como transporte urbano, que devem receber investimentos do poder público. São propostas estabelecidas para curto, médio e longo prazo. (VILLAÇA, 1999).

Apesar da obrigatoriedade para boa parte dos municípios, por muitas vezes o plano diretor não é implementado, ou então há a implementação, porém não é dado o seguimento ou acaba sendo deixado de lado. Atribui-se parte da culpa do fracasso dos planos diretores ao fato de ser uma determinação imposta aos municípios. Outro fator determinante foi que grande parte das prefeituras não foram responsáveis pela elaboração dos planos, mas sim contrataram empresas privadas para a realização do serviço. O fato é que, ainda hoje, muitos planos diretores não são eficazes porque sua obrigatoriedade não gerou uma conscientização dos agentes públicos quanto a importância de um bom planejamento para uma gestão eficiente. Muitas vezes não são viáveis politicamente, por serem elaborados por profissionais sem envolvimento direto com o município em questão, o que resulta em uma administração sem interesse na implementação do mesmo, por não ter participado de seu desenvolvimento. (BRAGA, 1995).

O Plano Diretor é chamado plano, porque determina os objetivos que devem ser alcançados, o prazo em que os mesmos devem ser cumpridos, as atividades a serem implementadas e quem deve implementá-las. E é diretor, pois fixa as diretrizes do desenvolvimento urbano do Município. (SILVA, 1995).

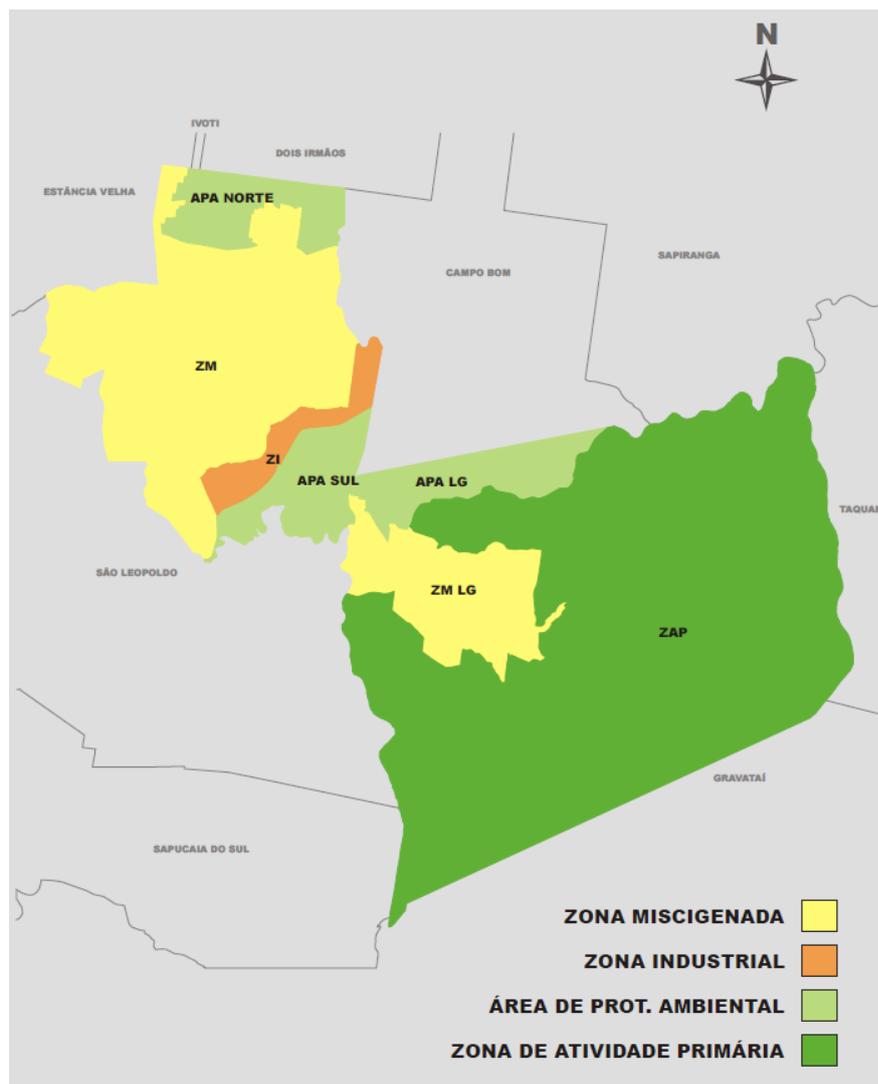
Ainda, conforme a NBR 12267 – Normas para elaboração de Plano Diretor (1992, p. 1), o Plano Diretor é um “[...] instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados”.

2.1.1 Plano Diretor de Novo Hamburgo

O plano diretor de Novo Hamburgo é regido pela lei municipal nº 1.216, de 20 de dezembro de 2004, com alterações até 21 de fevereiro de 2017.

Quanto ao modelo espacial dos instrumentos urbanísticos, o artigo 25 do Plano Diretor de Novo Hamburgo define que todo o território do município é dividido conforme as características, uso e ocupação destas áreas. Acatando todos os aspectos de ordem ambiental, geológica, econômica e de ocupação e uso existentes, essa divisão é chamada macrozoneamento, que pode ser visto na figura 01. As especificações e detalhes sobre os elementos do macrozoneamento encontram-se no apêndice A. (NOVO HAMBURGO, 2004).

Figura 1 – Macrozoneamento de Novo Hamburgo

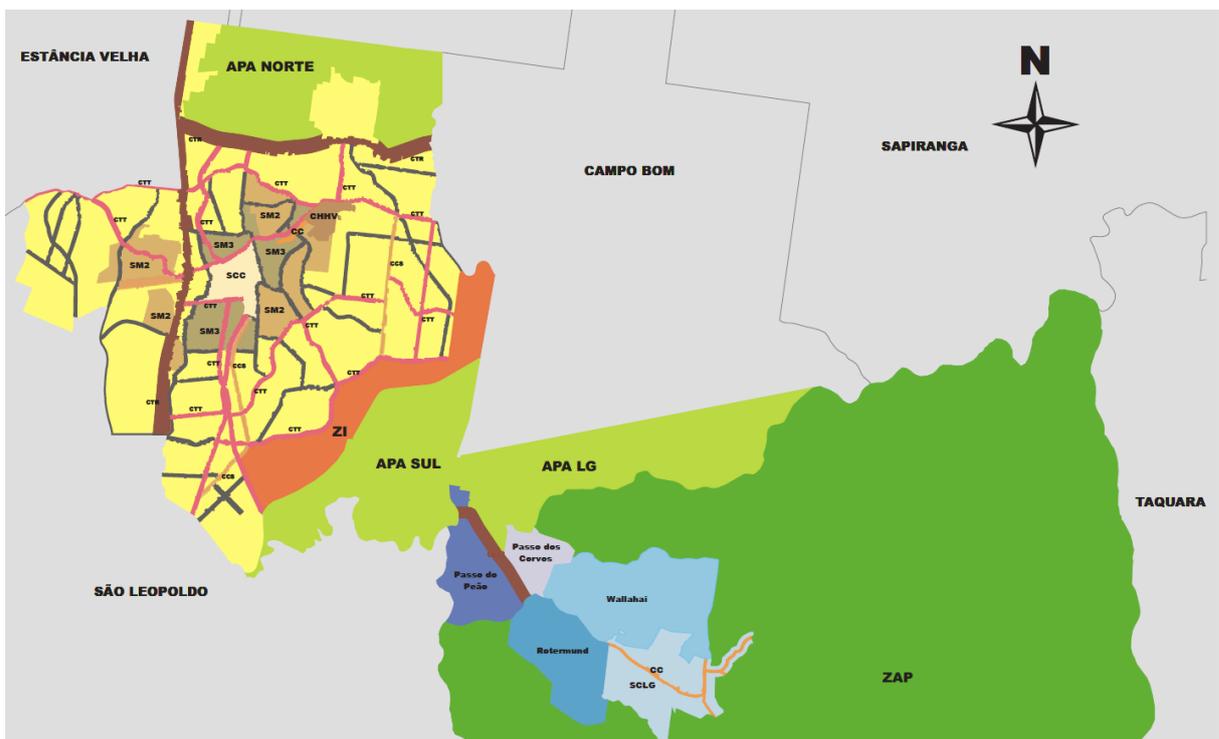


Fonte: Lei 1216/2004 (Plano Diretor de Novo Hamburgo, anexo 6, mapa 2).

Conforme os artigos 26 e 27, as macrozonas miscigenadas são separadas entre setores e corredores, essa subdivisão é denominada setorização. O desenvolvimento das atividades dos setores e corredores é promovido pela mobilidade, ocupação e implantação dos equipamentos urbanos e comunitários. Sendo mobilidade a denominação do sistema de circulação de pedestres, automóveis, cargas e transporte urbano, possibilitando a deslocação e atendendo às necessidades dos habitantes. Como descrito no artigo 28, além do macrozoneamento e da setorização, a estrutura urbana é composta ainda pelas áreas especiais e pelo sistema viário. As áreas especiais, segundo o artigo 33, “apresentam características distintas quanto à ocupação e uso do setor ou zona onde estão inseridas, devendo ser objeto de ações distintas do Poder Executivo Municipal ou de projeto especial”. (NOVO HAMBURGO, 2004).

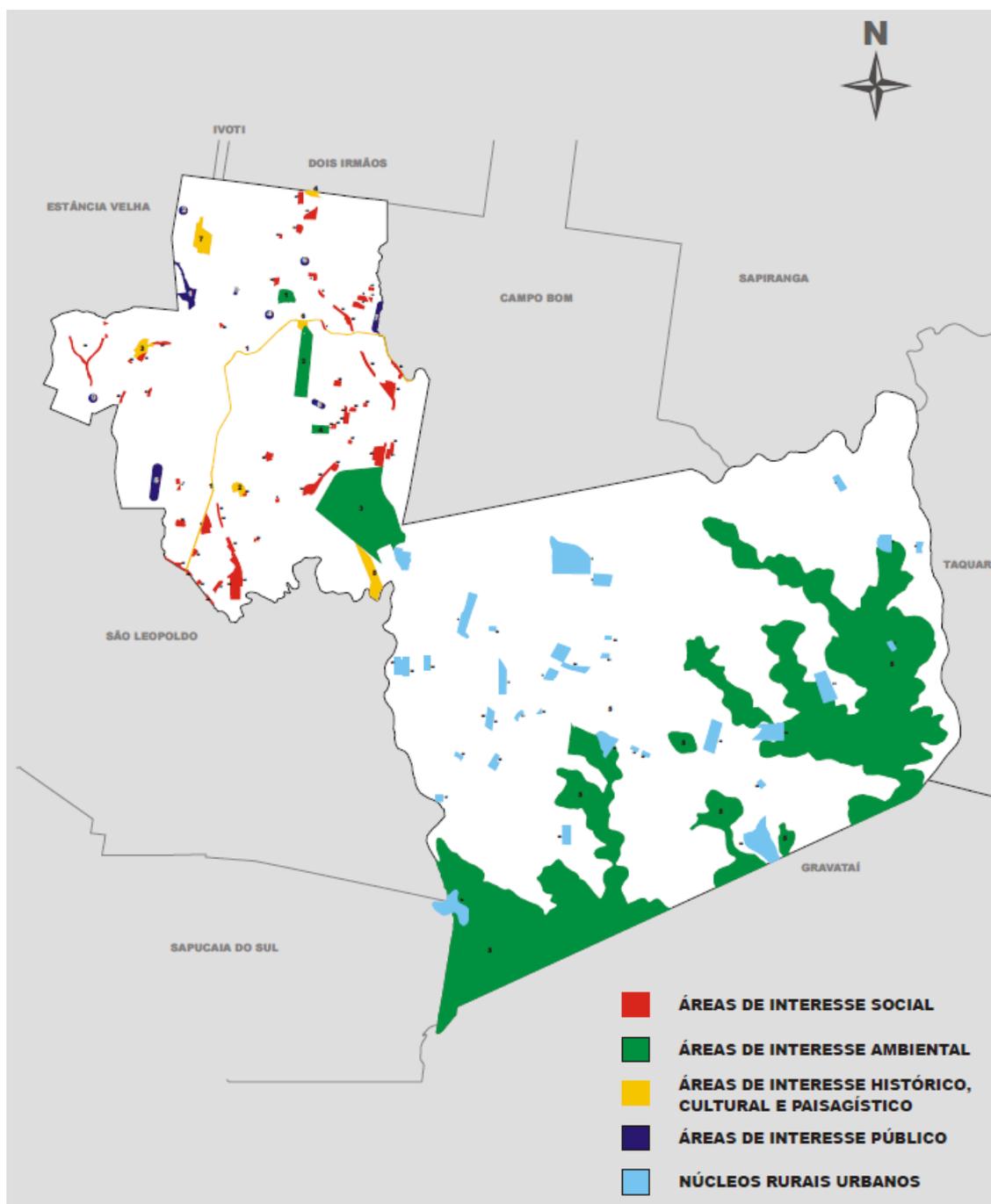
A divisão da setorização está representada na figura 02, enquanto os locais de áreas especiais podem ser visualizados na figura 03. Já as especificações sobre a setorização e as áreas especiais encontram-se no apêndice B e C, respectivamente.

Figura 2 - Setorização de Novo Hamburgo



Fonte: Lei 1216/2004 (Plano Diretor de Novo Hamburgo, anexo 6, mapa 3).

Figura 3 - Áreas Especiais de Novo Hamburgo



Fonte: Lei 1216/2004 (Plano Diretor de Novo Hamburgo, anexo 6, mapa 4).

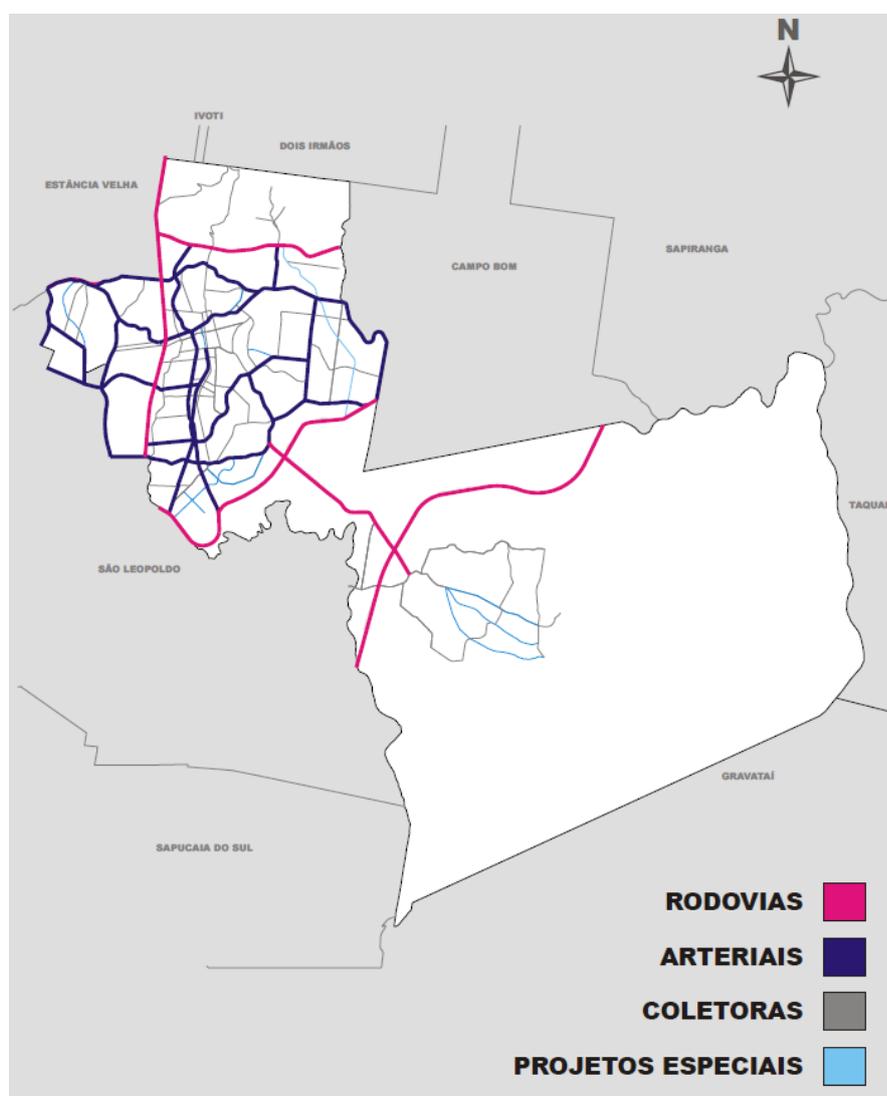
De acordo com o Artigo 36 do Plano Diretor de Novo Hamburgo (2004), “o sistema viário constitui a estrutura de circulação no território, formado basicamente por: rodovias, vias, ferrovias, ciclovias¹ e passagens de pedestres”.

¹ Vias segregadas para o fluxo exclusivo de bicicletas, a separação entre os ciclistas e os demais veículos pode ser através de meio fio, mureta, grade, blocos de concreto ou outro isolamento fixo.

As rodovias podem ser estradas vicinais, que são vias que integram os locais com ocupação rarefeita, ou rodovias federais, estaduais e municipais, vias que fazem a ligação interurbana, próprias para sistemas de transporte de alta capacidade. As vias podem ser arteriais, coletoras, locais ou especiais, respectivamente da fluidez mais alta para a mais baixa. Já as ferrovias, são vias destinadas exclusivamente para transporte de passageiros e de carga sobre trilhos enquanto as ciclovias são exclusivas para o transporte mediante bicicleta. Vias onde somente circulam pedestres, inclusive os passeios públicos, escadas e galerias térreas externas, são as passagens de pedestres. (NOVO HAMBURGO, 2004).

Na figura 04 está representada a hierarquia do sistema viário do município.

Figura 4 - Sistema Viário Principal de Novo Hamburgo



Fonte: Lei 1216/2004 (Plano Diretor de Novo Hamburgo, anexo 6, mapa 4).

2.1.2 Plano Diretor Ciclovitário de Porto Alegre

O Plano Diretor Ciclovitário de Porto Alegre é um documento desenvolvido a partir de 2006 com a colaboração do Consórcio Oficina-Logit-Matricial, da Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC), da Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) e da Secretaria do Meio Ambiente (SMAM). Foi apresentado em 2007, com a última revisão em 2008. Os resultados encontrados no diagnóstico, assim como as diretrizes e propostas do Plano foram debatidos com a comunidade em conferências públicas. É um estudo bastante completo, com avaliações precisas e inovador para a época em que foi lançado. Afora os projetos executivos e complementares e a minuta do projeto de lei, o Plano conta com cinco principais capítulos, sendo eles: Diagnóstico de Apoio à Formulação do Plano, Prognóstico de Demanda do Sistema Ciclovitário, Projeto Funcional, Programa de Implantação e Programa de Gestão. (PORTO ALEGRE, 2008).

A caracterização da área de estudo, primeiro item do diagnóstico, foi feita a partir de informações socioeconômicas do ano 2000 do IBGE; das zonas de tráfego; do relevo; do sistema viário e do serviço de transporte coletivo. Além disso, compõem também o diagnóstico aspectos legais, institucionais e administrativos; caracterização da oferta e da demanda; indicadores comportamentais e segurança. (PORTO ALEGRE, 2008).

O segundo item do diagnóstico, aspectos legais, institucionais e administrativos, foi desenvolvido através de pesquisas sobre leis que tratem das ciclovias quanto a sua incorporação nas políticas de mobilidade urbana do Município. Além disso, quanto às questões gerenciais se buscou reconhecer na lei as competências cabidas correspondentes a seu gerenciamento e implementação. (PORTO ALEGRE, 2008).

A caracterização da oferta é o terceiro item do Diagnóstico de Apoio à Formulação do Plano. Neste item é abordada a oferta disponível de infraestrutura designada ao deslocamento de pessoas utilizando bicicletas dentro da região de estudo. Mesmo existindo a possibilidade de deslocamento de bicicletas por vias de tráfego misto, a análise aqui foi voltada somente para ciclovias e ciclofaixas², ou seja, de uso exclusivo da bicicleta. (PORTO ALEGRE, 2008).

² Vias exclusivas para o fluxo de bicicletas com separação dos demais veículos apenas por uma faixa pintada no chão ou tachões.

Para caracterizar a demanda, quarto item do Diagnóstico, foram utilizadas pesquisas domiciliares dos anos de 1986, 1997 e 2003. (PORTO ALEGRE, 2008).

No levantamento dos indicadores comportamentais, quinto item do Diagnóstico, foi feito, através da pesquisa de demanda, o questionamento sobre quais os motivos que levavam os usuários a usar ou a não usar a bicicleta como meio de transporte. (PORTO ALEGRE, 2008).

O sexto item do Diagnóstico refere-se à segurança no transporte por bicicleta, inicialmente mostrando as condições de segurança lembradas na pesquisa de demanda. Também são analisados os acidentes registrados com ciclistas envolvidos. (PORTO ALEGRE, 2008).

Quanto ao prognóstico de demanda do sistema cicloviário foram abordados quatro itens. O primeiro deles, conceitos e metodologia aplicada, teve como ponto inicial a determinação de um potencial sistema cicloviário, a fim de estimar o carregamento futuro. O traçado desta rede projetou a ligação por meio de rotas diretas, conectando os diferentes pontos de atração da cidade, visando baixar o tempo de viagem e esforço, considerando a declividade os diferentes modais de transporte. (PORTO ALEGRE, 2008).

Para estimar a demanda dos distintos trechos, houve a necessidade de determinar, de forma preliminar, uma Rede Cicloviária Potencial. Essa Rede foi desenvolvida a partir de uma análise precisa das características topográficas e de vistorias de confirmação da disponibilidade de implementação de ciclofaixas. A Rede Potencial Preliminar é o segundo item do prognóstico. (PORTO ALEGRE, 2008).

As projeções de demanda, terceiro item do tópico, foram realizadas a partir de modelos feitos e utilizados em outros estudos, como o modelo de projeção de demanda para a Região Metropolitana de Porto Alegre desenvolvido pela TRENSURB no ano de 2002. (PORTO ALEGRE, 2008).

Para o último item do prognóstico foi prevista a alocação de demanda de viagens pela rede cicloviária. Para isso, dois quadros foram planejados, o primeiro (potencial) com 410 quilômetros de ciclovias e ciclofaixas e o segundo (estrutural), com 140 quilômetros de extensão. Foram adotadas três demandas de diferentes faixas: média, média-alta e alta. A partir da determinação da rede potencial é que foi traçada a rede estrutural, priorizando os trechos de maior demanda. (PORTO ALEGRE, 2008).

2.2 Plano de Mobilidade Urbana

Apesar das questões referentes à mobilidade urbana estarem, tecnicamente, já englobadas pelo plano diretor municipal, foi sancionada uma lei que exige a elaboração de um plano exclusivo para a mobilidade urbana a ser integrado ao plano diretor. De acordo com a Lei nº 12.587/2012, todos os municípios com mais de 20 mil habitantes devem elaborar um plano que priorize transportes coletivos ou individuais não motorizados, além da integração entre os modos e serviços de transporte urbano. Até 2012 a lei só se aplicava a municípios com mais de 500 mil habitantes, no entanto, a fim de melhorar a acessibilidade e diminuir o uso de veículos motorizados individuais e os problemas causado pelo uso excessivo do mesmo, foi determinado que municípios a partir de 20 mil habitantes também deveriam elaborar o plano. Estes municípios, que inicialmente tinham até abril de 2015 para apresentarem seus Planos de Mobilidade Urbana elaborados, agora têm até abril de 2019, os que não cumprirem a determinação, estarão proibidos legalmente de receber investimentos federais nessa área. (AGÊNCIA BRASIL, 2017).

De acordo com o caderno Política nacional de mobilidade urbana sustentável (2004, p. 63),

[...] os Planos Diretores tradicionalmente estabelecem diretrizes para a expansão/adequação do sistema viário e para o sistema de transporte público, considerando apenas o deslocamento dos veículos e não das pessoas. A ideia é de se trabalhar a mobilidade das pessoas, em substituição ao enfoque de se planejar apenas o transporte e o trânsito. Incorporar a mobilidade urbana no Plano Diretor é priorizar, no conjunto de políticas de transporte e circulação, a mobilidade das pessoas e não dos veículos, o acesso amplo e democrático ao espaço urbano e os meios não-motorizados de transporte.

Ainda, a inserção da bicicleta nas viagens urbanas deve ser tratada como uma forma de baixar os gastos das pessoas com mobilidade, vencendo a ideia da sua utilização exclusivamente para lazer. A incorporação da bicicleta aos modos coletivos de transporte é uma possibilidade, especialmente em sistemas com grande capacidade. No entanto, deve ser pensada como uma parcela do novo desenho urbano para apoiar a Mobilidade Urbana Sustentável, integrando-se à criação de ciclofaixas e ciclovias nas diretrizes do crescimento urbano. (BRASIL, 2004).

2.2.1 Plano de Mobilidade Urbana de Blumenau

Blumenau é um município brasileiro localizado no estado de Santa Catarina, na região Sul, possui aproximadamente 334 mil habitantes. A rede cicloviária implantada no município de Blumenau até a época da apresentação do Plano de Mobilidade, 2017, era de aproximadamente 79 quilômetros, enquanto a malha total planejada é de 155 quilômetros de extensão. Foi estimado que durante os anos 1950 haviam cerca de 17 mil bicicletas circulando em Blumenau, sendo, naquele período, a população de 60 mil habitantes. Uma avaliação do sistema apontou que as vias cicláveis têm, no geral, um alcance razoavelmente bom, no entanto, a conectividade é pouca. Além disso, há problemas com a preservação das vias para ciclistas e ausência de vias exclusivas para o transporte por bicicleta. Como forma de incentivo para que a cidade volte a usar bicicletas, foram desenvolvidas políticas para aprimorar as ciclovias e ciclofaixas existentes e para a implementação de novos trajetos. (BLUMENAU, 2017).

A diretriz estratégica de mobilidade 4 do Plano refere-se ao transporte não motorizado e tem como meta principal incentivar o envolvimento e a conscientização das partes envolvidas a fim de diminuir os custos sociais, econômicos e ambientais. Em diversas partes do município não há calçada ou então sua largura não suficiente para comportar uma circulação segura e confortável e também, há irregularidades no piso que prejudicam os deslocamentos não motorizados. No quadro 01 constam os elementos principais dessa diretriz estratégica. (BLUMENAU, 2017).

Quadro 1 - Diretriz estratégica de mobilidade 4 – Transporte não motorizado

DIRETRIZ ESTRATÉGICA DE MOBILIDADE 4 - TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO				
Objetivo Geral:				
Incentivar que as viagens de curta distância sejam realizadas por caminhada ou bicicleta, com segurança e conforto nos percursos.				
Estimular os cidadãos a realizarem suas viagens por modos não motorizados com segurança, acessibilidade e conforto.				
Objetivos Específicos:				
Melhorar, padronizar, ampliar e manter os espaços para o pedestre, tais como: calçadas, praças, parques e calçadas.				
Promover a aplicação e conexão da rede do sistema cicloviário.				
Priorizar os projetos ou alternativas de requalificação urbana para transporte não motorizado em detrimento dos modos motorizados.				
Promover a integração entre o uso de bicicleta e o transporte público coletivo.				
Ações:				
Intensificar e aprimorar a fiscalização da implantação da calçada conforme os parâmetros estabelecidos em legislação municipal.				Prazos:
Promover a capacitação dos técnicos da fiscalização de obras e posturas para adotar procedimentos favoráveis à correta implantação de calçadas.				Curto (contínuo)
Fiscalizar a proibição do estacionamento de veículos motorizados na faixa de circulação de pedestres e ciclofaixas.				Curto (contínuo)
Fiscalizar o cumprimento da legislação acerca da existência de espaço reservado à arborização das vias, incentivando um ambiente ameno e agradável ao transporte não motorizado.				Curto (contínuo)
Revisar e implementar a regulamentação municipal a respeito do transporte não motorizado.				Curto
Incentivar empresas, escolas e universidades a priorizar o transporte não motorizado para acesso e circulação em suas respectivas áreas.				Curto
Aprimorar os programas que visam à adequação das calçadas no município.				Curto
Requalificar nos projetos de reurbanização a paisagem urbana e seus componentes, com ênfase à acessibilidade universal.				Curto (contínuo)
Implantar a rede do sistema cicloviário projetado com sinalização horizontal e vertical adequada.				Escalonado
Implantar infraestrutura que viabilize a integração da bicicleta com o transporte coletivo, como paraciclos e bicicletários nos terminais de ônibus.				Escalonado
Estabelecer o plano de rotas acessíveis e elaborar o mapeamento das rotas.				Médio
Qualificar as ciclofaixas, ciclovias, passeios compartilhados para atender à legislação existente.				Médio
Mapear todos os paraciclos e bicicletários que tenham acesso público, incluindo sua infraestrutura e as condições de usabilidade.				Médio
Medidas de Efetivação das Ações:				
Programa Calçada Nota 10.				Curto (contínuo)
Implantar ciclovias, ciclofaixas e passeios compartilhados.				Curto (contínuo)
Implantação paraciclos e bicicletários.				Curto (contínuo)
Revisar e compatibilizar com o Plano de Mobilidade os decretos municipais vinculados a ciclovias, passeios e calçadas, <i>parklets</i> , dispositivos de segurança a viária etc.				Curto (contínuo)
Programa Cidade-Jardim.				Curto
Plano Cicloviário.				Curto
Indicadores	Valor Base	Metas		
		Curto Prazo (2020)	Médio Prazo (2025)	Longo Prazo (2035)
Índice de participação dos deslocamentos a pé	19,1% (2016); 24% (2001) participação dos deslocamentos a pé	Manter em 19,1% a participação dos deslocamentos a pé	Aumentar para 21,5% a participação dos deslocamentos a pé	Aumentar para 25,0% a participação dos deslocamentos a pé
Índice de participação dos deslocamentos por bicicleta	2,0% (2016); 3% (2001) participação dos deslocamentos por bicicleta	Manter em 2% a participação dos deslocamentos por bicicleta	Aumentar para 4,5% a participação dos deslocamentos por bicicleta	Aumentar para 6,0% a participação dos deslocamentos por bicicleta
Porcentagem de segmentos de calçada que apresentam um nível adequado à caminhabilidade	9,57% de segmentos de calçada adequados à caminhabilidade	Chegar a 15% de segmentos de calçada adequados à caminhabilidade	Chegar a 20% de segmentos de calçada adequados à caminhabilidade	Chegar a 30% de segmentos de calçada adequados à caminhabilidade
Indicador de qualidade das vias cicláveis (ciclovias/ciclofaixas/passeios compartilhados)	4,49 (média)	Ampliar o indicador para 5,0	Ampliar o indicador para 5,5	Ampliar o indicador para 6,0
Adequação/implantação de estacionamento para bicicleta junto aos terminais	Não há especificamente	Adequação/implantação de 15% dos terminais	Adequação/implantação de 50% dos terminais	Adequação/implantação de 100% dos terminais

Fonte: Plano de Mobilidade Urbana de Blumenau (2017, p. 68).

Dos deslocamentos de Blumenau, apenas 2% são feitos em bicicleta, um dos objetivos do Plano é triplicar a utilização do transporte através das ações e medidas descritas no quadro 01. A infraestrutura do município possui 14 bicicletários³ implantados na região central e 31 paraciclos no global, sendo dois terços deles na região central. A utilização do transporte via bicicleta é mais disseminada na zona central, com aproximadamente 340 bicicletas circulando nos pontos de contagem do centro da cidade. Para garantir a continuidade da rede cicloviária projetada está previsto a implementação de trechos que ligarão os trechos já existentes nas zonas sudeste e norte-centro do município. A curto prazo, 16 quilômetros estão previstos para atender nove bairros. Também é um objetivo instalar bicicletários ou paraciclos⁴ em praças, escolas e terminais de ônibus. (BLUMENAU, 2017).

Analisando a acessibilidade à malha cicloviária, no cenário antes da implementação do Plano, 70% dos habitantes moram a uma distância inferior a 500 metros de uma ciclovia ou ciclofaixa. Executando o que está proposto, essa porcentagem deve atingir 87%. (BLUMENAU, 2017).

³ Locais de estacionamento de bicicletas; conjunto de paraciclos.

⁴ Estruturas unitárias de metal onde se prendem as bicicletas.

2.2.2 Plano de Mobilidade Urbana de Joinville

No estado de Santa Catarina, Joinville é o maior e mais populoso município, com aproximadamente 583 mil habitantes e 1.125,70 km² de área. O Plano de Mobilidade Urbana foi desenvolvido pelo Município em 2016 e é dividido em dois volumes. No primeiro volume são descritos os processos de desenvolvimento, as propostas para uma mobilidade sustentável, os desafios e estratégias a proposta de implementação. (JOINVILLE, 2016).

O eixo dedicado ao transporte por bicicleta tem como objetivo aumentar o índice de deslocamentos por bicicleta. Para isso, estabeleceu três diretrizes: ampliar a atratividade do sistema; garantir a qualidade da infraestrutura das vias cicláveis e garantir a completude nos bairros, levando em consideração moradia e trabalho. Uma série de ações prioritárias foram planejadas para atingirem metas de curto, médio e longo prazo, conforme o quadro 2. (JOINVILLE, 2016).

Quadro 2 - Metas e indicadores de transporte por bicicleta

METAS	INDICADORES
1. Atualizar anualmente o diagnóstico sobre o índice cicloviário da cidade;	1. Índice cicloviário;
2. Instituir o Plano Diretor Cicloviário no segundo semestre de 2015;	2. Índice de completude (raio de 3,2 km);
3. Realizar o diagnóstico quantitativo e qualitativo e aferir um índice cicloviário no segundo semestre de 2015;	3. Índice de participação modal (média ponderada);
4. Implementar o sistema de compartilhamento de bicicletas no segundo semestre de 2016, com 30 pontos iniciais;	4. Metros de rede cicloviária versus quantidade de habitantes (mrc X hab.)
5. Reduzir anualmente 10% o número de acidentes de trânsito envolvendo ciclistas até 2020;	5. Porcentagem de vias cicláveis versus quilômetros de vias urbanas;
6. Reduzir anualmente 10% o número de vítimas fatais (ciclistas) no trânsito até 2020;	6. Número de acidentes e vítimas de trânsito.
7. Até 2020 todos os edifícios públicos deverão possuir bicicletários ou paraciclos seguros;	-
8. Aumentar dos atuais 140km para 730km de ciclovias/ciclofaixas/ciclorrotas até 2025;	-
9. Aumentar dos atuais 11% para 20% dos deslocamentos feitos por bicicletas até 2025;	-
10. Até 2025 todas rotas cicláveis devem atender a no mínimo 70% dos critérios de segurança viária estabelecidos;	-
11. Atingir até 2025 índice satisfatório de completude nos bairros;	-

12. Até 2030 todas as ciclorrotas, ciclofaixas e ciclovias deverão possuir índice cicloviário satisfatório.	-
---	---

Fonte: Plano de Mobilidade Urbana de Joinville (Vol. 1, p. 84)

As estratégias adotadas para aumentar a rede cicloviária do município serão determinadas por um Plano Diretor Cicloviário (PDCV). Este Plano irá definir os trajetos de conexão dos bairros aos centros e anéis cicloviários, gerando uma rede contínua. Além disso, está previsto um cronograma físico-financeiro para implantar e/ou revitalizar as vias cicláveis. (JOINVILLE, 2016).

O Plano Diretor Cicloviário foi colocado, junto com o Plano Diretor de Caminhabilidade, dentro do Plano Diretor de Transportes Ativos (PDTA), elaborado pelo Município de Joinville como um dos planos setoriais do PlanMob. Optou-se por juntar as duas modalidades em um único documento devido à correlação de um com o outro. (JOINVILLE, 2016).

Para conduzir a definição das diretrizes relacionadas às vias cicláveis, o PDTA adotou como princípios os sete princípios estabelecidos, em 2014, pelo WRI Brasil Cidades Sustentáveis junto com o Município do Rio de Janeiro para a malha cicloviária da cidade. Conforme o PDTA de Joinville (2016, p. 43), são eles

I. O ambiente favorável ao ciclismo deve ser seguro. Todas as rotas ciclísticas devem ser fisicamente seguras e assim percebidas por todos os usuários. Um ambiente seguro apresenta o mínimo de conflito com fatores externos, como detritos, lixo, tráfego de veículos e ações criminosas. Segurança também significa rotas claras, bem demarcadas, pavimentadas e com sinalização apropriada;

II. A rede cicloviária deve ser acessível. Rotas e pontes devem permitir a mobilidade de moradores de todas as idades e com diferentes níveis de aptidões. Portanto, a rede cicloviária deve ser projetada com o objetivo de acolher também os ciclistas inexperientes (crianças e idosos, especialmente);

III. As melhorias na rede cicloviária devem ser econômicas, atingindo o mínimo custo, dado o benefício proposto, incluindo custo de implementação e de manutenção, bem como reduzindo a dependência de meios de transporte mais caros;

IV. A rede cicloviária deve conectar-se a lugares aos quais as pessoas querem ir. As rotas devem ser diretas e contínuas, com conexões convenientes, não apenas dentro das comunidades, mas também na interface com a cidade formal. Pontos tais como casas, escolas, áreas comerciais, serviços públicos, locais de lazer e paradas do transporte coletivo devem estar ligados. Uma rede completa de infraestrutura para bicicletas deve conectar-se perfeitamente às vias de uso comum existentes e planejadas;

V. O ambiente ciclístico deve ser atraente e melhorar as condições de vida da comunidade. Um bom planejamento deve incentivar o uso dos espaços urbanos, encorajando a preservação do paisagismo e demais elementos que agregam valor à região. Tais elementos devem promover o acolhimento

das pessoas nos espaços abertos através da disposição de bancos, artes, plantas, pavimentação especial, elementos históricos e referências culturais;

VI. Os guias de design são flexíveis e devem ser consultados, fazendo uso de julgamento profissional. É necessário utilizar análises criteriosas de engenharia, combinadas às opiniões dos membros das comunidades, em todos os projetos; e

VII. Projetistas devem ter consciência de consequências não intencionais. Uma via ao redor do perímetro de uma comunidade pode vir a ser uma barreira se não fizer parte de uma rede maior. Pelo mesmo motivo, alargar ruas nem sempre é a melhor escolha. A escala humana das ruas das comunidades oferece um senso de acolhimento e um ambiente com poucos automóveis, mais seguro para ciclistas e pedestres.

Além disso, faz a caracterização de cinco necessidades básicas dos ciclistas: Segurança viária; Coerência; Atalhos; Atrativos e Conforto. Uma via ciclável segura possui uma superfície sem distrações e obstáculos, sinalização e iluminação de qualidade, localização e funcionamento adequados de bueiros e sarjetas e limpeza de detritos. Uma ciclorrota⁵ é coerente quando segue uma continuidade lógica e tem as conexões bem definidas. A necessidade de atalhos refere-se à permeabilidade da via, a uma boa sinalização e a possibilidade de desvios curtos. A atratividade de vias cicláveis pode ser aumentada com árvores ou plantas, manutenção periódica e iluminação de qualidade. Uma via confortável possui largura apropriada para evitar choques, inclinações não muito altas, menor número de obstáculos possível, superfície regular e mínima exposição a chuva e vento. (JOINVILLE, 2016).

Para uma rede cicloviária completa é fundamental que o ciclista tenha um local de abrigo apropriado para seu veículo, assim como os motoristas têm estacionamentos para os carros. A implementação de paraciclos ou bicicletários é simples e colabora para melhorar a oferta da bicicleta como meio de transporte, assim como estações de aluguel de bicicletas. (JOINVILLE, 2016).

2.2.3 Plano de Mobilidade Urbana de São José dos Campos

São José dos Campos, localizado no estado de São Paulo, é um município com aproximadamente 714 mil habitantes. A política municipal de mobilidade urbana está organizada basicamente em cinco partes, sendo elas uma lei, a Lei Complementar Nº 576/2016, e quatro anexos. O principal é o anexo I, que é o próprio Plano Estratégico de Mobilidade Urbana (2015, p. 1), que se define como um documento que

⁵ Caminho recomendado para ciclistas se deslocarem, pode ser sinalizado ou não.

[...] apresenta os princípios, objetivos e diretrizes do PlanMob, relacionando o conjunto de estratégias e ações voltadas a sua implementação e traz as bases para a configuração do Projeto de Lei que instituirá a política urbana de mobilidade no município de São José dos Campos.

Trata-se de um caderno de orientação para gestão da demanda e melhoria da oferta e que indica um conjunto de medidas a serem executadas pelo poder público, pelo setor privado ou pela sociedade para atendimento das diretrizes do PlanMob.

As diretrizes do Plano foram elaboradas a partir de objetivos e estão ordenadas de acordo com os eixos de atuação. Desta forma, as ações de implementação ficam melhor organizadas. Quanto ao transporte não motorizado (eixo 2), as diretrizes são: priorizar os modos de transportes não motorizados sobre os motorizados; incentivar o deslocamento a pé para a realização de viagens curtas; formular políticas de mobilidade urbana que considerem o deslocamento a pé como um meio de transporte importante e, por fim, promover a bicicleta como um meio de transporte urbano importante, em especial para viagens de curta e média distância. (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

As ações voltadas ao eixo de transporte não motorizado incluem medidas como a elaboração de um plano de iluminação pública e um plano de arborização, a fim de assegurar atratividade e conforto nesses deslocamentos. Quanto à adequação da infraestrutura para ciclistas estão previstas quatro ações. A primeira delas é a implantação de paraciclos e bicicletários, com a finalidade de melhorar a oferta. Essa ação inclui o desenvolvimento de estudos que determinem locais para a implantação dos equipamentos e a realização de obras de adaptação para a instalação da infraestrutura. Para uma implementação apropriada devem ser feitos, pelo agente promotor (Secretaria de Transportes), estudos de caso, mapeamento dos pontos de instalação e dimensionamento dos pontos de parada. Além de escolher os modelos e efetuar a instalação dos equipamentos. A segunda ação de adequação da infraestrutura prevê a padronização dos elementos da rede cicloviária, na realização das obras de implementação das vias cicláveis assim como na sinalização das mesmas. Para isso deve-se elaborar um manual de padronização da elementos da rede cicloviária e um mapeamento dos pontos que precisam de adaptação. Em seguida, a execução das obras viárias que forem necessárias, assim como a instalação das sinalizações. A ação 3 deste tópico consiste na implementação da nova rede cicloviária conforme os padrões determinados em manual para seus elementos. Essa implementação pressupõe a realização de

projetos para os segmentos a serem executados de acordo com o cronograma estabelecido, seja curto, médio ou longo prazo. Também a apresentação e debate destes projetos com os usuários ciclistas, moradores e empresários locais e a execução das obras, adaptações e sinalização necessárias nas vias. A quarta e última ação de adequação da infraestrutura para ciclistas trata sobre a regulamentação e implementação do sistema de aluguel de bicicletas. Trata de disponibilizar bicicletas através do sistema de locação em estações dispostas em pontos estratégicos a fim de promover os deslocamentos por este método. Para isso, a Secretaria de Transportes deve efetuar estudos de caso sobre municípios que usam o serviço, fazer o mapeamento dos pontos estratégicos e definir a operação. Após, deve ser feita a regulamentação do serviço e a elaboração de um cronograma de implementação. (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Quanto à gestão cicloviária, está prevista uma única ação, que é a conservação periódica e manutenção da infraestrutura implantada de ciclovias, tanto do pavimento quanto da sinalização. (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Já referente à medida de valorização do transporte não motorizado estão previstas três ações. A primeira é a realização periódica de eventos que promovam os modos ativos de deslocamento, seja ciclismo, corridas e caminhadas de rua ou qualquer outro do tipo. Para uma implementação efetiva da ação, a Secretaria de Transportes deve realizar parcerias com empresas e ONGs para desenvolver os eventos, assim como a divulgação dos mesmos. A segunda ação aborda a criação de uma campanha de defesa dos modos ativos de deslocamento. É necessário que a Secretaria de Transportes, como agente promotor, determine o público-alvo e possibilite a disseminação nos canais escolhidos. As campanhas devem mostrar aos habitantes os gastos reais com os diferentes tipos de transportes e suas vantagens e desvantagens, promovendo o uso de outras maneiras de deslocamento que não o transporte motorizado individual. A ação 3 dessa medida prevê a implementação de programas de instrução a ciclistas quanto à utilização da bicicleta, compartilhando regras fundamentais para o uso seguro do viário urbano. Para isso, deve ser seguido o modelo de implementação semelhante ao da ação 1 da presente medida, com parcerias com ONGs no desenvolvimento de eventos e cursos e elaboração de um programa contínuo com a divulgação do conteúdo da ação. (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Além das medidas diretamente relacionadas ao incentivo e uso da bicicleta como meio de transporte, há também as medidas de segurança viária como o fortalecimento institucional para gestão da segurança viária e a própria gestão da segurança viária. Afinal, sem que haja sinalização e fiscalização adequada, para todos os modais de transporte e uma relação segura entre todos eles, não se torna atraente o deslocamento por bicicleta. (SÃO JOSÉ DO CAMPOS, 2015).

Para avaliar o funcionamento do sistema de mobilidade proposto são determinados indicadores, conforme o quadro 2. É previsto ainda uma estrutura de monitoramento do desenvolvimento destes indicadores de mobilidade urbana no decorrer do tempo. (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Quadro 3 - Definição de indicadores do eixo Transporte não Motorizado

Transporte não Motorizado	<ul style="list-style-type: none"> - Regulamentação e implantação do Plano de Iluminação Pública - Regulamentação e implantação do Plano de Arborização Urbana - Execução e implantação do projeto de padronização de mobiliário urbano <p>Ciclistas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de trechos alterados - Quilometragem de ciclovias e ciclofaixas criadas e adequadas - Número de paraciclos implantados - Número de bicicletários implantados - Número de projetos, programas e campanhas criados - Número de ciclistas utilizando a rede cicloviária - Número de estações implantadas no Programa de Bicicletas Públicas - Número de usuários do Programa de Bicicletas Públicas - Número de viagens realizadas por bicicleta <p>Pedestres:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisão da Lei das Calçadas (Lei n. 8077/2010) - Condução de pesquisas de satisfação com a população - Número de projetos, programas e campanhas criados - Análise de dados de acidentalidade envolvendo pedestres - Área de calçadas adequadas aos princípios de acessibilidade universal - Área de calçadas adequadas de acordo com a notificação recebida - Número de viagens realizadas a pé
----------------------------------	--

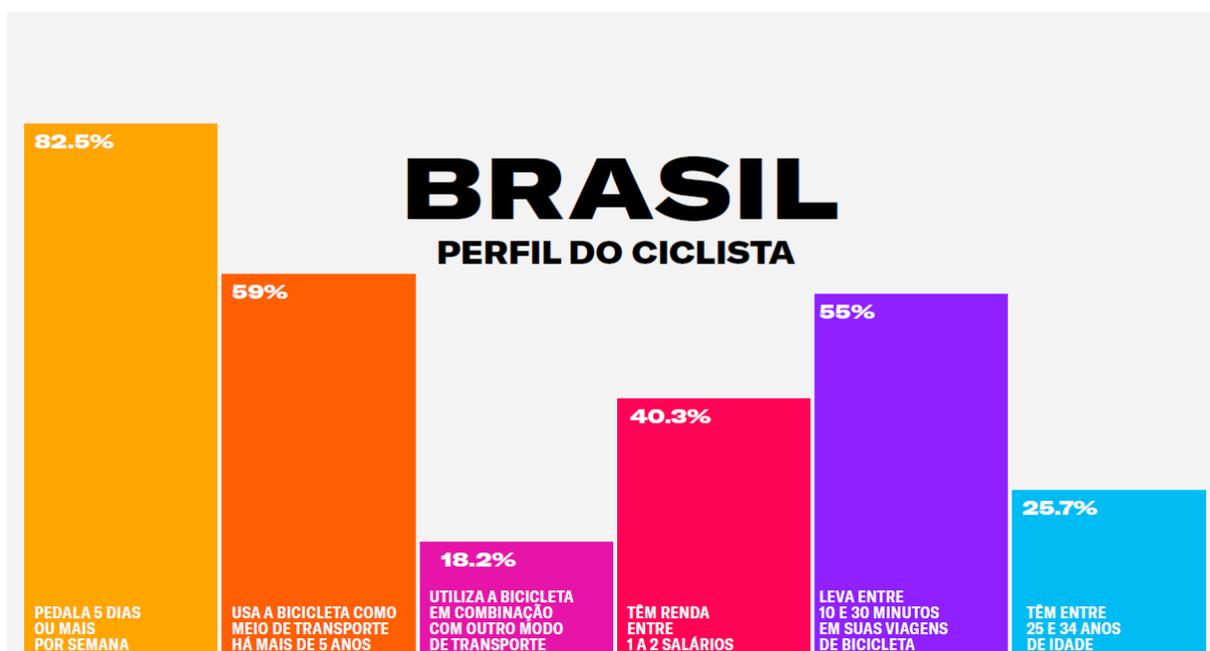
Fonte: Plano de Mobilidade Urbana de São José dos Campos (Anexo I, p. 62)

2.3 Perfil do Ciclista

A Pesquisa Perfil do Ciclista, realizada entre 2017 e 2018, indica que o principal destino para o qual os brasileiros utilizam a bicicleta como transporte é para o trabalho, com 75,8% das respostas. O segundo uso mais citado pelos ciclistas foi

lazer, com 61,9%, seguido por compras com 55,7% e escola ou faculdade com 25,4%. A maioria das pessoas que utilizam a bicicleta para se locomover hoje no Brasil costuma pedalar cinco ou mais dias na semana e usa o transporte há mais de cinco anos, conforme a figura 05. A principal motivação, tanto para continuar usando quanto para começar a usar a bicicleta, é a rapidez e praticidade que o transporte dá ao usuário. Enquanto os principais problemas e elementos de desmotivação para o uso da bicicleta são a falta de infraestrutura e de segurança no trânsito. (TRANSPORTE ATIVO, 2018).

Figura 5 - Perfil do ciclista no Brasil



Fonte: Transporte Ativo (2018).

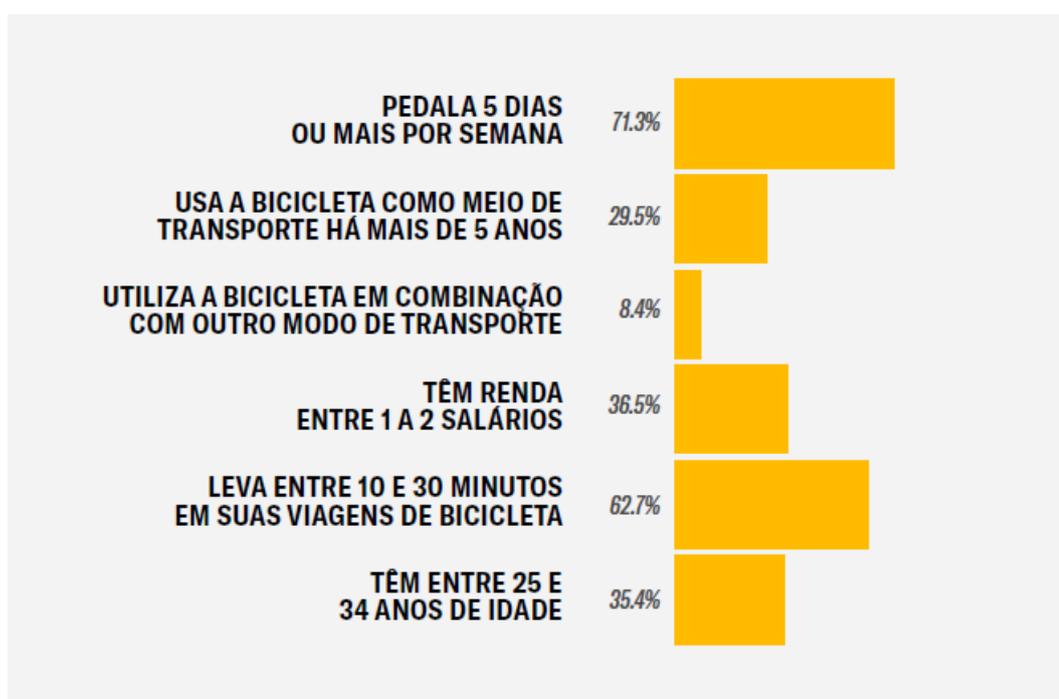
2.3.1 Porto Alegre

Os resultados encontrados pela pesquisa para Porto Alegre não diferem muito do nacional. A motivação principal para continuar utilizando a bicicleta, bem como para iniciar o uso, é também a rapidez e praticidade, com 37,3% das declarações para o primeiro caso e 35,9% para o segundo. Ainda, o principal destino é o local de trabalho com 81,4%, seguido por lazer com 70,7%, compras com 50,2% e escola ou faculdade com 32,7%. Os principais problemas enfrentados pelos ciclistas na cidade são, novamente, a infraestrutura e a segurança no trânsito, ambos com 42% das

respostas. Uma infraestrutura adequada é a motivação necessária para utilizar ainda mais a bicicleta que 54,6% dos ciclistas citaram. (TRANSPORTE ATIVO, 2018).

Em comparação com o perfil do ciclista brasileiro, bem menos porto-alegrenses usam a bicicleta como meio de transporte há mais de cinco anos e fazem a combinação da bicicleta com outra modalidade de transporte, conforme a figura 06. (TRANSPORTE ATIVO, 2018)

Figura 6 - Perfil do ciclista em Porto Alegre



Fonte: Transporte Ativo (2018).

2.4 Transporte ciclovitário fora do Brasil

Entre as grandes cidades do mundo, muitas já têm a bicicleta entre os meios de transporte principais. Vários dos países europeus valorizam o transporte não motorizado e investem nisso há anos, como a Holanda e a Dinamarca, estes países estão bastante avançados em relação à sustentabilidade e mobilidade urbana. Redes ciclovitárias grandes, espaços voltados para pedestres e soluções para um transporte coletivo seguro, eficaz e que polua menos são alguns dos pontos bem planejados e implantados nestes dois países. (ARAUJO, 2009 apud Morato, 2015, p. 8).

2.4.1 Bogotá

Na América Latina, Bogotá, capital da Colômbia, tem servido de modelo pelo mundo ao incentivar a utilização da bicicleta como meio de transporte e transformar-se em referência na implementação de ciclovias. A cidade não possuía ciclovias até metade dos anos 1990 e agora está entre as que têm as maiores redes cicloviárias do mundo. As chamadas Ciclorrutas têm 388,48 quilômetros de comprimento e são utilizadas por aproximadamente 350 mil pessoas que se transportam de bicicleta diariamente. (PARDO et al., 2011 apud Morato, 2015, p. 7; SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD, 2014 apud Morato, 2015, p. 7).

A utilização da bicicleta pode encorajar uma mudança parcial do veículo próprio para o transporte coletivo, caso haja conexões efetivas, reduzindo assim o congestionamento nas vias. Um exemplo que deu certo foi a colocação de estacionamentos e estações de aluguel de bicicletas nas estações de BRT de Bogotá. Desta forma, os usuários fazem uma parcela do percurso de bicicleta e outra com o transporte coletivo. (MORATO, 2015).

As Ciclorrutas tiveram uma boa receptividade devido ao traçado das vias que considera a topografia e a distribuição dos locais de interesses, como parques por exemplo. A implementação das Ciclorrutas ocasionou em mudanças nos costumes dos habitantes da cidade, a presença da bicicleta no total de deslocamentos cresceu de 0,2% em 2000 para 4% em 2007. A utilização diária de bicicletas nas vias foi de 22.700 para 83.500 ciclistas, um crescimento de 268% em sete anos. Além disso, a malha cicloviária de Bogotá tem sido essencial para os habitantes de menor renda, afinal 23% dos deslocamentos feitos por eles são a pé ou de bicicleta. (LORDELLO, 2012 apud Morato, 2015, p. 17).

2.4.2 Bicicleta x Comércio

Retirar vagas de estacionamento em prol da construção de vias cicláveis parece ser prejudicial para o comércio, mas foi constatado por um estudo estadunidense que é justamente o oposto, o volume de negócios aumenta em vias com ciclovias e boas calçadas. Após a implementação da ciclovia nas Oitava e Nona Avenidas, em Nova York, Estados Unidos, foi observado um crescimento de 49% nas vendas do comércio local, entre a 23ª e a 31ª ruas, enquanto em Manhattan foi

de 3%. Além da diminuição em 35% dos acidentes na Oitava e 58% na Nona. (NEW YORK CITY, 2012).

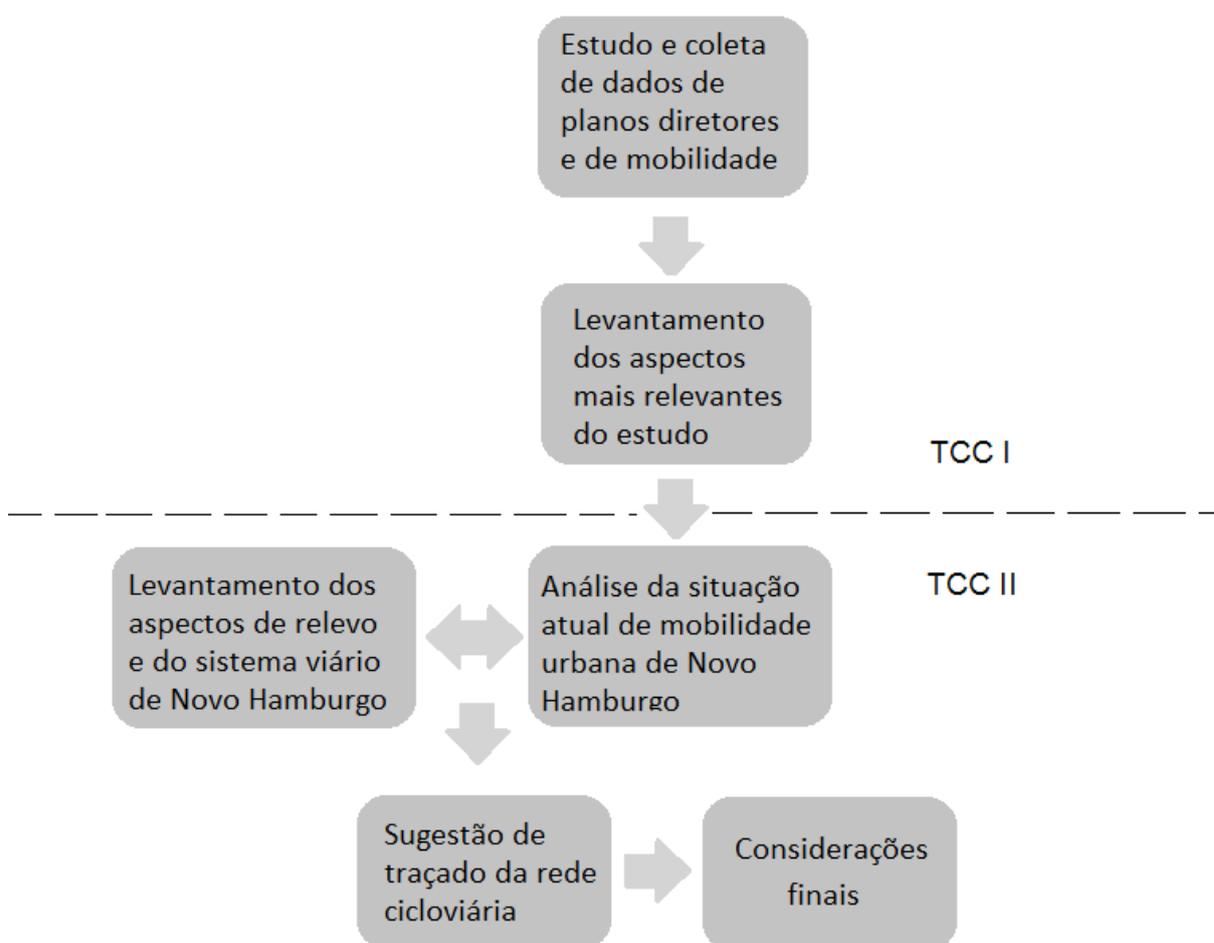
Assim como após três anos da implementação da ciclovia na Avenida Vanderbilt, no Brooklyn, foi registrado um aumento de 102% nas vendas, enquanto no restante da região não passou de 18%. Já a construção de uma nova rede cicloviária na região do Bronx Hub, no bairro Bronx, resultou em um crescimento de 50% no terceiro ano, enquanto a do bairro foi de 18% para a mesma época. (NEW YORK CITY, 2012).

Também em locais transformados em áreas exclusivas para pedestres observa-se o mesmo efeito. No centro do Brooklyn, uma área que antes era de intenso tráfego de veículos motorizados foi convertida em uma *plaza*. Após a implementação do projeto o volume de pedestres aumentou em 18% e as vendas nos entornos da *plaza* cresceram em 33% no segundo ano, enquanto no restante da região cresceu apenas 1%. (NEW YORK CITY, 2012).

3 METODOLOGIA

No presente capítulo será feito o levantamento dos aspectos estudados no capítulo anterior a fim de analisar os pontos em comum entre eles no planejamento de uma rede cicloviária. Após, será realizada uma análise de quais desses aspectos são aplicáveis para a situação de Novo Hamburgo e como podem ser aplicados para a determinação do traçado da rede cicloviária. A figura 07 ilustra a estrutura seguida pelo trabalho.

Figura 7 - Fluxograma da estrutura do trabalho



Fonte: Elaborado pela autora.

3.1 Estudo dos planos diretores e de mobilidade

Na elaboração de ações para a implementação ou melhorias de vias cicláveis cada plano estudado adotou medidas e ações diferentes, até mesmo porque cada município possui uma situação de mobilidade. No entanto, todos têm como objetivo uma rede cicloviária coerente, segura e atrativa e, por isso, existem muitos pontos em comum entre os Planos de cada cidade.

Para o Plano Diretor Cicloviário de Porto Alegre, os principais tópicos em relação à análise da viabilidade da implantação de vias cicláveis são: caracterização da área de estudo, aspectos legais, caracterização da oferta e da demanda, indicadores comportamentais e segurança. Enquanto nas Ciclorrotas de Bogotá observa-se que três pontos importantes na sua implantação foram as conexões efetivas, um traçado que respeita a topografia local e os locais de interesse e bicicletários e aluguel de bicicletas nos terminais de ônibus.

O Plano de Blumenau aborda uma série de ações que basicamente tratam da atratividade da via, como reurbanização da paisagem urbana, estabelecimento de rotas acessíveis e instalação de paraciclos e bicicletários nos terminais de ônibus. Além de sinalização e manutenção adequada nas vias e investimento em programas de incentivo ao uso do transporte não motorizado.

Em Joinville, o Plano foca em tornar o sistema cicloviário o mais atrativo possível e na garantia de qualidade da infraestrutura das vias cicláveis. Além disso, busca assegurar que todos os bairros estejam próximos de vias cicláveis.

Já em São José dos Campos os principais enfoques são quanto à criação e adequação de uma rede cicloviária bem sinalizada, elaboração de um plano de iluminação e arborização, implantação de paraciclos e bicicletários, implementação de sistemas de aluguéis de bicicletas e campanhas de incentivo.

Foi demonstrado também, pelo estudo do Departamento de Trânsito de New York, que estar próximo de vias cicláveis é positivo comercialmente. Não é ter mais vagas de estacionamento que garante um bom desempenho em vendas, por isso lojas comerciais são consideradas pontos de interesse para o traçado de vias cicláveis.

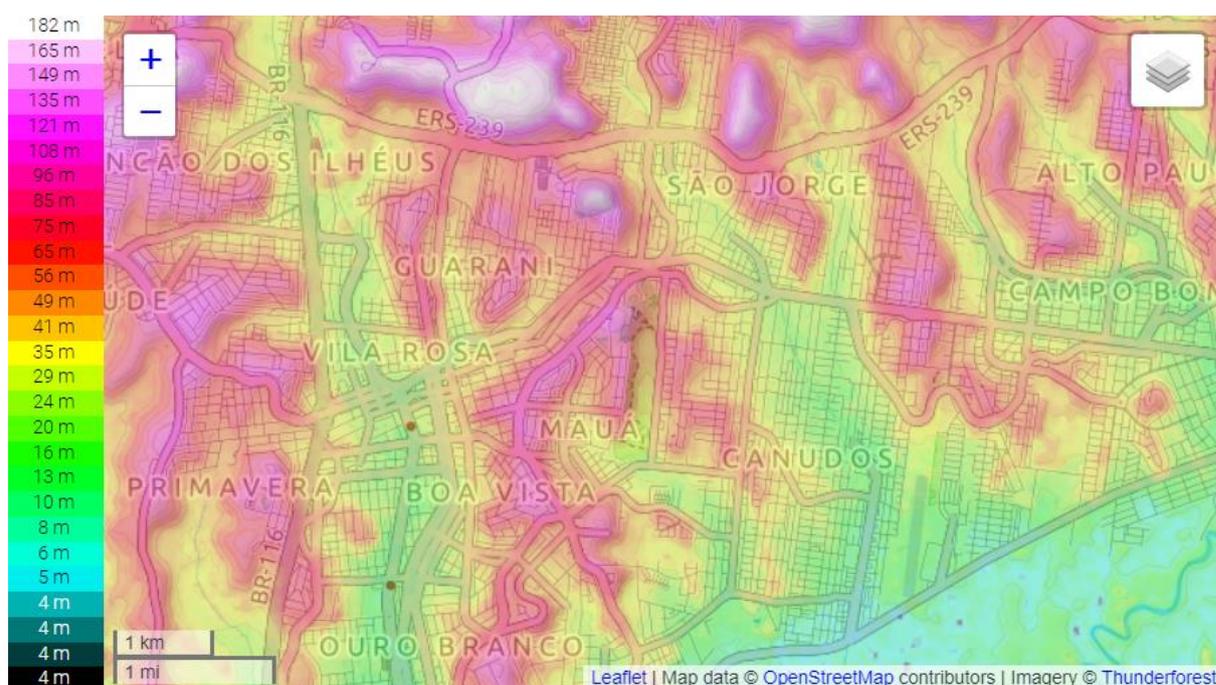
Portanto, são alguns pontos importantes a serem considerados no planejamento de um traçado de rede cicloviária: topografia local, pontos de interesse e coerência e atratividade das vias. Para a ampliação da atratividade da rede para

os usuários, a iluminação e arborização do trajeto são pontos mencionados por quase todos os Planos e também a instalação de paraciclos e bicicletários nos pontos de interesse. Além disso, a segurança e manutenção da via são fundamentais assim como a realização de campanhas e eventos que incentivem o uso seguro do transporte não motorizado, bem como a convivência entre os transportes motorizados e não motorizados no sistema viário.

3.2 Relevo

Novo Hamburgo tem uma altitude de 57 metros, ou seja, não é uma cidade muito alta, no entanto está localizada em uma região de vales e possui diversas elevações. A parte central da cidade é a mais baixa e plana, enquanto as regiões a oeste da BR-116 e a norte da ERS-239 são áreas altas, chegando a altitudes acima de 100 metros de altura. As avenidas Nicolau Becker, Nações Unidas e Primeiro de Março, localizadas na parte central, são três das principais da cidade e mantêm uma altura de aproximadamente 20 metros acima do nível do mar. A avenida Maurício Cardoso, que liga o bairro Hamburgo Velho ao Centro é outro ponto elevado, a avenida é um divisor de águas.

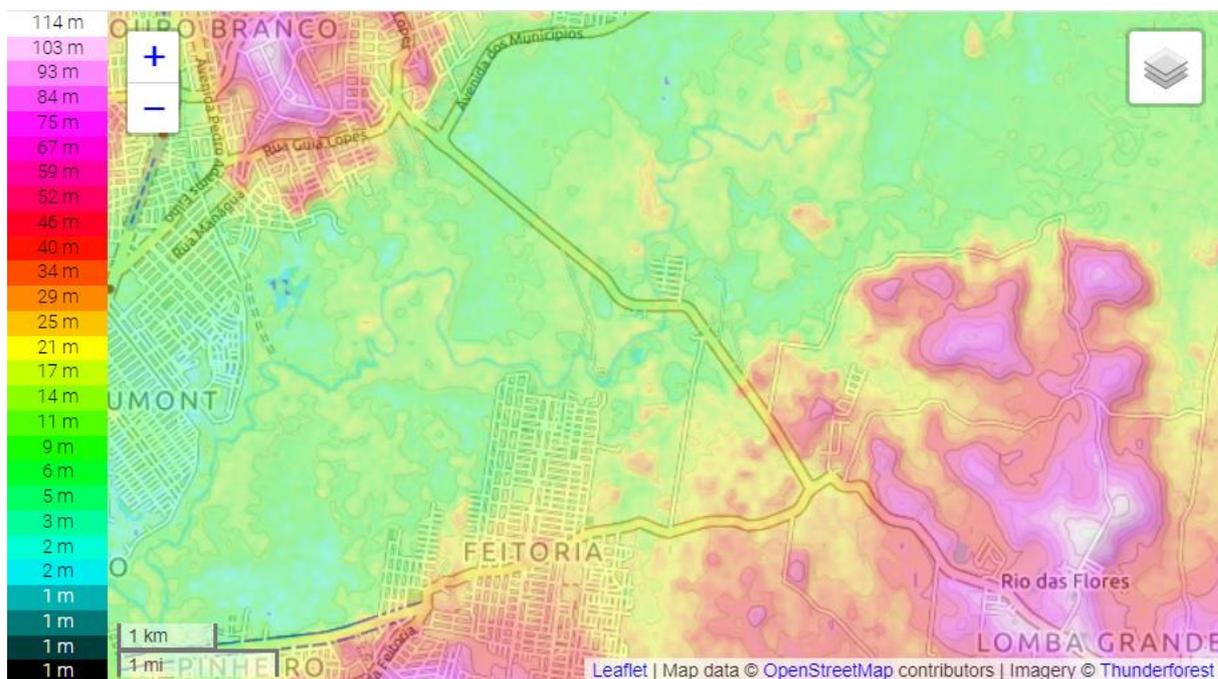
Figura 8 - Relevo parcial das macrozonas APA Norte, ZM, ZI e APA Sul



Fonte: OpenStreetMap (2018).

Além da região central, as regiões do bairro Canudos e da rodovia Estrada Leopoldo Petry são outras áreas planas de Novo Hamburgo. O bairro Canudos é o maior do município com mais de 62 mil habitantes e uma importante região para a economia municipal, ainda que tenha alto índice de criminalidade. A Estrada Leopoldo Petry é a rodovia que liga a Zona Miscigenada de Lomba Grande à parte mais urbanizada do município.

Figura 9 - Relevo parcial das macrozonas APA Sul, APA LG e ZM LG



Fonte: OpenStreetMap (2018).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Situação atual da mobilidade urbana em Novo Hamburgo

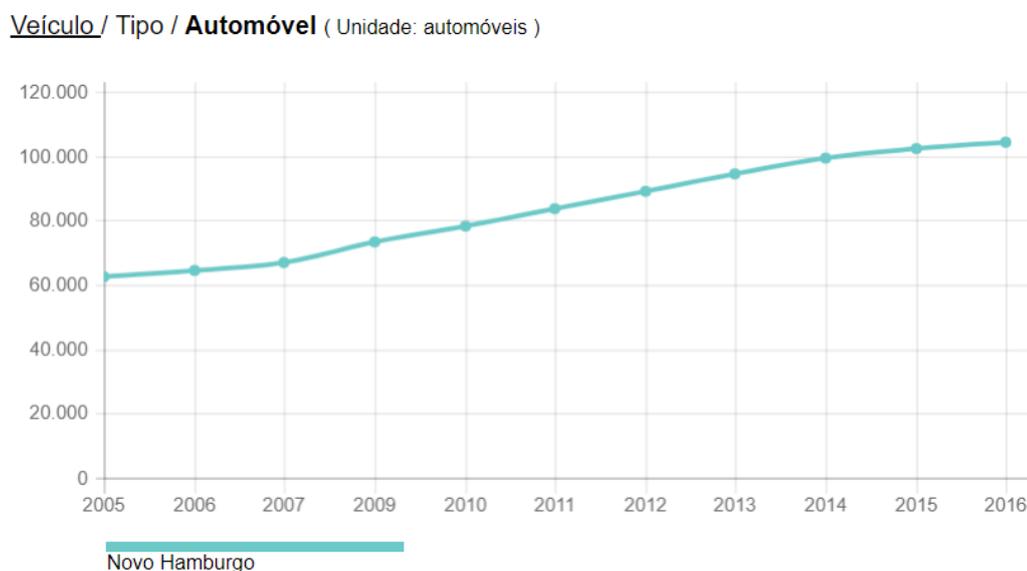
Com 246.940 habitantes estimados para 2018, de acordo com o último censo, Novo Hamburgo é o 109º município mais populoso do país e o 90º mais povoado do país. Na esfera estadual, o município ocupa a oitava posição. Quanto ao local de exercício do trabalho principal foram contabilizados 127.023 habitantes trabalhando em 2010, dos quais 108.424 exerciam o trabalho principal dentro do município, 17.056 em outro município e 1.543 em múltiplos municípios ou países. Entre os habitantes que frequentavam a escola ou creche, também em 2010, foram contabilizadas 66.144 pessoas, das quais 59.613 frequentavam em Novo Hamburgo, 6.521 em um município diferente e 10 em um país estrangeiro. (IBGE, 2018).

4.1.1 Frota de automóveis

Dados de 2016 apontam Novo Hamburgo como o 71º colocado no ranking nacional de frota de automóveis e na quinta posição do ranking estadual. (IBGE, 2018).

Em 2010, quando a população era de 238.940 habitantes, a frota do município era de 78.061 automóveis, ou seja, aproximadamente 3,06 habitantes para cada automóvel. Atualmente, com uma frota de 109.327 automóveis no município, essa razão diminuiu para 2,25 habitantes por automóvel. Esses dados indicam que a frota está aumentando em uma velocidade maior que a da população, convergindo para uma insustentável situação de um habitante ou menos para cada automóvel. (IBGE, 2018; DENATRAN, 2018).

Gráfico 1 - Quantidade de automóveis em cada ano



Fonte: IBGE (2016).

O gráfico 01 mostra o crescimento do número de veículos entre 2005 e 2016 que, ainda que tenha tido variações quanto à taxa de crescimento, é um dado que em nenhum momento do período apresentou estabilidade ou decréscimo.

4.1.2 Ônibus

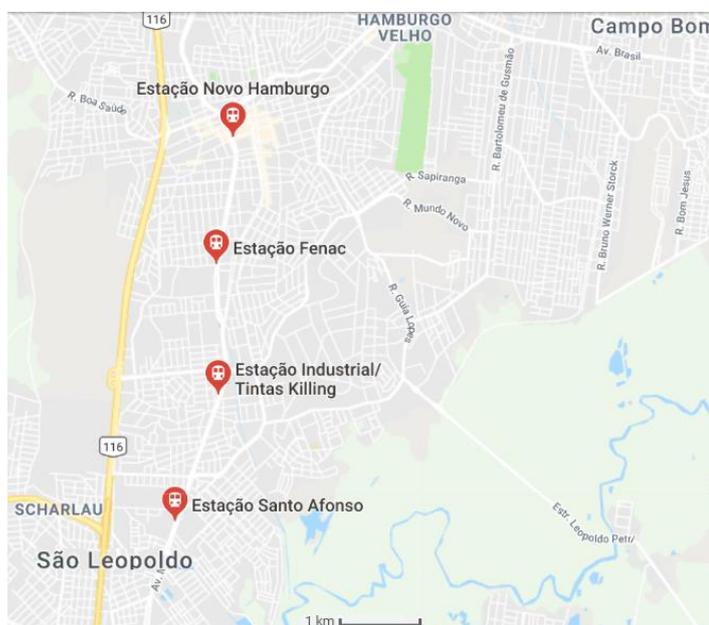
Novo Hamburgo conta com cerca de 85 linhas de ônibus que circulam dentro dos limites do município, distribuídas por duas companhias de transporte coletivo. Existe apenas um único corredor de ônibus e este possui 400 metros de extensão, localiza-se junto à Praça das Pombas, na avenida Primeiro de Março e estende-se da rua Lima e Silva à rua Marcílio Dias.

4.1.3 Trensurb

A Empresa de Trens Urbanos é vinculada ao município de Porto Alegre, ao Estado e ao Governo Federal, sendo o terceiro o maior responsável pela empresa, com mais de 99% das ações. A linha de operação dos trens possui 43,8 quilômetros entre a capital gaúcha e o município de Novo Hamburgo, atendendo no total a seis municípios. A frota conta com 25 veículos e as estações de trem são 22, das quais

quatro atendem à Novo Hamburgo, são elas as estações: Santo Afonso, Industrial, FENAC e Novo Hamburgo. (TRENSURB, 2018).

Figura 10 - Estações Trensurb em Novo Hamburgo



Fonte: Google Maps (2018).

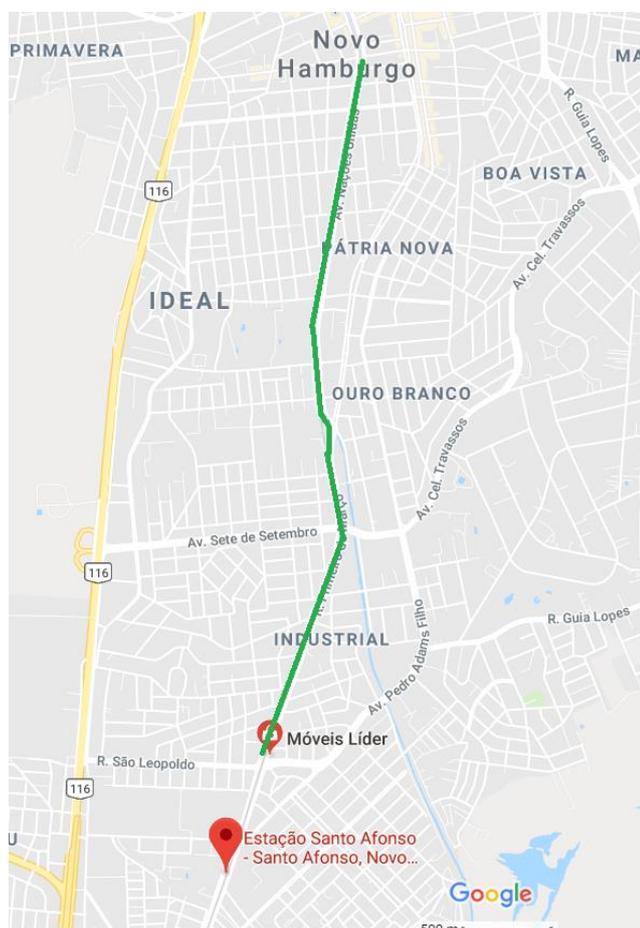
As estações da Trensurb pela região metropolitana reduzem o tráfego de carros na BR-116 entre Novo Hamburgo e Porto Alegre e oferecem um acesso sem uso de automóvel ao Aeroporto Internacional Salgado Filho. Em 2016, a média de usuários que utilizaram os trens por dia útil foi 186.343. (TRENSURB, 2018).

4.1.4 Ciclovía

Existe uma via exclusiva para ciclistas em Novo Hamburgo que, juntamente com a criação das estações de trem para o município em 2014, fez parte das obras de expansão da Trensurb. O trajeto possui 4 quilômetros de extensão e estende-se sob a linha do trem pelas avenidas Nações Unidas e Primeiro de Março, iniciando na esquina da avenida Nações Unidas com a rua Marcílio Dias. A maior parte da via é segregada para bicicletas e, portanto, configura como ciclovía, porém em alguns trechos a separação dos outros veículos é dada somente pela marcação com tinta (ciclofaixa). A manutenção da via não tem sido realizada em dia e usuários reclamam das condições da pista e arredores, foi relatado a existência de buracos e

irregularidades, além de um gradil derrubado por um acidente de carro que nunca foi consertado. (CORREIO DO POVO, 2018).

Figura 11 - Trajeto da ciclovia existente de Novo Hamburgo



Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 Pontos de interesse

São considerados pontos de interesse para esse estudo locais como praças e parques, terminais de ônibus ou trem, grandes estabelecimentos ou pontos comerciais, colégios e o bairro Lomba Grande.

4.2.1 Praças e Parques

As principais praças de Novo Hamburgo são a Praça 20 e a Praça das Pombas. Ambas estão localizadas no centro da cidade, a primeira próxima a várias agências bancárias fica entre as ruas Bento Gonçalves e Eng. Ignácio Christiano

Plangg; Júlio de Castilhos e Joaquim Nabuco. A Praça das Pombas é maior e fica junto a um dos terminais do corredor de ônibus, localizada entre as ruas Lima e Silva e Gomes Portinho e entre as avenidas Pedro Adams Filho e Primeiro de Março.

O maior e mais importante parque do município, conhecido como Parcão, está localizado entre as ruas Sapiranga, Almiro Lau e Barão de Santo Ângelo. Já o Parque Floresta Imperial fica na rua Coronel Travassos, nº 203 a uma altitude de 50 metros.

4.2.2 Terminais de ônibus e estações de trem

Alguns dos principais terminais de ônibus localizam-se junto a outros pontos de interesse, como as duas paradas do corredor de ônibus que são ao lado da Praça das Pombas e a rodoviária do município, que é junto à estação FENAC. As estações de trem possuem conexão pela ciclovía na maior parte do trajeto, conforme descrito nos itens 4.1.3 e 4.1.4, porém a via necessita de extensão para que inclua integralmente as estações Novo Hamburgo e Santo Afonso.

4.2.3 Estabelecimentos comerciais e colégios

Os dois pontos em que se localizam os principais estabelecimentos comerciais são na região central da cidade e no bairro Canudos, na área próxima à esquina da avenida Victor Hugo Kunz com a rua Bartolomeu de Gusmão. Entre os estabelecimentos do Centro destacam-se Bourbon Shopping, Bourbon Hipermercado, Walmart e ainda, mais ao norte, Supper Rissul e Ifashion Outlet. Alguns dos principais colégios de Novo Hamburgo são o Colégio Estadual 25 de Julho, Colégio Marista Pio XII, Colégio Estadual Dr. Wolfram Metzler e Colégio Santa Catarina.

4.2.4 Projeto de ciclovía para Canudos

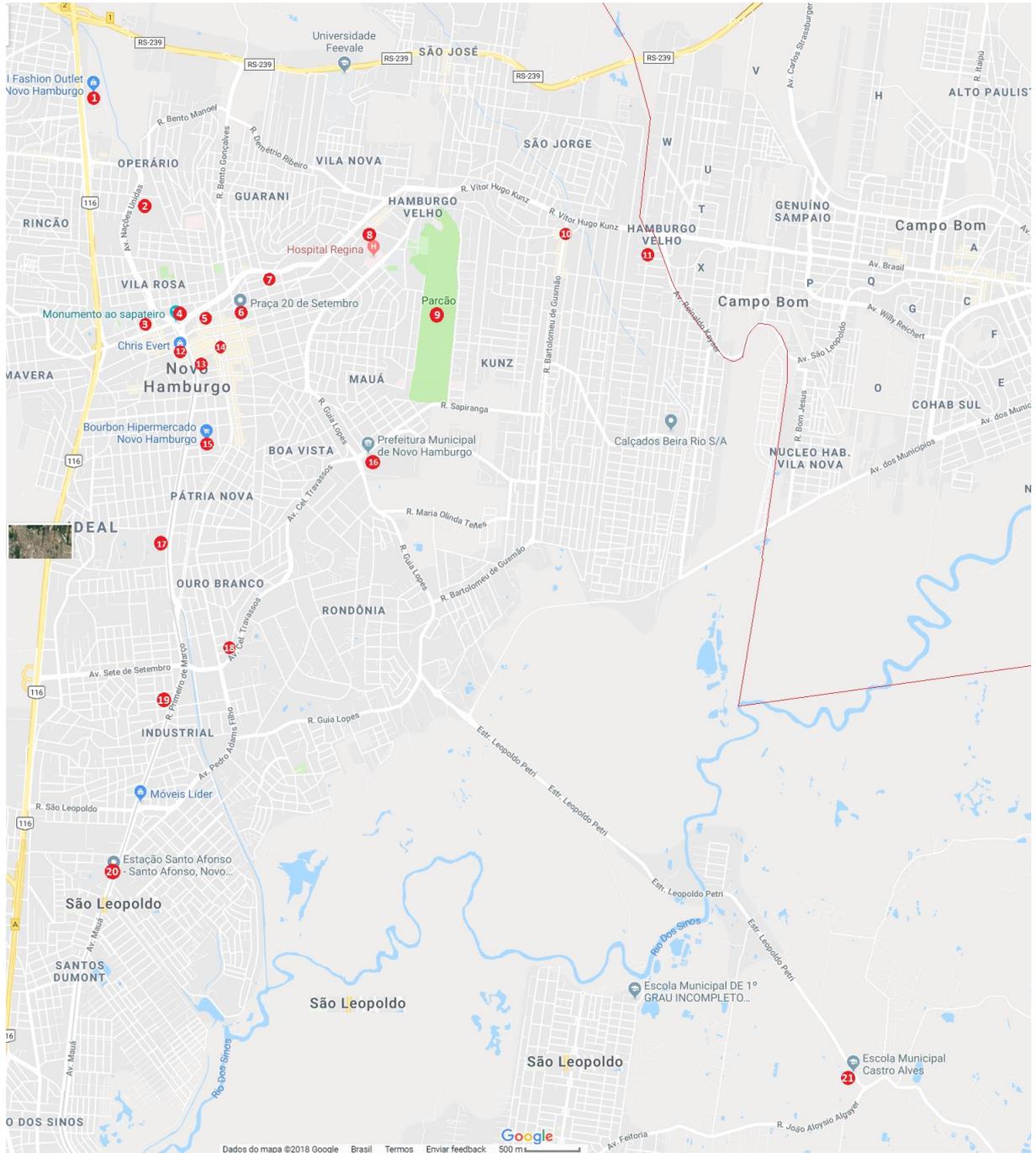
Assim como a rua Bartolomeu de Gusmão, a rua Ícaro é uma das mais importantes do bairro Canudos. É a última rua com orientação norte-sul do município antes do limite à leste com Campo Bom e possui 3 quilômetros de extensão. A obra da implementação de uma ciclovía na rua está em fase de estudo na prefeitura, a

princípio com 1,14 quilômetros de extensão a partir da esquina com a avenida Victor Hugo Kunz. Segundo usuários da via, é uma rua bastante movimentada e com alto tráfego de bicicletas. (JORNAL NH, 2017).

4.2.5 Lomba Grande

Lomba Grande é um bairro rural do município de Novo Hamburgo. Ele engloba as macrozonas ZM LG, APA LG e parte da ZAP, embora as duas últimas sejam áreas de ocupação rarefeita, a primeira tem ocupação intensiva. Além da importância de conectar o bairro com o centro da cidade, é uma região que atrai muitos ciclistas por suas áreas verdes, longas retas e lugares de recreação, como sítios e clubes.

Figura 12 - Pontos de interesse



Fonte: elaborado pela autora.

Legenda:

1. I Fashion Outlet
2. Super Rissul
3. Colégio Estadual 25 de Julho
4. Colégio Marista Pio XII

5. Walmart
6. Praça 20
7. Colégio Estadual Dr. Wolfram Metzler
8. Colégio Santa Catarina
9. Parcão
10. Rua Bartolomeu de Gusmão (pontos comerciais do bairro)
11. Rua Ícaro
12. Bourbon Shopping
13. Estação Novo Hamburgo
14. Praça das Pombas
15. Bourbon Hipermercado
16. Prefeitura
17. Estação FENAC / Rodoviária
18. Parque Floresta Imperial
19. Estação Industrial
20. Estação Santo Afonso
21. Início da Zona Miscigenada Lomba Grande

4.3 Rede Ciclovária sugerida

Para a elaboração do traçado da rede ciclovária foram considerados os pontos de interesse e foi respeitado o relevo local. Segundo o Plano Diretor do município, as ciclovias devem ter largura mínima de 1,5 metros e declividade máxima de 10%, o que limitou as conexões da malha ciclovária devido às elevações no relevo.

De acordo com o Plano Diretor de Novo Hamburgo, as larguras especificadas das pistas não podem ser alteradas, no caso de necessidade de alguma alteração na via deve-se compensar nas larguras dos canteiros e passeios públicos. No entanto, também conforme o Plano, a largura das passagens de pedestres, passeios públicos inclusos, não pode ser menor do que 4 metros nem maior do que 8 metros. O quadro 04 mostra os tipos e perfis das vias que foram definidas para comporem a malha ciclovária. As vias dos tipos R1, A1 e A2 possuem largura suficiente para a implantação de ciclovias ou ciclofaixas de 1,5 metros de largura sem prejuízo à largura dos passeios ou das faixas. Já nas vias dos tipos A3 e C1, com 4 metros de

passageio público em cada lado da via e 19 metros de faixas, ficam disponíveis 3 metros que podem ser divididos em metade para canteiro e metade para ciclovia ou ciclofaixa. Contudo, as vias dos tipos C2, C3 e L1 não possuem espaço algum para a implantação de ciclovias ou ciclofaixas sem descumprir com o que está estabelecido pelo Plano Diretor. Portanto, a alternativa para manter as vias determinadas como parte da rota cicloviária é utilizá-las como caminhos compartilhados com os demais veículos, através de sinalização adequada.

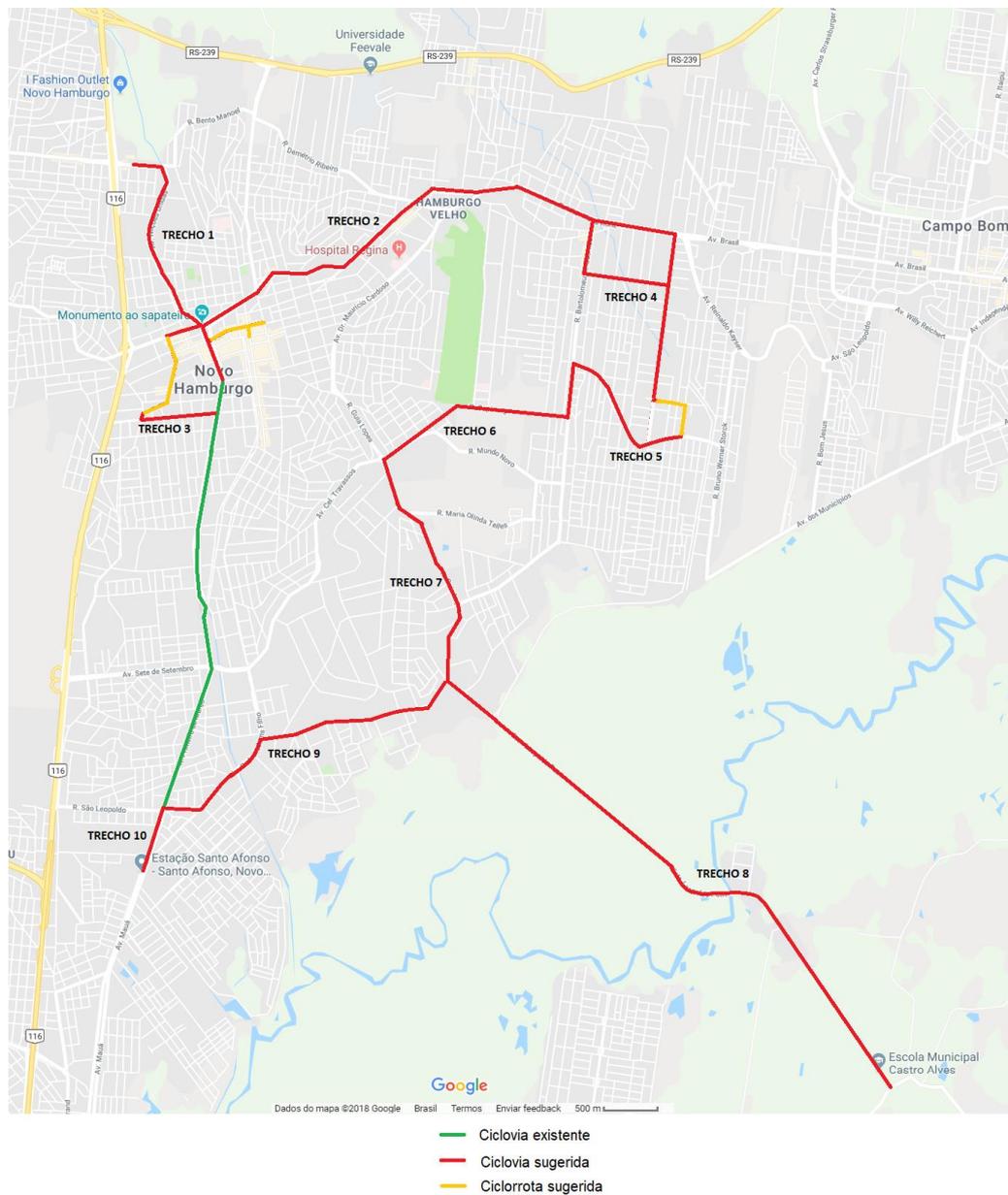
Quadro 4 - Perfis das vias cicláveis

VIAS CICLÁVEIS			
TIPO	NOME	L Total da via	PERFIL TRANSVERSAL
R1	Estrada Leopoldo Petry	70 m	-
A1	Av. Nações Unidas	45 a 60 m	
	Av. Nicolau Becker	44 m	
A2	Av. Primeiro de Março	41 a 54,5 m	
A3	Rua Bartolomeu de Gusmão	30 m	
	Rua José do Patrocínio	30 m	
	Rua Boa Saúde	30 m	
	Av. Victor Hugo Kunz	30 m	
	Rua Rincão	30 m	
	Rua Sapiranga	30 m	
C1	Rua Guia Lopes	30 m	
	Av. Cel. Frederico Link	30 m	
	Av. Pedro Adams Filho	30 m	
	Rua Ícaro	30 m	
	Rua Florença	30 m	
C2	Estrada Vereador Oscar Horn	30 m	
	Rua Joaquim Nabuco	26 m	
C3	Rua 25 de Julho	20 m	
	Rua Tupi	20 m	
L1	Rua Sevilha	20 m	
	Rua Nicolae Vasilescu	20 m	
LEGENDA:			
R1	Rodovia com acessibilidade por rua lateral		
A1	Via arterial p/ trânsito rápido com baixa acessibilidade aos lotes, 2 pistas com canteiro central		
A2	Via arterial p/ trânsito rápido com baixa acessibilidade aos lotes, 2 pistas com canteiro central		
A3	Via arterial p/ trânsito rápido com baixa acessibilidade aos lotes, 2 pistas com canteiro central		
C1	Via urbana p/ trânsito rápido com média acessibilidade aos lotes, 2 pistas com canteiro central		
C2	Via urbana p/ trânsito rápido com média acessibilidade aos lotes, 2 pistas com canteiro central		
C3	Via urbana para trânsito rápido com média acessibilidade aos lotes, sem canteiro central		
L1	Via urbana para trânsito lento com alta acessibilidade ao lote		
a:	Largura do passeio público	b:	Largura do(s) canteiro(s)
c:	Largura do arroio		

Fonte: Elaborado pela autora.

A rede cicloviária básica sugerida tem aproximadamente 27.150 metros de extensão de vias exclusivas para bicicletas e 2.050 metros de vias compartilhadas, totalizando pouco mais de 29 quilômetros de vias cicláveis. Com os 4 quilômetros já existentes, a rede cicloviária teria, no total, 33,2 quilômetros de extensão. Para o caso de se optar por uma ciclofaixa com marcação de tinta por toda a largura da faixa, seriam 36.075 metros quadrados a serem pintados. Nos anexos encontram-se detalhes sobre opções de sinalização a serem utilizadas. Recomendada a instalação de paraciclos em todos os pontos de interesse englobados pela rede cicloviária.

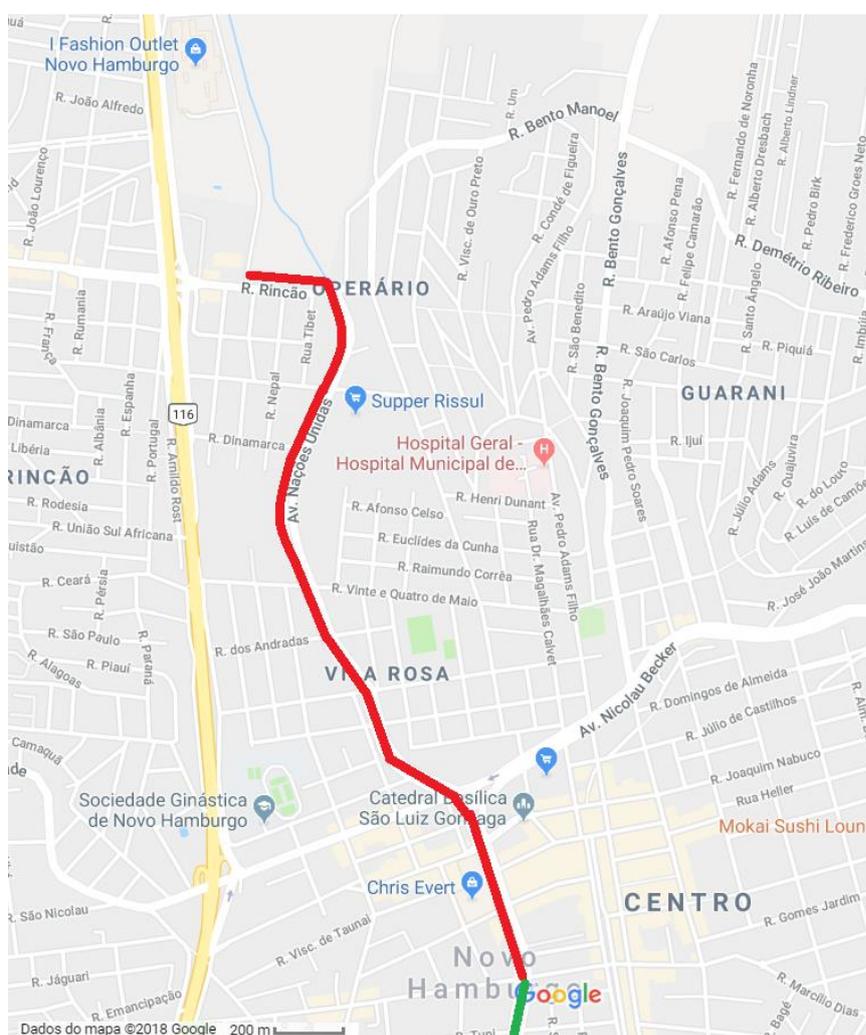
Figura 13 - Rede cicloviária



Fonte: Elaborado pela autora.

Trecho 1: Nesse trecho, o traçado da ciclovia ou ciclofaixa tem um dos pontos de início ou de fim da rede, o shopping Ifashion Outlet. Ele passa pela rua Rincão e pela avenida Nações Unidas, até encontrar o traçado da ciclovia já existente, na esquina da avenida com a rua Marcílio Dias. Trajeto com 2,6 quilômetros de extensão e predominantemente plano.

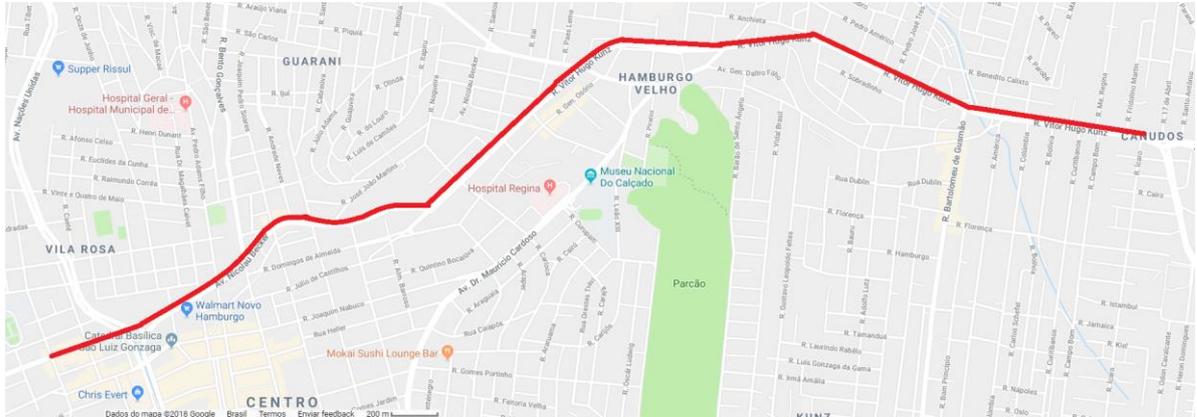
Figura 14 - Trecho 1 da rede cicloviária



Fonte: Elaborado pela autora

Trecho 2: Tem o traçado passando pela rua José do Patrocínio e pelas avenidas Nicolau Becker e Victor Hugo Kunz, entre as ruas 25 de Julho e Ícaro. Trajeto do trecho tem extensão de 5,3 quilômetros, com o ponto de declividade mais crítico na avenida Victor Hugo Kunz, entre as ruas Eng. Jorge Schury e Samuel Dietschi, com inclinação de 4%.

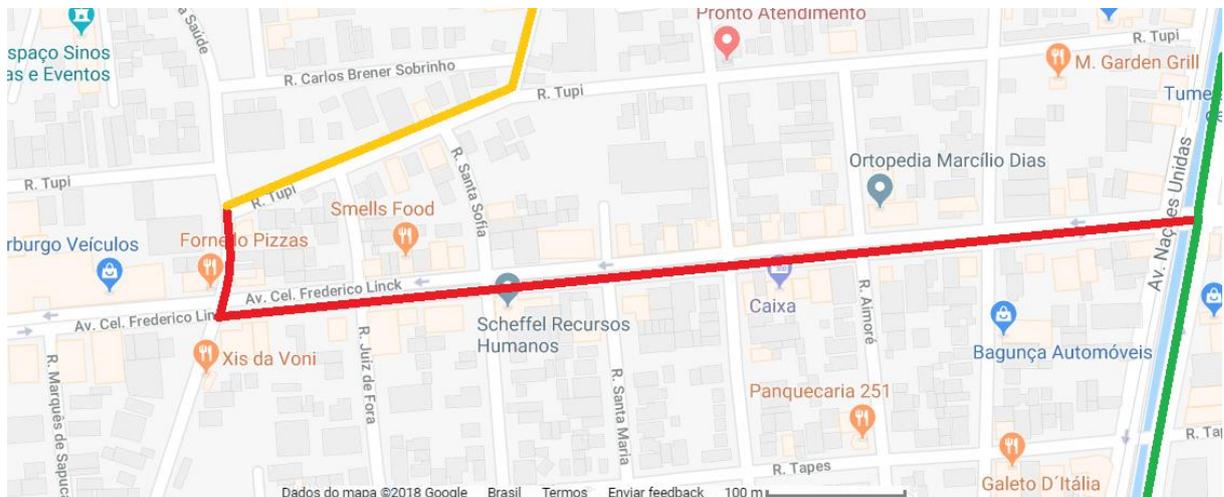
Figura 15 - Trecho 2 da rede cicloviária



Fonte: Elaborado pela autora

Trecho 3: O traçado do trecho transpõe-se pela rua Boa saúde e pela avenida Cel. Frederico Link, com 750 metros de extensão, predominantemente plano. A função principal do trecho é conectar os bairros Rio Branco e Ideal com o Centro.

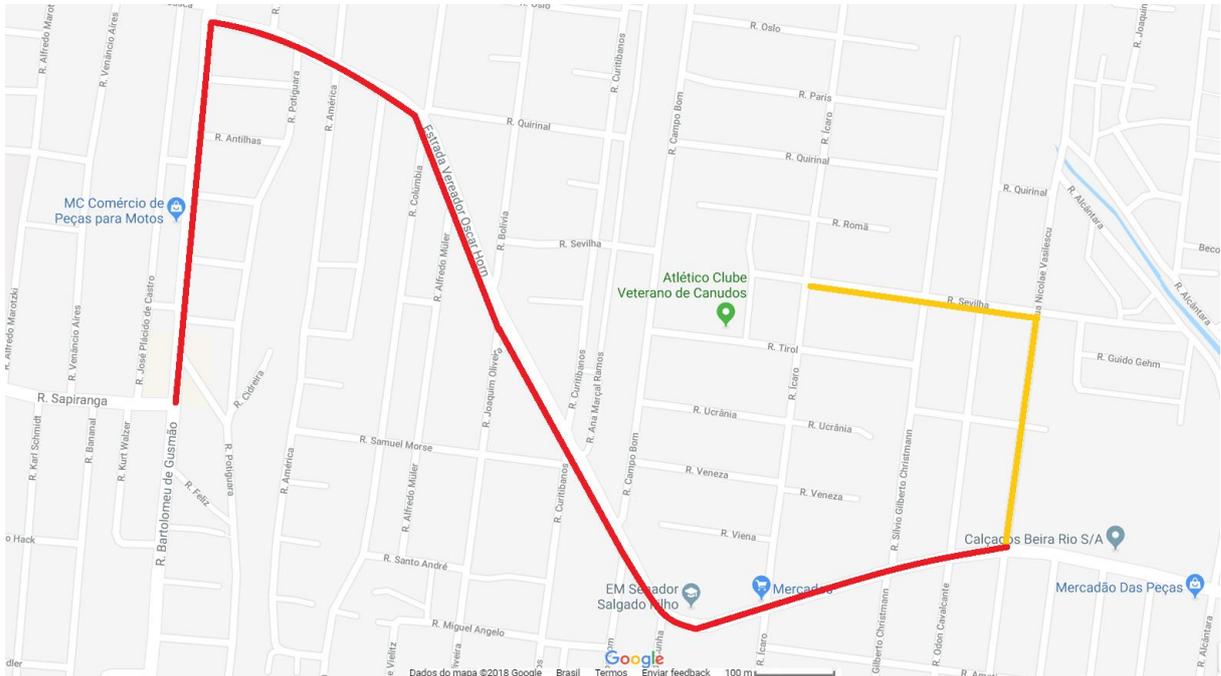
Figura 16 - Trecho 3 da rede cicloviária



Fonte: Elaborado pela autora.

Trecho 4: Traçado que passa pelas ruas Bartolomeu de Gusmão, Florença e Ícaro conecta duas das principais ruas do bairro Canudos. Possui 2,8 quilômetros de extensão e é predominantemente plano.

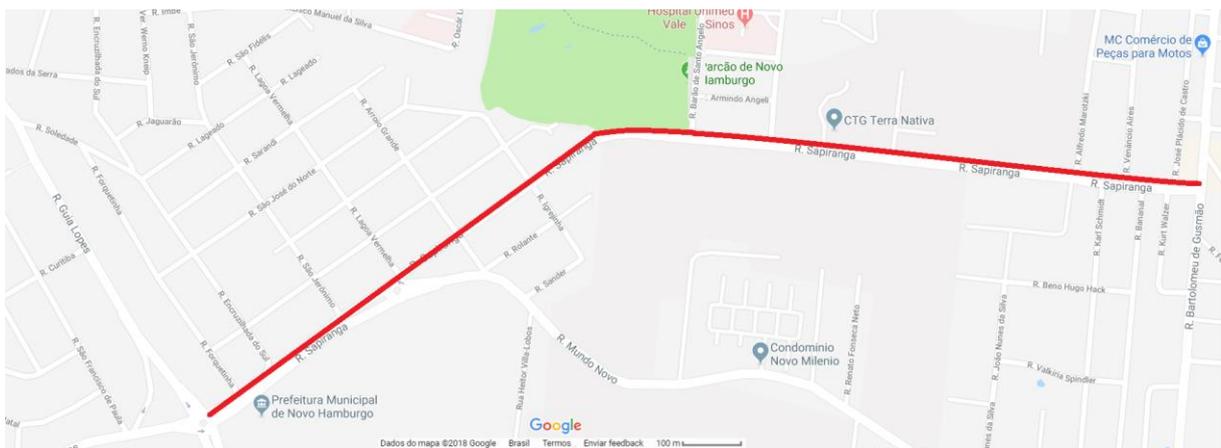
Figura 18 - Trecho 5 da rede cicloviária



Fonte: Elaborado pela autora.

Trecho 6: O traçado da rua Saporanga possui 1,9 quilômetros de extensão e seu trecho de inclinação mais crítica é entre as ruas Barão de Santo Ângelo e Guia Lopes, com 3,5% de declividade.

Figura 19 - Trecho 6 da rede cicloviária



Fonte: Elaborado pela autora.

Trecho 7: O traçado que passa pela rua Guia Lopes tem 2,3 quilômetros e seu trecho mais crítico de inclinação é entre as ruas Maria Olinda Telles e Itacolomi, com declividade de 5%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notou-se no desenvolvimento deste trabalho que a necessidade de um Plano de Mobilidade Urbana para os municípios é fundamental. Ao mesmo tempo que é difícil aceitar que o Brasil ainda está bastante atrasado nessa área em relação a outros países, é estimulante constatar que existem municípios que estão tomando as devidas providências para tornar a mobilidade urbana mais sustentável. Sabe-se que a Lei 12.587/2012 determina a realização dos PlanMob para municípios com mais de 20 mil habitantes, no entanto isso não parece ser motivo de preocupação para a maioria deles. Entre os municípios brasileiros que devem apresentar os Planos elaborados até abril de 2019, menos de 6% o fizeram até o momento.

Na época de início do trabalho, não havia qualquer tipo de manifestação do município de Novo Hamburgo em relação a elaborar um Plano de Mobilidade Urbana, o que foi a motivação principal para a realização do trabalho. Também por isso, não há muita disponibilidade de dados atualizados sobre mobilidade, como contagem de veículos, matriz deslocamento e dados de atraso, por exemplo. No entanto, entre julho e agosto de 2018 começaram a surgir movimentações referentes à concepção de um Plano de Mobilidade Urbana para o município de acordo com o que decreta a lei, priorizando pedestres e ciclistas sobre automóveis motorizados particulares. Não há um prazo estipulado para quando o Plano estará concluído para ser apresentado, mas estando ele em processo de desenvolvimento, ao menos novos dados importantes de mobilidade do município serão gerados, o que contribuirá com futuros estudos.

O principal objetivo desse trabalho era analisar Planos de Mobilidade Urbana já elaborados e a partir disso verificar a viabilidade do traçado de uma rede cicloviária básica para Novo Hamburgo. Sendo o incentivo e valorização do deslocamento por bicicleta um dos aspectos mais importantes dos PlanMob e o município tendo pouca infraestrutura deste modal, foi decidido elaborar uma possibilidade de malha cicloviária básica que atendesse a pontos relevantes da cidade.

É visível que Novo Hamburgo é uma cidade com grande número de aclives, alguns deles com inclinação bastante elevada, que dificultam muito o deslocamento por bicicleta ou até mesmo a pé. Contudo, ao desenvolver o trabalho foi verificado que existem sim possibilidades quanto à implantação de vias cicláveis que conectem

o município. Verificou-se inclusive a existência de um estudo para a implantação de uma ciclovia no bairro Canudos, o que mostra que existe demanda, atualmente os ciclistas utilizam a via mesmo sem segurança. As inclinações dos trechos foram feitas a partir de avaliações aproximadas, pois o trabalho buscava apenas investigar a viabilidade de uma rede cicloviária, para a implantação efetiva do traçado uma análise técnica do mapa topográfico seria fundamental.

Há também a questão cultural, que influencia muito não só nesse aspecto, mas em todas as esferas. Se o país ou o município não tem o costume de se deslocar de bicicleta ou ainda, de respeitar quem se desloca de bicicleta, não é uma tarefa fácil mudar os hábitos. Por isso que leis como a 12.587/2012 são importantes, pois pressionam para que atitudes sejam tomadas para que haja uma mudança positiva na cultura.

Há também questões econômicas e sociais envolvidas, além da falta de segurança que se vivencia no Brasil, não basta simplesmente lançar uma ciclovia sem planejamento algum. É preciso desenvolver estudos aprofundados sobre todos os aspectos envolvidos direta e indiretamente na implementação de projetos de mobilidade urbana para um planejamento hábil. Porém, com os resultados obtidos percebeu-se que, fisicamente, a rede cicloviária é possível, que existe uma grande parcela da população que trabalha e estuda dentro da cidade e que existe um potencial comercial a ser explorado. A implantação de uma rede cicloviária poderia melhorar a mobilidade, a qualidade de vida e até mesmo a economia do município.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2016-10/governo-amplia-prazo-para-municipios-elaborarem-plano-de-mobilidade-urbana>>. Acessado em: 8 de maio de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12267 – Normas para elaboração de plano diretor**. Rio de Janeiro, 1992.

BLUMENAU. **Programa de Mobilidade Sustentável de Blumenau**. 2017. Disponível em: <<http://www.blumenau.sc.gov.br/governo/secretaria-de-desenvolvimento-urbano/pagina/plano-mobilidade-sedur>>. Acessado em: 8 de maio de 2018.

BRAGA, Roberto. **Plano Diretor Municipal: três questões para discussão**. Caderno do Departamento de Planejamento, Faculdade de Ciências e Tecnologia- Unesp, Presidente Prudente, v.1, n.1, ago. 1995.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acessado em: 30 de abril de 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acessado em: 30 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Política nacional de mobilidade urbana sustentável**. Cadernos MCidades. Mobilidade Urbana. 2004.

CORREIO DO POVO. Porto Alegre, 01 de junho de 2018. Diário. Disponível em: <<https://www.correiodopovo.com.br/Noticias/Cidades/2018/6/652054/Moradores-reclamam-da-falta-de-manutencao-em-ciclovias-de-Novos-Hamburgo>>. Acessado em: 6 de outubro de 2018.

DENATRAN, DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. Ministério das Cidades. **Frota de Veículos 2018**. 2018. Disponível em: <www.denatran.gov.br/estatistica/635-frota-2018>. Acessado em: 5 de outubro de 2018.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em:

<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas.html>>. Acessado em: 3 de maio de 2018.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal. **Plano de Mobilidade Urbana de Joinville**. PlanMOB Volume I. 2016. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/Caderno-PlanMOB-Volume-I-Plano-de-Mobilidade-Urbana-de-Joinville-Ed-02-2016.pdf>>. Acessado em: 8 de maio de 2018.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Transportes Ativos**. PlanMOB Volume II. 2016. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/Caderno-PlanMOB-Volume-II-Plano-Diretor-de-Transportes-Ativos-PDTA-Ed-02-2016.pdf>>. Acessado em: 8 de maio de 2018.

JORNAL NH. Novo Hamburgo, 1 de novembro de 2017. Diário. Disponível em: <https://www.jornalnh.com.br/_conteudo/2017/11/noticias/regiao/2193675-prefeitura-estuda-ciclovia-para-rua-carro-em-2018.html>. Acessado em: 6 de outubro de 2018.

MORATO, Marcelo. **Bogotá – Um conceito de transporte público que vai além de veículos de transporte de massa**. Revista arq.urb número 13. 2015. Disponível em: <<https://www.usjt.br/arq.urb/numero-13/1-marcelo-morato.pdf>>. Acessado em: 30 de agosto de 2018.

NEW YORK CITY. Department of Transportation. **The Economic Benefits of Sustainable Streets**. 2012. Disponível em: <<http://www.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/dot-economic-benefits-of-sustainable-streets.pdf>>. Acessado em: 3 de outubro de 2018.

NOVO HAMBURGO. Prefeitura. **Lei nº 1.216, de 20 de dezembro de 2004**. 2004. Disponível em: <<https://camara-municipal-do-novo-hamburgo.jusbrasil.com.br/legislacao/447319/lei-1216-04>>. Acessado em: 21 de maio de 2018.

OPENSTREETMAP. **Contribuidores do OpenStreetMap**. Disponível em: <<http://pt-br.topographic-map.com/places/Novo-Hamburgo-8997486>>. Acessado em: 12 de outubro de 2018.

PORTO ALEGRE. Prefeitura. **Plano diretor cicloviário integrado de Porto Alegre**. 2008. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/pdci_relatorio_final.pdf>. Acessado em: 23 de agosto de 2018.

QUINTANA, Mario. **Elegia número onze**. In: QUINTANA, Mario – Esconderijos do Tempo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2013.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Plano de Mobilidade Urbana de São José dos Campos – PlanMob SJC**. 2015. Disponível em: <<http://planmob.sjc.sp.gov.br/wp-content/uploads/downloads/2a87e178cc2b89fb6fcfc63af6bf54f7.pdf>>. Acessado em: 8 de maio de 2018.

SILVA, José Afonso. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1995.

SIQUEIRA, Rafael. **Manual de Sinalização Urbana: Rota de Ciclistas**. Trabalho Final de Graduação – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012/2013.

TRANSPORTE ATIVO. **Pesquisa Perfil do Ciclista 2018**. Disponível em: <http://transporteativo.org.br/ta/?page_id=11570>. Acessado em: 9 de setembro e 2018.

TRENSURB. **Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A.** Disponível em: <<http://www.trensurb.gov.br>>. Acessado em: 5 de outubro de 2018.

VILLAÇA, Flávio José Magalhães. **Dilemas do plano diretor**. In: Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. O município no século XXI: cenários e perspectivas [S.l: s.n.], 1999.

APÊNDICE A – ELEMENTOS DO MACROZONEAMENTO

ELEMENTOS DO MACROZONEAMENTO		
ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)	APA NORTE	Situada ao Norte da RS 239, na divisa com os municípios de Estância Velha, Ivoti, Dois Irmãos e Campo Bom, delimita áreas de relevantes aspectos de proteção ambiental e geológica, tais como topos de morros, declividades acentuadas e encostas, início do sistema fraturado da formação "Serra Geral", mata nativa e áreas de risco. Os dispositivos urbanísticos prevêm baixa intensidade de ocupação e uso do solo e permite usos que não interfiram com a proteção das condições ambientais;
	APA SUL	Situada ao Norte do Rio dos Sinos, na divisa com o município de Campo Bom, compreendido entre este e a Av. dos Municípios (trecho implantado, projetado e proposta de ligação com a RS 240) e delimita áreas de relevantes aspectos de proteção e preservação ambiental, tais como banhados, foz dos arroios, mata nativa, áreas de risco e reserva biológica. Os dispositivos urbanísticos prevêm baixa intensidade de ocupação e uso do solo e permite usos que não interfiram com a proteção e preservação das condições ambientais;
	APA LOMBA GRANDE	Situada no Bairro Lomba Grande, entre o Rio dos Sinos, a divisa com o município de Campo Bom, a Estrada do Banhadão e Rodovia do Progresso projetada e delimita áreas de relevantes aspectos de proteção ambiental, tais como banhados, foz dos arroios, mata nativa e áreas de risco. Os dispositivos urbanísticos prevêm baixa intensidade de ocupação e uso do solo e permite usos que não interfiram com a proteção e preservação das condições ambientais;
ZONA MISCIGENADA (ZM)	Com característica de ocupação e uso intensiva a Oeste do Rio dos Sinos e rarefeita em Lomba Grande. Os dispositivos urbanísticos prevêm ocupação com lotes de dimensões compatíveis com as características e a infra-estrutura local, assim como uso adequado às densidades de ocupação máximas e mínimas previstas. As diversidades das características históricas, culturais, paisagísticas e morfológicas são tratadas como Área Especial - AE para atender a especificidades destes espaços;	
	ZM	Situada nas áreas urbanizadas ao Sul da RS 239 e ao Norte do banhado do Rio dos Sinos;
	ZMLG	Situada na área entre a Estrada do Banhadão, a Estrada Afonso Strack e a Estrada Rotermund e João Aloysio Allgayer no Bairro Lomba Grande;
ZONA INDUSTRIAL (ZI)	Com característica de ocupação industrial: Situada entre as áreas ao Norte da Av. dos Municípios implantada e projetada, Av. Guia Lopes, Rua Bartolomeu de Gusmão, Rua Nobel e Estrada José Aloísio Daudt, com acessibilidade proporcionada pelo sistema viário do entorno. Os dispositivos urbanísticos prevêm ocupação com lotes de dimensões compatíveis com as características e a infra-estrutura local, assim como uso adequado;	
ZONA DE ATIVIDADE PRIMÁRIA (ZAP)	Com característica de ocupação rarefeita: Compreende, basicamente, a atual zona rural do Município no Bairro Lomba Grande, com o desenvolvimento de com atividades primárias. Os dispositivos urbanísticos prevêm ocupação com glebas compatíveis com a ocupação e de uso agropecuário, agroindustrial e extrativista.	
* Dados retirados do artigo 30 do Plano Diretor de Novo Hamburgo (Lei 1.216/2004)		

APÊNDICE B – ELEMENTOS DA SETORIZAÇÃO

ELEMENTOS DA SETORIZAÇÃO		
SETORES MISCIGENADOS	SM1	Setor com característica de ocupação e uso misto, com atividades compatíveis permitidas;
	SM2	Setor com característica de ocupação e uso preferencial habitacional unifamiliar, com atividades compatíveis permitidas;
	SM3	Setor com característica de ocupação e uso preferencial habitacional multifamiliar, com atividades compatíveis permitidas;
	SM4	Setor com característica de ocupação e uso misto, com atividades que propiciem a manutenção das características locais;
SETOR COMERCIAL CENTRAL	SCC	Setor com característica de ocupação e uso comercial e de prestação de serviços, com atividades compatíveis permitidas, apresentando necessidade de programa e projetos especiais;
CENTRO HISTÓRICO DE HAMBURGO VELHO	CHHV	Centro Histórico de Hamburgo Velho: Setor com característica histórico-cultural, de ocupação e uso preferencial habitacional unifamiliar, com atividades compatíveis permitidas, apresentando necessidade de programa e projetos especiais;
SETOR CENTRAL DE LOMBA GRANDE	SCLG	Setor com característica de ocupação e uso preferencial habitacional unifamiliar com atividades que propiciem a manutenção das características locais e o desenvolvimento do potencial turístico;
PASSO DO PEÃO		Setor com característica de ocupação e uso industrial miscigenado com atividades compatíveis, servidos por rodovias projetadas e estradas intermunicipais, apresentando necessidade de programa e projetos especiais;
WALLAHAI		Setor com característica de ocupação e uso preferencial habitacional unifamiliar com atividades que propiciem a manutenção das características locais e o desenvolvimento do potencial turístico. Demais atividades compatíveis permitidas;
PASSO DOS CORVOS		Setor com característica de ocupação e uso misto, com atividades compatíveis permitida;
ROTERMUND		Setor com característica de ocupação e uso preferencial habitacional unifamiliar e preferencial para atividade que propiciem a manutenção das características locais e o desenvolvimento do potencial turístico. Demais atividades compatíveis permitidas;
CORREDORES		
CORREDOR DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO	CTR	Corredor vinculado às rodovias com característica de ocupação e uso compatíveis com o fluxo de trânsito e transporte existente, bem como das condições de acessibilidade;
CORREDOR DE TRÁFEGO E TRANSPORTE	CTT	Corredor vinculado às vias arteriais do sistema viário com característica de ocupação e uso compatíveis com o fluxo de trânsito e transporte existente, bem como das condições de acessibilidade e com a hierarquia viária;
CORREDOR DE COMÉRCIO E SERVIÇO	CCS	Corredor vinculado às vias coletoras do sistema viário, com característica de ocupação e uso compatíveis com o fluxo de trânsito e transporte existente, bem como das condições de acessibilidade e com a estrutura viária. Atividades comerciais e de prestação de serviços são preferências visando constituir uma centralidade urbana, apresentando necessidade de programa e projetos especiais;
CORREDOR DE DENSIFICAÇÃO	CD	Corredor vinculado às vias arteriais e coletoras do sistema viário, com previsão de densidade maior ou igual ao setor servido pela via;
CORREDORES CULTURAIS	CC LG	Corredor vinculado às vias do SCLG no Bairro Lomba Grande com características histórico-cultural e paisagísticas. Ocupação e uso preferencial habitacional unifamiliar, comercial, prestação de serviços e de desenvolvimento do potencial turístico, apresentando necessidade de projeto especial;
	CC NH- HV	Corredor vinculado à Rua General Osório no Bairro Hamburgo Velho com características histórico-cultural e paisagística. Ocupação e uso preferencial habitacional unifamiliar, comercial, prestação de serviços e de desenvolvimento do potencial turístico, apresentando necessidade de projeto especial.
* Dados retirados do artigo 32 do Plano Diretor de Novo Hamburgo (Lei 1.216/2004)		

APÊNDICE C – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS ESPECIAIS

CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS ESPECIAIS		
ÁREAS DE INTERESSE SOCIAL	São áreas de propriedade pública ou privada, a serem detalhadas, distribuídas em todo o território municipal, consideradas como de interesse social por serem ocupadas regular ou irregularmente por populações de baixa renda ou por serem passíveis de ocupação para atendimento da demanda habitacional de baixa renda de competência do poder público ou por delegação de competência. Demandam tratamento diferenciado, de caráter social, por Projetos Especiais, por meio de Regularização Fundiária ou remoção;	
	AIS I	Regularização de assentamentos autoproduzidos por população de baixa renda em áreas públicas ou privadas, aplicando-se o Direito de Superfície, a Concessão do Direito Real de Uso e/ou a Concessão Especial para fins de Moradia, individual ou coletiva, quando se tratar de bens públicos municipais, e o usucapião especial coletivo ou individual quando se tratar de área privada;
	AIS II	Áreas ocupadas por loteamentos públicos ou privados regulares, irregulares ou clandestinos que atendam às condições de habitabilidade.
	AIS III	Para produção de Habitação de Interesse Social, com interveniência do Poder Público em imóveis não edificadas e subutilizados;
ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL	AIA	São áreas de propriedade pública ou privada, a serem detalhadas, distribuídas em todo o território municipal, com características de relevante interesse de preservação localizadas fora dos limites das APAs ou por serem objeto de preservação rigorosa quando localizadas dentro das APAs. Demandam tratamento diferenciado por projetos especiais, incluindo o desenvolvimento de atividades;
ÁREAS DE INTERESSE CULTURAL E NATURAL	AICN	São áreas de propriedade pública ou privada, a serem detalhadas, distribuídas em todo o território municipal, com características de relevante valor cultural e natural. Demandam tratamento diferenciado por projetos especiais, incluindo o desenvolvimento de atividades;
ÁREAS DE INTERESSE PÚBLICO	AIP	São áreas de propriedade pública ou privada, a serem detalhadas, distribuídas em todo o território municipal, com características de interesse público, passíveis de desapropriação por necessidade de obras de infra-estrutura, do sistema viário, instalação de equipamentos urbanos e comunitários entre outros;
ÁREA DE ENTORNO DE AERÓDROMO	AEA	A área de entorno de aeródromo é constituída pela zona de proteção operacional e ambiental da legislação específica e diretrizes fornecidas pelo 5º COMAR;
NÚCLEO RURAL URBANO	NRU	São aglomerados populacionais, localizadas na Zona de Atividade Primária - ZAP e na Zona Miscigenada do Bairro de Lomba Grande, passíveis de monitoramento da ocupação para adequação do uso compatível com a zona ou diferenciação do uso com determinação de regime urbanístico e tributação diferenciada nas condições a regulamentar.
* Dados retirados do artigo 35 do Plano Diretor de Novo Hamburgo (Lei 1.216/2004)		

ANEXO A – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA CICLISTAS

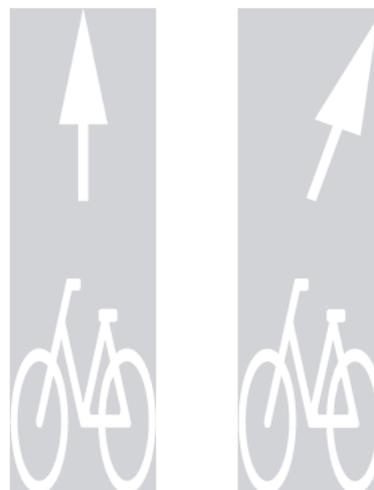
Rota de ciclistas

Dimensões 0,75 x 2,52 m
1,50 x 5,05 m

Conceito Orienta o ciclista a seguir em frente pela rota de ciclistas.
Orienta o motorista que a via é uma rota de ciclistas.

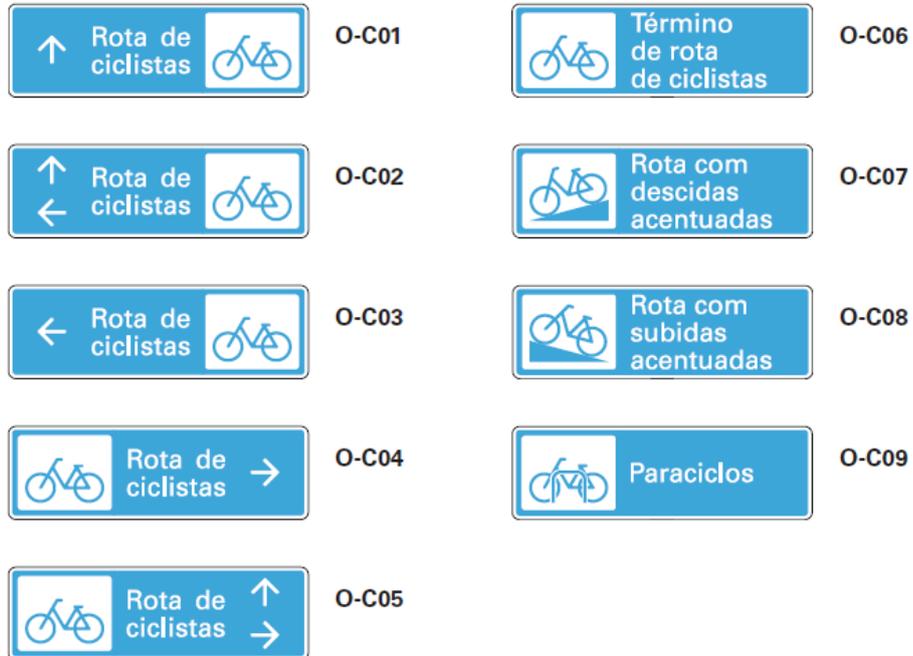
Critérios de uso Utilizado sempre que houver rota de ciclistas.

Critérios de locação Respeitado o distanciamento de 5 m entre si.
Para vias coletoras ou de tráfego mais intenso, utilizar dimensão maior.
Para vias locais ou de tráfego menos intenso, utilizar dimensão menor.
Em casos de aproximação com conflitos deverá ser utilizada a sinalização com a seta inclinada, indicando a posição do ciclista antes da área de conflito.

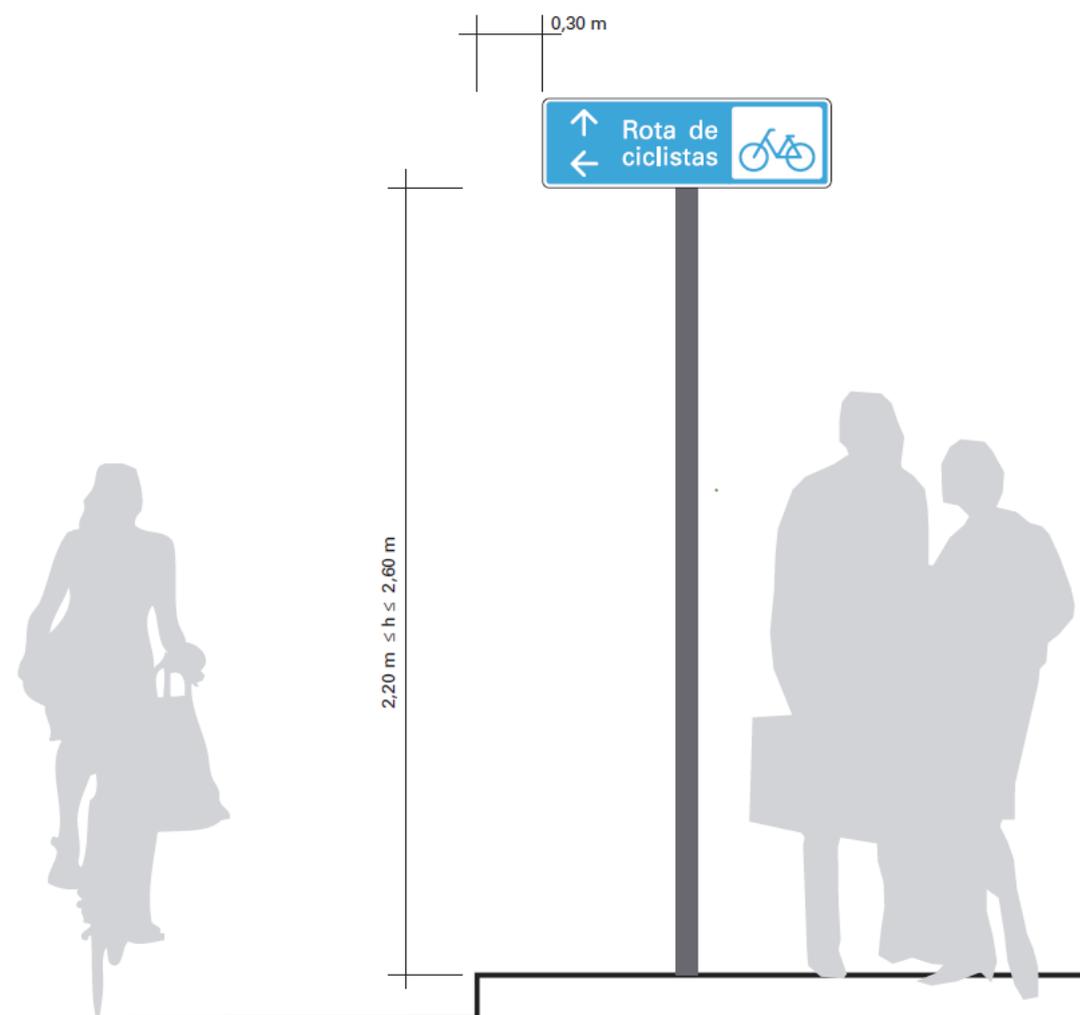


Fonte: SIQUEIRA (2012/2013).

ANEXO B – SINALIZAÇÃO VERTICAL PARA CICLISTAS



Fonte: SIQUEIRA (2012/2013).



Signo O-C03 Rota de ciclistas

Dimensões 0,80x0,25 m

Conceito Orienta o ciclista a seguir à esquerda pela rota de ciclistas.

Critérios de uso Utilizado no fim de quadra se a rota de ciclistas seguir à esquerda.

Critérios de localização Na calçada e à esquina, sobre a mesma pista onde houver sinalização horizontal de rota de ciclistas, dados os critérios a seguir.
No fim de quadra, de 10 a 15 m do prolongamento do meio fio da via transversal.

Fonte: SIQUEIRA (2012/2013).

ANEXO C – SINALIZAÇÃO VERTICAL PARA MOTORISTAS

Motoristas: Sinalização Educativa

Motoristas: Sinalização de Regulamentação



E-M01



R-M01



R-M04



E-M02



R-M02

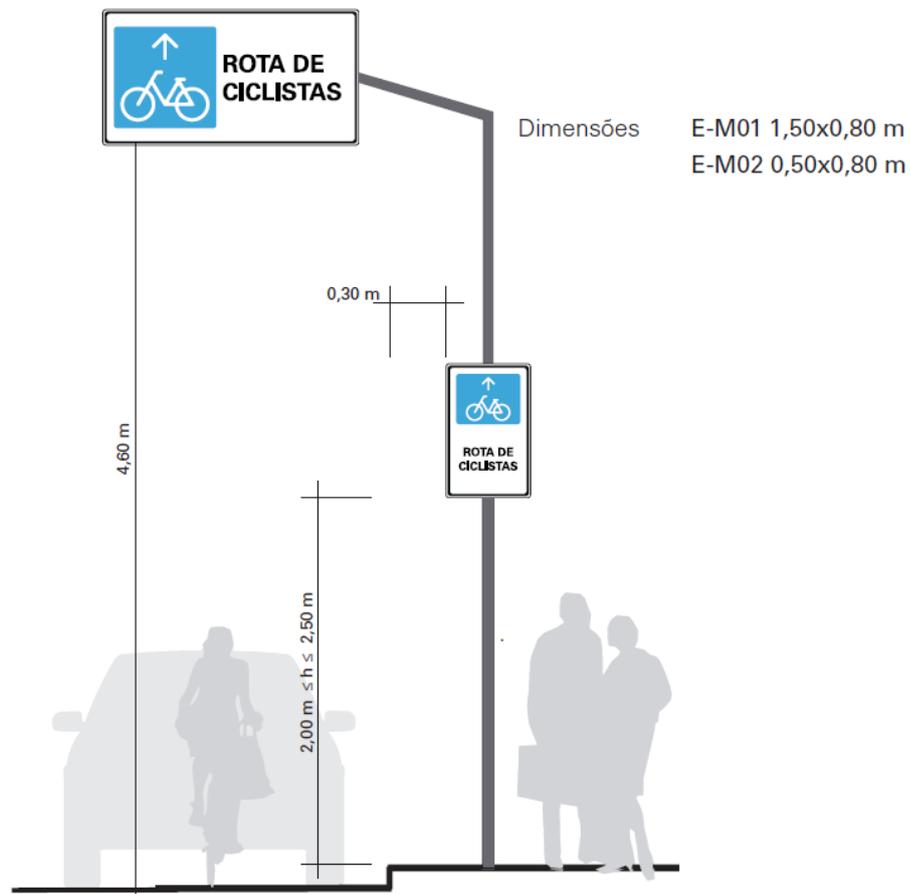


E-M03



R-M03

Fonte: SIQUEIRA (2012/2013).



Fonte: SIQUEIRA (2012/2013).