



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL
PROPUR-UFRGS

**IMPACTOS URBANOS NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES:
EXTENSÃO DO TRENSURB EM NOVO HAMBURGO - RS**

CLAUDIA DALL'IGNA RODRIGUES

Orientadora: Profa. Dra. Clarice Maraschin

Porto Alegre

2017

IMPACTOS URBANOS NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES: EXTENSÃO DO TRENSURB EM NOVO HAMBURGO - RS

CLAUDIA DALL'IGNA RODRIGUES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional.

Orientadora: Prof. Dra: Clarice Maraschin

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. João Fortini Albano (PPGET-UFRGS)

Profa.Dra. Heleniza Ávila Campos (PROPUR-UFRGS)

Profa.Dra. Maria Soares de Almeida (PROPUR-UFRGS)

Porto Alegre

2017

CIP - Catalogação na Publicação

Dall'Igna, Claudia
Impactos urbanos no planejamento de transportes:
Extensão do TRENSURB em Novo Hamburgo/RS / Claudia
Dall'Igna. -- 2017.
120 f.
Orientadora: Clarice Maraschin.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura,
Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e
Regional, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. planejamento urbano. 2. impacto urbanístico. 3.
planejamento de transportes. 4. mobilidade urbana.
5. TRENSURB. I. Maraschin, Clarice, orient. II.
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitor: Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Celso Giannetti Loureiro Chaves

Diretor da Faculdade de Arquitetura: Profa. Tânia Luisa Koltermann da Silva

Coordenador do PROPUR: Prof. Dr. Paulo Bello Reyes

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha orientadora Dra. Clarice Maraschin pela grande contribuição na realização deste trabalho, e à equipe do PROPUR por seu apoio.

Sou muito grata à amiga e arquiteta Nívea Opperman (WRI-Brasil); aos arquitetos Claudio Ugalde e Gilda Franco Jobim (METROPLAN) e à engenheira de transportes Maria da Graça Valle da Silveira, profissionais da área de Planejamento Urbano e de Circulação, por terem me emprestado um pouco de seu tempo e experiência profissional, e principalmente ao engenheiro Sidemar Francisco da Silva e ao arquiteto Tiago Zulian, ambos da TRENSURB, cuja contribuição foi decisiva para o desenvolvimento deste trabalho e do estudo empírico.

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos e colegas que acompanharam este processo e torceram pelo seu sucesso.

RESUMO

Este trabalho apresenta um esforço na busca pela compreensão da relação entre cidade e movimento, no contexto do planejamento urbano e de circulação. Através de revisão teórica e documental busca esclarecer questões relativas à compreensão dos possíveis impactos gerados por novos sistemas de circulação sobre o sistema urbano no processo de planejamento de transportes. Parte da premissa de que existe uma relação dinâmica entre acessibilidade e estrutura espacial urbana. Partindo, também, da hipótese de que a consideração da influência dos sistemas de circulação sobre o sistema urbano geralmente aparece de forma limitada nos processos de planejamento de transportes, este trabalho busca estabelecer de que forma os possíveis impactos decorrentes desta relação são tratados no processo de planejamento de transportes. A investigação se desenvolve em dois campos teóricos: o do planejamento urbano e de mobilidade urbana no contexto contemporâneo, e o da relação dinâmica entre circulação e estrutura urbana e os impactos dela decorrentes. Através do estudo do processo de planejamento do trecho final da Linha 1 do TRENSURB, em Novo Hamburgo - RS, que se desenvolveu principalmente entre os anos de 2000 e 2010, se buscou relacionar e analisar os conceitos definidos pela teoria e sua manifestação na prática do planejamento de circulação e a abordagem dos possíveis impactos neste processo. Através da sistematização de categorias de análise de impactos dos sistemas de circulação sobre a estrutura espacial urbana, esta pesquisa contribui também para o embasamento metodológico de estudos futuros que envolvam análises de questões ligadas a mobilidade urbana, que sejam mais inclusivas e articuladas ao contexto urbano.

Palavras-chave: planejamento urbano, planejamento de transportes, circulação urbana, estrutura espacial urbana, impacto urbanístico, mobilidade urbana, TRENSURB.

ABSTRACT

This document presents the effort in understanding the relationship between movement and the city, in the context of urban and mobility planning. It seeks, through documental and theoretical review, to throw some light on the understanding of the possible effects of new mobility over the urban system in the process of mobility planning. Starting from the assumption of the existence of a dynamic relation between accessibility and urban spatial structure, and the notion that the effects of this relationship are of limited consideration in the process of planning, this work seeks to understand how the future impact of mobility systems are treated in its planning process. This research develops in two theoretical fields: of urban planning and of mobility planning, through the dynamic relationship between movement and spatial urban structure and its impacts. Through the investigation of the planning process of the final section of TRENSURB - Line 1 in Novo Hamburgo, RS (2000-2010), it aimed to connect the theoretical concepts with the practice of mobility planning and its consideration of possible impacts. Through the systematization of categories of analysis of impacts of circulation systems on urban spatial structure, this research also contributes as methodological support for future studies that involve the analysis of issues related to urban mobility, which are more inclusive and articulated to the urban context.

Keywords: mobility planning, urban planning, urban transport, urban accessibility, spatial urban structure, TRENSURB.

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 TEMA E DEFINIÇÃO DA PESQUISA.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.3 JUSTIFICATIVA.....	19
1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	20
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 A RELAÇÃO ENTRE CIRCULAÇÃO E ESTRUTURA ESPACIAL URBANA.....	22
2.2. IMPACTOS URBANOS DA CIRCULAÇÃO.....	31
2.3 PLANEJAMENTO E PROVISÃO DE SISTEMAS MOBILIDADE URBANA.....	39
2.3.1 CIDADE E CIRCULAÇÃO NO CONTEXTO INTERNACIONAL DO PLANEJAMENTO DE MOBILIDADE.....	39
2.3.2 O CONTEXTO BRASILEIRO: O ESTATUTO DA CIDADE E A POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL.....	42
2.3.3 AGENTES DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO.....	47
2.3.4 PLANEJAMENTO DE CIRCULAÇÃO E A IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS URBANOS.....	51
2.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	54
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	56
3.1 OBJETO DE ESTUDO.....	56
3.2 ELEMENTOS, INDICADORES E PARÂMETROS DE ANÁLISE.....	59
3.2.1 PLANEJAMENTO DE CIRCULAÇÃO.....	59
3.2.2 IMPACTOS SOBRE A ESTRUTURA ESPACIAL URBANA.....	62
3.3 PROCEDIMENTOS EMPÍRICOS.....	63
4. ESTUDO EMPÍRICO - O PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA EXTENSÃO DO TRENSURB.....	66
4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	66
4.2 PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA EXTENSÃO DO TRENSURB ATÉ NOVO HAMBURGO.....	73
4.2.1 FOCO E OBJETIVOS DO PLANEJAMENTO.....	73
4.2.2 INSERÇÃO INSTITUCIONAL E PROCESSO DECISÓRIO.....	76
4.2.3 ASPECTOS FUNCIONAIS DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO.....	80
5. ESTUDO EMPÍRICO – ABORDAGEM DOS IMPACTOS URBANÍSTICOS NO PLANEJAMENTO DA EXTENSÃO DO TRENSURB.....	83
5.1 CIRCULAÇÃO, ACESSIBILIDADE E AMBIENTE CONSTRUÍDO.....	83
5.1.1 TRAÇADO FINAL DA EXTENSÃO DA LINHA 1.....	91
5.2 QUALIDADE DE VIDA E CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO.....	94
5.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	96
5.4 IMPACTOS DE CARÁTER AMBIENTAL.....	98
5.5 SÍNTESE DA ABORDAGEM DOS IMPACTOS URBANOS NO PLANEJAMENTO DA EXTENSÃO DO TRENSURB.....	100
6. CONCLUSÕES.....	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de interpretação da relação entre sistema de circulação e ambiente construído. Fonte: da autora a partir das definições de Vasconcellos (2001:34).....	22
Figura 2 - Representação do modelo de interação dos componentes da estrutura espacial urbana ressaltando atividades e espaços ligados a movimento. Fonte: da autora, baseado no esquema proposto por Echenique e Crowter (1972).....	23
Figura 3 - Modelo espacial de acessibilidade proposto por Hansen. Fonte: Hansen (1959).	25
Figura 4 - Representação gráfica da relação de codependência identificada entre estruturas de transporte e as dinâmicas urbanas. Fonte: da autora com base em Cervero (2013). ...	29
Figura 5 - Síntese da relação entre acessibilidade e movimento e a estrutura espacial urbana. Fonte: da autora.	31
Figura 6 - 3Ds - Principais elementos a serem consideradas na relação entre transporte e estrutura espacial urbana. Fonte: da autora com base em Cervero e Kockelman (1997). .	32
Figura 7 - Questões a serem consideradas no processo de planejamento de circulação segundo Vasconcellos. Fonte: Vasconcellos (2001:91).	33
Figura 8 - Representação dos elementos da estrutura espacial urbana a serem considerados na relação entre circulação e cidade e seus impactos. Fonte: da autora.	39
Figura 9 - Diagrama de agentes/fatores de influência sobre a organização socioespacial urbana no contexto do planejamento de circulação. Fonte: da autora com base em Vasconcellos (2001:106).	48
Figura 10 – Representação dos ambitos de ação das políticas urbanas e suas zonas de intersecção. Fonte: Vasconcellos et al. (1999:11).....	48
Figura 11 – Diagrama apresentado por Marshall representando a segmentação entre os elementos que compõem e rua e a prática dos profissionais envolvidos. Fonte: Marshall (2005:7).....	50
Figura 12 – Diagrama representando as disciplinas mais diretamente envolvidas na produção e configuração do ambiente de circulação. Fonte: da autora.	50
Figura 13 - Interpretação da proposta de estudo de impacto do investimento em transporte. Fonte: da autora com base em Sheldon e Brandwein (1973).	51
Figura 14 - Interpretação e adaptação para estruturas de circulação da abordagem do impacto de polos geradores de tráfego. Fonte: da autora com base em Portugal e Goldner (2003:19).	53
Figura 15 - Trecho final da Linha 1 do TRENURB – 2014, sobre a Av. das Nações Unidas, Novo Hamburgo Fonte: fotos e mapa da autora sobre base do Googleearth.	57
Figura 16 - Etapas de abertura dos trechos da Linha 1 do TRENURB. Fonte: da autora sobre material de divulgação da TRENURB.	58
Figura 17 - Modelo de expansão estratégica escolhido para a RMPA no PDM. Fonte: GERM e DPU (1973b:171).....	68
Figura 18 - Rede de mobilidade proposta pelo PITMURB. Fonte: TRENDS e SISTRANS (2009:36).....	71
Figura 19 - Eixos de sustentabilidade do SIT PITMURB. Fonte: TRENDS e SISTRANS (2011).	75
Figura 20 - Organograma do Consórcio Metropolitano de Transporte – PITMURB. Fonte: TRENDS e SISTRANS (2009:41).....	77

Figura 21 - Interpretação do traçado da extensão da Linha 1 TRENURB - Av. das Nações Unidas. Fonte: da autora sobre imagem do Googleearth, com base no EIA (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a).....	87
Figura 22 - Mapa das áreas especiais em Novo Hamburgo. Fonte: TRENURB/GEMOB (2008b:26).....	89
Figura 23 - Mapa do sistema viário-NH. Fonte: TRENURB/GEMOB (2008:27).	89
Figura 24 - Área de estudo da influência da extensão da Linha 1 – EIT. Fonte: PINTO (2010:19).....	90
Figura 25 - Traçado final da extensão sugerido no EIT. Fonte: da autora sobre PINTO (2010:16).....	91
Figura 26 - Raio de captação das estações/pedestres - 1km–EIT. Fonte:PINTO (2010:70). 93	
Figura 27 - Estação Novo Hamburgo, não apresenta áreas livres para estacionamento. Fonte: TRENURB/GEMOB (2008a:21).	97
Figura 28- Estação FENAC, em vermelho as áreas com potencial de uso como estacionamento. Fonte: TRENURB/GEMOB (2008a:19).....	97
Figura 29 - Estação Industrial, em vermelho áreas com potencial de uso como estacionamento. Fonte: TRENURB/GEMOB (2008a:17).....	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Elementos representativos dos impactos dos sistemas de mobilidade sobre a estrutura urbana.....	38
Tabela 2 – Síntese da mudança de paradigma na abordagem do Planejamento de circulação urbana.....	42
Tabela 3 – Tabela síntese da abordagem do processo de planejamento de transportes x provisão de mobilidade sustentável.....	60
Tabela 4 – Síntese das categorias a serem consideradas na análise dos impactos sobre a estrutura espacial na documentação.....	63
Tabela 5 - DOCUMENTOS FASE 1 (1973-2000).....	65
Tabela 6 - DOCUMENTOS FASE 2 (2000-2010).....	65
Tabela 7- Demanda estimada de usuários por estação ao dia - EIT.....	84
Tabela 8 - Dados de população e usos do solo por setores,.....	85
Tabela 9 – Síntese dos principais impactos identificados na documentação - circulação, acessibilidade e ambiente construído. <i>n.a.= não aparece</i>	100
Tabela 10 – Síntese dos principais Impactos identificados na documentação - âmbito social.	103
Tabela 11 - Síntese dos principais impactos identificados na documentação –uso e ocupação do solo. <i>n.a.= não aparece</i>	104
Tabela 12 - Síntese dos principais impactos identificados na documentação - sustentabilidade e meio ambiente. <i>n.a.= não aparece</i>	105

LISTA DE ABREVIATURAS

APUM – *Action Plan for Urban Mobility*
ANTP - Associação Nacional de Transporte Público
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento
BRT – *Bus Rapid Transport*
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito
DUE – Diretriz Urbanística Especial (PDUA-Novo Hamburgo)
DOT - Desenvolvimento Urbano Orientado ao Transporte
DPU – *Deutsche Project Union*
EBTU - Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
EC – *European Comission*
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
EIT - *Estudo de Impacto de Tráfego*
EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança
EPTC – Empresa Portoalegrense de Transporte Coletivo
GEIPOT - Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes
GEMOB – Gerência de Mobilidade (TRENSURB)
GERM - Grupo Executivo da Região Metropolitana
GERPRO – Gerência de Projetos (TRENSURB)
GIS – Geographic Information System
IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA – Instituto Nacional do Meio Ambiente
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPOLIS – Instituto Pólis
ITDP – Institute for Transportation and Development Policy
MCID – Ministério das Cidades
METROPLAN - Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional.
NH – Novo Hamburgo
ONU – Organização das nações unidas
PDDUA – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Porto Alegre
PDUA – Plano Diretor Urbanístico e Ambiental de Novo Hamburgo
PDM – Plano de Desenvolvimento Metropolitano
PITMURB - Plano Integrado de Transporte e *Mobilidade Urbana*
PLAMET - Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Porto Alegre
PLANMOB – Caderno de referência para a construção de planos de mobilidade urbana
PNMU - Política de Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável
PNMU – Plano Nacional de Mobilidade Urbana
PNMUS – Plano Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável
RFFSA – Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima
RIMA – Relatório de Estudo de Impacto Ambiental

RIT – Relatório de Estudo de Impacto de Tráfego
RMPA - Região Metropolitana de Porto Alegre
SEMOB - Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana
SIT - Sistema Integrado de Transporte
SMART - *Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time-based*
SMP2.0 - *Sustainable Mobility Project 2.0*
SNTU - Sistema Nacional de Transportes Urbanos
TCU – Tribunal de Contas da União
TOD – *Transit Oriented Development*
TRANSCOL/PA - Estudo do Transporte Coletivo da RMPA
TRENSURB S/A – Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre
TRENSURB – Sistema de trens urbanos da RMPA
UNHABITAT - *United Nations Human Settlements Programme*
WBCSD - *World Business Council for Sustainable Development*
WRI – *World Resources Institute*

1. INTRODUÇÃO

1.1 TEMA E DEFINIÇÃO DA PESQUISA

O tema a ser tratado neste trabalho, na área dos estudos urbanos, é a relação entre sistemas de circulação e as dinâmicas socioespaciais a partir da investigação da consideração dos impactos futuros das decisões tomadas no âmbito do planejamento de transportes. A denominação *sistema de circulação* é aqui utilizada como representação do conjunto formado pelos *meios* de circulação - instrumentos que permitem a locomoção, e pelas *estruturas* – vias, estações, passeios, entre outros, que dão suporte ao movimento - conforme descrito por Vasconcellos (2001). E o termo *estrutura espacial urbana* é utilizado como representação do conjunto de elementos físicos e sociais que compõem o sistema urbano e, através de suas características e inter-relações, estabelecem suas dinâmicas socioespaciais (VILLAÇA, 2009). Os termos *sistema de transporte* e *planejamento de transporte* e são utilizados quando é feita referência ao sistema específico de transporte público ou quando assim é denominado na documentação analisada.

É importante salientar que no âmbito das questões relacionadas à circulação no contexto urbano, este trabalho está focado principalmente em sistemas de transporte de massa e seu impacto sobre a estrutura espacial urbana. Através da revisão da teoria e do estudo empírico, busca-se compreender como se manifesta a preocupação com os impactos dos sistemas de circulação sobre o sistema urbano no processo de planejamento de transporte e da cidade. De um modo geral foi preferido o uso das expressões *sistema de circulação* bem como *planejamento de circulação* quando neste trabalho é feita referência a estruturas de mobilidade compreendidas em sua complexidade.

A necessidade de deslocamento é inerente à atividade humana. No contexto urbano, a circulação de bens e de pessoas é ação essencial para o suprimento das necessidades básicas dos cidadãos que se deslocam em função de atividades de produção e consumo tais como trabalho e abastecimento, da busca por serviços como educação e saúde, bem como o suprimento de necessidades de socialização, lazer ou culto. Desta forma, estruturas de circulação assumem um papel essencial para o desempenho das atividades humanas, sendo sua provisão uma das tarefas essenciais daqueles empenhados em construir e gerir a cidade. Por esta razão, é necessário compreender a relação entre a dinâmica de circulação e as demais dinâmicas socioespaciais urbanas, no âmbito do planejamento urbano bem como do planejamento de transportes (CERVERO, 2013; CERVERO e KOCKELMAN, 1997; MARSHALL, 2005; VASCONCELLOS, 2001).

Durante a maior parte do século XX, quando as cidades se tornaram maiores e mais complexas, a prática de planejamento urbano e de transportes concentrou-se principalmente

em solucionar problemas funcionais relativos à mobilidade, com o objetivo de atender às necessidades básicas de operação das cidades. Os esforços técnicos e administrativos concentraram-se em prover estruturas de habitação, saneamento, circulação, entre outras que fossem capazes de solucionar problemas imediatos e mensuráveis tais como déficit habitacional, necessidade de circulação de pessoas e bens e eliminação de resíduos produzidos (MARSHALL, 2005:8). Diversos dos autores consultados consideram que esta visão tecnicista de soluções imediatas para problemas práticos sofria, e ainda sofre, no caso de grande parte das iniciativas tomadas nos países em desenvolvimento, da falta de consciência do papel de tais elementos, quando inseridos na estrutura urbana e conseqüentemente de suas implicações em um contexto mais amplo. Da mesma forma, esta visão subvaloriza a inter-relação existente entre as estruturas que compõem o sistema maior que é a cidade (MARSHALL, 2005; CERVERO, 2013; VASCONCELLOS, 2001).

Nos países mais desenvolvidos do hemisfério norte, houve um período de questionamento destes processos e a manifestação de preocupação com impactos sociais relacionados a questões de circulação, durante a década de 1960, foi seguido por um movimento de redirecionamento dos exercícios teóricos e práticos, caracterizado pela reavaliação do planejamento de transportes a partir da década de 1970. A partir de então, a análise dos processos decisórios, e não só das decisões em si, relacionados ao planejamento de circulação passaram a se incorporar às preocupações e estudos sobre o planejamento de transportes. No Brasil, este modelo revisado e mais crítico do planejamento de transportes chegou com certo atraso, enquanto o modelo importado anteriormente gerava problemas similares aos dos países europeus. A situação política fundamentada na centralização do governo nos anos 1970, assim como a escassez de recursos locais, mantiveram por bastante tempo as decisões e políticas de transporte prioritariamente na esfera do Governo Federal através do Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT)¹ e da Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU)² (VASCONCELLOS, 2001:19).

1 O Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT) foi criado em 1965, com o objetivo de prestar apoio técnico e administrativo a processos e políticas de transporte em todo o país, sob o comando de vários Ministérios Federais e do Chefe do Estado Maior das Forças Armadas, com apoio do Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). Extinto em 2008. fonte: <http://www.geipot.gov.br/Inventarianca/AEmpresa.htm> (09/10/2016)

2 A Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU) foi criada em 1975 como órgão central do Sistema Nacional de Transportes Urbanos (SNTU), contribuindo principalmente na implementação de projetos que objetivavam a capacitação dos órgãos de gerência e também a revitalização e expansão de sistemas de transporte urbano e metropolitano a partir principalmente de acordos de empréstimo junto ao (BIRD). Extinta em 1991, no governo Collor. fonte: <http://www.mobilize.org.br/blogs/palavra-de-especialista/index.php/sem-categoria/a-extincao-da-ebtu-e-a-imobilidade-urbana/> (09/10/2016)

A priorização do uso do automóvel como principal mecanismo para o deslocamento de pessoas e as conseqüentes demandas que provoca sobre o espaço urbano tem-se provado uma grande preocupação no que concerne à qualidade do ambiente construído, do sistema de espaços abertos e da vida dos cidadãos. O crescimento do uso do automóvel nas cidades tem gerado conseqüências além dos problemas relativos à circulação dos próprios automóveis e da crescente demanda de espaço para circulação e estacionamento. Neste contexto, a busca por formas alternativas para o deslocamento de pessoas e bens de um modo mais eficiente e sustentável, tanto do ponto de vista ambiental quanto social, tem levado à exploração em todo o planeta, de novos sistemas de transporte público e de outros modos não motorizados de circulação (VUCHIC, 2007; UNHABITAT, 2013). Gestores e planejadores urbanos e de transportes tem se confrontado com a necessidade de equilibrar crescimento econômico e demanda crescente das pessoas por mobilidade com uma prática consciente de gestão e utilização de recursos, assim como, com o necessário respeito aos direitos e à qualidade de vida de todos os cidadãos. A busca por alternativas mais sustentáveis do ponto de vista social e também da utilização de recursos físicos e naturais tem levado os órgãos gestores e de planejamento a investir em formas alternativas de transporte que não o automóvel, desde o uso de bicicletas, caminhadas e sistemas de compartilhamento, até grandes estruturas de transporte público. A aposta em sistemas de transporte de grande número de pessoas, para pequenas e grandes distâncias, vem se incorporando às políticas que buscam a movimentação de pessoas com a redução do uso do automóvel individual e de sua interferência sobre o ambiente físico e social, e, conseqüentemente, buscando a redução do consumo de combustível, da emissão de poluentes, dos congestionamentos, etc.

Questões relativas à mobilidade urbana tem sido alvo crescente do interesse de especialistas e leigos, uma vez que o crescimento das cidades em escala e complexidade faz crescer a demanda por intervenções que solucionem ou minimizem problemas decorrentes da inadequação dos sistemas de circulação existentes. Neste sentido, é essencial compreender o papel socializador, estimulante, dinamizador e transformador dos sistemas de transporte público e suas estruturas em uma escala global, bem como na escala local. Segundo Marshall (2005), é importante compreender que circulação e transporte não são apenas outro tipo de *uso de solo*, mas que o *espaço de movimento* constituído pelas estruturas de circulação, que forma o tecido conectivo do espaço público urbano exerce influência desde a *microescala* de circulação entre os edifícios até a *macroescala* da cidade inteira. Estabelece-se então, a premissa de que a sobreposição de um sistema de circulação sobre a cidade gera uma série de interferências sobre a estrutura espacial urbana. Por um lado, do ponto de vista da macroacessibilidade, a instalação de um novo sistema de circulação altera os níveis de acessibilidade de uma área urbana, interferindo diretamente sobre as

dinâmicas relacionadas a níveis de acessibilidade, redefinindo todo o sistema em uma escala global. Quando uma rede de transporte se instala sobre a cidade alteram-se as relações de acessibilidade nos locais servidos pelo sistema devido a sua proximidade a vias, estações ou paradas. Distâncias relativas entre lugares da estrutura urbana são alterada, na medida em que se encurta o tempo necessário para deslocamento entre eles, alterando, desta maneira, o interesse e a tendência de ocupação de determinadas áreas, o que pode ter influência sobre usos do solo, densidade de ocupação, valor dos imóveis, entre tantos outros (BATTY, 2009; MARASCHIN, 2009; SHELDON e BRANDWEIN, 1973).

A importância dos sistemas de circulação e de suas estruturas vai muito além da movimentação de pessoas e de bens entre dois pontos. A implantação de grandes redes de transporte público é, primeiramente, o reflexo da busca por soluções macroestruturais para a necessidade de mobilidade gerada pelo crescimento urbano em população e em extensão. Torna-se necessário expandir o entendimento sobre a infraestrutura de transporte para além da movimentação de grandes quantidades de pessoas de um ponto a outro de maneira relativamente eficiente (NELSON, 2014). Da mesma forma a busca por uma utilização mais humana e sustentável dos recursos físicos, humanos e técnicos investidos na construção da cidade é, além de uma tendência, uma necessidade (BORJA, 2012; BURDETT e SUDJIC, 2007).

A noção da importância e da necessidade de sistemas que possam movimentar grande número de pessoas no contexto urbano não é recente. Já no século XIX, nas grandes cidades do hemisfério norte, impulsionadas pelas novas demandas e avanços tecnológicos, eram perceptíveis formas iniciais de sistemas de transporte público para cidadãos comuns, tais como a utilização de trens para o transporte suburbano e interurbano e o uso de carros movidos, inicialmente por tração animal, para o transporte coletivo intraurbano. O desenvolvimento tecnológico e as transformações estruturais decorrentes do processo de industrialização das cidades possibilitou a implantação da primeira linha de trem subterrâneo (a vapor) em Londres em 1863, com o início da operação da *Metropolitan Line* conectando dois terminais de trem a uma distância de 6 km, com a finalidade de reduzir congestionamentos crônicos (VUCHIC, 2007:432).

Sistemas de trem e de metrô encontram-se entre os sistemas de custo de implantação mais elevado, entretanto é necessário evoluir nas formas de avaliação da efetividade de um sistema para além da tradicional relação entre custo de implantação/operação e retorno direto, para a inclusão de outros impactos tangíveis e intangíveis, ou de difícil quantificação tais como acessibilidade, qualidade de vida, qualidade ambiental, inclusão social, geração de emprego, entre outros. Os países em desenvolvimento vêm buscando alternativas de transporte coletivo que impliquem em menor investimento em tempo e recursos e assim desenvolvendo uma

tradição no uso de ônibus, metrô, trens de superfície e mais recentemente sistemas de BRT (VUCHIC, 2007). Vários trabalhos analisados chamam atenção para a necessária avaliação de amplo espectro e análise de critérios múltiplos, não apenas das relações financeiras implicadas no sistema. O crescimento do número de redes de trens urbanos e de metrô pelo mundo, assim como do número de pessoas transportadas, aliado à crescente tendência à urbanização e as conseqüentes necessidades de mobilidade urbana justificam a necessidade de entendimento e aprimoramento da análise de seus impactos sobre a estrutura urbana (SHELDON e BRANDWEIN, 1973; UNHABITAT, 2013).

O problema identificado, e para cuja solução este trabalho tenta contribuir, é a aparente falta de conexão entre a proposta de novos sistemas de circulação e os possíveis impactos que eles possam originar sobre a cidade. Partindo do entendimento de que sistemas de circulação constituem um dos elementos estruturadores das dinâmicas urbanas, é importante ressaltar o papel do planejamento de transportes como processo diretamente conectado ao processo de planejamento urbano e de construção da cidade. Uma vez que o planejamento urbano se ocupa de questões relacionadas a estratégias e limitações relativas aos usos do solo e estruturação do sistema urbano, o planejamento de transportes se ocupa da definição das estruturas e dos sistemas de circulação propriamente ditos, inclusive de seus pontos de acesso e conexão. Decorre daí o reconhecimento da necessidade de integração e intercâmbio entre a prática de planejamento e de transporte e o planejamento urbano do ponto de vista de provisão e da gestão, ambos tanto no âmbito técnico como no âmbito político (VASCONCELLOS, 2001; MARSHALL, 2005).

Por outro lado, as estruturas que compõem o sistema de circulação, principalmente canais de movimento e estações, interferem de maneira direta nas características da estrutura espacial urbana apresentando-se como barreiras à circulação ou como polos geradores de movimento. Produzindo, desta forma, alterações estruturais que determinam transformações na dinâmica de uso do espaço público e privado de seu entorno em escala local, envolvendo então questões de microacessibilidade, bem como alterações causadas a partir da presença dos pedestres e seu movimento e de seu poder atrator para outros pedestres, novos serviços e residentes (PENN, 2001; OZBIL, 2010; HILLIER e HANSON, 1984; CERVERO, 2013; BATTY et al., 1998). Estabelece-se assim, uma relação circular onde a maior acessibilidade aumenta a presença potencial de pessoas atraindo maior ocupação por residentes e serviços, na mesma medida em que a concentração de serviços, residentes e pedestres atrai novos serviços, moradores e visitantes (CERVERO e KOCKELMAN, 1997). As alterações estruturais do sistema urbano a partir da sobreposição deste novo sistema de circulação são os chamados impactos, e como tais devem ser estudados.

Tomou-se como ponto de partida a hipótese de que existe uma visão limitada sobre os possíveis impactos causados pelos sistemas de transporte sobre a estrutura espacial urbana, predominando uma abordagem setorial principalmente técnica e operacional do sistema por parte dos agentes públicos e de gestão (MARSHALL, 2005; POPELLIERS e RICCI, 2013; VASCONCELLOS, 2001). Existe também a hipótese secundária de que as decisões relativas às características do novo sistema de transporte geralmente são tomadas com base nas especificidades técnicas do próprio sistema tais como distância genérica entre as estações, custo ou conveniência do sistema construtivo, disponibilidade de espaço, eficiência econômica da operação do sistema. Neste contexto, a pergunta principal que esta pesquisa busca responder é: *como estes possíveis impactos são tratados na esfera do planejamento de transportes?*

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é analisar como os impactos urbanos gerados pela implantação de uma nova linha de transporte e de suas estações são considerados na etapa de planejamento e projeto de um novo sistema de transporte.

Busca-se compreender, do ponto de vista da prática de planejamento de transporte, de que maneira os possíveis impactos posteriores à implantação de novos sistemas de transporte público são considerados no momento da proposição e desenvolvimento do projeto do sistema. Partindo da premissa de que as dinâmicas de circulação têm influência sobre as dinâmicas socioespaciais urbanas, este estudo se propõe a aprofundar a compreensão das relações entre transporte e cidade, bem como do processo de planejamento de transportes como parte do processo de planejamento urbano. Para tanto, procura compreender de que forma os agentes proponentes de novos sistemas de circulação levam em consideração as possíveis transformações que possam ocorrer nas áreas próximas a suas estruturas.

No decorrer do trabalho buscou-se: a partir da revisão de diferentes abordagens teóricas, discutir e analisar a influência de sistemas de transporte sobre o ambiente urbano; analisar recomendações de melhores práticas contemporâneas para iniciativas que envolvam projeto de infraestrutura de transporte de massa do ponto de vista dos impactos sobre estrutura urbana, a partir de publicações de referência; identificar os impactos, elementos e os parâmetros de avaliação a serem considerados na análise a partir da revisão da literatura; estabelecer uma relação entre a compreensão destes dois âmbitos teóricos e o processo de planejamento analisado e de sua abordagem dos impactos.

Como objeto de estudo empírico foi escolhido o processo de planejamento que resultou na implantação do trecho final da extensão da Linha 1 do TRENURB no município de Novo Hamburgo, RS. A implantação do trecho está relacionada a um processo de

planejamento territorial e de circulação com início da década de 1970 e concluído em 2014 e seu estudo contribui para a reflexão sobre a evolução no entendimento das relações socioespaciais envolvidas da estruturação do espaço urbano através de novas dinâmicas de mobilidade ao longo deste tempo, contribuindo desta forma para o melhor desempenho de iniciativas futuras.

Os objetivos específicos para o entendimento processo de planejamento da Extensão da Linha 1 do TRENURB até Novo Hamburgo, são:

- Analisar como o processo de planejamento e implantação do trecho se qualifica no contexto das práticas de planejamento de circulação contemporâneas;
- Verificar como a preocupação com os impactos sobre a estrutura espacial urbana se manifesta neste processo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A tendência, em países desenvolvidos e menos desenvolvidos, de priorizar o transporte público como um dos meios de locomoção prioritários em centros urbanos vem crescendo, bem como a noção de sua importância como elemento reestruturador das dinâmicas urbanas (UNHABITAT, 2013; VUCHIC, 2007; SHELDON e BRANDWEIN, 1973).

Um melhor entendimento da importância da consideração, dimensionamento, interpretação e monitoramento dos diferentes tipos de impacto causados pelas estruturas de transporte, podem contribuir de maneira consistente e relevante para o processo de construção da cidade e para o melhor desempenho de decisões e projetos que busquem qualificar a vida urbana. A compreensão das transformações causadas a partir da implantação de um sistema de circulação e principalmente dos impactos gerados sobre a cidade, em sua estrutura socioespacial, é elemento essencial para a coordenação da prática de construção da cidade em seus diferentes âmbitos, com melhor aproveitamento de recursos e esforços.

O planejamento de transportes e trânsito não se constitui através de intervenções neutras, como a abordagem numérica de viagens e fluxos faz parecer. Entre outros autores, Vasconcellos (2001:12) ao analisar as questões relativas à circulação urbana de forma genérica defende criticamente que pouco esforço foi dedicado à compreensão dos aspectos políticos e sociais dos problemas de transporte e trânsito, sendo que os esforços se concentram principalmente nos aspectos técnicos e econômicos. As políticas de transporte urbano constituem um instrumento muito importante de apoio ao gerenciamento do crescimento urbano e também à melhor distribuição e acesso da população aos recursos. Por esta razão é necessária a compreensão das dinâmicas urbanas em sua relação com o deslocamento das pessoas. O conhecimento e dimensionamento dos fenômenos originados

pelas transformações decorrentes das alterações dos padrões de mobilidade e de acessibilidade sobre a estrutura urbana, associados a análises quantitativas relativas a padrões de viagem e passageiros, contribui para que uma análise da efetividade do sistema possa ser feita, incluindo julgamentos sobre a adequação de impactos e objetivos sociais determinados servindo então como suporte a processos futuros de planejamento e provisão de sistemas de transporte (VASCONCELLOS, 2001).

A compreensão da necessidade de consideração dos impactos decorrentes da relação entre cidade e circulação, bem como da necessidade de criação de modelos e parâmetros de avaliação e comparação, séries de indicadores, dados mínimos necessários, bem como orientação metodológica para o procedimento de sua análise, deve contribuir com as diversas áreas empenhadas no processo de construção da cidade tais como: no planejamento e projeto urbano e de circulação; na área de transportes a localização e dimensionamento de linhas, redes e estações; na economia urbana em questões ligadas a usos do solo, investimento, revitalização urbana, entre outras associadas à circulação; no desenho urbano em questões de qualidade espacial, dinâmicas de movimento, forma e uso dos espaços abertos; nas ciências sociais, do ponto de vista do usuário do sistema de transporte e do espaço do entorno (POPELLIERS e RICCI, 2013).

Este trabalho pretende contribuir para o melhor entendimento e prática na área de planejamento de circulação e construção da cidade.

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Esta dissertação está organizada da seguinte maneira:

O capítulo 1 apresenta as questões fundamentais que norteiam a proposição e o desenvolvimento do trabalho de pesquisa;

O capítulo 2 apresenta a revisão teórica que fundamentou a definição dos elementos e parâmetros analisados no estudo empírico nos âmbitos (a) do planejamento de transportes e (b) da relação entre cidade e circulação através dos impactos sobre a estrutura espacial urbana;

O capítulo 3 apresenta os procedimentos metodológicos utilizados no detalhamento dos elementos e parâmetros de análise e no desenvolvimento do estudo do trecho final da extensão da Linha 1 do TRENURB em Novo Hamburgo, no âmbito de seu processo de planejamento e da abordagem dos possíveis impactos decorrentes deste processo, apresentada nos dois capítulos seguintes;

O capítulo 4 apresenta primeira etapa do estudo empírico e está dividido em duas partes. Inicialmente se apresenta uma breve contextualização do planejamento da Linha 1 no

contexto do planejamento de mobilidade da RMPA. Em um segundo momento se analisa o processo de planejamento do trecho proposto do ponto de vista de sua abordagem e foco sobre as questões de mobilidade urbana, funcionalidade do sistema e de gestão deste mesmo processo.

O capítulo 5 apresenta a segunda etapa do estudo empírico, onde se analisa de que forma se evidencia na documentação as preocupações com os possíveis impactos da instalação da Linha 1 em Novo Hamburgo. Os impactos identificados aparecem organizados em 4 âmbitos: (a) ambiente construído e de circulação; (b) qualidade de vida e características de população; (c) ocupação e usos do solo; e (d) sustentabilidade e ambiente natural. E foram qualificados a partir de suas características espaciais e temporais, de seu caráter positivo ou negativo e das ações ou medidas a eles relacionadas;

O capítulo 6 discute os resultados das duas etapas do estudo empírico e busca, através das conclusões e das considerações apresentadas, estabelecer relações entre o que foi estabelecido e proposto através da teoria com o processo de desenvolvimento do estudo empírico e seus resultados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O foco deste trabalho reside nas questões relativas à circulação urbana e às dinâmicas socioespaciais a ela associadas como parte do processo de planejamento e provisão de sistemas de circulação. Este capítulo procura estabelecer a noção de impacto urbanístico e sua importância, a partir da exploração da relação entre cidade e circulação na forma como é tratado na teoria, nos estudos empíricos, assim como em documentos que pretendem guiar a prática de planejamento de transportes.

2.1 A RELAÇÃO ENTRE CIRCULAÇÃO E ESTRUTURA ESPACIAL URBANA NA TEORIA

Com a proposta de discutir a noção de impacto na relação entre cidade e movimento, é necessário apresentar os conceitos de sistemas e estruturas de circulação e de estrutura espacial urbana.

Neste trabalho utiliza-se o conceito de *sistema de circulação* conforme apresentado por Vasconcellos (2001), como forma de representação de redes e sistemas de transporte bem como de circulação de pessoas, bens e veículos. Por influência da chamada disciplina de Planejamento de Transportes e de sua ênfase na circulação de veículos motorizados é comum o uso do termo *transporte* nas discussões sobre temas relacionados à circulação urbana. Considerando seu papel para atender às necessidades de movimento no contexto urbano e na estruturação da cidade essa terminologia demanda maior amplitude.

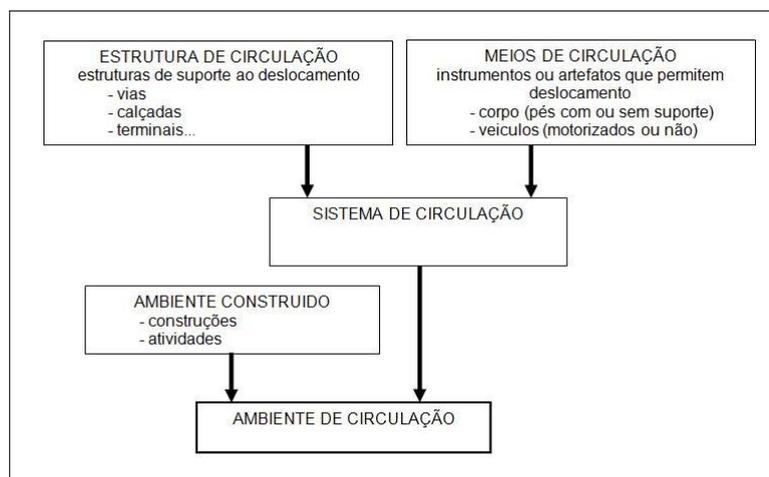


Figura 1 - Diagrama de interpretação da relação entre sistema de circulação e ambiente construído.
Fonte: da autora a partir das definições de Vasconcellos (2001:34).

No modelo apresentado por Vasconcellos, interpretado na figura acima (Figura 1), um *sistema de circulação* é o resultado da associação entre: *estrutura de circulação*, caracterizada como o conjunto de estruturas que servem de suporte aos deslocamentos tais como vias, ruas, trilhos, calçadas, terminais, etc. e os *meios de circulação* que são os artefatos

que permitem o deslocamento, compreendendo as partes do corpo humano e os veículos de todos os tipos, motorizados ou não, coletivos ou individuais. Para este autor o *ambiente de circulação* é 'o fenômeno socioespacial' resultante da associação entre o *sistema de circulação*, conforme se apresenta, e o *ambiente construído*, no qual se inclui as atividades associadas aos espaços ampliando o conceito para além de suas características físicas (VASCONCELLOS, 2001:34).

O conceito de estrutura espacial urbana define a relação que se estabelece entre o ambiente construído e suas características e as características dos elementos que se organizam a partir dele, tais como os grupos que utilizam os espaços e as atividades por eles exercidas. Isto é, implica em uma relação dinâmica entre estrutura física e social para além das definições geográficas de espaço. Segundo VILLAÇA (2009), a estrutura espacial urbana se define em um processo dinâmico desenvolvido a partir das relações cambiantes entre estruturas físicas e sociais, bem como das relações que se estabelecem internamente no âmbito de cada um destes dois universos e não deve ser confundida com a configuração física do ambiente construído. Para o autor então, estrutura espacial urbana diz respeito 'à localização relativa dos elementos espaciais e das relações que se estabelecem entre eles' (VILLAÇA, 2011:33). Ao discorrer sobre a estrutura espacial urbana e o contexto do espaço intraurbano, Villaça também estabelece uma relação direta entre *localização* e *movimento* ressaltando e importância do papel dos *sistemas de circulação* na estruturação urbana.

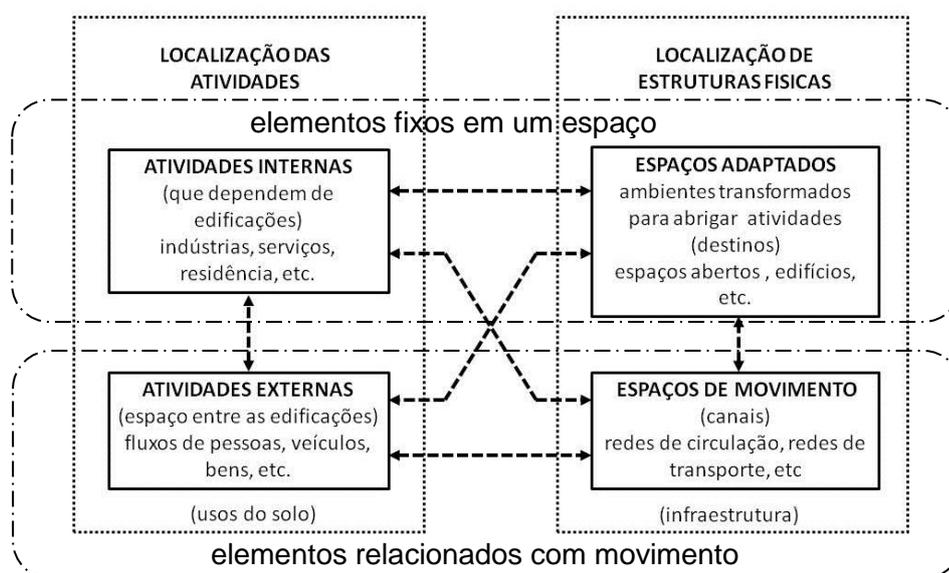


Figura 2 - Representação do modelo de interação dos componentes da estrutura espacial urbana ressaltando atividades e espaços ligados a movimento. Fonte: da autora, baseado no esquema proposto por Echenique e Crowter (1972).

Na década de 1970 Echenique e Crowter (1972) definiram a cidade como um sistema complexo de elementos inter-relacionados. Para esses autores, a estrutura espacial é uma das características específicas do sistema que se define a partir da 'localização de diferentes

atividades urbanas na cidade e das relações espaciais que se estabelecem entre elas³ (ECHENIQUE e CROWTER, 1972:175). Um sistema de relações baseado principalmente na interação entre modos de uso do solo (atividades) e infraestrutura (estruturas físicas) sistematizados na figura acima (Figura 2).

O modelo apresentado nos é útil para a definição do conceito de estrutura espacial urbana fundamentada na ideia de interação entre os elementos que a compõem, sendo definida por um processo dinâmico de relações socioespaciais onde estruturas e atividades de circulação têm importância preponderante. Entretanto, ao se observar a figura acima pode-se perceber que atividades e estruturas físicas podem ser divididas em dois grupos distintos, um contendo os elementos que se relacionam a uma forma de ocupação estática (atividades e espaços) e outro relacionado à ocupação através do movimento.

A cidade é então definida a partir de sua estrutura espacial caracterizada por seus aspectos formais tanto quanto pelas práticas relacionadas ao ambiente construído. A noção de estrutura espacial implica no reconhecimento da importância das relações de distribuição espacial associadas às características de atividades, populações, etc., assim como das características de movimento e acessibilidade entre os elementos que a compõem (MARASCHIN, 2008; ZECHLINSKI, 2013; RAMOS, 2014). Neste trabalho, o termo *estrutura espacial urbana* representa o processo dinâmico das relações que se estabelecem entre as características espaciais do ambiente construído, as práticas sociais associadas ao ambiente e os grupos associados a tais práticas.

A preocupação com a relação estrutural entre circulação e as atividades humanas, e a importância da acessibilidade não é recente. Hansen (1959) definiu que a integração entre cidade e movimento se dá, em grande medida, através de relações de acessibilidade. O autor relacionava acessibilidade com potencial de crescimento ou de densificação, partindo do princípio de que quanto mais acessível fosse uma área às diversas zonas de atividade, mais atrativa seria para investidores e residentes. Ao definir acessibilidade como a medida da distribuição espacial das atividades em relação a um ponto e ajustadas pela habilidade e o desejo das pessoas ou empresas em superar a distância que os separa, esta seria, então, diretamente proporcional ao tamanho da oferta de serviços ou empregos, e inversamente proporcional à distância a ser percorrida. A grosso modo, o potencial de acessibilidade de um ponto seria diretamente proporcional à oferta de emprego acessível desde a área em estudo e inversamente proporcional às distâncias ou ao tempo de deslocamento necessários para chegar até elas. Sendo que a influência das distâncias na equação varia segundo a atividade analisada, uma vez que as pessoas se dispõem a percorrer diferentes distâncias segundo a

³ Tradução livre da autora (ECHENIQUE e CROWTER, 1972:175)

razão do deslocamento, isto é, se disporem a maiores deslocamentos em função de emprego, em segundo lugar para atividades sociais e a menores distâncias para compras (Figura 3).

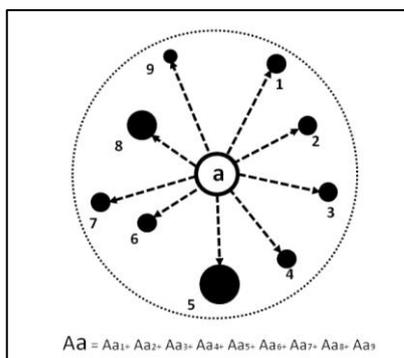


Figura 3 - Modelo espacial de acessibilidade proposto por Hansen. Fonte: Hansen (1959).

O autor manifesta a preocupação com o caráter estático das análises possíveis na época e sugere que estudos futuros pudessem dispor de dados coletados em tempos distintos o que permitiria a compreensão da construção da cidade em um processo dinâmico. É importante essa noção de relações sociais baseadas em relações espaciais e movimento como um processo dinâmico espaço-temporal e, também, o conceito de acessibilidade como um elemento determinante destas relações.

Para Read (2009), as teorias locacionais de aplicação principalmente econômica e social, desenvolvidas a partir dos anos 1950 não fazem associações diretas com a forma urbana. Segundo o autor, a cidade é um produto da economia espacial, que se desenvolve a partir de leis orgânicas de causalidade, como contenedor e articulador das relações sociais a partir de uma lógica de proximidade. A cidade seria então um produto da articulação de lugares necessários ao funcionamento das redes de comércio e suas estruturas de suporte e evolui como uma rede de interações multiescalares (READ, 2009). A abordagem locacional discute a tendência das pessoas e instituições a buscar lugares mais acessíveis na cidade como forma de minimizar o custo do deslocamento e maximizar o potencial da combinação entre qualidade de vida e habitação, ou lucratividade no caso de negócios (FORD et al., 2015; GRUBE-CAVERS, 2013). Autores como CERVERO (2013) e CUTINI (2001) sugerem que negócios, comércio e residentes tendem a buscar a proximidade do acesso aos sistemas de circulação, uma vez que estes são as conexões entre a vizinhança e a região. Comércio e serviços seriam os principais elementos a se beneficiarem com a inserção de estações, paradas e outras estruturas que facilitam a acessibilidade e presença de pessoas, pois, com o aumento da acessibilidade ao local, cria-se a tendência ao aumento de atratividade, à aglomeração, e à elevação no custo da terra.

Os conceitos da Sintaxe Espacial, que tratam a cidade como um sistema espacial fundamentado na inter-relação entre forma e movimento, são a base da definição de Stegen

(1997) para quem uma estação de transporte atua como um 'elemento atrator monofuncional' injetando ou extraindo movimento no sistema aberto da rede espacial, criando uma centralidade. O aumento de acessibilidade, ao gerar aglomeração de atividades acaba por gerar maior movimento em direção a mesma área, provocando, também, mais movimento a partir de outras áreas do sistema. Neste processo, a configuração espacial tem um papel importante e envolve uma série de elementos da estrutura urbana, tais como fatores de localização, uso da terra, volume de investimento e valor da terra, que, ao mesmo tempo em que dependem do movimento de pedestres, contribuem para o aumento deste mesmo movimento (PENN, 2008; STEGEN, 1997). A partir das noções de acessibilidade e atratividade, pode-se dizer que o ponto de acesso aos sistemas de circulação, principalmente estações de transporte de massa, apresentam um potencial como geradores de centralidade e terminam por afetar a vitalidade e a qualidade do ambiente urbano (STEGEN, 1997). Entretanto, de acordo com BATTY et al. (1998), CUTINI (2001) e MARSHALL (2005) os processos de expansão e transformação nas redes de circulação do ponto de vista da acessibilidade alteram os padrões de integração da malha, mudando assim a localização de centralidades funcionais. Desta maneira, pode-se dizer que, uma estação de transporte de massa (*transit*) ou uma via de circulação intensa redefinem distâncias e tempos de deslocamento e assim sua relação com o sistema global, em escala regional, que, por sua vez gera interferências sobre comportamento e movimento de pedestres e outros fatores componentes da estrutura espacial urbana em seu entorno imediato, em nível local.

Foram encontrados vários estudos que se dedicaram a analisar a relação entre circulação e estrutura espacial urbana através de análise socioespacial de casos empíricos, dos quais vale destacar os realizados sobre a implantação dos sistemas de metrô em Washington (VINHA, 2005), Londres (CHIARADIA et al., 2005), Montreal, Toronto e Vancouver (GRUBE-CAVERS, 2013) e Atlanta/EUA (OZBIL, 2010), entre outros. A análise destes estudos empíricos contribui para a afirmação de que tal relação é procedente e relevante do ponto de vista da construção da cidade, e parece importante, nesse momento, sua associação aos estudos teóricos como apoio ao entendimento dos efeitos resultantes desta inter-relação.

Na análise do caso do sistema de trem/metrô de Washington VINHA (2005) observa transformações relevantes quanto à oferta de emprego e ao investimento em construção, não encontrando, porém, variações consideráveis quanto à densidade de população ou ao número de unidades de habitação (VINHA, 2005). Foram encontradas também evidências de aumento na circulação de pessoas no entorno de estações, em parte por serem o destino ou a origem do próprio sistema de transporte, ou, ainda, pela implementação de novas atividades estimuladas pelo crescimento da população na área (*footfall*), considerada como contribuição

para um maior contato e possibilidade de interação entre os moradores e trabalhadores locais. Foi, entretanto, identificada uma variação negativa na porcentagem de população pertencente a minorias, o que pode sugerir um processo de gentrificação. A autora chama atenção sobre o fator temporal na análise do impacto de estações sobre seu entorno imediato, pois ele é crescente ao longo do tempo. Alguns estudos encontraram indicações de influências consideradas negativas, decorrentes da instalação de estações de transporte coletivo, tais como o aumento de criminalidade registrada no entorno de estações em áreas já degradadas e, em alguns casos, não o aumento da população residente absoluta, mas a redução da população considerada como de mais baixa renda que foi substituída por população de maior poder aquisitivo (TSAO, 1998; GRUBE-CARVERS, 2013).

O tráfego de pedestres de e para estações da rede de metrô de Londres foi analisado por Chiaradia et al. (2005) baseado na associação de duas abordagens: (a) a partir de variáveis múltiplas convencionais do planejamento de transporte - índice de oferta de empregos, densidade de população, uso da terra e raio de captação; associados a (b) uma abordagem do ponto de vista configuracional onde o desempenho da estação é associado à sua posição na estrutura da rede assim como os outros fatores analisados (CHIARADIA et al., 2005). O estudo se empenha em estabelecer a relação entre a configuração do entorno e o volume de usuários do sistema por estação, bem como em compreender a relação das características espaciais de seu interior (no subsolo) com o volume de usuários do sistema. O estudo encontrou correlações entre os dois tipos de ambiente e o número de passageiros que utilizam as estruturas e influência da posição das estações no sistema e a presença de nós multimodais. Os autores apontam, também, a necessidade do uso de informações adicionais para dar maior consistência aos resultados.

A configuração do entorno de estações do metrô em Atlanta (EUA) foi estudada por Osbil (2010) que aborda a relação entre estrutura espacial e estrutura de circulação a partir das características da estrutura espacial, com foco na distância que as pessoas se dispõem a caminhar a fim de utilizar o sistema de circulação. Para isso, relaciona elementos do planejamento de transportes e sua abordagem geográfica, com a análise espacial de medidas de integração no entorno das estações. A análise utiliza instrumentos da Sintaxe Espacial e variáveis relacionadas com conectividade e distâncias métricas caminhadas, com o objetivo de ampliar as distâncias que os pedestres se dispõem a caminhar de e para a estação de metrô e, desta forma, aumentar o raio de captação da estação e o número de usuários desse sistema de transporte público. O trabalho conclui que as qualidades espaciais do entorno têm influência sobre as distâncias que os usuários se dispõem a caminhar, entretanto, conclui que medidas de inteligibilidade não mostram variações relevantes nas diferentes estações em relação ao número de usuários. A autora aponta que o raio de análise mais relevante no caso

de entornos de estação é o de 1/2 milha e aponta a necessidade de inclusão e estudo mais detalhado de outros dados sociogeográficos a serem associados à análise espacial para maior consistência dos resultados.

Vários dos autores analisados apresentam a ideia de que a presença de uma estação de transporte contribui para o aumento da acessibilidade regional na área em que está inserida, podendo ter reflexos sobre o aumento no fluxo e presença de pedestres, o que, em princípio, é considerado fator estimulante de vitalidade social e econômica da área. A presença de um sistema de circulação e suas estruturas, alterando características de mobilidade e encurtando distâncias e tempo de deslocamento no sistema urbano, pode servir como elemento estimulador da ocupação e da valorização da terra. O aumento em níveis de acessibilidade pode estimular processos de ocupação, expansão e valorização do solo urbano, da mesma forma que a redução ou impossibilidade de acesso pode restringir o interesse e a ocupação de certas áreas, com reflexos sobre outros elementos da estrutura urbana (CERVERO e GUERRA, 2011; MARSHALL, 2005; VASCONCELLOS, 2001; OZBIL, 2009).

Na revisão de outros trabalhos que exploram a relação entre circulação e estrutura urbana e sua compreensão dos impactos gerados, constata-se que alguns autores como GEHL (1971), GEHL e GEMZOE (2006) e WHYTE (1980) detectaram influência positiva, no sentido de estímulo ao interesse de usuários em fixar residência ou estabelecer atividades de comércio e serviço em áreas acessíveis a sistemas de circulação, contribuindo para o aumento da densidade de população e da atividade de construção na área, também para o aumento da oferta de emprego e de negócios. Cervero confirma essa tendência no caso em que 'se bem projetados e concentrados, empreendimentos de uso misto em torno a nós de transporte de massa (*transit nodes*) aumentam a circulação de pessoas entre 200 e 300 vezes, quando comparados com empreendimentos distantes de tais nós, e o índice de valorização da terra pode chegar a até 100%' (CERVERO, 2003:15).

Robert Cervero (2013) sistematiza a relação entre transporte e a cidade, afirmando que existe uma relação de codependência entre ambos, a qual determina a configuração do ambiente construído baseada mais nos benefícios da acessibilidade gerada do que nas características das vias e das linhas de transporte em si. É importante a noção de que, da mesma forma que a acessibilidade favorece a urbanização e a ocupação urbana, os padrões de uso do solo e a forma do ambiente urbano definem a demanda de deslocamento. O movimento das pessoas é impulsionado por sua necessidade social ou econômica, onde, as pessoas se deslocam prioritariamente movidas por sua necessidade de socialização, lazer, trabalho ou de abastecimento. O entendimento da relação entre transporte, forma e vida urbanas, vem evoluindo no sentido de que movimento e sistemas de transporte não são uma

finalidade em si, mas devem ser subordinados ao ambiente urbano como suporte a maneiras de ganhar a vida (vida produtiva) assim como à criação de comunidades vivas e atraentes. O acesso a um sistema de transporte, do ponto de vista da mobilidade urbana (em escala global) gera interesse e atratividade de investimento e ocupação sobre a área tornada mais acessível, podendo estimular crescimento de população e de ocupação. Gerando, conseqüentemente, aumento da oferta de empregos e da vitalidade dos espaços públicos pelo movimento e pela presença das pessoas, usuários ou não da estação que, por sua vez atraem maior número de pessoas e de investimentos estimulando, em um efeito circular, o uso do sistema de transporte (Figura 4). O autor afirma ainda que investimentos em trem podem fortalecer os centros urbanos, promover subcentralidades, induzir o aumento do valor das propriedades na área de abrangência da estação e ocasionalmente gerar reinvestimento em áreas urbanas decadentes (CERVERO, 2013).



Figura 4 - Representação gráfica da relação de codependência identificada entre estruturas de transporte e as dinâmicas urbanas. Fonte: da autora com base em Cervero (2013).

Do ponto de vista da escala de observação da estrutura espacial urbana, aparecem, baseadas na escala das interferências possíveis duas escalas de abrangência do fenômeno da relação entre espaço urbano e movimento. Uma, a escala do sistema urbano, que se ocupa das relações estabelecidas a partir dos sistemas inteiros com suas partes, baseada em questões de conectividade, distâncias e demandas de movimento. Outra, a partir da relação das partes com os sistemas (de circulação e urbano) completos com interferência direta sobre as relações socioespaciais de caráter local. Neste segundo caso a análise recai principalmente sobre as qualidades espaciais do ambiente, a qualidade e distribuição de atividades e pessoas e suas decorrências, em uma escala perceptível ao pedestre. (BATTY et al., 1998; MARSHALL, 2005; CARMONA, 2003). A 'escala do desenho urbano' inclui,

conforme definição de Carmona e Punter (1997, apud BATTY et al., 1998) questões técnicas da funcionalidade urbana, questões econômicas de custo benefício, bem como questões estéticas que dizem respeito à forma e aparência, e questões sociais relativas a localização e abastecimento. Para a análise da área de influência das estações e das vias os estudos analisados apresentam como relevante a consideração de raios de influência que variam entre $\frac{1}{4}$ de milha e 1 milha (de 200 a 800m), havendo argumentos de que existe pouca variação dentro destes parâmetros sendo todos eles aceitáveis (GUERRA et al., 2012; OZBIL, 2010; CERVERO, 2013).

Conforme discutido desde o modelo de Echenique e Crowter (Figura 2) passando pelas posturas dos outros autores, finalizando com Cervero, estabelece-se a relação de interdependência entre circulação e cidade, com um efeito retroalimentador, baseada em questões de acessibilidade e atratividade, gerando interferências e reflexos sobre as práticas e a distribuição de pessoas e suas atividades dentro do sistema urbano. Este trabalho parte da premissa de que sistemas de circulação e redes de transporte interferem e contribuem para a dinâmica de estruturação das cidades, na mesma medida em que as qualidades do sistema urbano e suas dinâmicas interferem nas dinâmicas de movimento e suas demandas.

Verifica-se então, que os sistemas de circulação, ao alterarem os níveis de acessibilidade local podem alterar as dinâmicas espaciais de seu entorno. É relevante para o desenvolvimento deste trabalho, salientar que, com base nos diferentes estudos analisados pode-se depreender que são amplamente aceitos como sendo os principais elementos a se considerar quando na busca por relacionar transporte e estrutura urbana os seguintes aspectos: as características da população, as características de usos do solo e as qualidades formais do ambiente. Estas transformações e seus impactos podem ser vistas a partir de duas ordens: em escala local e em escala global:

a) em escala local, a inserção de uma estrutura de transporte sobre o tecido urbano gera, no entorno da estação, interferências sobre as dinâmicas socioespaciais locais podendo causar variações sobre as dinâmicas de localização e distribuição de pessoas e atividades, valor imobiliário, usos do solo, concentração e mudança no perfil da população, etc.

b) em escala global, na cidade como um todo, a partir da relação de uma área com o sistema urbano, em função de sua posição em relação ao sistema de circulação, a mais longo prazo, pode ocorrer a criação de novas centralidades, o estímulo à novas áreas residenciais, a formação de novos vetores de crescimento, entre outros impactos.

A figura abaixo (Figura 5) sintetiza os elementos considerados mais importantes na relação de interdependência entre a estrutura espacial urbana e as relações de acessibilidade.

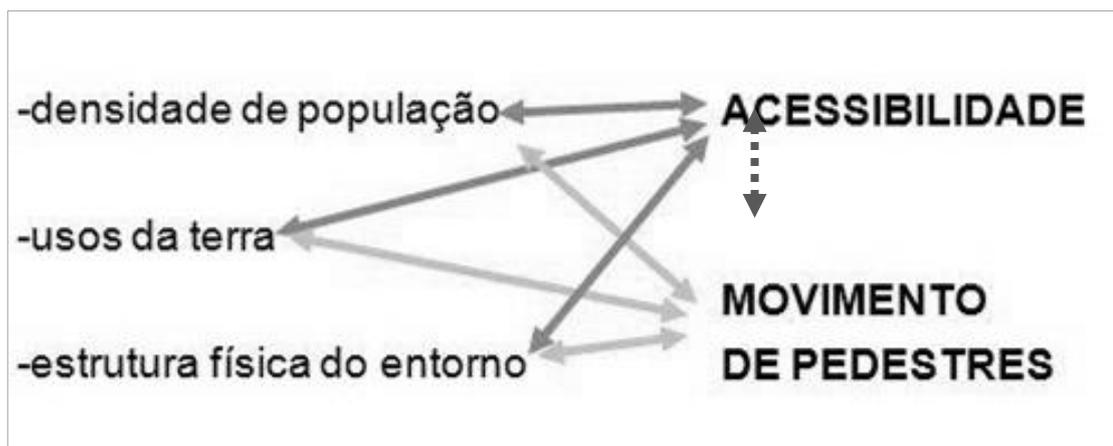


Figura 5 - Síntese da relação entre acessibilidade e movimento e a estrutura espacial urbana. Fonte: da autora.

2.2. IMPACTOS URBANOS DA CIRCULAÇÃO

Os efeitos transformadores da inter-relação entre cidade e circulação sobre a estrutura espacial urbana são discutidos neste trabalho, no contexto do planejamento e provisão de sistemas de transporte no âmbito das relações socioespaciais. Tendo estabelecido que relações de acessibilidade são um dos elementos determinantes nesta inter-relação, com reflexos sobre as relações socioespaciais na escala do sistema urbano bem como em escalas locais, onde os sistemas urbano e de circulação se interceptam, a tais reflexos chamou-se *impactos*. Este item apresenta a noção de impactos urbanos como os efeitos resultantes da relação entre circulação e estrutura espacial urbana, e busca estabelecer quais os elementos mais relevantes para sua análise.

Vários dos estudos que relacionam cidade e circulação têm usado como referência para elementos de análise mais representativos aqueles, conforme proposto por Cervero e Kockelman (1997), associados a: *Densidade*, *Diversidade* e *Design*, caracterizados como os 3Ds (CHIARADIA et al., 2014; FERDMAN et al., 2005; GONÇALVES e MARTÍNEZ, s.d.; LEE e SOHN, 2014; ÖZBIL e PEPONIS, 2007; SOHN et al., 2012; WARAH, 2013). Segundo Cervero, os elementos ligados a estas três dimensões da estrutura espacial urbana são os que mais claramente representam a relação de interdependência entre cidade e circulação, na medida em que sofrem influência da relação dinâmica entre os dois fatores (CERVERO, 2005). A partir de Cervero e Kockelman (1997) se estabeleceu que termo *Densidade* pode ser relativo a quantidades de área edificada, população ou quantidade de vias de conexão; *Diversidade* se refere aos usos do solo em diferentes escalas, como zoneamento ou mistura de usos; e *Design* diz respeito a questões da forma urbana, como a seção das vias, qualidades

do ambiente ou da rede viária (CERVERO e KOCKELMAN, 1997), conforme resumido na figura a seguir (Figura 6).

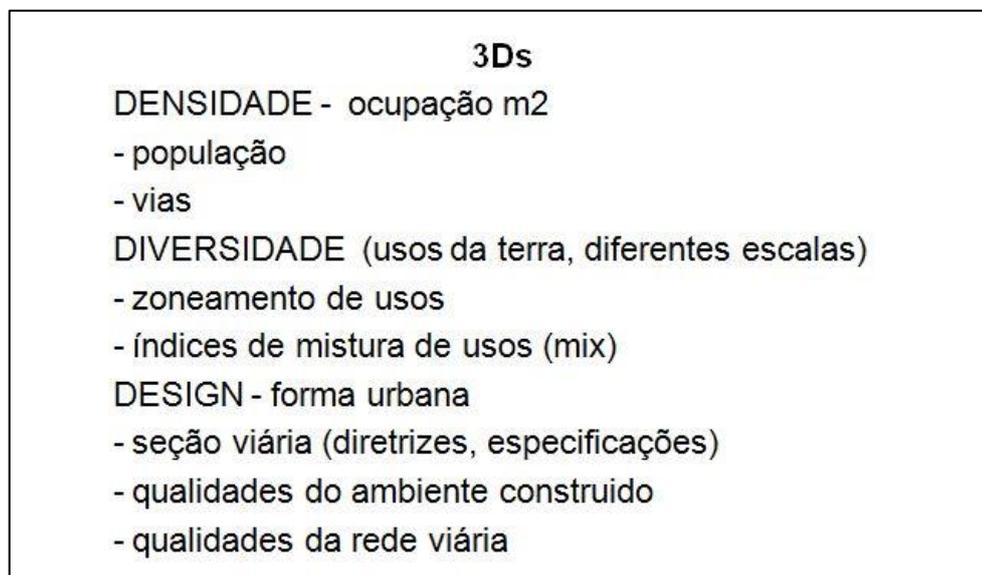


Figura 6 - 3Ds - Principais elementos a serem consideradas na relação entre transporte e estrutura espacial urbana. Fonte: da autora com base em Cervero e Kockelman (1997).

Ao mesmo tempo, Vasconcellos discute em diversos de seus trabalhos a relação de interdependência entre estrutura urbana e estruturas de circulação e seus efeitos. Em relatório para o *Banco de Desarrollo de America Latina* - CAF (VASCONCELLOS, 2010), contribuindo para a discussão sobre impactos e variáveis, este autor apresenta como externalidades a serem consideradas quando da avaliação da qualidade de um projeto de mobilidade, questões relacionadas à qualidade do serviço, qualidade de vida, qualidade ambiental. O autor apresenta e sintetiza (Figura 7) estas preocupações que deveriam ocupar a prática do planejamento de circulação e podem ser traduzidas como áreas de interferência ou impacto dos efeitos do sistema de circulação sobre a estrutura espacial, considerando questões de macroacessibilidade bem como de microacessibilidade (VASCONCELLOS, 2011; 2001).

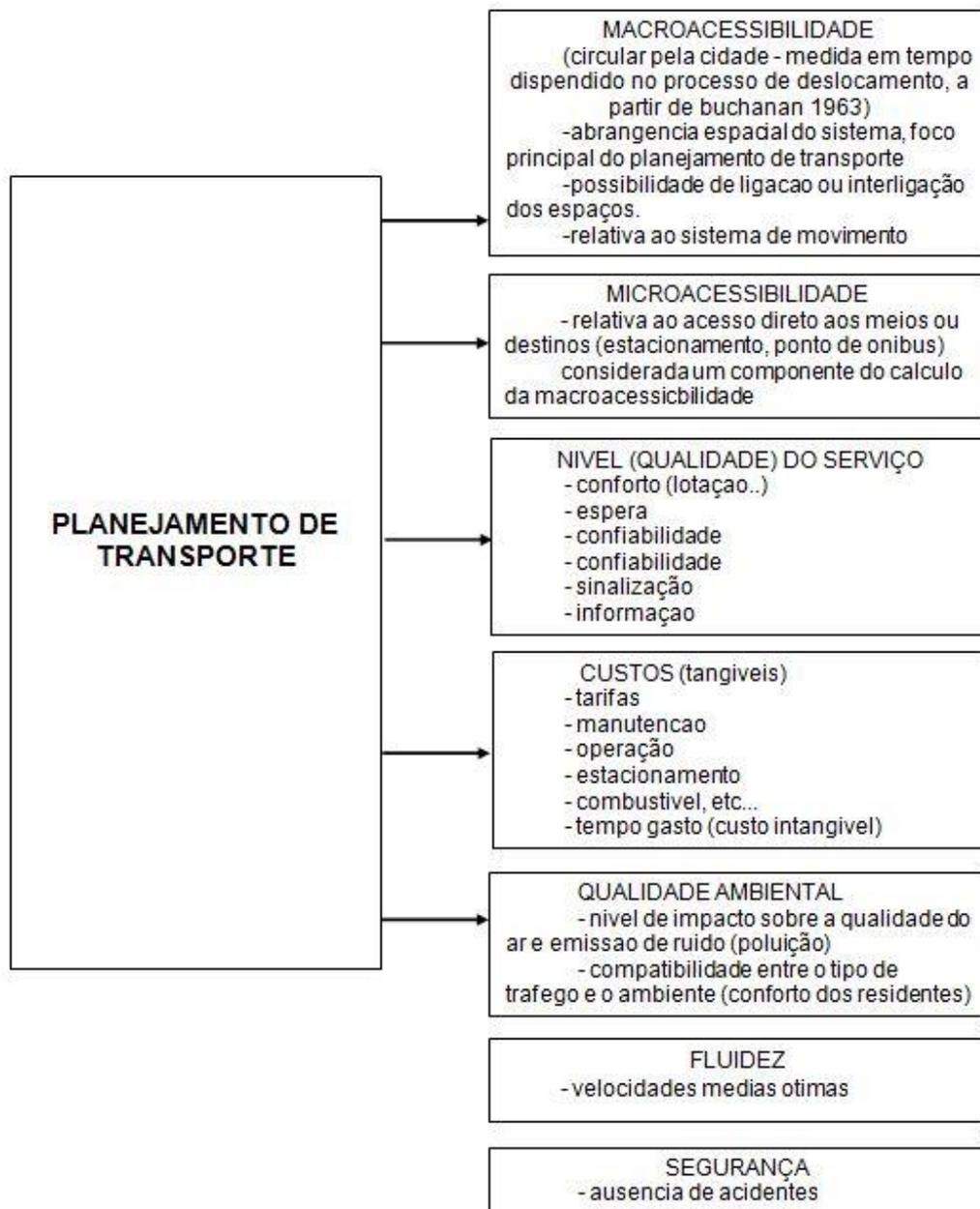


Figura 7 - Questões a serem consideradas no processo de planejamento de circulação segundo Vasconcellos. Fonte: Vasconcellos (2001:91).

Na discussão dos impactos, e dos elementos a serem observados em sua análise, pareceu interessante observar a abordagem do TOD - *Transit-oriented development*.⁴ Este aparece descrito no documento do UNHABITAT (2013), como empreendimento

⁴ TOD – prática de planejamento urbano regional originário dos Estados Unidos nos anos 1990 que busca coordenar o processo de construção das cidades com os sistemas de circulação de massa (*transit*) como forma de reduzir a necessidade de viagens motorizadas, em favor de alternativas não motorizadas como caminhadas, bicicletas, etc., na busca por uma melhor qualidade urbana e práticas mais sustentáveis. Em português usado como Desenvolvimento Orientado para o Transporte Sustentável – DOTS.

(*development*) tradicional ou associado a escola do *New Urbanism*, fisicamente orientado para o uso de transporte público através de suas estações. Este é baseado no princípio de que a concentração de empreendimentos variados orientados para o pedestre em torno de nós de transporte público contribui para que residentes e trabalhadores usem ônibus ou trem para deslocamentos externos à sua vizinhança, ou façam uso de meios não motorizados como bicicleta ou caminhada (UNHABITAT, 2013:97). É importante observar que o princípio dos *empreendimentos orientados para o transporte* concentra seu foco de atenção e aplicação na escala da vizinhança e do desenho urbano (escala local), com base na importância das relações de acessibilidade com o sistema urbano.

Com isto em mente, é interessante observar que em documento produzido com o apoio do UNHABITAT, o *Institute for Transportation and Development Policy* - ITDP (2013) propõe um sistema de avaliação da qualidade de projetos de infraestrutura de transporte dentro dos conceitos de TOD, chamado de Padrão TOD (a partir de *TOD Standard*). Este documento apresenta um sistema de pontuação e ranqueamento para avaliação da qualidade das propostas urbanísticas com a finalidade de subsidiar o desenvolvimento de projetos mais sustentáveis e eficientes. Segundo o documento, o Padrão TOD tem implicações sobre a qualidade de projeto, em um planejamento cuidadoso com uma concepção de características de uso do solo e de formas de construção que apoiam, facilitam e priorizam não só o uso do transporte de alta capacidade, mas também o pedestre e a bicicleta. O princípio mais básico do TOD é de que a relação entre planejamento urbano e transporte não pode ser ignorada, devendo ser potencializada através das iniciativas de projeto, levando em consideração questões de desenho urbano e usos do solo, e o entendimento essencial do papel das estações e das estruturas de transporte em geral na estruturação do tecido urbano (ITDP, 2013).

O Padrão TOD é definido como uma ferramenta de avaliação, reconhecimento e apoio a políticas públicas, focada em integrar transportes sustentáveis com o planejamento urbano e uso do solo. É destinado a dar suporte aos grupos e agentes interessados no desenvolvimento urbano, dentre eles governos, empresários e investidores imobiliários, planejadores e projetistas, militantes do desenvolvimento sustentável e demais cidadãos interessados. Seus usos principais são apresentados como: examinar até que ponto os empreendimentos já executados facilitam e promovem os deslocamentos a pé e de bicicleta, bem como sua orientação em termos de transporte público; Avaliar os empreendimentos nas fases de planejamento ou projeto para identificar lacunas e oportunidades de melhoria; avaliar os entornos de estações já existentes ou planos para o entorno de novas estações de transporte público para identificar oportunidades de melhoria e atração de investimento; servir

de guia para políticas públicas e regulamentos relevantes ao planejamento urbano, planejamento de transportes, uso do solo, desenho urbano e infraestrutura.

A intenção do ITDP é de que as orientações do Padrão TOD sejam utilizadas para melhorar as condições de circulação de pedestres e transporte não motorizado, também para maximizar o acesso à infraestrutura de transporte público. Do ponto de vista da escala, o Padrão TOD define como *área da estação* a área do seu entorno situada a uma distância 'razoável' percorrida a pé, considerada na análise como espaço contido no limite de um raio de 1 km a partir da estação. Esta distância equivalente a 20 minutos de caminhada até o destino final, a uma velocidade média de caminhada urbana de 3 km/hora (aí incluídas as esperas nos cruzamentos). Dentro da área de estação definida, as autoridades locais são estimuladas a formular regulamentos e políticas para promover empreendimentos que otimizem a densidade populacional e da força de trabalho (ITDP, 2013).

Desta forma, o documento (ITDP, 2013) propõe que o desempenho dos empreendimentos ou áreas analisados seja avaliado em relação aos 8 princípios do TOD, a partir de critérios relacionados aos elementos da estrutura urbana ou suas qualidades espaciais, agrupados e qualificados, em relação a cada um dos princípios conforme descrito a seguir:

Os princípios do Desenvolvimento Urbano Orientado ao Transporte apresentados pelo do ITDP, sobre cuja base se instrumentaliza a avaliação do chamado Padrão TOD, e em torno dos quais se organizam os elementos a serem medidos e analisados são:

a) Caminhar - Criar vizinhanças que estimulem os moradores a andar a pé (qualidade das calçadas, travessias e fachadas térreas, fachadas visualmente ativas e fisicamente permeáveis - acessos, qualidade do ambiente - sombra e abrigo para a circulação de pedestres);

b) Pedalar - Priorizar o uso da bicicleta presença de infraestrutura que favoreça o uso da bicicleta (vias dedicadas, estacionamentos públicos para bicicletas em edifícios e estações);

c) Conectar - Criar redes densas de vias e caminhos (configuração de quarteirões e densidade de vias que favoreça conectividade);

d) Transporte público - Oferecer sistemas de transporte rápidos, frequentes, confiáveis e de alta capacidade (uso de transporte público: distancia a pé da rede/estação);

e) Misturar - Estimular maior diversidade de atividades pelo uso misto do solo (presença de diferentes usos do solo, complementaridade entre uso residencial e não residencial (sendo que o uso residencial deva variar 15 e 85% da área total construída),

acessibilidade a produtos frescos (máx. 500m de raio), presença de habitação social nos novos empreendimentos);⁵

f) Adensar - Aumentar a densidade no entorno das estações de transporte público de alta capacidade (densidade de ocupação do solo (área edificada), para avaliação de *áreas de estação*, recomenda que se utilize intensidade ou o número total de residentes, empregos e visitantes como indicador da densidade, a ser comparado com bairros com usos do solo similares, simplificando a utilização de dados sociogeográficos originalmente proposta pelo TOD);

g) Compactar - Reorganizar regiões para encurtar viagens casa-trabalho-casa (localização urbana -'nível de urbanidade' a partir da ocupação do entorno, opções de transporte público acessíveis a pé - 1 km de caminhada no máximo da estação de alta capacidade, ou 500m do um acesso a uma estação de alta capacidade);

h) Mudar - Promover mudanças de comportamento para incentivar o uso de transporte público, caminhar ou pedalar (oferta de estacionamento pago - fora das vias e não dedicado a usos especiais - médico, etc. - quanto maior a área, menor a pontuação, acessos de veículos às edificações por quarteirão - quanto mais, menor pontuação, área dedicada à circulação de veículos - quanto mais, menor pontuação);

Para este trabalho observação dos princípios do TOD (*Transit Oriented Development*) de um modo geral, bem como sua apresentação como método de avaliação de iniciativas que transformem a estrutura urbana com base na relação entre sistemas transporte de massa e estrutura urbana, parece relevante na medida em que reconhece a existência e a importância de impactos decorrentes desta relação, define áreas e impactos e sugere uma abordagem analítica para sua avaliação. O trabalho de HEUSER e SCHROER (2015) para o Banco Mundial apresenta entre as questões a serem observadas e suas medidas, a partir do cumprimento dos mesmos princípios apresentados acima, os elementos da estrutura espacial urbana diretamente vinculados à relação entre circulação e cidade, identificados como as questões ligadas a:

a) distribuição de atividades e usos do solo (diversidade e concentração de atividades);

b) qualidades e distribuição das pessoas, (questões de densidades e às características sociogeográficas de residentes e trabalhadores);

c) qualidades espaciais do entorno das estruturas de circulação (qualidades da rede de vias e caminhos que facilitem e estimulem a interação social e o uso de meios não motorizados);

⁵ Prática comum em países do hemisfério Norte, sem tradição no Brasil.

d) qualidades do serviço de transporte público.

O trabalho é útil para esta discussão uma vez que define indicadores que permitem medir o potencial para mobilidade sustentável nas cidades. Os autores apresentam um conjunto de indicadores associados a uma ferramenta para avaliar a situação dos sistemas de mobilidade, compreender a evolução do sistema no tempo e avaliar o impacto potencial de soluções de circulação propostas. O método foi testado em seis cidades como parte do SMP2.0 - *Sustainable Mobility Project 2.0*, do *World Business Council for Sustainable Development - WBCSD*. O sistema é baseado na metodologia SMART⁶, que buscam trabalhar com elementos que sejam específicos, mensuráveis, acessíveis, relevantes e definidos no tempo (HEUSER e SCHROER, 2015:5) e propõe uma sistematização de dados e medidas que permita avaliar as transformações geradas pela implementação de novos sistemas e políticas de mobilidade, sugerindo a sua repetição no tempo a fim de compreender a evolução temporal dos impactos detectados.

Os indicadores estão agrupados em quatro categorias, fundamentadas em três dimensões da mobilidade sustentável propostas:

a) ambiente global – focando nos impactos do sistema de mobilidade sobre o meio ambiente além dos limites da cidade e a longo prazo, ex. emissão de gases, etc.;

b) qualidade de vida – impactos diretos na escala local e da cidade sobre os aspectos sociais da vida urbana, tais como saúde, acidentes, etc.;

c) sucesso econômico - se refere aos aspectos econômicos na escala da cidade, tais como finanças públicas e outras implicações em relação à mobilidade e ao sistema de mobilidade;

Estas três dimensões estão relacionadas com o uso de recursos pelo sistema assim como seus impactos. Uma quarta dimensão de mobilidade sustentável foi adicionada pelos autores e agrupa (d) os indicadores relacionados ao desempenho do próprio sistema. O trabalho tem enfoque econômico e encara questões relacionadas ao uso de recursos e impactos no contexto das dinâmicas de mercado, ainda assim a preocupação com a mobilidade sustentável e o desenvolvimento de uma metodologia que possa ser aplicada e replicada em diversos lugares para avaliação de sistemas de circulação neste contexto são relevantes.

A tabela apresentada a seguir (Tabela 1) sintetiza os elementos, dentre os propostos pelos autores, que podem ser relevantes neste trabalho na definição daqueles a serem

⁶ Specific, measurable, attainable, relevant, time-based (HEUSER e SCHROER, 2015:5).

considerados na análise dos impactos sobre a estrutura espacial urbana, caracterizados nos âmbitos por eles definidos.

Tabela 1- Elementos representativos dos impactos dos sistemas de mobilidade sobre a estrutura urbana.

ELEMENTOS/IMPACTOS	DIMENSÕES DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NO ÂMBITO DO PLANEJAMENTO				CARÁTER ESPACIAL	
	ambiente global	qualidade de vida	economia	sistema de mobilidade	local	global
Acessibilidade econômica ao transporte público						
Acessibilidade universal						
Poluição do ar						
Poluição sonora						
Fatalidades						
Acesso a serviços de mobilidade						
Qualidade do espaço público						
Diversidade funcional (de usos e atividades)						
Tempo de viagem						
Atratividade econômica						
Finanças públicas						
Uso de espaço para mobilidade						
Emissão de gás de estufa (GHG)						
Congestionamentos e atrasos						
Eficiência energética						
Oportunidades para mobilidade ativa						
Integração intermodal						
Conforto e prazer						
Segurança						

Fonte: da autora, com base na proposta do Sustainable Mobility Project 2.0. (HEUSER e SCHROER, 2015).

Definida a relação entre características de acessibilidade e as dinâmicas urbanas locais, a partir dos trabalhos que buscam a sistematização da análise de seus impactos, estabeleceu-se que os elementos de maior interesse na análise dos impactos gerados pela inter-relação entre os sistemas de circulação e a estrutura espacial urbana, sintetizados na figura (Figura 8) a seguir, são aqueles relacionados às:

- a) características e concentração de população;
- b) distribuição de atividades e usos do solo;

c) características do espaço construído e de circulação.

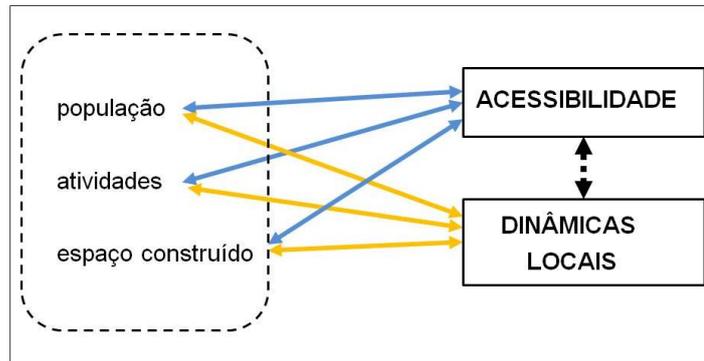


Figura 8 - Representação dos elementos da estrutura espacial urbana a serem considerados na relação entre circulação e cidade e seus impactos. Fonte: da autora.

2.3 PLANEJAMENTO E PROVISÃO DE SISTEMAS MOBILIDADE URBANA

O processo de planejamento e provisão de sistemas de circulação e suas interferências sobre o sistema urbano têm sido discutidos na literatura que se dedica a compreender o papel dos sistemas de circulação e transporte e suas consequências projetuais tanto quanto se propõe a subsidiar a prática do planejamento territorial e de transportes. Este item discute as questões relativas à provisão de sistemas de circulação e seu processo de planejamento no Brasil e em estudos de referência, assim como a consideração dos impactos neste processo.

2.3.1 CIDADE E CIRCULAÇÃO NO CONTEXTO INTERNACIONAL DO PLANEJAMENTO DE MOBILIDADE

Este item revisa a discussão da prática de planejamento de mobilidade em outros países e como a complexidade da relação entre movimento e território e seus impactos se manifesta neste processo.

A relação entre cidade e movimento e o tema do planejamento e provisão de estruturas de mobilidade tem sido alvo de interesse no contexto internacional. Com distintos propósitos, o banco mundial e a organização das Nações Unidas têm se ocupado das questões urbanas, de mobilidade e de sustentabilidade de um modo geral. Em uma revisão das estratégias urbanas publicada em 2002 (*Cities on the Move*) o Banco Mundial trata das questões de transporte e circulação urbana em sua relação com o transporte público e com o desenvolvimento urbano, o alívio da pobreza e a qualidade do ambiente urbano (GWILLIAM, 2002). O documento explicita que existem maiores razões para investir na compreensão e coordenação das relações envolvidas no processo de interação entre cidade e movimento do que apenas o transporte eficiente de pessoas e bens. Afirma, ainda, que, de um modo geral,

as questões geralmente consideradas quando da provisão de sistemas de circulação são: (a) de caráter técnico, relacionadas a tecnologias e estruturas ou uso de combustíveis; e (b) de caráter político, envolvendo gestão de tráfego e instrumentos legais. Destaca, entretanto, que além de sua relação estreita com as dinâmicas de uso do solo, a provisão de circulação tem importantes implicações econômicas, e gera uma gama de impactos resultantes do papel do transporte em conectar setores urbanos, sobre outros 'setores sociais' como saúde e educação, bem como sobre o meio ambiente. Ao se referir aos impactos locais gerados por novas infraestruturas, 'estruturas de transporte público' e mudanças em suas tarifas, informa que estes são melhor compreendidos no nível 'da vizinhança', justificando a prática de processos de avaliação, revisão e consulta em escala local (GWILLIAM, 2002:154).

Do ponto de vista da circulação o autor afirma que os sistemas de transporte de massa (*mass rapid transit – MRT*) contribuem para a maior eficiência no funcionamento de uma grande cidade, na mesma medida em que beneficia os mais pobres, entretanto é de alto custo e impacto, devendo ser adotados a partir de uma estrutura de planejamento e financiamento que garantam sua sustentabilidade, coordenação efetiva com outros modos de circulação e ser acessível aos mais pobres (GWILLIAM, 2002:122). Finaliza afirmando que, sob a ótica da relação entre transporte de massa e a cidade, uma vez que os benefícios de um sistema de transporte de massa (*transit*) são primeiramente estruturais, estes sistemas devem ser planejados e desenhados sob a luz dos 'objetivos de mais alto nível dos planos estratégicos' estruturadores do sistema urbano (GWILLIAM, 2002:xii).

A Organização das Nações Unidas, através do UNHABITAT, publicou seu Relatório Global sobre Assentamentos Humanos de 2013, cujo tema central é o 'Planejamento e *design* para a Mobilidade Urbana Sustentável' (UNHABITAT, 2013). A ONU, preocupada com os desafios impostos pelo crescimento urbano no século XXI em sua relação com a qualidade de vida e do meio ambiente, apresenta as questões de mobilidade e acessibilidade como elemento central para o redirecionamento do desenvolvimento urbano, social e ambiental no planeta e chama a atenção para o necessário *salto conceitual* na abordagem das questões de circulação a partir da noção de *mobilidade* em lugar do *transporte*. Tal mudança se reflete na valorização de questões como ampliação do acesso das pessoas a bens e serviços, valorização da rua como espaço público e das comunidades locais, valorização e qualificação dos serviços de transporte como elemento fundamental neste processo. O documento reconhece a relação de interdependência entre acessibilidade e a organização da estrutura urbana e admite que, da mesma forma que densidades influenciam distâncias e modos de deslocamento, outros atributos da forma urbana, incluindo a distribuição da população e de emprego, e outras atividades, assim como a ocupação do solo definem as necessidades e os padrões de deslocamento. Em sua essência, o documento defende que a mobilidade urbana

sustentável se apoia sobre os *quatro pilares da sustentabilidade* que são suas dimensões social, ambiental, econômica e institucional. Partindo do princípio de que ‘acessibilidade está na essência da conquista de uma forma urbana ambientalmente sustentável, socialmente inclusiva e igualitária, com alto potencial para gerar interação econômica e produtividade’ (UNHABITAT, 2013:103).

Ainda no contexto europeu, o relatório que revisa o *Action Plan on Urban Mobility* (APUM), publicado em 2009 pela Comissão Europeia (EC), aponta de forma crítica para a ‘dificuldade em identificar boas práticas do ponto de vista da provisão de sistemas de transportes devido a grande limitação na disponibilidade de dados a respeito de seus impactos’ e a necessidade de criação de modelos de avaliação e comparação, séries de indicadores, parâmetros de avaliação, dados mínimos necessários, bem como orientação metodológica para o procedimento da análise e comparação (POPELLIERS e RICCI, 2013:43).

Também no contexto da Comunidade Europeia, o *Guia para o desenvolvimento e implementação de Planos de Mobilidade Sustentável*, produzido pelo ELTISPLUS⁷ (WEFERING et al., 2013), afirma que, na prática, os *Planos de Mobilidade Sustentável* requerem um ‘salto conceitual’ a respeito de sua finalidade, que deve ir além das necessidades de transporte e circulação, considerando as necessidades de acesso a bens e serviços, aglomeração de distintos usos do solo e densificação urbana. No documento aparece como importante a ideia da construção das cidades apoiada no conceito de uso da rua pelas pessoas e do reforço do sentido das comunidades locais. O guia afirma que um Plano de Mobilidade Urbana Sustentável é definido como ‘um plano estratégico preparado para satisfazer as necessidades de movimento das pessoas e negócios nas cidades e seus arredores para uma melhor qualidade de vida e, apoiado nas práticas de planejamento existentes, deve considerar formas de integração, participação e princípios de avaliação (WEFERING et al., 2013:8).

O Guia reconhece como um dos principais problemas do planejamento de transportes a ‘falta de coordenação entre políticas e organizações’, para muito além da integração de modos de circulação, citando como exemplos a necessidade de coordenação com planejamento de usos do solo, proteção ambiental, igualdade de gênero, desenvolvimento econômico, segurança, educação, tecnologias de informação. Solucionar esta deficiência representa o maior desafio do planejamento urbano sustentável e sua busca representa uma

⁷ ELTISPLUS – Observatório de Mobilidade Urbana - Programa da União Europeia de Sustentabilidade.

‘fonte de avanço e inovação’ (WEFERING et al., 2013:33). O documento indica, ainda, que a consideração das decisões que possam ter impacto sobre sistemas de mobilidade é tão importante quanto considerar os impactos da mobilidade sobre outros níveis do sistema urbano, como usos do solo, população, renda e acessibilidade.

Como forma de síntese, a tabela a seguir, produzida a partir do guia ELTISPLUS (em tradução livre), resume a visão da mudança de paradigma na abordagem da relação entre cidade e circulação, com reflexos na prática do planejamento urbano, bem como no planejamento e provisão de mobilidade. Apontando questões fundamentais a serem consideradas quando da análise de processos de planejamento de circulação (Tabela 2).

Tabela 2 – Síntese da mudança de paradigma na abordagem do Planejamento de circulação urbana.

Planejamento de Transporte Tradicional	Planejamento de Mobilidade Sustentável
Foco no tráfego	Foco nas pessoas
Objetivos Principais: Fluxo de tráfego e velocidade	Objetivo Principal: acessibilidade e qualidade de vida, bem como sustentabilidade, viabilidade econômica, equidade social, qualidade ambiental e saúde
Focado nos modais	Desenvolvimento equilibrado de todos os modos de transporte, uma mudança em direção de modos mais limpos e sustentáveis
Focado na Infraestrutura	Conjunto de ações integradas para alcançar soluções economicamente eficientes
Documento de Planejamento setorial	Documento de Planejamento setorial, consistente e complementar as políticas para áreas relacionadas (uso do solo e planejamento espacial, serviços sociais, saúde, segurança pública)
Plano com objetivos a curto e médio prazo	Plano com objetivos a curto e médio prazo inserido em uma visão e estratégia de longo prazo
Relativo a um setor administrativo	Relativo a uma área funcional baseada em padrões de viagem para trabalho
Domínio dos engenheiros de tráfego	Equipes interdisciplinares
Especialistas em planejamento	Planejamento com o envolvimento dos agentes interessados, uso de sistemas de participação e transparência
Avaliação limitada dos impactos	Monitoramento e avaliação dos impactos a fim de informar um processo estruturado de aprendizado e evolução

Fonte: Tradução livre pela autora da tabela apresentada em WEFERING et al. (2013:7).

2.3.2 O CONTEXTO BRASILEIRO: O ESTATUTO DA CIDADE E A POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

No Brasil os planos de transporte têm sido instrumento empregado na gestão do transporte urbano nas grandes cidades desde os anos 1970, por iniciativa do Governo Federal, com a criação da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes Urbanos -

GEIPOT e da Empresa Brasileira de Transportes Urbanos – EBTU, já extintas. É um legado desse período a atuação federal no encaminhamento das questões ligadas ao transporte e circulação urbanos, retomada a partir da criação do Ministério das Cidades em 2003. Desde então, o Governo Federal empenha-se em ressaltar a necessidade do desenvolvimento e da expansão dos planos de mobilidade em sua relação com os planos diretores das cidades no que diz respeito a acessibilidade e sustentabilidade, mobilidade, qualidade de vida e inclusão social (MCID, 2007).

A partir da pressão de movimentos sociais e setoriais urbanos, na década de 1980, a questão urbana foi incorporada à Constituição Federal (art. 21 e art. 182), e posteriormente ao Estatuto da Cidade - Lei 10.257, 2001, gerando reflexos sobre as legislações em nível estadual e municipal (MCID, 2006; 2015). O Estatuto da Cidade (§ 2º do art. 41 e art. 42) assegura aos cidadãos o direito ao transporte, à locomoção e circulação, sendo um 'componente da política urbana indutor do cumprimento da função social da propriedade urbana' (ROLNIK, 2005:58). O Estatuto determinou a obrigatoriedade da formulação de um Plano de Transporte Urbano Integrado, compatível com o Plano Diretor, para as cidades com mais de quinhentos mil habitantes ou situadas em regiões metropolitanas. Da mesma forma estabeleceu a necessidade de formulação de Planos Diretores Municipais e bem como de Planos de Mobilidade Urbana, que definam e regulem o processo de produção das cidades com mais de 20.000 mil habitantes, como requisito para acessarem recursos federais para investimento no setor (MCID, 2015:32). A Lei estabelece, também, a provisão de transportes urbanos como serviço público e a competência da União na definição de diretrizes para seu desenvolvimento. Desta forma, os Planos de Mobilidade Urbana são uma decorrência da lei de Mobilidade Urbana - Lei 12.587 de 2012 - a qual resulta da Política Nacional de Mobilidade Sustentável, desenvolvida a partir do Estatuto da Cidade - Lei 10.257 de 2001.

A partir dos anos 2000 o Ministério das Cidades, através da Secretaria de Mobilidade e de seus consultores, promoveu a discussão sobre o tema da Mobilidade Urbana no processo de desenvolvimento da Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável - PNMUS, que resultou na Lei nº 12.587, instituindo suas diretrizes. O Estatuto da Cidade e o Plano Nacional de Mobilidade Urbana estabeleceram as diretrizes para o planejamento urbano e de mobilidade, assim como para a provisão dos sistemas de circulação e transporte nas cidades, no sentido de garantir suas qualidades de acessibilidade e sustentabilidade.

Os instrumentos de planejamento que se dedicam ao Estudo de Impactos sobre o ambiente construído ou natural mais comumente encontrados aparecem na forma de Estudo de Impacto Ambiental, Estudo de Impacto de Vizinhança e Estudo de Impacto de Tráfego (ou trânsito).

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA, é regulamentado pela RESOLUÇÃO Nº 001/1986 do CONAMA, onde se estabelece a necessidade de análise de iniciativas e atividades humanas que direta ou indiretamente provoquem alterações do meio-ambiente que possam afetar a saúde, segurança e bem-estar da população, suas atividades sociais e econômicas, bem como a outras formas de vida e as condições do meio-ambiente e dos recursos ambientais. A Resolução estabelece também que, entre outras iniciativas, a instalação de uma ferrovia deve apresentar Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório (EIA e RIMA) para a obtenção de licença ambiental junto aos órgãos ambientais estaduais e federais (CONAMA-IBAMA, 1986: art. 1 e 2).

A partir do Estatuto da Cidade em 2001, o Estudo prévio de Impacto de Vizinhança - EIV ficou definido como instrumento da Política Urbana necessário para o controle dos impactos sobre o ambiente urbano, juntamente com o Estudo prévio de Impacto Ambiental - EIA (LEI nº 10.257 - 07/2001, art.4º - IV). Segundo o Estatuto, um EIV, cuja necessidade e abrangência devem ser detalhadas pela legislação de cada município, deve analisar os efeitos positivos e negativos de um empreendimento ou atividade proposta sobre a qualidade de vida da população do entorno, observando pelo menos possíveis alterações quanto a: adensamento populacional; demanda de equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; ventilação e iluminação; paisagem urbana e patrimônio natural e cultural; geração de tráfego e demanda por transporte público (SENADO FEDERAL, 2004).

A necessidade de um estudo específico de impacto de tráfego não aparece definida no Estatuto, entretanto foi estabelecido que a preocupação com atividades geradoras de tráfego e/ou demanda por transporte público devem figurar na análise de impacto urbanístico. O DENATRAN se ocupou, de maneira limitada, com definir polos geradores de tráfego e a chamar a atenção para a necessidade de consideração de seus impactos (FGV CONSULTS, 2001).

As diretrizes iniciais do Estatuto da Cidade definem as condições fundamentais para qualquer política urbana, sob forma da '*promoção da sustentabilidade*' com a implementação de um planejamento capaz de orientar a distribuição de pessoas e atividades no território e evitar ou corrigir os impactos negativos produzidos pelos diferentes atores no processo de produção da cidade (BERGMAN e RABI, 2005:17-18). De forma genérica, o Estatuto da Cidade define Estudo de Impacto de Vizinhança como um exercício, e de acesso público, anterior à aprovação e implantação de um empreendimento cujos impactos possíveis devem ser observados. Como diretriz aos municípios, o documento estabelece como elementos mínimos a serem considerados, os 'efeitos positivos e negativos' sobre a 'qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades' no que diz respeito a, entre outros,

adensamento populacional, equipamentos urbanos e comunitários, geração de tráfego e demanda por transporte público, paisagem urbana e patrimônio natural e cultural (SENADO FEDERAL, 2004: art.37). Ao estabelecer o Estudo de Impacto de Vizinhança como instrumento útil, necessário e condicionante à discussão e aprovação de projetos, a serem determinados em cada Plano Diretor, o Estatuto abre um canal institucional de negociação entre os agentes públicos e privados com repercussões sobre a estruturação urbana e de circulação (MCID, 2004:67; SENADO FEDERAL, 2004; PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2001).

A relação de interdependência entre estrutura urbana e sistemas de circulação fica mais uma vez evidente no contexto dos estudos de impacto de vizinhança quando propostas de pequenas e grandes *operações urbanas* devem ser analisadas em seu poder de interferência sobre a cidade e seus elementos. Neste contexto, decisões de planejamento que definem a configuração da cidade e a distribuição de atividades e pessoas, devem previamente avaliar que tipo de impacto estas podem causar sobre o sistema de mobilidade urbana, da mesma forma que propostas relativas a sistemas de circulação e suas estruturas, enquanto intervenção urbanística, devem também considerar seu impacto sobre a cidade e sua estrutura socioespacial (ROLNIK, 2005).

A partir de 2012 a Lei nº12.587/2012 instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana, apresentando como principal instrumento de gestão a figura do *Plano Municipal de Mobilidade* para os municípios e regiões metropolitanas. Com foco no transporte urbano sustentável e no planejamento urbano integrado. Em decorrência o Ministério das Cidades e suas secretarias, em particular a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SEMOB, produziram documentos com a finalidade de dar suporte técnico aos municípios e seus consultores na produção de seus planos (MCID, 2007; 2015; ITDP, 2012).

Sobre a relação de interdependência entre Planejamento Urbano e Planejamento de Circulação, no contexto dos planos de mobilidade, o Ministério das Cidades é incisivo ao afirmar, no Guia PLANMOB de 2015, que *‘o planejamento da circulação é completamente dependente das demais políticas urbanas, que interferem na localização das atividades econômicas, moradias e equipamentos urbanos’* (MCID, 2015:73). O documento ressalta a importância da relação entre planejamento urbano e de mobilidade e da necessária coordenação entre planos diretores e planos de mobilidade, introduzindo neste contexto a noção de impactos da mobilidade urbana. Neste sentido, admite que um Plano Diretor ‘define as características de ocupação e usos do solo, as quais tem impacto direto sobre as necessidades de movimento das pessoas em busca de serviços e atividades, da mesma forma que o Plano de Mobilidade deve influenciar decisões sobre parcelamento, ocupação e usos do solo, interferindo nas características e densidades dos ocupantes, residentes ou

trabalhadores, mas principalmente, sobre os projetos de infraestrutura de circulação' (MCID, 2015:104). Este Guia avança em relação aos documentos anteriores oferecendo, além de orientações a respeito da preparação de planos, orientações para sua implementação, com implicações sobre as características das iniciativas e propostas de sistemas de mobilidade.

Do ponto de vista dos impactos oriundos da inter-relação entre as decisões tomadas no processo de configuração e construção da cidade e dos sistemas de circulação e mobilidade, o PLANMOB 2015 avança, também, ao defender a importância da noção de 'desenvolvimento urbano orientado ao transporte público e não motorizado' com base nos princípios do TOD (*Transit Oriented Development*). Ressalta a importância do foco no transporte público e nas pessoas no âmbito do planejamento urbano no contexto do TOD, baseados principalmente em densificação de população, mistura de atividades e redução do uso do automóvel (MCID, 2015:134).

Partindo do princípio de que 'a mobilidade urbana é causa e consequência do desenvolvimento urbano e da organização física da cidade', ressalta a importância da integração entre 'planejamento de mobilidade' e 'planejamento do desenvolvimento urbano' na resolução dos desafios da mobilidade urbana. Tal integração deve contribuir para a distribuição equilibrada de atividades no território, minimizando a necessidade de viagens motorizadas, estimulando o adensamento de regiões providas de infraestrutura, e o uso de transporte não motorizado e coletivo. Ainda assim, o documento, ao tratar de Planos de Mobilidade, se concentra sobre a macro escala (no nível sistema urbano) e em impactos e tendências de crescimento em nível global. Como nos planos de circulação tradicionais, baseia-se principalmente em 'demandas atuais e prognósticos' e necessidades identificadas a partir do diagnóstico e das projeções geográficas de crescimento populacional e demandas de movimento (MCID, 2015: cap. 8).

É importante considerar que, por se tratarem de diretrizes para produção de planos e não propriamente de intervenções relativas à mobilidade, as políticas e planos estabelecem abordagens, diretrizes e estratégias que deverão direcionar o caráter, as preocupações e o processo de produção e implementação das intervenções sobre a cidade e seus sistemas de circulação. Com isso, os Planos de Mobilidade de um modo geral não se ocupam da escala urbana local, mas sim com o sistema urbano em sua totalidade. Ainda assim, existe a preocupação manifesta e o reconhecimento da interação entre formas e dinâmicas urbanas com os sistemas e dinâmicas de circulação. No que diz respeito a impactos, até o momento as preocupações mais observadas dizem respeito à influência da forma da cidade e suas transformações sobre as demandas de circulação.

Entretanto, no período decorrido entre a aprovação do Estatuto da Cidade – 2001, e da lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana – 2012, a relação entre cidade

e circulação e a necessidade de coordenação nas práticas de planejamento tornou-se mais explícita na documentação produzida pelos órgãos do Governo Federal. Estes, durante a década dos anos 2000, passaram a valorizar as questões relativas à sustentabilidade urbana e ambiental, à coordenação de práticas e esferas políticas, a processos de participação e demandas sociais, e também a possíveis formas de parceria com a iniciativa privada (ROLNIK, 2005; MCID, 2007, 2006, 2004; MCID-IPOLIS, 2005).

2.3.3 AGENTES DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO

Este item discorre sobre as disciplinas e agentes envolvidos no processo de planejamento de circulação. Ao falar da provisão e das políticas de transporte, é importante considerar os agentes com interesse ou participação nas decisões que possam interferir sobre as políticas e conseqüentemente sobre as estruturas de mobilidade. A provisão de sistemas de circulação demanda um processo decisório que envolve uma rede complexa de agentes e atividades que vai além do papel do Estado e dos técnicos diretamente envolvidos no projeto. A começar pelo Poder Executivo e seus representantes técnicos desde o nível federal até o municipal e envolvendo planejadores em posição de decisão (burocratas ou tecnocratas); técnicos de consultorias privadas; políticos com interesse direto; comunidades e grupos sociais direta ou indiretamente afetados por determinada política de transporte; operadores públicos e privados; sindicatos de trabalhadores de transportes ou outros setores que dependem do sistema; a mídia; organizações sociais ou de interesse ambiental interessadas em questões relacionadas à qualidade de vida. Todos eles interessados, às vezes de maneira conflitante, nas decorrências das decisões relativas à política de transportes e de circulação (PORTUGAL e GOLDNER, 2003; VASCONCELLOS, 2001).

Para Vasconcellos (2001), a interação entre os agentes envolvidos e seus interesses se baseia, entre outros fatores, nos reflexos e demandas produzidos pelo processo de produção, implantação, operação e funcionamento do sistema de circulação, os quais exercem influência sobre o que ele chama de organização socioespacial, sintetizados na figura a seguir (Figura 9). Cada um desses elementos ou agentes representa uma rede de relações que poderiam ser observadas e analisadas em caráter quantitativo e/ou qualitativo. No âmbito deste trabalho são relevantes como fatores que influenciam a organização socioespacial, os sistemas de circulação, as características de valor e uso da terra e de deslocamento, que são dinâmicas diretamente ligadas a qualidades espaciais e de localização.

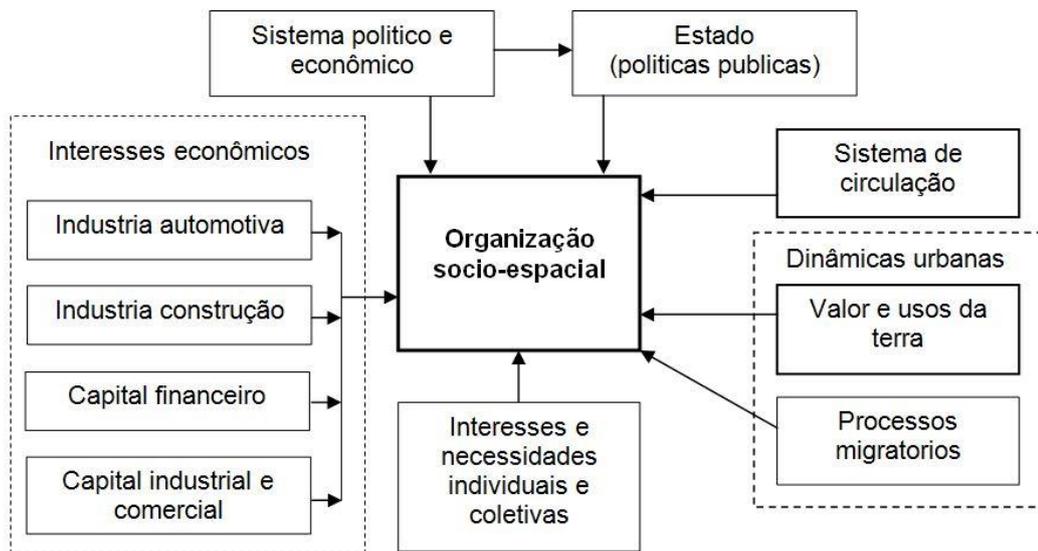


Figura 9 - Diagrama de agentes/fatores de influência sobre a organização socioespacial urbana no contexto do planejamento de circulação. Fonte: da autora com base em Vasconcellos (2001:106).

É, também, de interesse para o desenvolvimento deste trabalho a discussão dos campos de conhecimento envolvidos no processo de planejamento e provisão das estruturas de circulação urbana. Em trabalho para a Associação Nacional de Transporte Público – ANTP, Vasconcellos e seus colaboradores (1999), demonstravam sua preocupação com as questões de mobilidade e circulação no país, colocando o desafio a ser enfrentado, a curto prazo, pela ‘sociedade brasileira e entidades ligadas ao transporte urbano’, expresso através de três eixos de ação necessária: desenvolvimento urbano, transporte e trânsito (Figura 10).



Figura 10 – Representação dos âmbitos de ação das políticas urbanas e suas zonas de intersecção. Fonte: Vasconcellos et al. (1999:11).

Segundo os autores ações deveriam ser propostas e coordenadas nestes três âmbitos, dada sua grande interdependência, para que se possa reduzir os problemas de relacionados à mobilidade e desenhar um espaço de circulação com mais qualidade e eficiência (VASCONCELLOS et al., 1999:11).

Vasconcellos volta a apresentar os campos de atuação envolvidos no processo de provisão de um sistema de transporte: planejamento urbano, que define os padrões de ocupação e usos do solo; planejamento de transporte, na definição das características da estrutura de circulação, acessos e conexões, bem como de sua implantação e operação (oferta); e o planejamento de circulação, que atua sobre o espaço disponível para circulação e a forma como o transporte é distribuído e utilizado pelos usuários. Para o autor, é a partir da associação destes três campos que devem se desenvolver as ações necessárias ao processo de desenvolvimento de novas infraestruturas no âmbito das políticas de transporte e circulação (VASCONCELLOS, 2001:54).

Ainda segundo este autor, são três as etapas de planejamento e acompanhamento de um sistema de circulação e transporte: a de *provisão*, que é a proposição e o fornecimento de infraestrutura e meios de circulação e transporte, através de decisões políticas e práticas que definem e executam as características do sistema; a *regulamentação e operação*: onde se definem os parâmetros de utilização e operação do sistema e seus recursos logísticos, através de processos de gestão e controle do sistema e de seus usuários (administração, legislação e códigos de conduta); e a *apropriação*, resultante da interação entre o sistema de circulação e a cidade. A apropriação é descrita como o fenômeno que ocorre no chamado ambiente de circulação, através dos impactos sobre a estrutura espacial e a efetividade do sistema, expressa em dados quantitativos e qualitativos, e das dinâmicas de utilização do sistema, expresso através do comportamento dos usuários (VASCONCELLOS, 2001:51)

Para Marshall (2005) a abordagem focada no tráfego de veículos 'quase reduziu o planejamento de circulação (no contexto do planejamento urbano) a um processo elaborado de 'cálculos obscuros que pretendem otimizar um número muito limitado de variáveis tais como o nível de passageiros em horário de pico por veículo, ao qual todo o processo é subordinado' (Marshall, 2005:8). Entretanto, segundo o autor, a responsabilidade sobre a pouca preocupação com a cidade e as questões urbanas para além do transporte não pode ser direcionada unicamente aos engenheiros e técnicos de transporte e circulação, uma vez que arquitetos e planejadores têm participação direta ou indireta no processo e, muitas vezes, compartilham da 'visão tecnicista' que prioriza a circulação acima de outros elementos da estrutura espacial (MARSHALL, 2005:13). Ao mesmo tempo, o autor critica a fragmentação do processo de proposição das estruturas de circulação viária, dividindo a responsabilidade de projetar os sistemas de circulação entre os profissionais da área de transportes

(engenheiros e técnicos) e os da forma urbana (arquitetos, urbanistas e paisagistas). Sendo esta tarefa tradicionalmente concentrada nas mãos dos primeiros, preocupados com a funcionalidade do sistema, consolidando uma visão técnica de sua função, limitando o papel de tais estruturas no processo de estruturação do conjunto urbano em detrimento da participação de arquitetos (*designers*) que são treinados para a organização do espaço construído e das atividades e ele relacionadas, representado na figura abaixo (Figura 11).

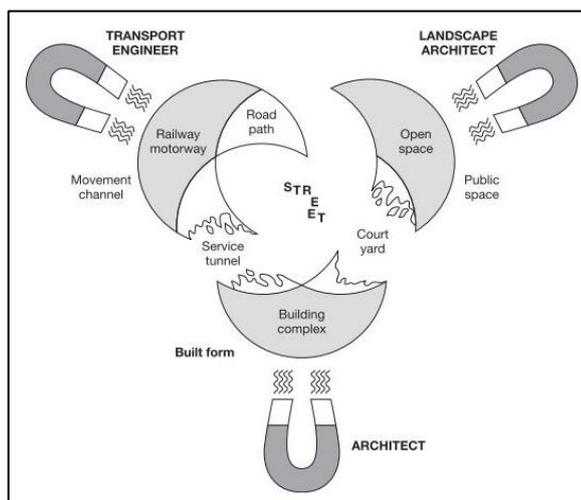


Figura 11 – Diagrama apresentado por Marshall representando a segmentação entre os elementos que compõem a rua e a prática dos profissionais envolvidos. Fonte: Marshall (2005:7).

A figura (12) a seguir apresenta uma reinterpretação dos conceitos apresentados por Marshall e Vasconcellos, e representa campos técnicos envolvidos no processo planejamento do sistema de circulação e sua influência sobre ambiente de circulação.

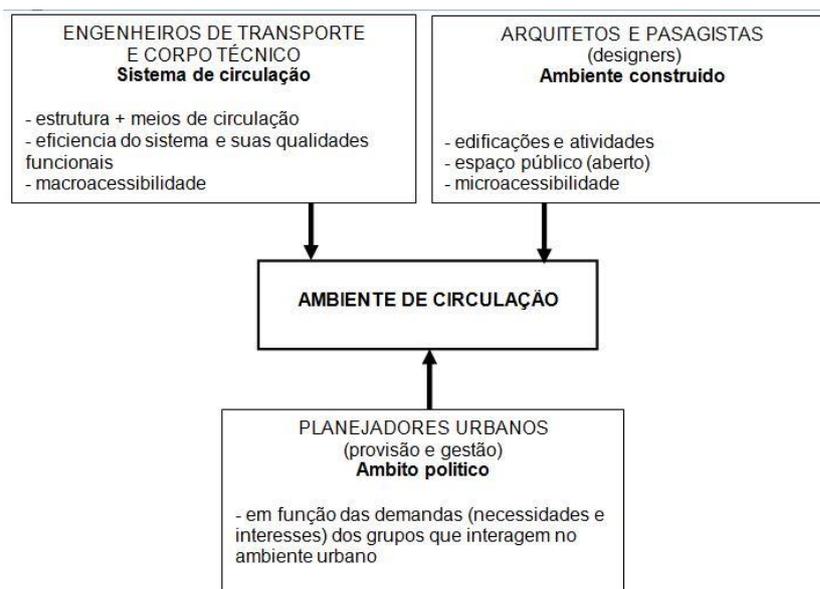


Figura 12 – Diagrama representando as disciplinas mais diretamente envolvidas na produção e configuração do ambiente de circulação. Fonte: da autora.

2.3.4 PLANEJAMENTO DE CIRCULAÇÃO E A IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS URBANOS

O item a seguir apresenta documentos que merecem destaque na discussão dos efeitos das estruturas de circulação sobre o sistema urbano e sua consideração no processo de planejamento.

Ao analisar a relação entre investimento em estruturas de transporte e a caracterização de seu impacto do ponto de vista do planejamento, Sheldon e Brandwein (1973) argumentavam que a abordagem limitada à eficiência econômica do sistema de transporte não corresponde à consideração do impacto real da implantação de sistema de circulação, nem do ponto de vista social nem do econômico. Os autores sugerem que o impacto das transformações decorrentes da implantação de um novo sistema deve ser considerado a partir de sua relação com os diferentes grupos ou agentes envolvidos no processo anterior e posterior a sua implantação. Tais impactos são de aferição mais complexa do que a relação entre recursos investidos na implantação/gestão/operação e recursos gerados pela operação do sistema, uma vez que expandem os limites do próprio sistema de transporte, inserindo-o, através da relação com seus agentes, no sistema que é a cidade. A ideia é sintetizada na figura abaixo (Figura 13). Para este estudo é de interesse a abordagem que se refere à *comunidade* como representação das relações socioespaciais associadas às transformações provocadas pelo sistema de circulação em discussão.

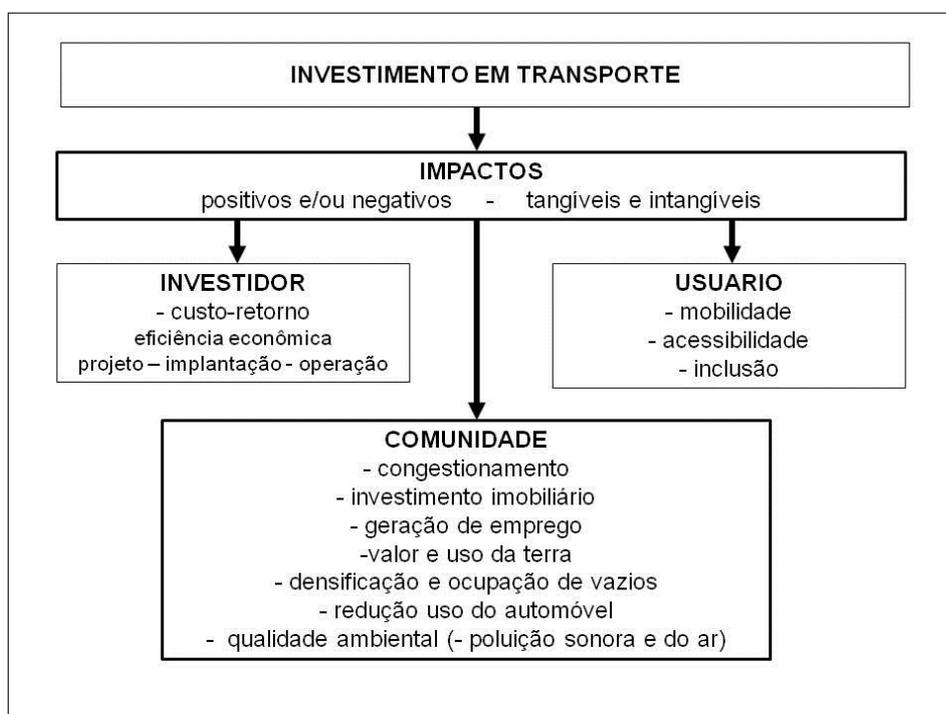


Figura 13 - Interpretação da proposta de estudo de impacto do investimento em transporte. Fonte: da autora com base em Sheldon e Brandwein (1973).

A discussão da relação entre investimento em sistemas de mobilidade e sua eficiência, permanece. Ainda que avaliações técnicas da viabilidade econômica de sistemas de transporte se atenham principalmente a questões financeiras e técnicas, considerando o retorno econômico do investimento como um sistema fechado e sua capacidade funcional, baseada em volume de passageiros transportados em determinado espaço de tempo e suas distâncias. A percepção dos sistemas de circulação como elementos integrantes do sistema urbano tem conduzido à crescente consideração de outros fatores, externos, porém relacionados de forma dinâmica ao sistema de circulação, que do ponto de vista da estrutura urbana podem ser observados ainda que de difícil mensuração (CERVERO, 2005; PORTUGAL e GOLDNER, 2003).

No contexto da disciplina do planejamento de transportes no Brasil, Portugal e Goldner (2003) analisaram a influência de grandes estruturas e equipamentos urbanos sobre o sistema de circulação de veículos e seu impacto sobre a estrutura urbana, principalmente no que diz respeito à malha viária. Esse trabalho nos é útil, sobretudo em razão dos critérios utilizados para a abordagem estudo de impacto. Os autores relacionam polos de geração de movimento e suas características, classificadas como internas (funcionais do elemento) e externas (localização – relação com a infraestrutura viária e de transportes do entorno), qualificando os impactos como espaciais (em nível local), temporais (associados a agentes/atores envolvidos) e setoriais (socioeconômico, usos do solo e transporte/tráfego). Podendo, após análise, tais impactos serem qualificados como: *positivos* ou *negativos*, conforme apresentado na figura a seguir (Figura 14). Para a eventualidade de impactos negativos o autores ressaltam a importância de regras (parâmetros legais e de planejamento) e da necessidade de estudos de impacto sistemáticos que desenvolvam um procedimento e modelos de previsão e análise de impactos, a identificação de padrões aceitáveis de impacto, além da avaliação da real necessidade e escolha das intervenções a serem feitas (PORTUGAL e GOLDNER, 2003).

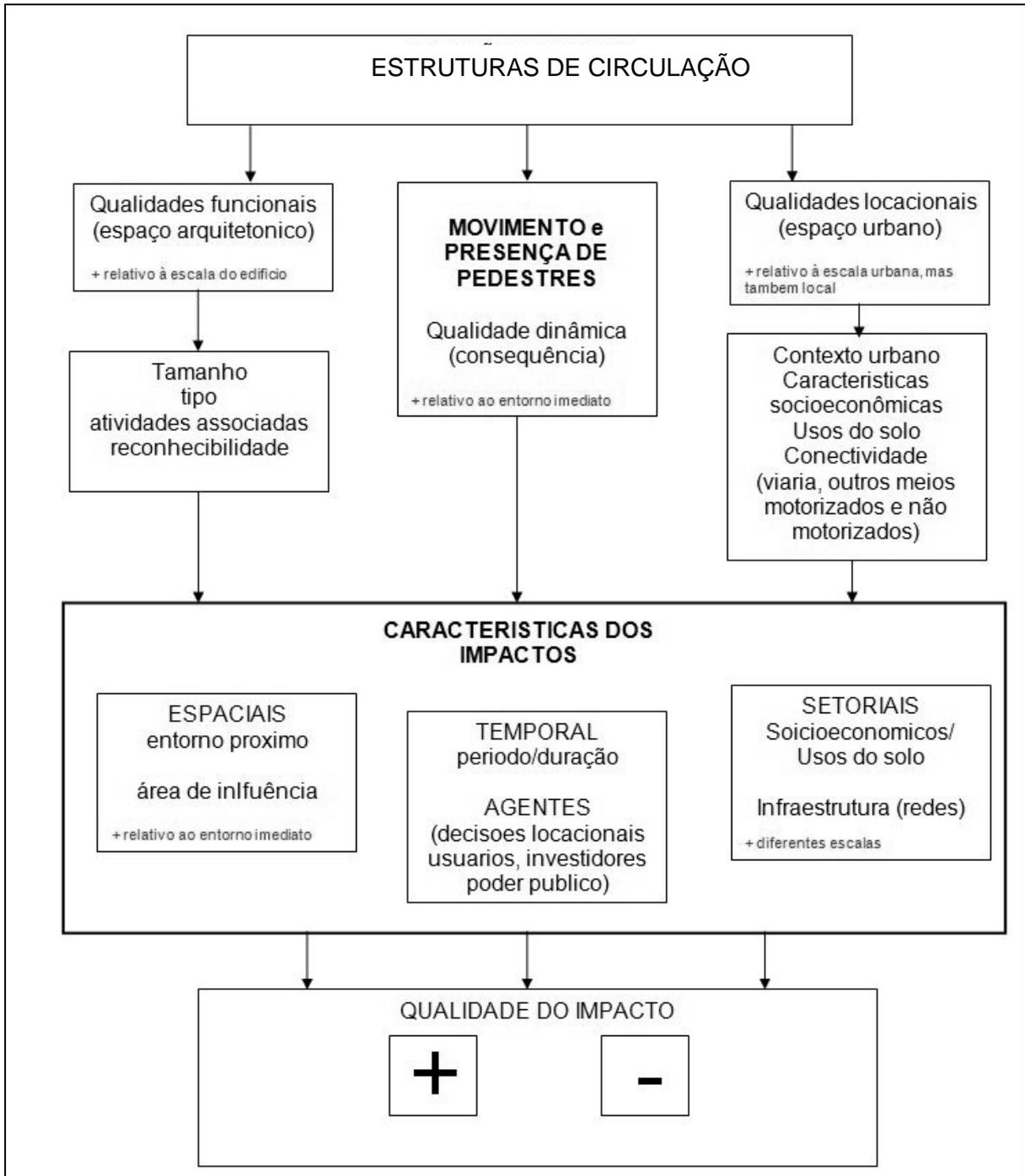


Figura 14 - Interpretação e adaptação para estruturas de circulação da abordagem do impacto de polos geradores de tráfego. Fonte: da autora com base em Portugal e Goldner (2003:19).

Apesar de o estudo ser focado em impacto de polos geradores de tráfego, a análise apresentada é útil, uma vez que contribui para a reflexão sobre possíveis impactos de intervenções sobre a estrutura urbana e suas áreas de influência. Para os autores, os impactos seriam resultantes: (a) da combinação entre o porte e demais características do elemento a ser implantado com as características da localização escolhida e (b) da relação da demanda por viagens (atividade produzida/estimulada) e suas consequências (no caso,

demandas criadas pelo tráfego gerado) com as características internas do equipamento (relação entre atividades/circulação de pessoas e de veículos). A análise destas relações permitiria a busca pelas características físicas (porte) e localização mais apropriados para o empreendimento, buscando também formas de prever e minimizar o impacto sobre os setores identificados, além de sugerir instrumentos de sustentação legal e institucional que apoiassem este processo (PORTUGAL e GOLDNER, 2003).

2.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

A análise da produção mais recente, no Brasil e no exterior, que busca contribuir para o entendimento das questões de mobilidade urbana no que diz respeito às políticas de planejamento urbano e de circulação nos leva a concluir que, de um modo geral, a partir do final dos anos 1990 e de forma crescente fica evidente a preocupação com as questões ligadas à sustentabilidade e à qualidade de vida. Também é perceptível um processo de evolução na abordagem das necessidades de movimento no contexto urbano, que partindo de soluções baseada na gestão e aumento de capacidade de transporte e tráfego, evolui para a noção de circulação de bens e pessoas como fenômeno socioespacial ligado a práticas de ocupação e usos do solo, chegando ao conceito de Mobilidade Sustentável. Se identifica o reconhecimento da profunda inter-relação entre as dinâmicas socioespaciais urbanas e as dinâmicas de movimento, assim como a necessária coordenação entre as duas, tanto no âmbito dos processos institucionais, quanto no processo de construção da cidade e suas estruturas. No contexto da sustentabilidade urbana e ambiental, os planos de mobilidade urbana sustentável e as intervenções deles decorrentes, baseiam-se no reconhecimento da relação de interdependência entre a estrutura urbana e as dinâmicas de movimento e no reconhecimento da existência de impactos mútuos decorrentes desta relação, cuja análise e consideração podem contribuir para melhores decisões no sentido da produção de cidades mais sustentáveis, eficientes, socialmente inclusivas e que suportem uma melhor qualidade de vida.

Parece ser consenso, no material analisado, o reconhecimento da relação de interdependência entre cidade e circulação, ao lado da importância manifesta do papel dos sistemas de transporte público, da necessidade de coordenação entre os diferentes setores e órgãos públicos, principal, mas não exclusivamente, ligados ao planejamento urbano e de circulação, bem como uma nova percepção da abordagem das relações de mobilidade e das suas iniciativas de planejamento e projeto. Vários autores e guias afirmam que na provisão de sistemas de transporte e circulação, no contexto da integração entre política urbana e de mobilidade e no processo de desenvolvimento e implantação de planos, estratégias e sistemas de mobilidade, são necessárias ação e gestão integradas entre os municípios de

uma mesma região. Assim como é necessária a integração dos diversos setores da administração local e regional, sejam eles do âmbito urbano, ambiental, social, obras e serviços públicos, os quais, de um modo geral atuam de forma independente (BERGMAN e RABI, 2005:12; MCID, 2006; 2015).

Da mesma forma, nos documentos de referência e estudos produzidos no hemisfério norte aparece a preocupação com a necessidade de informação sistematizada e diretrizes de procedimento quanto à abordagem de impactos das intervenções sobre a mobilidade urbana. Para que desta forma, se permita a avaliação e comparação de resultados e práticas, tanto do ponto de vista do investimento feito, quanto da eficiência do sistema, e das relações da nova estrutura de mobilidade com o ambiente construído, usos do solo, populações, bem como do ponto de vista de impacto sobre o ambiente urbano e o natural do ponto de vista da sustentabilidade no amplo da palavra (econômica, social e natural).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo aborda, através da descrição das etapas e da apresentação do objeto e das questões relevantes para a execução do trabalho, os aspectos metodológicos adotados para a realização do estudo empírico, o qual analisa como a noção de impacto aparece e é tratada no processo de planejamento e provisão da etapa final extensão da Linha 1 do TRENURB em Novo Hamburgo, RS. O capítulo apresenta o objeto do estudo empírico e suas limitações, os elementos, indicadores e parâmetros utilizados e o procedimento de sistematização e análise realizado.

3.1 OBJETO DE ESTUDO

Com a intenção de melhor compreender a abordagem dos impactos gerados através da inter-relação entre estruturas de circulação e a estrutura espacial urbana no processo de planejamento de transporte, neste trabalho se definiu como objeto de estudo empírico o trecho final da extensão da Linha 1 do TRENURB, com aproximadamente 5 km em Novo Hamburgo, e suas 3 estações: Industrial, FENAC e Novo Hamburgo (Figura 15).

Desta forma, neste estudo é analisado o processo de planejamento que resultou na efetiva construção do último trecho da Linha 1 do trem metropolitano da RMPA, concluído em 2014, que conectou a estação Santo Afonso aberta em 2012 ao centro de Novo Hamburgo.

Segundo dados fornecidos pela TRENURB, o sistema transportou no ano de 2015 cerca de 57,5 milhões de passageiros, numa média de aproximadamente 190 mil passageiros por dia útil. No trecho estudado a linha do trem e suas estações são elevadas, e segundo os registros da TRENURB, referentes ao ano de 2016, nas três estações do trecho embarcaram um total de 4,712 milhões de passageiros e desembarcaram 4,678 milhões. A Estação Novo Hamburgo é a de maior fluxo tendo uma média de 130.536 embarques em dias úteis, de um total de 177.023 embarques no trecho das três estações. A média de desembarques no trecho em dias úteis é levemente menor, 173.922 passageiros por dia, porém segue um padrão de distribuição similar entre as estações. Desta forma, conclui-se que o trecho carregou em 2016 uma média aproximada de 351.000 passageiros em dias úteis, estabelecendo a importância do sistema e sua extensão no contexto metropolitano.

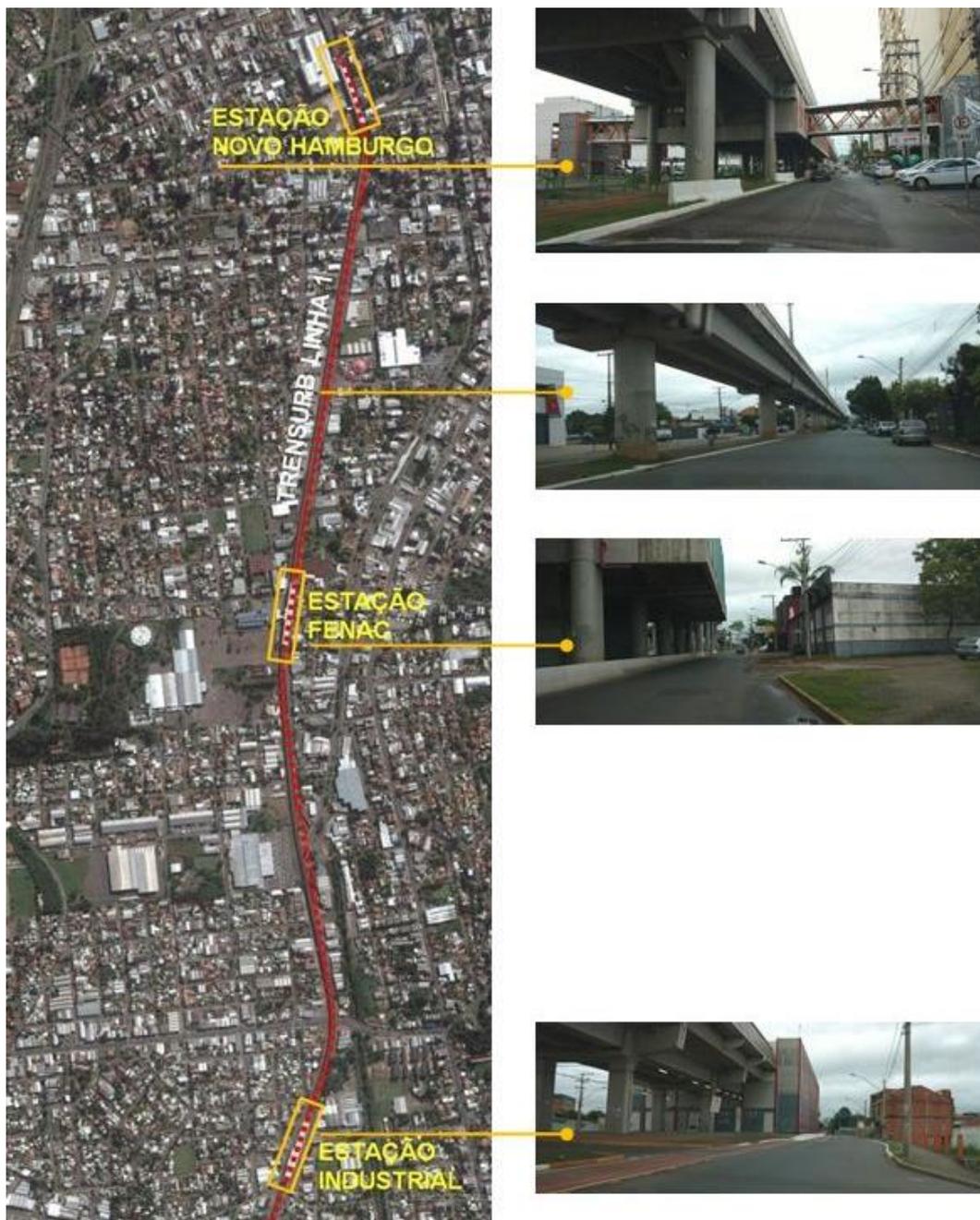


Figura 15 - Trecho final da Linha 1 do Trensurb – 2014, sobre a Av. das Nações Unidas, Novo Hamburgo Fonte: fotos e mapa da autora sobre base do Googleearth.

A opção pela limitação do estudo ao trecho aberto em 2014 se dá em função do processo fragmentado que deu origem à implantação da FASE 2, entre Sapucaia do Sul e Novo Hamburgo. Pode-se considerar que a etapa final desta fase tem início com a retomada do projeto em 2008, e resultou na conclusão das estações Rio dos Sinos em São Leopoldo (2010), Santo Afonso/Liberdade em Novo Hamburgo (2012), e as últimas três em Novo Hamburgo em 2014. Como o processo de planejamento e implantação desta etapa ocorreu de forma gradual, pareceu mais consistente, do ponto de vista da análise, limitar o objeto de

estudo ao segundo período desta etapa que envolveu apenas o município de Novo Hamburgo (Figura 16).



Figura 16 - Etapas de abertura dos trechos da Linha 1 do Trensurb. Fonte: da autora sobre material de divulgação da Trensurb.

A escolha da extensão da Linha 1 do TRENURB como objeto de estudo deu-se em razão da possibilidade do acesso por parte da autora a toda a documentação referente ao processo de planejamento. Assim como à possibilidade de contatar diretamente com os técnicos e profissionais que participaram do planejamento dessa extensão.

3.2 ELEMENTOS, INDICADORES E PARÂMETROS DE ANÁLISE

A partir da revisão de trabalhos na área de planejamento de circulação, se estabeleceram dois níveis diferentes de análise, relevantes para o entendimento do processo de desenvolvimento e implantação da extensão da linha 1 do TRENURB: a) do ponto de vista do processo de planejamento do sistema de circulação; b) do ponto de vista dos impactos sobre a estrutura espacial urbana. Estes níveis de análise são apresentados na sequência.

3.2.1 PLANEJAMENTO DE CIRCULAÇÃO

Com base na documentação mais atual relativa à prática de planejamento de circulação, se estabeleceram as questões mais relevantes à serem observadas no entendimento do processo, bem como os parâmetros que nos permitem estabelecer as características do processo analisado em sua abordagem de questões ligadas à circulação urbana do ponto de vista do planejamento, gestão e operação do sistema. A partir dos âmbitos e parâmetros estabelecidos em *Guidelines – Developing and implementing a sustainable urban mobility plan - ELTISPLUS* (WEFERING et al., 2013:7) cujo foco principal são as questões de mobilidade urbana no contexto do planejamento sustentável, se estabeleceu uma série de elementos e parâmetros a serem observados no estudo, e deram origem às perguntas que se buscou responder através do estudo empírico. As considerações a respeito dos impactos e formas de controle foram abordadas na segunda etapa do estudo.

Na primeira etapa do estudo empírico se busca compreender como se estabelece o processo de planejamento do trecho final do ponto de vista de suas características quanto a:

- a) abordagem das questões de mobilidade em relação ao sistema urbano (foco, objeto, objetivos, problematização, sustentabilidade);
- b) questões funcionais (eficiência, custo x benefício, distribuição espacial, integração modal);
- c) questões de gestão (integração institucional, processo de produção e de decisão, temporalidade).

Os parâmetros de análise propostos foram sintetizados na tabela a SEGUIR (Tabela 3).

Tabela 3 – Tabela síntese da abordagem do processo de planejamento de transportes x provisão de mobilidade sustentável.

ANÁLISE DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE CIRCULAÇÃO			
ÂMBITO	ELEMENTOS	PARÂMETROS	
abordagem	complexidade	planejamento de transportes tradicional	planejamento de mobilidade sustentável
	objeto	tráfego	pessoas
	objetivos principais problema / solução	fluxo de tráfego e velocidade	acessibilidade e qualidade de vida, bem como sustentabilidade, viabilidade econômica, equidade social, qualidade ambiental e saúde
funcionalidade	foco (movimento)	nos modais (transporte)	desenvolvimento equilibrado de todos os modos de transporte, uma mudança em direção de modos mais limpos e sustentáveis (circulação)
	foco (eficiência buscada/ sustentabilidade do sistema)	infraestrutura (circulação)	conjunto de ações integradas para alcançar soluções economicamente eficientes
	limitação espacial área de abrangência - extensão	relativo a um setor administrativo	relativo a uma área funcional baseada em padrões de viagem preponderantes
gestão	coordenação institucional (política de transporte planejamento, etc.)	documento de planejamento setorial	documento de planejamento setorial, consistente e complementar as políticas para áreas relacionadas (uso do solo e planejamento espacial, serviços sociais, saúde, segurança pública)
	limite temporal (aplicação)	plano com objetivos a curto e médio prazo	plano com objetivos a curto e médio prazo inserido em uma visão e estratégia de longo prazo
	processo de produção equipe técnica (agentes)	domínio dos engenheiros de tráfego	equipes interdisciplinares
	processo decisório (agentes - participação, consulta, etc.)	técnicos em planejamento	planejamento com o envolvimento dos agentes interessados com uso de sistemas de participação e transparência

Fonte: da autora baseada em WEFFERING (2013) - ELTISPLUS.

Como estratégia de procedimento, para auxiliar no exercício de compreensão do processo de planejamento do trecho final da Linha 1 quanto ao seu enfoque e limitações, dando suporte à análise dos elementos e parâmetros estabelecidos como relevantes para esta primeira etapa do estudo empírico, foram formuladas algumas questões a serem consideradas.

No que se refere às questões da mobilidade urbana:

a) como se enquadra o processo do ponto de vista da abordagem do problema de circulação;

b) qual o objeto principal a que se dedica - à circulação (o tráfego) ou às pessoas (dinâmicas socioespaciais, qualidade de vida);

c) na busca pelo encaminhamento dos problemas de mobilidade no contexto local e da RMPA, quais são os seus objetivos principais, em que se baseia a solução do problema (aumento de fluxo de tráfego ou a busca por melhor acessibilidade e qualidade de vida, bem como sustentabilidade, viabilidade econômica, equidade social, qualidade ambiental e saúde).

No âmbito da funcionalidade do sistema:

d) se do ponto de vista do funcionamento a proposta se baseia em um modal de transporte/circulação ou no desenvolvimento equilibrado de diversos modos buscando práticas mais modos mais e sustentáveis;

e) como é abordada a noção de eficiência do sistema, fechada no sistema proposto ou busca um conjunto de ações integradas para alcançar soluções economicamente eficientes;

f) como se apresenta o processo do ponto de vista da distribuição espacial (limites e distribuição, conceituação e gestão), definido pelos limites administrativos dos municípios ou aborda uma área funcional baseada em padrões de viagem preponderantes com uma visão sistêmica da circulação na região;

g) como foi considerada a relação de custo/ benefício ao se propor esta infraestrutura (análise da viabilidade econômica do sistema de circulação a partir da projeção de demanda, baseada em valores tangíveis ou, com a consideração de outros valores intangíveis).

No âmbito da gestão:

h) como o processo se enquadra do ponto de vista da integração institucional nas diversas áreas e níveis de planejamento e gestão;

i) quem elaborou a plano/proposta, engenheiros e técnicos de transporte ou equipes interdisciplinares;

j) como ocorreu o processo decisório, se houve algum tipo de consulta pública, como os municípios participaram do processo, se as decisões foram tomadas por especialistas, em nível institucional, como se aproxima de um processo de planejamento com o envolvimento dos agentes interessados através de recursos e instrumentos de consulta, participação e transparência;

k) como se considera a implantação da proposta do ponto de vista temporal, com objetivos a curto, médio e estratégias de longo prazo;

l) como ocorreu o processo decisório, as decisões foram tomadas por especialistas, em nível institucional, como ocorre o envolvimento dos agentes interessados, aparecem recursos e instrumentos de consulta, participação e transparência.

3.2.2 IMPACTOS SOBRE A ESTRUTURA ESPACIAL URBANA

Com o objetivo de analisar como se manifesta na documentação a preocupação com os impactos gerados através da relação entre sistema de circulação e o sistema urbano, se estabeleceu a necessidade identificar, categorizar e qualificar os impactos evidenciados. O sistema de ordenamento proposto foi estruturado a partir de três abordagens distintas: (a) o trabalho desenvolvido por Robert Cervero e seus seguidores a partir da noção dos 3Ds, que estabelece 3 categorias principais de análise (diversidade, densidade e design) a partir de suas variações em função de novas relações de acessibilidade do sistema (CERVERO e KOCKELMAN 1997); (b) o método de análise e avaliação de empreendimentos do ponto de vista do favorecimento do uso de transporte público em sua relação com as qualidades espaciais (podendo ser adaptado a análise de entorno de estações), com base no princípios do *TOD – Transit Oriented Development* (ITDP, 2013); e por último a abordagem proposta pelo *WorldBank-Mobility* onde se estabelecem categorias, indicadores e parâmetros para avaliação dos níveis de sustentabilidade dos impactos da mobilidade sobre a cidade (HEUSER e SCHROER, 2015).

Assim, foram definidos os seguintes âmbitos nos quais se inserem os impactos:

(a) ambiente construído e de circulação (impactos ligados a expansão urbana, níveis de acessibilidade, distribuição espacial, circulação, qualidade do ambiente urbano, localização, volumetria, etc.);

(b) ocupação e usos do solo (impactos ligados à ocupação do solo e das edificações, concentração e distribuição de atividades, centralidades, valorização imobiliária, etc.);

(c) social (impactos ligados a qualidade de vida e características da população);

(d) sustentabilidade e qualidade ambiental (impactos ligados ou interferências sobre o ambiente natural e seus elementos).

Foram definidas, como elementos a serem observados, suas características do ponto de vista:

(a) espacial (área de abrangência, relativo ao entorno ou ao sistema);

(b) temporal (curto, médio ou longo prazo);

(c) ações propostas (alterações projetuais, medidas de controle ou mitigatórias).

Tabela 4 – Síntese das categorias a serem consideradas na análise dos impactos sobre a estrutura espacial na documentação.

ÂMBITOS	IMPACTOS SÓCIO-ESPACIAIS
Ambiente construído e de circulação	Impactos ligados a expansão urbana, níveis de acessibilidade, distribuição espacial, circulação, qualidade do ambiente urbano, localização, volumetria, etc.
Distribuição de atividades e usos do solo	Impactos ligados à ocupação do solo e das edificações, concentração e distribuição de atividades, centralidades, valorização imobiliária, etc.
Qualidade de vida	Impactos ligados a facilidade de deslocamento, acessibilidade, revitalização urbana, etc.
Características da população	Impactos ligados à mudanças no perfil da população, gentrificação, densidade, etc.
Qualidade ambiental	Impactos ligados ou interferências sobre o ambiente natural e seus elementos

Fonte: da autora.

A tabela apresentada acima (Tabela 4) sintetiza a ideia de sistematização e análise dos impactos evidenciados na documentação, onde se ordenam os impactos apresentados segundo categorias, suas características e qualidades. Ao longo da análise, busca-se verificar como foram tratados esses impactos em termos de suas características espaciais (área de influência: regional, municipal ou local) e também de suas características temporais (impactos permanentes, temporários ou eventuais). Outros aspectos a serem destacados são sua qualificação como positivo ou negativo, quando ocorre, e as ações propostas e decorrentes da identificação desses impactos como termos de medidas mitigatórias, compensatórias, etc.

3.3 PROCEDIMENTOS EMPÍRICOS

O estudo empírico está baseado principalmente em análise documental. As questões relativas ao processo de planejamento foram tratadas a partir da matriz sintetizada no item 3.2.1, e as questões relativas aos impactos foram consideradas na segunda parte do estudo, conforme detalhado no item 3.2.2. Para a estruturação da análise documental, no decorrer deste trabalho se estabeleceram as seguintes etapas como marcantes no processo de planejamento da Linha 1:

a) a apresentação do PLAMET em 1976, que busca criar um sistema de mobilidade que dê suporte à estratégia de desenvolvimento e estruturação socioespacial proposta pelo PDM de 1973.⁸ Destes planos e suas propostas resulta a criação da METROPLAN em 1975 e da TRENURB em 1980, bem como a produção de uma série de estudos que buscavam

⁸ O PDM - Plano de Desenvolvimento Metropolitano (1973) e o PLAMET - Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Porto Alegre (1976) são apresentados e discutidos no capítulo 4.

estruturar o sistema de mobilidade e transporte da região metropolitana, prevendo a conexão ferroviária entre Porto Alegre e Novo Hamburgo;

b) após a execução da primeira fase da Linha 1 em 1985, novos estudos são realizados e o tema da extensão até Novo Hamburgo volta à pauta durante a década de 1990;

c) outros estudos foram realizados em associação com o processo licitatório para o início da fase 2 do TRENSURB em 2001, o processo permaneceu suspenso até 2007;

d) a retomada do processo em 2008, juntamente com a proposta da estratégia de mobilidade integrada do PITMURB (2006-2009) e a produção de novos estudos em 2010 para a conclusão da obra em 2014.

Desta forma, documentação foi organizada em dois grupos cronológicos, mas também com diferentes características, principalmente no que se refere ao seu enfoque principal e abrangência (Tabelas 4 e 5). Tais características tem relação direta com o período em que os documentos foram produzidos e por esta razão os documentos foram relacionados às duas etapas principais do processo de planejamento da Linha 1: a FASE 1 (1973-2000), com foco nas dinâmicas socioespaciais regionais e na implantação da Linha 1; e Fase 2 (2000-2014) que inicia com a licitação, focada na viabilidade e impactos da extensão até Novo Hamburgo. Ainda que tenha sido necessária a consideração dos eventos da etapa de planejamento da Linha 1, o principal foco deste trabalho é a etapa de implementação do trecho final da extensão e os documentos produzidos em 2000-2001 e 2008-2014. Vale ressaltar que o PITMURB, como de Plano de Mobilidade Regional, tem certa relevância no processo de implementação da extensão da Linha 1. Apesar de do ponto de vista da escala e abordagem estar mais próximo aos documentos produzidos na Fase 1, cronologicamente está inserido na Fase 2 (2006-2009).

A fim de facilitar o entendimento as tabelas (4 e 5) a seguir listam os estudos considerados mais relevantes para a análise dos impactos da extensão da Linha 1 do TRENSURB nas duas fases.

Tabela 5 - DOCUMENTOS FASE 1 (1973-2000)

ESTUDO – FASE 1	ANO	RESPONSÁVEL
PDM – Plano de Desenvolvimento Metropolitano	1973	GERM/Deutsche Project Union
PLAMET - Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Porto Alegre	1976	GEIPOT/METROPLAN
Estudo do Desenvolvimento Urbano na Área Servida pelo Trem Metropolitano	1983	MELO/ METROPLAN
Estudo das Áreas Satélite de Estacionamento de Automóveis Próximas as Estações do TRENURB	1983	SAPSA ENGENHARIA
Estudo de Viabilidade Socioeconômica para a implantação da 2a etapa do TRENURB - RELATÓRIO SÍNTESE	1983	TRENURB
Programa de Consolidação do Projeto TRENURB/Porto Alegre	1993	TRENURB

Fonte: da autora

Tabela 6 - DOCUMENTOS FASE 2 (2000-2010)

ESTUDO – FASE 2	ANO	RESPONSÁVEL
Estudo da Demanda para Extensão da Linha 1 do TRENURB a Novo Hamburgo - RELATÓRIO FINAL	2000	LOGIT MERCOSUL
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental da Implantação da Linha 1 trecho São Leopoldo-Novo Hamburgo	2001	BOURSHEID ENGENHARIA
Relatório Final do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Linha 1 São Leopoldo - Novo Hamburgo	2001	BOURSHEID ENGENHARIA
Análise Urbana da Extensão da Linha 1 do sistema TRENURB	2008	GEMOB/TRENURB
Análise das Potencialidades das Futuras Estações Extensão linha 1 NH	2008	GEMOB/TRENURB
Análise das Potencialidades das Futuras Estações da Extensão linha 1 NH - estacionamentos	2009	GEMOB/TRENURB
PITMURB - Plano Integrado de Transporte Metropolitano - RELATÓRIO SÍNTESE	2009	TRENDS SISTRANS
Extensão do TRENURB a Novo Hamburgo - Estudo de Impacto de Vizinhança	2010	GRESSLER - MATRICIAL
Estudo de Impacto de Tráfego - Estações da TRENURB Novo Hamburgo	2010	PINTO - /MATRICIAL
Estudo para Implantação de um Complexo de Integração Multimodal junto à Futura Estação Novo Hamburgo da TRENURB - viabilidade econômica	2010	MSPROINFRA M STORTI

Fonte: da autora

Vale também lembrar que o processo de proposição e construção da Linha 1 do TRENURB na sua íntegra não é o objeto deste estudo. Por esta razão quando da análise dos primeiros planos e documentos que deram origem ao sistema, o trabalho se limita à busca de possíveis relações entre estes e o processo de planejamento do trecho aqui estudado.

4. ESTUDO EMPÍRICO - O PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA EXTENSÃO DO TRENSURB

Tendo estabelecido como objeto do estudo empírico o trecho final da extensão da Linha 1 do TRENSURB em Novo Hamburgo, este capítulo apresenta uma análise da evolução do processo de planejamento que resultou na implantação da extensão, a partir dos projetos de estruturação metropolitana que deram origem ao Trem Metropolitano de Superfície.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Este item tem como objetivo contextualizar o processo de planejamento da extensão Linha 1 do TRENSURB, através das iniciativas de planejamento de estruturação e mobilidade da RMPA ao longo dos anos. Tal processo tem início, a partir da regulamentação da Região Metropolitana de Porto Alegre em 1973 (LEI COMPLEMENTAR FEDERAL 14/1973), com os primeiros Planos de Desenvolvimento e de Mobilidade Metropolitana, passando por diversas fases termina com a consolidação da implantação da linha entre os centros das cidades de Porto Alegre e Novo Hamburgo no ano de 2014. O processo de implantação da linha aconteceu de forma gradual entre o ano de 1980, ano da criação da Empresa TRENSURB S/A, e o ano de 2014 quando foi inaugurado o trecho final da FASE 2, aqui chamado de extensão, com as três últimas estações de Novo Hamburgo. A partir de então, a Linha 1 do TRENSURB passou a operar entre Porto Alegre e Novo Hamburgo, passando pelos municípios de Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul e São Leopoldo, com 22 estações ao longo de um percurso de aproximadamente 44 km. A figura 18 no capítulo 3 sintetiza as etapas de construção da Linha 1 do TRENSURB.

O processo de planejamento e construção da Linha 1 tem origem nas iniciativas de planejamento metropolitano para a região, iniciadas com o Plano de Desenvolvimento Metropolitano – PDM/1973 (GERM e DPU, 1973a). Estas deram origem à criação da METROPLAN e a elaboração do Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Porto Alegre – PLAMET/1976, e tiveram influência sobre a elaboração do Plano Integrado de Transporte Metropolitano – PITMURB/2006-2009, que tiveram um papel fundamental na definição das estratégias de mobilidade para a Região Metropolitana ao longo dos anos (TRENDS e SISTRANS 2009).

O PDM foi elaborado a partir de um convênio legal firmado entre os 14 municípios que na época compunham a RMPA⁹. Foi produzido entre 1971 e 1973, por uma equipe conjunta de técnicos alemães e locais sob a coordenação do Grupo Executivo da Região Metropolitana

⁹ Alvorada, Cachoeirinha, Campo Bom, Canoas, Estância Velha, Esteio, Gravataí, Guaíba, Novo Hamburgo, Porto Alegre, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul e Viamão (JOBIM, 2015)

– GERM, como um plano de desenvolvimento estratégico onde se estabeleceram, a partir da consolidação da Região Metropolitana de Porto Alegre, diretrizes de crescimento e desenvolvimento baseadas em um sistema de estruturação espacial e funcional. Estas diretrizes foram estabelecidas com base nas tendências de crescimento identificadas, no fortalecimento de atividades produtivas existentes e no estímulo à ocupação e a densificação de áreas consideradas estratégicas. Neste contexto, foi estabelecida uma estratégia de distribuição de atividades e população, bem como de mobilidade metropolitana a ser desenvolvida e implantada a curto e médio prazo, como instrumento necessário para a viabilização da execução do Plano (GERM e DPU, 1973b).

Esta proposta de planejamento urbano e regional definiu uma série de '*objetivos para o desenvolvimento regional*', identificando *tendências de desenvolvimento e um prognóstico de crescimento da receita pública*'. Apoiada em dados do Censo de 1970, levantamentos aerofotogramétricos e cartas topográficas em escala 1:10.000, a elaboração do Plano envolveu etapas de identificação e compreensão de problemas ligados a '*transporte coletivo*', '*distribuição espacial*' e '*administração pública*' (GERM e DPU, 1973b). Prevendo o crescimento econômico da região com base na atividade industrial o PDM explorou distintas alternativas de relações espaciais entre emprego, habitação e serviços, preservando áreas de produção agrícola e parques de uso público. É através de orientação do PDM que ocorre a criação de um órgão de planejamento metropolitano para dar continuidade ao trabalho do GERM, a METROPLAN, através da LEI ESTADUAL 06.748/1074 (METROPLAN, 2015; JOBIM, 2015).

No PDM foram apresentadas e avaliadas diferentes alternativas de expansão e de estruturação espacial e funcional, associadas a distintas estratégias de mobilidade. Diferentes propostas de sistemas de mobilidade (principalmente transporte coletivo) foram desenvolvidas com base em pesquisas de demanda (origem/destino), análise de tráfego, levantamento de oferta de transporte, prognósticos de demanda futura, planejamento geral da rede de circulação (viária e de transporte público), estudo de viabilidade e estudos técnicos preliminares. Das alternativas analisadas no processo, foi selecionada a que sugeria a consolidação de um eixo de expansão (e circulação) principal entre Porto Alegre e Novo Hamburgo (norte-sul), associada a um eixo secundário de sentido leste-oeste, que foi posteriormente adaptada e detalhada quando da elaboração do PLAMET/1976 (Figura 17) (GERM e DPU, 1973b; JOBIM, 2015; METROPLAN, 2015).

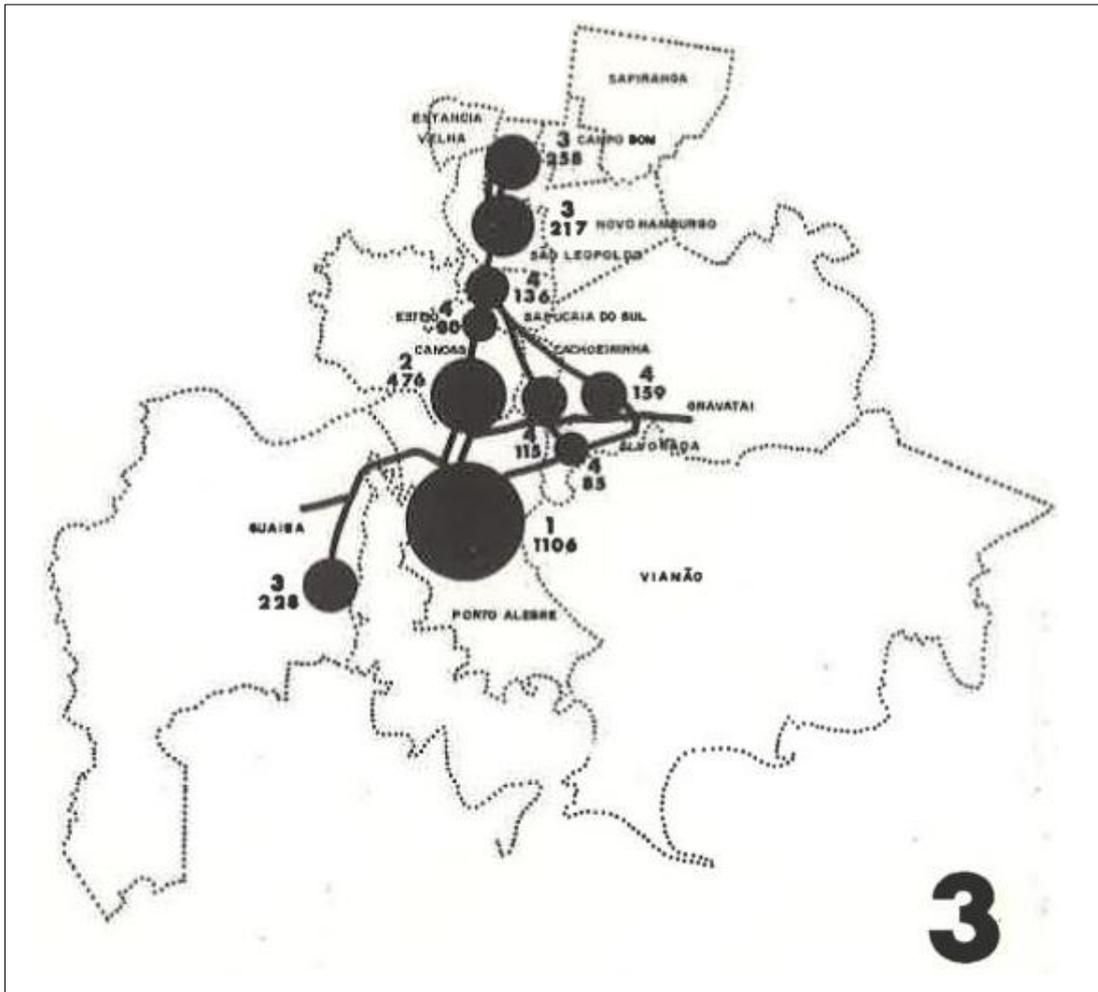


Figura 17 - Modelo de expansão estratégica escolhido para a RMPA no PDM. Fonte: GERM e DPU (1973b:171).

Do ponto de vista institucional, o PDM sugeria, além da criação de um órgão de gestão metropolitano, a coordenação dos planos diretores municipais entre si em consonância com o Plano Metropolitano de Desenvolvimento apresentado, além da necessária qualificação de corpo técnico local, adequação do sistema de tributação que permitisse aos municípios a implantação de seus planos, e também a busca de maior eficiência nos processos decisórios de caráter local. Desta forma, METROPLAN¹⁰ inicia suas atividades em 1975, estruturada com base no grupo de trabalho local que participou da formulação do PDM (JOBIM, 2015; NYGAARD, 1978). A partir do PDM e da criação da METROPLAN foi elaborado o Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Porto Alegre – PLAMET, apresentado em 1976, com participação do GEIPOT e da METROPLAN e também do Conselho Metropolitano de Municípios da RMPA. Segundo o apresentado por BAUERMAN (2015), engenheiro da METROPLAN, os objetivos do PLAMET tinham como metas: em curto prazo (5 anos) *‘aliviar a tensão e o custo social gerados pela necessidade de deslocamento*

¹⁰ Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional.

da população'; em médio prazo (10 anos) visava integrar sistemas de circulação, regulamentação do uso do solo e o processo de ocupação da região; e em longo prazo (mais de 10 anos) buscava atingir as condições de acessibilidade relativa necessárias à implementação do programa de usos do solo estabelecido pelo PDM/RMPA em 1973. A partir de estudos de demanda realizados pelo GEIPOT, foram produzidos dois estudos importantes: o *TRANSCOL/PA*, com foco no transporte rodoviário urbano e interurbano, que deu origem entre outras intervenções a implantação dos 'grandes corredores' de ônibus, afetando principalmente a capital; e o estudo chamado *TRENSURB*, que deu origem ao projeto do trem de superfície da RMPA, proposto como a 'linha mestra' do serviço ferroviário metropolitano de passageiros a ser implantada entre Porto Alegre e Novo Hamburgo. Com a finalidade de apoiar a proposta de distribuição e circulação proposta pelo PDM, o PLAMET propunha a construção de uma rede de corredores, rodovias e eixos de circulação, utilizando modais rodoviário, hidroviário além do ferroviário. A partir do 'estudo *TRENSURB*', o PLAMET incorpora o 'projeto de engenharia do serviço ferroviário metropolitano de passageiros' previsto entre Porto Alegre e Novo Hamburgo, e estabelece que o trecho entre Porto Alegre e Sapucaia do Sul seja executado a curto prazo (FASE 1) e que seja coordenado com outras linhas de transporte coletivo, com a qualificação de vias de conexão interurbanas e o desenvolvimento de corredores de ônibus na região de Porto Alegre (METROPLAN, 2015; BAUERMANN, 2015).

A Empresa *TRENSURB S/A*, em um esforço coordenado de gestão e financiamento interinstitucional, foi criada em 1980 e de fato a Linha 1 do Trem Metropolitano começa a operar no ano de 1985, ocupando a área originalmente de uso da RFFSA, com 15 estações distribuídas em 27km entre o Mercado Público de Porto Alegre e a Estação Sapucaia (MELO, 1983). No período de tempo entre o PLAMET (1976) e o PITMURB (2009) foram realizados vários estudos técnicos e de viabilidade os quais mantiveram o projeto do trem até Novo Hamburgo, confirmando a tendência de crescimento naquela direção e de polarização na atratividade e geração de empregos nas regiões de Porto Alegre e do Vale do Sinos. Entre eles se destacam o *Estudo de Viabilidade Socioeconômica para a Implantação da 2ª etapa do TRENSURB* - relatório síntese (TRENSURB, 1983), o qual confirma a tendência de desenvolvimento prevista e o sistema ferroviário como melhor alternativa de sistema de mobilidade. Posteriormente, o *Programa de Consolidação do Projeto TRENSURB/PORTO ALEGRE* (TRENSURB, 1993), apresentado na busca por recursos junto ao BIRD¹¹, no qual se avalia o desempenho do sistema de trem de superfície em operação e apresenta a viabilidade e necessidade de sua extensão. Destes esforços resultou a execução paulatina

¹¹ Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento.

de duas novas estações, uma em Sapucaia e outra em São Leopoldo entre os anos de 1997 e 2000 (TRENSURB/DIRETORIA PLANEJAMENTO, 1986; TRENSURB/PREFPOA, 1989; TRENSURB, 1980, 1986).

Do ponto de vista da coordenação institucional local, a retomada e viabilização do projeto da Linha 1 do TRENSURB até Novo Hamburgo, chamada *extensão norte* ou FASE 2, se deu a partir do *Plano Integrado de Transporte e Mobilidade Urbana – PITMURB* (TRENDS e SISTRANS, 2009). Segundo apresentação e entrevista com a arquiteta Nívea Opperman, representante da METROPLAN nas diversas fases de elaboração do PITMURB, este Plano surge em 2006 a partir da necessidade de coordenação e compatibilização dos projetos e estratégias de mobilidade e transporte na RMPA, em desenvolvimento desde o final da década de 1990, de forma sobreposta, nas três diferentes esferas de governo pela TRENSURB, METROPLAN e EPTC (METROPLAN, 2015; OPPERMAN, 2015). O PITMURB foi elaborado a partir de convênio de cooperação institucional e da contratação de empresa de consultoria externa, com a participação destes três órgãos de governo, além da Câmara de Vereadores de Porto Alegre e da Assembleia Legislativa do Estado. Como resultado, o Plano foi elaborado a partir dos estudos anteriores, principalmente o *Plano de Estudo de Planejamento Estratégico de Integração do Transporte Público da Região Metropolitana - EPE*, dos projetos existentes e estudos de origem e destino atualizados, apresentando projeções de cenários para 2013 e 2023 (OPPERMAN, 2015; METROPLAN, 2015; TRENDS e SISTRANS, 2009). A proposta do PITMURB se baseava na criação de um *Sistema Integrado de Transporte (SIT)* a partir de uma *Rede Estrutural Multimodal Integrada*, baseado principalmente na implantação de um Consórcio Metropolitano de Transporte para fins de gestão e operação do sistema. Este *Sistema Integrado de Transporte* incluía a Linha de trem de superfície completa até Novo Hamburgo (TRENSURB Linha 1), e se apoiava na necessária coordenação entre todas as redes de circulação com o novo sistema proposto da Linha 2 de metrô, tido pela TRENSURB na época como a alternativa de estratégia de estruturação do desenvolvimento e circulação metropolitanos (TRENDS e SISTRANS 2009). A imagem a seguir representa o modelo de circulação conforme SIT, apresentado no PITMURB (Figura 18).

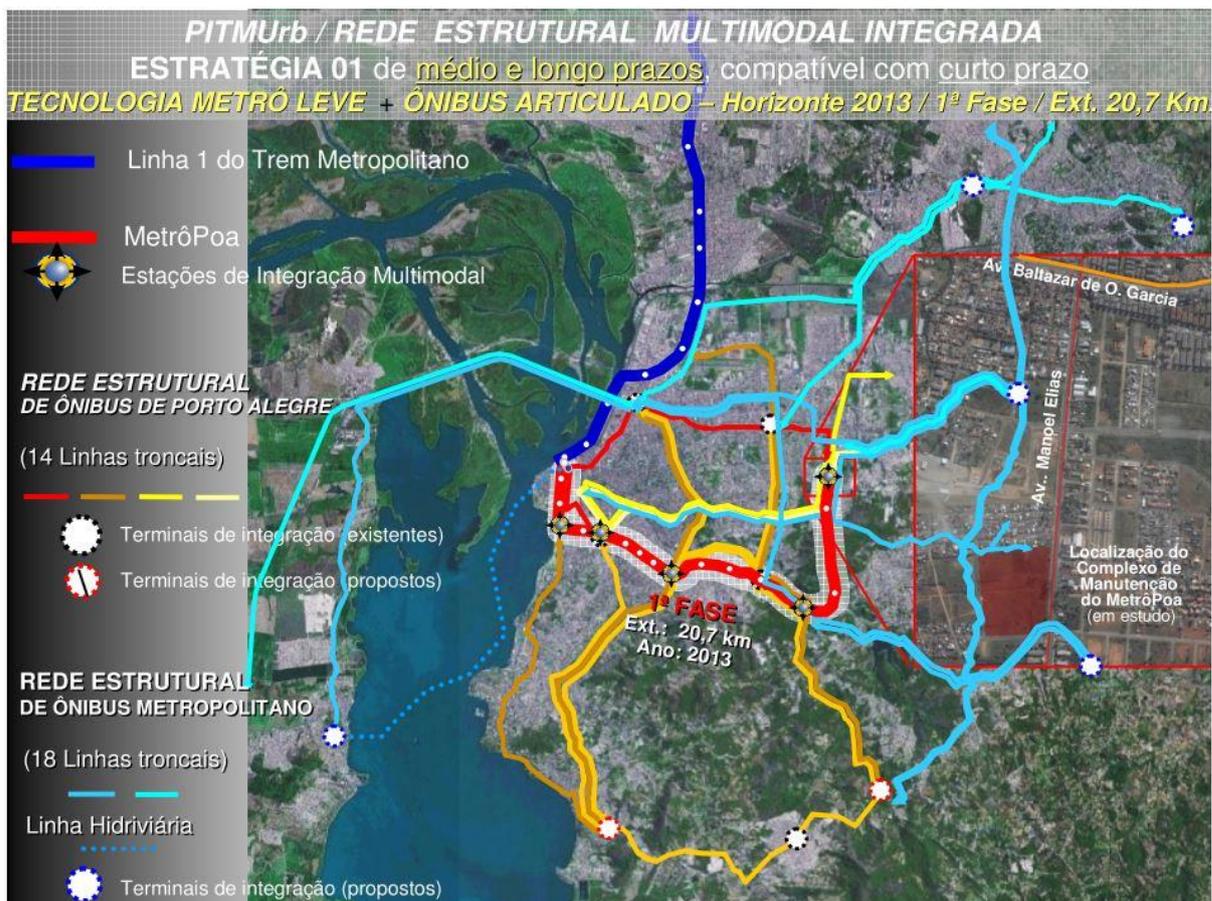


Figura 18 - Rede de Mobilidade proposta pelo PITMURB. Fonte: TRENDS e SISTRANS (2009:36).

Tendo como meta a *'necessária coordenação de planejamento e gestão do sistema de mobilidade no contexto metropolitano'*, o Relatório Síntese do PITMURB (2009) apresentou, através de uma síntese dos trabalhos realizados: um novo modelo de gestão, soluções funcionais integradas, modelo de financiamento e plano de investimento e execução das soluções para um horizonte final de 30 anos. Buscando construir uma estratégia de desenvolvimento e circulação a partir dos projetos desenvolvidos nos 10 anos anteriores a 2009. Identificada como uma falha do PDM, no PITMURB se buscou a maior participação e colaboração dos órgãos administrativos e legislativos regionais, bem como dos órgãos financiadores - BIRD, BID e BNDS (TRENDS e SISTRANS, 2011, 2009).

Os requisitos básicos para a implantação estratégica do PITMURB eram: a integração física operacional e tarifaria do sistema nos municípios cobertos pelo plano; a harmonização dos sistemas de bilhetagem eletrônica, a expansão da Linha 1 até NH e a instalação da via hidroviária entre Porto Alegre e Guaíba. O Plano propunha como estratégia de curto prazo (horizonte 2013) a criação de uma rede estrutural baseada no uso de ônibus e metrô leve tendo considerado também o uso de BRT, propondo a racionalização dos deslocamentos por meio de um sistema 'tronco alimentador', complementado pela Linha 1 do TRENDSURB,

operando entre o Mercado de Porto Alegre e Novo Hamburgo, sujeito a adaptações quando da operação da Linha 2 (TRENDS e SISTRANS, 2009:67). O Plano incorporou desde o princípio a proposta do PDM e do PLAMET de expansão e conexão do eixo norte da RMPA em direção a Novo Hamburgo, consolidando e necessidade da conclusão da Linha 1 até Novo Hamburgo, como parte necessária à estruturação do *Sistema Integrado de Transporte – SIT*. A proposta do SIT era baseada em uma rede de circulação intermodal complexa e integrada, com a racionalização da distribuição e operação das redes de transporte coletivo sobre rodas (ônibus) municipais e intermunicipais, a extensão da linha de trem, e a implantação de um sistema de transporte de massa *'mais rápido e eficiente'* na forma de uma linha de metrô (Linha 2 do TRENSURB), ou alternativamente a criação de novos corredores e um sistema de BRT. No contexto da gestão de transporte regional, se consolidou a importância e viabilidade da a efetivação da extensão do TRENSURB até Novo Hamburgo (OPPERMAN, 2015; METROPLAN, 2015; TRENDS e SISTRANS, 2009).

Na prática, a etapa de construção da linha que levaria o trem até Novo Hamburgo ficou suspensa entre os anos de 2001 a 2007, devido a questionamentos por parte do Ministério Público a respeito da legalidade da licitação realizada com este fim em 2001. Por fim, a licitação foi aprovada, e a contratação do consórcio vencedor de 2001 ocorreu em dezembro de 2007. A partir de então, com apoio dos Ministérios das Cidades e Planejamento, foi retomado o projeto de finalização da Linha 1 (FASE 2), com a extensão da linha desde a Estação UNISINOS até Novo Hamburgo. A partir da liberação do processo, a TRENSURB, através, principalmente do Grupo de Estudos de Mobilidade – GEMOB, e de estudos contratados passou a desenvolver o projeto de conclusão da Linha 1, a partir da proposta formulada em 2001. Novos estudos técnicos, de viabilidade e de impacto foram desenvolvidos, buscando mais uma vez atualizar o projeto sob o ponto de vista da demanda e dos impactos esperados, e por vezes ratificar a necessidade da extensão. Efetivamente, o processo de conclusão da Linha 1 do TRENSURB através de chamada extensão (FASE 2) se deu em duas etapas: as estações Rio dos Sinos (São Leopoldo) e Santo Afonso (Novo Hamburgo) abriram ao público em 2012 (ETAPA 1), e as três últimas estações em Novo Hamburgo em 2014 (ETAPA 2). Desta forma, concluindo a implantação da linha originalmente prevista, com algumas alterações no traçado em Novo Hamburgo, discutidas no capítulo 5 (TRENSURB/GEMOB, 2008; GEMOB, 2008; GRESSLER, 2010; TRENSURB, 2010, 2014).

4.2 PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA EXTENSÃO DO TRENSURB ATÉ NOVO HAMBURGO

Este item se propõe a analisar de que forma se desenvolve o processo de planejamento do trecho final da extensão da Linha 1 e das estações Industrial, FENAC e Novo Hamburgo. A informação levantada foi sistematizada e analisada a partir dos questionamentos propostos no capítulo 3, estruturados em três âmbitos:

- a) abordagem da questão da circulação urbana através de seu foco e objetivos;
- b) abordagem das questões ligadas à funcionalidade e eficiência do sistema;
- c) abordagem das questões de gestão do processo de planejamento.

4.2.1 FOCO E OBJETIVOS DO PLANEJAMENTO

O PDM e o PLAMET, apresentam como objetivos o desenvolvimento regional através da estruturação territorial e de um sistema de circulação integrado. O PDM (1973) tinha como foco, o desenvolvimento de uma estratégia de desenvolvimento regional a partir dos cenários considerados. O PLAMET (1976) tinha como objetivo a criação de um sistema de circulação regional que desse suporte à estruturação espacial necessária para a consolidação da estratégia de desenvolvimento definida pelo PDM. O reconhecimento da importância dos sistemas de transporte coletivo nesta estruturação tem papel fundamental no processo de implantação do TRENSURB (BAUERMANN, 2015; METROPLAN, 2015).

A documentação associada a um novo esforço em busca de financiamento para consolidação da linha de trem até Novo Hamburgo, na década de 90, apresenta como objetivos originais da linha a autossuficiência econômica (relação custo de operação x número de usuários), a contribuição para a *'ampliação urbana ao longo do eixo norte-sul'* e para o desenvolvimento de polos comerciais junto às estações. A proposta considera que tais objetivos foram cumpridos de forma limitada na parte concluída e que o sistema deveria buscar maior eficiência operacional através de maior rentabilidade tarifária, revisão dos procedimentos e políticas internas e de atuação junto à comunidade, além de em nível institucional melhor coordenação regional e uma centralização das decisões sobre o funcionamento do transporte metropolitano (TRENSURB, 1993:6-9). Vale lembrar que a questão de estímulo à atividade econômica é tema recorrente na documentação também referente à FASE 2.

Os estudos realizados em 2001, voltados especificamente para continuidade da implantação da Linha 1, focavam mais diretamente na demanda, viabilidade operacional e nos impactos do sistema. Ainda que bastante detalhados, apresentam como característica a

priorização das questões voltadas à circulação de passageiros e também de veículos (LOGITMERCOSUL, 2000; BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a, 2001b).

Já o PITMURB apresenta como foco principal de ação, questões ligadas à necessidade de integração nos níveis de planejamento, gestão e operação, apontada como um dos maiores problemas para mobilidade nos municípios e na RMPA já nos estudos do início da década de 2000 (TRENDS e SISTRANS, 2009). O Plano se apresentava como um *Plano de Circulação Regional para a RMPA*, fundamentado principalmente nos conceitos de sustentabilidade e de integração em todos os níveis: modal, tarifária, financeira e institucional. Seus objetivos específicos foram apresentados em três áreas: (a) transporte: melhorar a acessibilidade e a permeabilidade territorial da rede de transportes da RMPA, atrair maior número de usuários; reduzir congestionamentos e impactos ambientais, maior eficiência econômica e operacional e qualidade nos serviços de transporte público e contribuir para melhorar o equilíbrio dos modos de transporte; (b) social e urbanístico: minimizar os impactos, maior equidade social, melhor qualidade do serviço de transporte público, a descentralização de atividades terciárias, melhor atendimento aos polos geradores de viagens; e (c) econômico: reduzir os custos de operação e manutenção do sistema de transporte coletivo, maior equidade social e um novo sistema de transporte coletivo que *'fosse economicamente sustentável'*, o metrô Linha 2 (TRENDS e SISTRANS, 2009).

Do ponto de vista conceitual, o PITMURB satisfaz as demandas e orientações do período em que foi proposto, considerando questões como sustentabilidade e integração em diversos níveis. Entretanto de efetividade bastante relativa o plano sofre críticas quanto a seu caráter hermético e basicamente técnico, excessivamente voltado para as questões funcionais da circulação (OPPERMAN, 2015). Apesar de seu efeito prático limitado, o PITMURB apresentava uma abordagem um pouco mais ampla da questão de sua sustentabilidade a partir de um *Sistema Integrado de Transportes - SIT*. Com o objetivo de solucionar os problemas identificados à época partir da falta de Integração, propunha a criação de um órgão centralizador da gestão da circulação na RMPA, um modelo integrado de financiamento do sistema, sistema integrado de controle e informação ao usuário, integração tarifária a partir da bilhetagem eletrônica, integração funcional e coordenação dos diferentes sistemas e redes de transporte público mais racional e intermodal, e por fim a integração entre transporte e intervenções urbanísticas, sintetizados no modelo abaixo apresentado no PITMURB (Figura 19) (TRENDS e SISTRANS, 2011).



Figura 19 - Eixos de sustentabilidade do SIT – PITMURB. Fonte: TRENDS e SISTRANS (2011).

Uma das críticas apresentadas por Opperman (2015) ao PITMURB foi que apesar de em seu discurso considerar questões de sustentabilidade e integração de uma maneira geral, o trabalho se concentrou basicamente nas questões ligadas a transporte e conseqüentemente à economia e funcionamento ligados diretamente ao sistema de circulação, baseando-se nos estudos de demanda de viagens, eficiência dos sistemas a serem utilizados, e viabilidade econômica das redes que compõem o sistema assim como dos novos sistemas propostos.

Na fase de retomada da extensão (FASE 2) a partir de 2008, pode-se perceber no material disponibilizado pelo ao *Gabinete de Estudos de Mobilidade - GEMOB*, na TRENDSURB, uma aproximação da instituição às preocupações com o caráter disruptivo da nova estrutura sobre o tecido urbano da cidade de Novo Hamburgo, através de esforços de gestão e adequação junto às instituições e órgãos envolvidos no processo (GEMOB/SIDEMAR, 2008; GEMOB/GEPRO, 2008; TRENDSURB/GEMOB, 2008b, 2009b, 2009c; TRENDSURB/COMITEEXECUTIVO, 2009). Tais preocupações aparecem com maior evidência no material relativo a discussões internas e com órgãos municipais, do que nos estudos de impacto e viabilidade produzidos por terceiros (GEMOB, 2010a; GRESSLER, 2010; MATRICIAL, 2010; MSPROINFRA e M.STORTI, 2010; PINTO, 2010; TRENDSURB/SIDEMAR, 2010).

Desta forma, pode-se verificar que no processo de planejamento que resultou na implantação da Linha e 1 e da extensão, os objetivos visavam o encaminhamento das

questões ligadas a demanda e necessidade de circulação e mobilidade na escala metropolitana, no contexto da sustentabilidade do próprio sistema e da estruturação e permeabilidade territorial a partir da expansão e integração das redes de circulação. Ainda que os Planos da década de 1970 e 2009 apresentem indícios do entendimento do papel transformador dos sistemas de circulação sobre o sistema urbano. Pode-se dizer que apesar de uma evidente evolução no sentido de preocupações com questões ligadas à sustentabilidade do projeto através de uma visão ampla de integração em níveis de planejamento, gestão e operação, do ponto de vista da prática o processo enfrentou dificuldades em se consolidar.

4.2.2 INSERÇÃO INSTITUCIONAL E PROCESSO DECISÓRIO

A noção de integração espaço-funcional e a necessidade de integração institucional entre as entidades administrativas municipais, regionais e federais se manifesta desde a origem do processo. A preocupação com a integração institucional e a criação de estruturas de gestão que pudessem coordenar o processo de planejamento e gestão territorial, bem como a viabilização de uma rede de circulação adequada ao funcionamento da região metropolitana e seu desenvolvimento, esteve presente desde o PDM até o PITMURB.

Segundo o PITMURB (TRENDS e SISTRANS, 2009:12), a partir de 1996 com a municipalização da gestão dos projetos de infraestrutura, ocorre a segmentação das iniciativas de projeto e gestão de transporte e circulação na região metropolitana. Nos anos 2000, com a intenção de viabilizar e fomentar a gestão integrada dos transportes na RMPA e principalmente a implantação da Linha 2 de metrô foram firmados uma série de protocolos para integração institucional e convênios de cooperação técnica e de gestão entre as esferas de governo federal e estadual e municipal (TRENSURB, METROPLAN E EPTC) e também o conselho dos municípios da RMPA.

Apesar da criação da METROPLAN em 1975 e da identificação desde o início da necessidade de coordenação entre os diversos setores administrativos tanto do ponto de vista técnico (planejamento territorial e de transporte, habitação, etc.) como do ponto de vista político (os diversos municípios da RMPA, órgãos do governo estadual e federal), esta integração se mostrou pouco efetiva ao longo do tempo. O PITMURB reconhece em suas análises a falta de integração institucional e funcional dos sistemas de circulação da RMPA. Desta forma o propõe um modelo de integração institucional que culminaria na criação de um *Consórcio Metropolitano de Transporte* formado por instituições de âmbito municipal, estadual e federal, com caráter deliberativo bem como executivo o qual não se consolida (Figura 20).



Figura 20 - Organograma do Consórcio Metropolitano de Transporte – PITMURB. Fonte: TRENDS e SISTRANS (2009:41).

Ainda que em sua origem o projeto da Linha 1 do trem metropolitano tenha sido centralizado pelo Governo Federal e a TRENURB S/A, com pouca participação dos governos locais, ao longo do tempo se buscaram meios de integração e coordenação técnica e institucional, com maior ou menor efetividade. Do ponto de vista da consolidação da proposta da extensão, a interatividade entre distintos órgãos municipais de Novo Hamburgo e a TRENURB, principalmente através do GEMOB, ficou evidenciada em grande parte do material analisado. A partir das discussões e negociações documentadas, com respeito às características da estrutura, seus impactos e a busca da acomodação das questões levantadas pelos órgãos municipais, fica evidente a busca destas instituições em coordenar seus esforços do ponto de vista do planejamento territorial e de desenvolvimento urbano, e das expectativas do município e seus representantes (GEMOB, 2008d, 2008c, BOURSHEID ENGENHARIA, 2001b; GRESSLER, 2010).

Do ponto de vista dos agentes envolvidos na produção dos planos, o PDM se diferencia dos demais, em se tratando de um Plano de Desenvolvimento Regional de amplo espectro, contava com grupos de técnicos locais e internacionais organizados em 'equipes setoriais': indústria, habitação, recreação, transporte coletivo e proteção ambiental, e três 'equipes chave': uso do solo, economia e administração e finanças, as quais tinham a função de integrar as proposições das equipes setoriais (NYGAARD, 1978:18). Segundo Nygaard (1978) os técnicos envolvidos na produção do PDM se ressentiram do pouco envolvimento

dos gestores municipais e dos corpos administrativos locais no processo, bem como sua 'descoordenação com as forças de mercado' da época. Há que se considerar que neste momento vigorava o regime militar, que facilitava as tomadas de decisão centralizadas na esfera federal e restringia a participação dos governos locais e mesmo da sociedade civil. Tais dificuldades tiveram efeito direto sobre a efetividade do plano, se buscaram solucionar quando da produção do PLAMET (NYGAARD,1978:18). O PDM como plano de desenvolvimento regional apresentava uma visão sistêmica da estrutura e das dinâmicas urbanas, entretanto sua produção é rigorosamente técnica e aparentemente encerrada no âmbito da comissão técnica mista que o produziu, além de politicamente centralizado na capital. Já o PLAMET, produzido a partir da constituição da METROPLAN como órgão de gestão e proposição de caráter metropolitano, sofre com suas limitações de recursos financeiros e técnicos e se limitou a questões de transporte (NYGAARD, 1978).

Da mesma forma, Opperman (2015) critica a 'abordagem técnica e operacional' do PITMURB que, apesar de sua abrangência territorial. Como forma de viabilidade e sustentabilidade de sua proposta o PITMURB buscou a integração e coordenação das estruturas de gestão e propostas existentes, entretanto segundo a autora, uma falha importante foi não considerar a participação da sociedade em seu processo de formulação, restringindo suas propostas a aspectos institucionais e operacionais econômicos e funcionais do serviço (OPPERMAN, 2015). Neste momento, o país já havia restaurado a democracia e os canais de participação social já estavam atuantes, apontando uma perda de oportunidade de inovação no processo de planejamento. O PITMURB foi produzido através da contratação de consultorias técnicas privadas externas, porém com a colaboração da administração local e regional. O Plano é focado principalmente nas questões funcionais e econômicas ligadas às necessidades de circulação da RMPA, dando grande peso ao papel estruturador e às necessidades da capital.

Quanto ao projeto e implementação da Linha 1 do TRENSURB, pode-se compreender, a partir de análise documental e das entrevistas realizadas, que a proposta resultou de um processo fortemente influenciado por iniciativa do Governo Federal através do GEIPOT, e acolhido pelos governos locais. Já a extensão da Linha 1, foco do presente trabalho, acontece no contexto do SIT proposto pelo PITMURB, e do interesse dos municípios e da TRENSURB em concluir a FASE 2 do projeto.

Na documentação de 2001 (EIA-RIMA) do período da licitação há menção de pesquisas qualitativas realizadas na forma de entrevistas com membros da população local, com o objetivo de identificar o grau de aceitação do projeto, preocupações, sugestões e as críticas da comunidade atingida. O documento afirma que os moradores próximos ao futuro empreendimento manifestaram sua preocupação com a perturbação no período da obra,

desvalorização dos imóveis, perda de privacidade nas áreas próximas à linha elevada e o possível uso da estrutura elevada como abrigo de indigentes. Os aspectos positivos apresentados pelos entrevistados nos mesmos estudos estavam relacionados ao ganho em acessibilidade, à redução nos custos de locomoção do transporte, e a redução de poluição e acidentes. Neste processo as principais reivindicações da comunidade foram: a integração do sistema “*trem interurbano*” com o sistema de ônibus municipal e intermunicipal; a extensão do projeto para outros bairros da cidade e que a obra tivesse continuidade sem interrupções (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:45). Entretanto, ainda que consideradas as preocupações da comunidade, a extensão da linha 1 até a proximidade do centro de Novo Hamburgo e suas estações intermediárias, aparecem na documentação como um elemento positivo, do ponto de vista da administração pública municipal, representantes da região e alguns agentes da sociedade civil, que uniram esforços empenhados na tentativa de liberação da contratação da obra junto ao TCU entre os anos de 2001 e 2007. De acordo com a documentação, uma Comissão Especial pró-TRENSURB foi criada na Câmara Municipal de Novo Hamburgo em fevereiro de 2004 (CÂMARA DE VEREADORES NH, 2010).

Ainda na etapa de viabilização da extensão, foi encontrada uma série de evidências da interação entre os órgãos de gestão e planejamento municipal e a TRENSURB. Entre elas, documentação de arquivo da TRENSURB na forma de correspondência e atas de reuniões (GEMOB, 2002, 2008a; 2008b, 2010b), onde se discute entre outros temas a configuração e programa de necessidades das estruturas propostas, preocupações com impactos, a continuidade da obra e medidas mitigatórias (CÂMARA DE VEREADORES-NH, 2011; MENEZES, 2011; TRENSURB, 2011; PINTO, 2010).

Desta forma, foi verificado que os planos iniciais que deram origem ao TRENSURB e sua localização e ao trecho final em Novo Hamburgo, apesar de considerarem de certa forma a relação estrutural do município com a região metropolitana e sua inserção no processo de desenvolvimento regional, tiveram pouca participação de órgãos, instituições e comunidades locais, o mesmo ocorrendo com o PITMURB. Apesar de não terem sido encontrados registros oficiais de processos de consulta e participação, foram encontradas evidências da realização de entrevistas e reuniões de consulta pública no EIA e no RIMA (2001). Posteriormente há referências a processos de consulta pública realizados através da Câmara de Vereadores de Novo Hamburgo, no material interno da TRENSURB a partir da retomada do processo em 2008. Com respeito etapa da extensão, além da documentação relativa às negociações com o poder público local e do que foi relatado em entrevista pelo Eng. Sidemar Francisco da Silva, Gerente de Projetos e Obras da TRENSURB, foram encontradas referências à realização de consultas por meio de audiências públicas nas quais se discutiram temas como nomes das estações, a localização da estação Novo Hamburgo e posteriormente preocupações gerais

com a retomada do processo de implementação da extensão e sua configuração (TRENSURB, 2007, 2011; CÂMARA DE VEREADORES NH, 2010; SOARES, 2007; BOURSHEID ENGENHARIA, 2001b). Há também claras evidências de que a interação da TRENSURB com o município e a comunidade levou à adequação das estruturas propostas, bem como à execução de obras de compensação, com recursos do governo federal, que buscavam mitigar efeitos considerados negativos pelo governo e pelos representantes da sociedade local (TRENSURB/GEPLA, 2010; TRENSURB, 2007c, 2010a, 2013; GEMOB, 2008c).

4.2.3 ASPECTOS FUNCIONAIS DO SISTEMA DE CIRCULAÇÃO

Este item pretende analisar como aparecem tratadas as questões ligadas à funcionalidade do sistema.

De um modo geral, através de todo o processo, a noção de eficiência do sistema aparece como uma visão encerrada na dinâmica de funcionamento do próprio sistema de circulação. Nos planos iniciais o sistema de transporte e o trecho analisado se justificavam do ponto de vista de demanda identificada e de seu papel na estruturação socioespacial da região. O PDM/1973 manifesta preocupação com custos e benefícios '*sociais*' e não apenas '*empresariais*', entretanto oferece como exemplo a economia através da redução do tempo de viagem, baseados nas características do sistema e suas estruturas e na qualidade do serviço (GERM e DPU, 1973c:112). O *Programa de Consolidação* (TRENSURB, 1993:51) ao discutir a FASE 2, ressalta a necessidade de avanço na eficiência econômica do sistema, através do '*saneamento da estrutura de organizacional*' e da atração e transferência de usuários de outros sistemas e da adequação tarifária. Já o EIA e o RIMA (2001) com base no *Estudo de Demanda* (LOGITMERCOSUL, 2000) fazem referência à eficiência em relação ao desempenho dos equipamentos utilizados ou à proximidade das estações a polos atratores de movimento, como o centro de Novo Hamburgo, por serem mais rentáveis (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:271; 2001b). O *Estudo de Impacto de Tráfego* de 2010, faz referência à eficiência relacionada à qualidade do serviço, do ponto de vista do cumprimento de horários e tempo de viagem (PINTO, 2010). Em toda a documentação analisada não foi encontrada nenhuma referência à eficiência do sistema que não fosse de caráter operacional financeiro, em relação aos custos de operação e manutenção e a capacidade de captação de viajantes, ou de caráter funcional relacionando número de passageiros transportados em determinado tempo.

Da mesma forma, na análise documental não foram encontradas evidências consistentes de abordagem da relação custo/benefício da implantação do sistema ou seus indicadores. Entretanto, os documentos que discutem a viabilidade do sistema demonstram

expectativa de retorno do investimento previsto e dos custos de operação através das tarifas, apoiados nas projeções de demanda e número de usuários (LOGITMERCOSUL, 2000; TRENSURB, 1993).

Do ponto de vista espacial, a definição do sistema TRENSURB tem origem em uma abordagem regional, com base nas dinâmicas de movimento identificadas ou projetadas a partir do modelo de estruturação territorial proposto no contexto metropolitano. Da mesma forma, no PITMURB a Região Metropolitana é considerada em seu conjunto, e assim consideradas suas necessidades e dinâmicas internas de movimento, na configuração do Plano Integrado (TRENDS e SISTRANS, 2009). Neste sentido, a Linha 1 e a extensão têm em sua origem nas dinâmicas de movimento mais do que em questões de limites territoriais. Assim sendo, a abordagem do sistema de circulação, do ponto de vista da distribuição espacial, ocorreu com foco nos vetores de deslocamento identificados, a partir da necessidade de movimento reconhecida ou projetada estabelecendo eixos regionais de distribuição e circulação com base nos padrões de movimento, mais do que na dimensão do limite político e espacial de cada município.

Especificamente na fase de implantação da extensão a Novo Hamburgo, a consideração das dinâmicas de circulação existentes e projetadas extrapolam os limites do município. Fato evidente nos estudos de impacto e viabilidade realizados nesta etapa que consideraram em suas projeções usuários de outras regiões já atendidas pelo trem, bem como dos municípios vizinhos servidos por outros modos a serem integrados ao sistema. Extrapolando desta forma os limites políticos do município considerando as dinâmicas regionais de movimento, suas necessidades e potencialidades (PINTO, 2010; LOGITMERCOSUL, 2000).

A questão da integração modal com a Linha 1 esteve presente desde os planos e planos iniciais, em consonância com as dinâmicas de mobilidade identificadas em caráter regional. Na documentação do processo inicial a integração com outros serviços de transporte público rodoviário é a mais evidente, onde o foco se concentra nas *questões de transporte* de massa (GERM e DPU, 1973a; MELO, 1983). No decorrer do processo ganha força a noção da necessidade também de integração com os veículos privados (SAPSA ENGENHARIA, 1983) a qual se agregam gradativamente a necessidade de racionalização do transporte sobre rodas e da integração com meios alternativos como bicicleta e caminhada (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a; PINTO, 2010). A ampliação e estímulo à integração entre a Linha 1 do trem e sua extensão e a rede de ônibus urbanos regionais, bem como a Linha 2 do metrô, o transporte hidroviário, o trem leve', automóveis e bicicletas, é parte essencial do *Sistema Integrado de Transporte* sobre o qual se apoia o PITMURB. A proposta do PITMURB se baseava principalmente na racionalização, expansão e ampla distribuição das redes de

transporte coletivo na RMPA, buscando principalmente a integração intermodal reforçada pela integração tarifária, demandando uma série de adaptações do ponto de vista da estrutura física das redes bem como do sistema tarifário (TRENDS e SISTRANS, 2009:17).

Na evolução do processo de implantação da extensão a integração modal aparece de forma definitiva nos estudos de viabilidade, potencialidade e de impacto da extensão, bem como nas determinações do poder público local, através da identificação das linhas de ônibus, preocupação com possíveis áreas de estacionamento para veículos e bicicletas, mas principalmente a identificação de localização mais viável para a implantação de um terminal de integração regional (SAPSA ENGENHARIA, 1983; BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a; PINTO, 2010).

Verifica-se que as preocupações referentes à eficiência do sistema são apresentadas no processo, a partir de sua capacidade e suas estruturas, e dizem respeito à manutenção da qualidade do serviço do ponto de vista, por um lado da equação entre volume de passageiros, distâncias e tempo, e por outro da relação entre os custos operacionais do sistema e sua capacidade de captação de passageiros pagantes.

No que se refere à integração intermodal, essa aparece como um objetivo explícito nos documentos analisados, desde o início do processo de planejamento da Linha 1, tomando maior consistência nos levantamentos e considerações apresentados na documentação de 2000 a 2010.

5. ESTUDO EMPÍRICO – ABORDAGEM DOS IMPACTOS URBANÍSTICOS NO PLANEJAMENTO DA EXTENSÃO DO TRENSURB

Este capítulo analisa de que forma as preocupações relacionadas com os possíveis impactos oriundos da relação entre o sistema de circulação TRENSURB e a estrutura espacial urbana, no processo que deu origem à implantação do trecho final da extensão da LINHA 1 em Novo Hamburgo, ficam evidenciados nos documentos analisados, introduzidos no capítulo 3.

Na tentativa de compreender a relação entre sistemas de circulação e estrutura urbana no processo de planejamento de transporte, através da abordagem dada aos seus impactos, a análise foi estruturada a partir da matriz de impactos e dos indicadores apresentada no capítulo 3. Para melhor compreensão, os impactos identificados foram categorizados e agrupados por afinidade, e analisados a partir de suas características espaciais e temporais e das relativas ações propostas, segundo os indicadores propostos.

Os impactos foram agrupados segundo os âmbitos a seguir:

- (a) ambiente construído e de circulação;
- (b) social (qualidade de vida e características da população);
- (c) ocupação e usos do solo;
- (d) sustentabilidade e qualidade ambiental.

De um modo geral, a documentação referente à primeira etapa de proposição da Linha 1 (FASE 1 – 1973/1993) não se ocupava dos impactos mais imediatos e ou específicos sobre as áreas mais próximas à linha de trem e suas estações. Por outro lado, eventualmente fazem referência à relação de reciprocidade entre aumento de acessibilidade e densificação ou aumento da atratividade de um local, com consequências sobre a distribuição da população e de atividades. Neste sentido, os impactos são tratados de forma mais consistentes na documentação produzida entre 2001 e 2010 (FASE 2), quando da etapa de desenvolvimento do projeto e implantação da extensão até Novo Hamburgo, sendo esta a mais relevante para esta análise.

5.1 CIRCULAÇÃO, ACESSIBILIDADE E AMBIENTE CONSTRUÍDO

As questões estruturais ligadas à macroacessibilidade estão presentes na origem do projeto do TRENSURB e através, principalmente, da crença em sua capacidade de contribuição para a política de ocupação e ordenamento do território. A crença na capacidade do sistema de transporte de massa em contribuir para a dinâmica de ocupação e distribuição de população e atividades está na base da justificativa da implantação da linha 1 bem como

de sua extensão até Novo Hamburgo, apoiando-se nos vetores de crescimento e tendências de ocupação identificados e confirmados no decorrer do processo, e também no papel da região servida pela extensão no contexto metropolitano. Da mesma forma, está presente na documentação de um modo geral, a importância dada à integração intermodal, à valorização de formas alternativas de transporte e ao transporte público de massa e suas características, com relação às dinâmicas de movimento metropolitano.

Por um lado, Mello (1983), quando considera as áreas servidas pelo trem e a continuidade do projeto, confirma a tendência de expansão metropolitana prevista no PDM e no PLAMET. Com foco na descentralização da capital através da ampliação da acessibilidade em nível metropolitano, a proposta do *Sistema Integrado de Transporte* (SIT) pelo PITMURB, define o papel da extensão a Novo Hamburgo na contribuição para o seu objetivo de *‘melhorar a acessibilidade e a permeabilidade na rede de transportes, permitindo com isso um equilíbrio territorial da RMPA’* (TRENDS e SISTRANS, 2009:14). Com uma visão local a respeito do aumento da acessibilidade regional, o material produzido pelo GEMOB (2008), justifica a reinserção da estação Industrial no projeto da extensão se a apoiando na expectativa da nova acessibilidade de mão de obra gerada sobre a intensificação da ocupação do uso industrial naquela região (GEMOB/SIDEMAR, 2008).

O *Estudo de Demanda* de 2000 (LOGITMERCOSUL, 2000), juntamente com os levantamentos atualizados para o PITMURB, serviram para o dimensionamento da projeção do número de usuários nas 3 estações da extensão no EIV e no EIT. Estes documento, em conjunto, reiteram a percepção de integração espacial em escala metropolitana ao considerar a área de captação de usuários da Extensão (FASE 2 - ETAPA 2) como todas as áreas servidas pela Linha 1 e suas estações além dos municípios da região a serem integrados através de outros modos (Tabela 7) (PINTO, 2010:49).

Tabela 7- Demanda estimada de usuários por estação ao dia - EIT.

Estação	Passageiros/dia
NOVO HAMBURGO	6.600
FENAC	7,850
INDUSTRIAL	4.000

Fonte: PINTO (2010:49)

O aumento na atratividade das áreas servidas pelo trem a partir de sua nova condição de acessibilidade em relação ao sistema urbano metropolitano, mais do que a ativação do entorno das estações devido à presença de pedestres/usuários do sistema, se manifesta na documentação nas frequentes menções à possível ativação econômica e crescimento do uso comercial, da possível revitalização do centro de Novo Hamburgo, da expectativa de exploração comercial junto a um terminal intermodal. Tais efeitos da presença do trem são

tratados como positivos, e são apresentados em maior detalhe no item de *usos do solo* (MSPROINFRA e M.STORTI, 2010; TRENSURB/GEMOB, 2008a; 2008b).

Ao esperar alterações estruturais nas áreas próximas às estações a *Análise Urbana* apresenta alguns dados referentes a valor imobiliário e densidades de população, por setores censitários que foram sintetizados no quadro abaixo. Em um esforço de compreensão e tentativa de interpretação da estrutura espacial existente, ainda que limitada, o documento apresenta a região entre as estações Rio dos Sinos e Novo Hamburgo diferenciando a *porção sul* e a *porção norte*. A região a ser servida pelas estações FENAC e Novo Hamburgo foi considerada como de ocupação mais densa e consolidada, assim como de maior valor imobiliário. Enquanto a estação Industrial, juntamente com Liberdade (Santo Afonso) e Rio dos Sinos aparecem com menores índices de ocupação e valorização (Tabela 8) (trensurb/gemob, 2008b:36).

Tabela 8 - Dados de população e usos do solo por setores,

Estação	Densidade Populacional	Valores Venais (conforme consta no documento)
NOVO HAMBURGO 1 (av. N.Unidas/ Shopping)	50 A 100 hab/ha	100,00 a 300,00 R\$/m ²
NOVO HAMBURGO 2 (F. Linck com N. Unidas)	50 A 100 hab/ha	100,00 a 300,00 R\$/m ²
FENAC	0,002 a 50 hab/m ²	50,00 a 200,00 R\$/m ²
INDUSTRIAL	0,002 a 100 hab/ha	25,00 a 100,00 R\$/m ²

fonte: Análise Urbana, TRENSURB/GEMOB (2008b).

A mesma informação é reapresentada no EIT, que desta forma considerou a concentração de população por setores agregados, sem oferecer maiores detalhes quanto às características de população atingida, além dos hábitos e preferências de viagem, levantados através de pesquisas de origem/destino (PINTO, 2010).

Questões ligadas à inserção das estruturas da extensão sobre a estrutura espacial e à interferência da nova estrutura sobre as redes de circulação de pedestres e veículos de seu entorno imediato permeiam os estudos realizados entre 2000 e 2010. Estas aparecem de forma mais consistente quando da discussão da viabilidade, os impactos e potencialidades associados às possíveis localizações da via e de suas estações. A relação entre as novas estruturas e as características do ambiente construído e de circulação foi a mais preponderante, e de maior influência nas decisões quanto ao projeto final do traçado, da via e das estações do trecho final do sistema TRENSURB. O espaço a ser ocupado pelas estruturas da extensão e o impacto de sua ocupação sobre a estrutura existente foi objeto de discussão na fase de definição da localização. O trecho final da linha chegando próximo ao centro de Novo Hamburgo foi alvo de estudos de diferentes alternativas em função das características de ocupação da área e do possível impacto da via e suas estações sobre as vias, espaços públicos e paisagem local.

Na fase inicial do processo de planejamento da extensão, o *Estudo de Impacto Ambiental* realizado de 2001 sugere como forma de ajuste ao projeto proposto pelo *Estudo de Viabilidade para Implantação do Sistema TRENURB* elaborado pelo GEIPOT em 1976, que se mantenha como diretriz a localização da linha sobre o leito da via férrea como a opção de maior viabilidade e menor impacto, porém discute a localização do trecho final do traçado. Entretanto, a fim de reduzir este efeito negativo sobre a circulação local, propunha a via elevada com as estações em nível conforme havia sido feito a partir da Estação UNISINOS aberta em 1997, ainda que considerando seu maior custo (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:6-9). O *EIA* discute a localização da via e suas estruturas em áreas urbanas consolidadas da cidade de Novo Hamburgo, apresentando como '*traçado preferido*' pela TRENURB o que passaria pela Rua 1º de Março (sobre a linha da RFFSA) tendo a Estação Novo Hamburgo junto à Praça do Imigrante. Apresentava também uma '*alternativa 2*' como proposta pela Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo, onde a Linha 1 desviaria do traçado original a partir do cruzamento desta com a Av. das Nações Unidas, seguindo até o Novo Shopping, o que implicaria no deslocamento da Estação FENAC e da Novo Hamburgo para esta via figura abaixo. (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:246). Ao analisar a possível localização para a Estação Novo Hamburgo o estudo não aponta impactos negativos, e considera a opção da Praça do Imigrante (av. 1º. de Março) como a mais adequada devido à sua capacidade de reforço da centralidade existente e a possibilidade de utilização do espaço da praça para o acesso à Estação. Por outro lado, aponta como qualidades da opção pela Av. das Nações Unidas o reforço da centralidade ligada ao Novo Shopping e a possibilidade de integração com ônibus intermunicipais (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:262-272). Entretanto, o estudo reconhece o possível impacto gerado pela instalação da via elevada nesta proposta sobre a qualidade espacial de seu entorno (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:294).

Segundo o *EIA*, a este estudo se somou à posição tomada em Audiência Pública realizada, que definiu a preferência pela localização do segmento final do traçado na Av. das Nações Unidas, permitindo a integração da linha com a futura rodoviária de Novo Hamburgo/FENAC, caracterizando assim a multimodalidade do sistema (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:9). Quanto às estações o *EIA* se refere apenas a questões funcionais relativas às dinâmicas de circulação interna e informação (conforto) ao usuário, não fazendo referência direta a questões de caráter urbanístico (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:10).



Figura 21 - Interpretação do traçado da extensão da Linha 1 TREN SURB - Av. das Nações Unidas. Fonte: da autora sobre imagem do Googleearth, com base no EIA (BOURSHIED ENGENHARIA, 2001a).

Os reflexos da relação da nova estrutura de circulação com seu entorno voltaram a ser discutidos a partir de 2008. O poder público local se posicionou de forma incisiva a respeito da instalação da extensão em Novo Hamburgo através da *Diretriz Urbana Especial – DUE 15-2008*, emitida pela *Comissão Permanente do PDUA de Novo Hamburgo*, a qual condicionava a aprovação da implantação da extensão da Linha 1 ao atendimento de suas determinações quanto à diretrizes de transporte, acessibilidade e mobilidade urbana, melhorias da rede de infraestrutura urbana, e instalação de novos equipamentos urbanos e comunitários (GRESSLER, 2010:45). A diretriz apontava, além de demandas que minimizassem os impactos esperados, ações compensatórias algumas das quais contribuiriam para a melhoria na qualidade espacial do entorno das estruturas como por exemplo: construção ou adaptação

de canais, pontes e cruzamentos; estacionamentos públicos para bicicletas com segurança e acesso gratuito junto às estações; uma ciclovia ao longo da Rua 1º de Março; urbanização com equipamentos e pista de caminhada na Av. das Nações Unidas e Rua 1º de Março ao longo da via elevada; estudos das possíveis integrações com outras redes de transporte público da região; e acessibilidade universal nas estações. Conforme identificado na documentação do GEMOB, as demandas apresentadas pelo poder público local e acessadas nos estudos de impacto foram objeto de negociação e ações específicas pela TRENSURB onde cabível a fim de satisfazer suas exigências. O tipo de serviços associados às estações, bem como a garantia da qualidade espacial e oferta de serviços e equipamentos de lazer nos espaços públicos em seu entorno e sob a via elevada, foram preocupações importantes dos representantes locais e figuram nas *Diretrizes Urbanísticas* expedidas. Da mesma forma a preocupação com acessibilidade universal e a provisão de infraestrutura adequada de estacionamento para bicicletas. É importante observar que muitas das ações demandadas pelo poder público local não se referiam exatamente à mitigação de impactos causados diretamente pela implantação da extensão, mas à qualificação de áreas e infraestruturas inadequadas como forma de compensação. As questões apresentadas foram objeto do EIV bem como do EIT e aparecem na documentação referente a discussão e ações correspondentes por parte da TRENSURB (GRESSLER, 2010; PINTO, 2010; GEMOB, 2008b).

Dos documentos produzidos pela TRENSURB neste período, a *Análise Urbana da Extensão da Linha 1 do Sistema TRENSURB* (TRENSURB/GEMOB, 2008b) e a *Análise das potencialidades das futuras estações Extensão Linha 1 NH* (TRENSURB/GEMOB, 2009) são os mais influentes nos estudos posteriormente apresentados. Além dos dados apresentados no item anterior, referentes à densidade de população (hab/ha), taxa de ocupação do solo e valor da terra, o documento *Análise Urbana* faz um breve levantamento dos usos no entorno das futuras estações e observa, em escala municipal, indicadores das características de: sistema viário; fluxo de veículos; áreas especiais (de interesse social ou histórico); e plano diretor, ilustrados nas figuras abaixo. Com isto conclui, de forma genérica, que a parte sul da extensão da linha (Estações Rio dos Sinos, Liberdade/Santo Afonso e Industrial) por ser menos consolidada ofereceria maior oportunidade de intervenção. Ao contrário da parte norte do eixo (Estações FENAC e Novo Hamburgo) que se encontrava mais densamente ocupada, consolidada, equipada naquele momento (TRENSURB/ GEMOB, 2008:36). O documento não se atém às questões ligadas aos impactos, entretanto é material de referência para os outros estudos. Vale observar que não foram encontrados dados nos estudos apresentados relativos a características de ocupação ou usos do solo, e de população, que permitissem seu entendimento na escala do raio de influência e captação das estações ou da Linha 1.

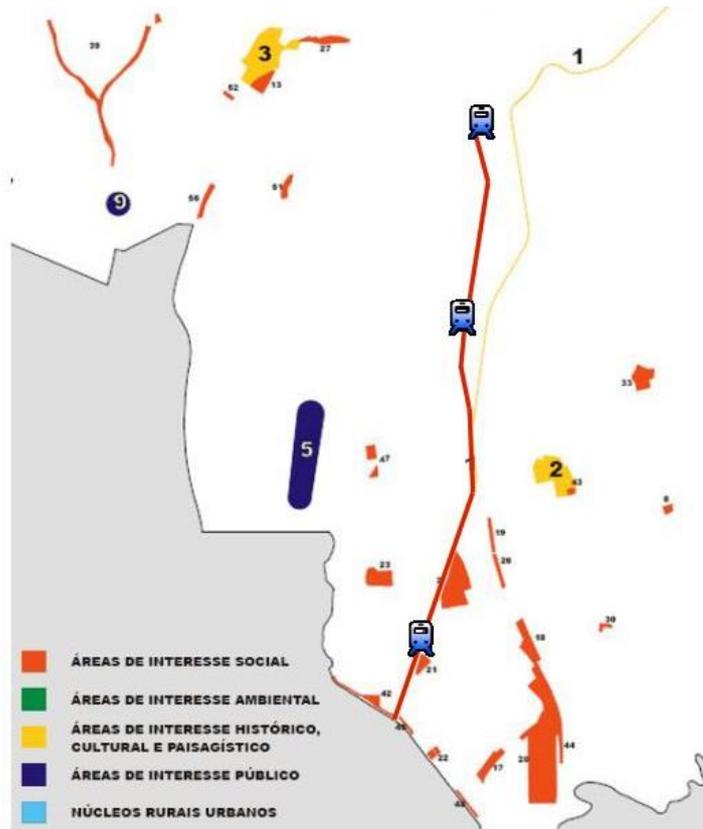


Figura 22 - Mapa das áreas especiais em Novo Hamburgo. Fonte: TRENSURB/GEMOB (2008b:26).

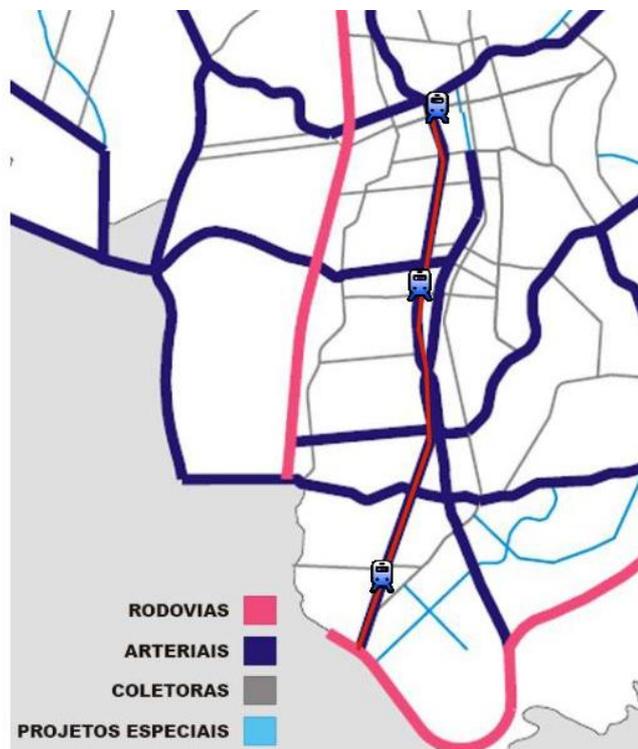


Figura 23 - Mapa do sistema viário-NH. Fonte: TRENSURB/GEMOB (2008:27).

O Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV e o Estudo de Impacto de Tráfego - EIT de 2010 são estudos complementares e se concentram, principalmente, nos impactos sobre as

estruturas física e de circulação de veículos e pedestres no entorno da linha (PINTO, 2010, GRESSLER, 2010). O *Estudo de Impacto de Vizinhança* de 2010 (GRESSLER, 2010) foi produzido com base no *Estudo de Impacto Ambiental* de 2001 (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a) muito se apoia nas informações e constatações presentes na *Análise das Potencialidades das Futuras Estações - Extensão Linha 1 NH* (TRENSURB/GEMOB, 2009a) na qual aparecem algumas referências às condições encontradas nas áreas próximas às estações anteriores à implantação da extensão, assim como na *Análise Urbana do Entorno das Estações* citada acima. O mesmo material, assim como as preocupações presentes na DUE 2008-15 (GEMOB, 2008b), é utilizado pelos *Estudo de Impacto de Tráfego – EIT*. Dentre os estudos de impacto realizados entre 2001 e 2010, o EIT (PINTO, 2010) é o que se ocupa de forma mais consistente das áreas próximas às estações e à via, e apresenta a área de influência espacial imediata da das estruturas da linha no mapa reproduzido abaixo (Figura 24).



Figura 24 - Área de estudo da influência da extensão da Linha 1 – EIT. Fonte: PINTO (2010:19).

5.1.1 TRAÇADO FINAL DA EXTENSÃO DA LINHA 1

Quando da realização dos estudos de 2010, a alteração do percurso para a Av. das Nações Unidas e a reinserção da Estação Industrial no projeto já se encontravam consolidadas. Entretanto, foram consideradas duas possíveis localizações para a estação Novo Hamburgo: uma próxima a av. Frederico Linck, proposta pela prefeitura municipal em virtude de sua conectividade com outras vias importantes e outra, que foi implementada, junto ao Novo Shopping, mais próxima ao centro da cidade e mais distante da estação FENAC (PINTO, 2010:86).

A proposta de relocação da via pela TRENURB para a av. Nações Unidas, e com ela as estações Novo Hamburgo e FENAC, se deu com base na observação dos impactos e potencialidades das diferentes alternativas. Os estudos de potencialidade de adensamento, de atividade comercial e estacionamentos de veículos e bicicletas, levaram à conclusão de que a área de entorno da Praça do Imigrante era a mais sensível e com menos espaço livre para intervenção devido ao seu alto grau de consolidação e que a continuação do traçado com suas estações pela Av. das Nações Unidas seria a mais viável e de menor impacto. (TRENURB/GEMOB, 2009a). De acordo com o material analisado, a proposta de relocação da via da rua 1º de Março para a av. das Nações Unidas é anterior ao EIV e o EIT (Figura 25), entretanto a localização final das estações foi definida após os estudos de 2010.

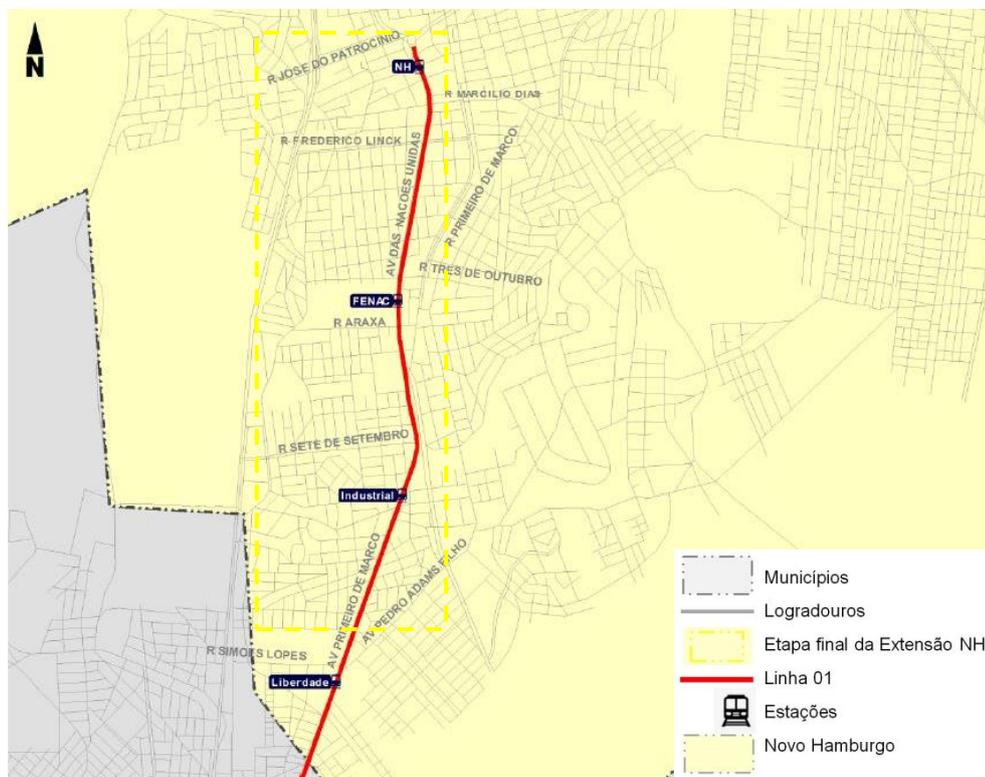


Figura 25 - Traçado final da extensão sugerido no EIT. Fonte: da autora sobre PINTO (2010:16).

No trecho em que a via foi redirecionada seu impacto sobre a população e os usos do solo foi considerado baixo, devido às dimensões e características de circulação da avenida. Na localização da Estação FENAC foi considerada como mais conveniente aquela próxima à área da feira e da nova Rodoviária, devido a disponibilidade de espaço para estacionamento e integração intermodal, bem como para potencialização das atividades comerciais no entorno (PINTO, 2010). Para a Estação Novo Hamburgo se considerou mais conveniente a localização mais próxima ao Shopping, considerado como um polo gerador de demanda e circulação além de contribuir para a potencialização da centralidade do local. A opção sugerida pelo poder público próxima a rua Frederico Linck com base nas características de circulação do entorno foi descartada por estar situada demasiadamente próxima à estação FENAC. E a Estação Industrial que havia sido descartada na retomada em 2001, devido à baixa densidade do entorno e baixa expectativa de demanda, foi resgatada a partir de 2008 com base na expectativa de crescimento da demanda e em sua capacidade de contribuir para a densificação da ocupação na área. A preocupação com o impacto da via da extensão é razão também, na etapa final da Fase 2, da proposição da solução de via elevada com as estações em nível por sugestão do poder público local, seguindo o que foi feito na Etapa 1 a partir de São Leopoldo, como havia sido proposto pelo EIA (GRESSLER 2010; PINTO, 2010; TRENSURB/GEMOB, 2008a , 2008b).

Considerando as demandas da *DUE 15-2008*, o EIV previa melhorias na acessibilidade urbana através de alargamento de vias e instalação de ciclovias (GRESSLER, 2010:42). O *Estudo de Impacto de Tráfego - EIT*, buscava identificar o impacto da implantação da Linha 1 sobre as dinâmicas de circulação em sua área de influência no município de Novo Hamburgo. Este estudo se ocupou de levantar as condições de circulação ao longo da linha e de propor alterações necessárias, principalmente no que diz respeito aos veículos (Figura 26).

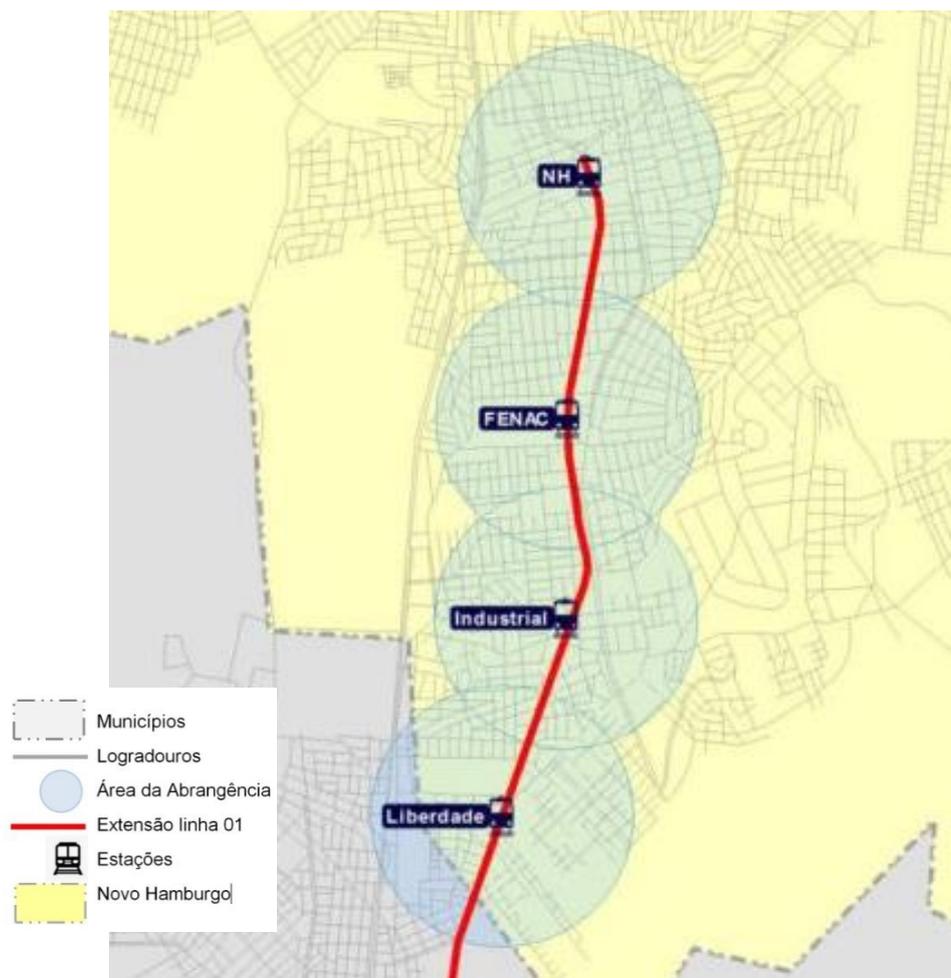


Figura 26 - Raio de captação das estações/pedestres - 1km – EIT. Fonte: PINTO (2010:70).

O EIT definiu sua área de influência bem como estabeleceu a área de captação de usuários do sistema a pé em 1 km. Entretanto, as áreas estabelecidas não parecem ter relação direta com algum levantamento de dados que possam ser especializados e que nos permitam compreender a situação existente no período anterior à implantação da extensão, se referindo mais diretamente a características de circulação e necessidades de adaptação do traçado viário ou da estrutura de transporte (PINTO, 2010).

Os impactos levantados pelo EIT dizem respeito principalmente à configuração das vias e passeios que sofreriam interferência da estrutura da via elevada e acessos às estações. Além de apontar a eventual necessidade de alguns ajustes no desenho de cruzamentos para a acomodação dos pilares de sustentação da via, o estudo não considerou sua presença ou das estações como de caráter negativo. As principais conclusões apresentadas no EIT apontam dificuldades temporárias de circulação no entorno no período de implantação, porém sem *'maiores impactos sobre a circulação local'* na fase de operação, a partir de uma série de ajustes no desenho dos entroncamentos viários, onde houvesse interferência. Indicam

também que o fluxo de automóveis atraído pelo empreendimento seria pequeno e não causaria mudanças nas condições operacionais das interseções (PINTO, 2010:93).

A relação funcional da extensão do sistema ferroviário com outros modos de circulação e a possibilidade de integração modal, foi preocupação presente desde o início do processo e aparece nos estudos de impacto e viabilidade bem como nos estudos de demanda. Desta forma os diversos estudos realizados na fase de implantação do trecho final, se ocuparam de identificar a relação entre o sistema e as redes de transporte coletivo existentes na região, bem como identificar a viabilidade espacial de áreas que permitissem estacionamento de veículos e bicicletas na proximidade das estações, além da consideração da acessibilidade aos pedestres e veículos. Esta questão teve grande influência na decisão de posicionamento de um terminal intermodal junto à estação FENAC, próximo à Rodoviária, em lugar de junto à Estação Novo Hamburgo, o qual poderia trazer como impacto positivo adicional a redução do número de ônibus na área central (MATRICIAL, 2010; PINTO, 2010:74).

5.2 QUALIDADE DE VIDA E CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

A preocupação com as necessidades de movimento de pessoas e veículos foi o elemento principal das iniciativas que resultaram na instalação da Linha 1 do TRENURB em suas diferentes fases. Tanto que os principais e mais detalhados estudos se baseiam em pesquisas e prognósticos de demanda de viagens, número de passageiros potenciais e assim por diante. A redução do tempo e do custo empenhados no deslocamento das pessoas, bem como o aumento da acessibilidade em toda a Região Metropolitana, aparecem como objetivos principais nos documentos e foram considerados benefícios à população gerados a partir das características funcionais e locais do sistema (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a; PINTO, 2010; TRENURB e SISTRANS, 2009).

Apesar de que a noção de impacto positivo do aumento de acessibilidade sobre o entorno das estações aparece com frequência na documentação analisada, já questões específicas relativas à vitalidade e à revitalização urbana pouco aparecem nos estudos. Entretanto, os estudos de impacto de 2010 consideraram que a presença do trem próximo ao centro de Novo Hamburgo poderia contribuir positivamente para sua revitalização. Também, a qualificação do entorno das estações a partir de obras de requalificação e saneamento juntamente com o aumento da atratividade e acessibilidade dos locais foram vistos como um benefício à população (PINTO, 2010; GRESSLER, 2010). Ainda assim, não foram encontradas evidências de levantamentos de dados sociogeográficos detalhados e específicos às condições locais, anteriores à implantação do trem, nem de possíveis mudanças ocorridas depois do início da operação das fases anteriores. Também é importante notar que o foco da maioria dos estudos realizados é mais voltado para a capacidade de

ativação econômica do entorno das estações do ponto de vista dos usos do solo e de geração de negócios, de caráter privado (MSPROINFRA e M.STORTI, 2010; TRENSURB/GEMOB, 2008a).

O *Estudo de Impacto de Tráfego* sugeria uma possível redução em número de acidentes devido à redução no número de veículos nas ruas, entretanto não apoia esta afirmação em análise de situações similares em outras partes da linha, ou outras pesquisas. Não foram encontrados registros de estudos ou menção a questões relacionadas com a saúde da população, que possam ser relacionadas à implantação da linha ou do trecho da extensão. Questões relativas a benefícios aos usuários a partir de uma esperada melhora na qualidade dos serviços de transporte tais como: confiabilidade, conforto, eficiência, redução do tempo de viagens, menor custo ao passageiro aparecem eventualmente na documentação justificativa do empreendimento e aparece com maior consistência no EIT (PINTO, 2010).

Quanto à geração de empregos em função da implementação da extensão, a única referência encontrada na documentação foi de uma estimativa de contratação direta de 1.200 trabalhadores para execução da obra, e expectativa de geração de outros 3.000 empregos não especificados de forma indireta (TRENSURB/GEPLA, 2010:8). Não foram encontradas outras referências a estudos, que antecipassem alguma estimativa embasada de geração de empregos. O que aparece neste sentido é, além da proposição de estímulo à consolidação do uso industrial na região de Novo Hamburgo pelo PDM, confirmada no estudo de Melo (1983), a expectativa do crescimento do uso comercial no entorno das estações, porém sem menção a novos empregos (TRENSURB/GEMOB, 2008a; MSPROINFRA e M.STORTI, 2010).

A ideia de que a presença do trem e suas estações estimulariam a ocupação do território através da densificação da aglomeração de pessoas e atividades em seu entorno foi uma das premissas originais do projeto desde o PDM, aliada à intenção de suprir as necessidades de deslocamento identificadas na época.

Por outro lado, o EIA (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001) apresenta que, no momento da consulta pública feita no ano 2000, a população residente nas proximidades do traçado proposto manifestou suas preocupações a respeito de uma possível desvalorização dos imóveis próximos à via elevada, assim como com sua perda de privacidade à altura do trem. Sobre estas mesmas questões, o EIT (PINTO, 2010) considerou, que devido às dimensões da Av. das Nações Unidas a via elevada estaria suficientemente distante das edificações para que este impacto não se caracterizasse. Nenhum dos estudos toca na questão de possível perda de valor imobiliário ao longo da linha, concentrando-se, sim, na possível valorização dos imóveis no entorno das estações.

No material analisado não foram encontradas referências a possíveis mudanças no perfil dos residentes no entorno das estações ou da via, em caráter positivo nem negativo. Por outro lado, os estudos mais recentes, ao mesmo tempo em que supunham a densificação na ocupação do entorno das estações, previam uma possível substituição do uso residencial nas áreas próximas às estações por comércio e serviços, segundo eles estimulada pela 'valorização imobiliária' gerada a partir do aumento da atratividade e acessibilidade (GEMOB, 2008a; PINTO, 2010:8). Tal efeito é sugerido, porém não foi tratado como um impacto de caráter social.

5.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Na documentação da TRENURB a questão dos impactos das novas estruturas (via e estações) tanto na fase de implementação, quanto de operação são tema constante nos registros de reuniões e comunicação com os órgãos públicos locais (TRENURB, 2011, 2010c; TRENURB/SUDEX, 2010; TRENURB/COMITEEXECUTIVO, 2009). De um modo geral, os estudos previam uma densificação na ocupação do solo a partir do crescimento da atratividade local, desde que suportada por legislação municipal através de índices de aproveitamento e taxas de ocupação que estimulassem a ocupação da área. Os estudos então apontavam a taxa de ocupação permitida no plano diretor no entorno das estações e consideram genericamente que estas eram já favoráveis à maior ocupação e diversidade de usos (TRENURB/GEMOB, 2008b; GRESSLER, 2010:65; PINTO, 2010).

O esperado aumento na atratividade das áreas servidas pela extensão do trem aparece como uma premissa em vários documentos, bem como a possibilidade de valorização imobiliária, substituição do uso residencial por comercial e densificação de ocupação das áreas menos consolidadas. O EIV previa uma possível valorização imobiliária no entorno da estrutura a partir do investimento em infraestrutura e da requalificação urbana do entorno em decorrência do projeto (GRESSLER, 2010:49). Tais impactos não foram vistos como negativos e, salvo em alguns momentos na Análise Urbana (TRENURB/GEMOB, 2008b) e no EIT (PINTO, 2010) conforme as figuras a abaixo, não foram alvo de levantamento de dados detalhados e atualizados que pudessem ser comparados ou avaliados no decorrer do tempo.

Conforme tratado anteriormente, a disponibilidade de espaços a serem ocupados por novos empreendimentos e áreas de estacionamento foi também preocupação presente desde os estudos de 1983, porém do ponto de vista da possível exploração comercial da atratividade do entorno das estações. Foram feitos, em várias ocasiões (1993, 2001, 2008 e 2010), levantamentos de áreas vacantes próximas às futuras estações da extensão, que tivessem potencial para expansão de uso comercial ou disponibilidade de áreas para estacionamento

de veículos, a serem exploradas do ponto de vista comercial, mas também para integração entre os usuários do automóvel e o sistema ferroviário. Tais estudos consideraram as limitações das possíveis localizações mais próximas ao centro de Novo Hamburgo, bem como as potencialidades da área próxima à estação FENAC/Rodoviária. As imagens a seguir foram apresentadas na *Análise das Potencialidades das Estações* (TRENSURB/GEMOB, 2008a) e identificam os espaços livres no entorno das estações propostas (Figuras 27, 28 e 29).



Figura 27 - Estação Novo Hamburgo, não apresenta áreas livres para estacionamento. Fonte: TRENSURB/GEMOB (2008a:21).



Figura 28- Estação FENAC, em vermelho as áreas com potencial de uso como estacionamento. Fonte: TRENSURB/GEMOB (2008a:19).

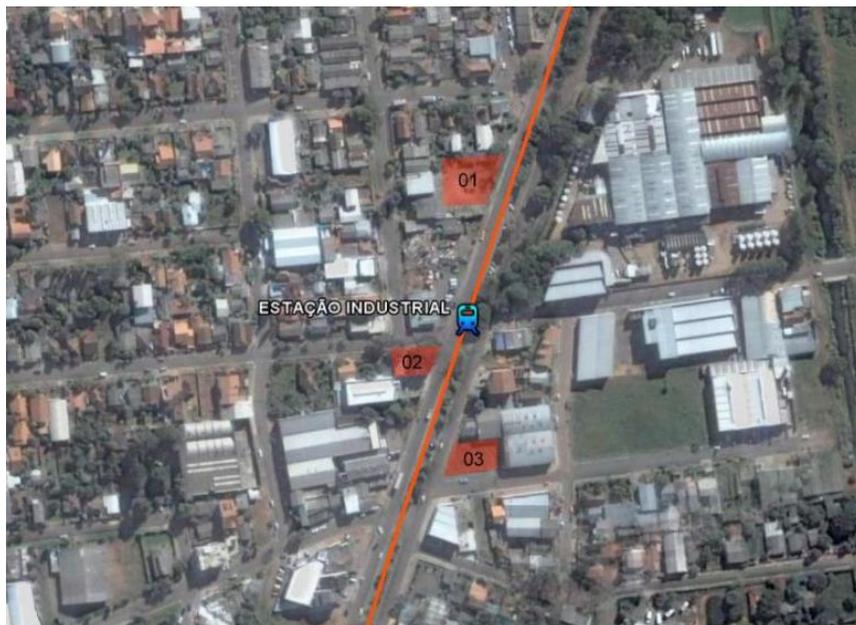


Figura 29 - Estação Industrial, em vermelho áreas com potencial de uso como estacionamento. Fonte: TRENSURB/GEMOB (2008a:17).

Do ponto de vista dos usos do solo, o espaço utilizado pelas estruturas de circulação, enquanto localizado sobre o leito ocioso da antiga RFFSA, não foi caracterizado nos estudos apresentados como de grande impacto estrutural, à diferença do trecho final em Novo Hamburgo discutido no item anterior.

5.4 IMPACTOS DE CARÁTER AMBIENTAL

Referências a questões ligadas a sustentabilidade ambiental e a conservação do ambiente natural começam a aparecer com maior consistência a partir dos estudos realizados na FASE 2. O Estudo de Impacto Ambiental e seu Relatório, realizados em 2001 (EIA - RIMA) se definem como de foco no impacto ambiental, com base nas leis ambientais Federais de 1981 e 1986. Entretanto, é de se considerar que o trecho da extensão, bem como toda a Linha 1, se insere em contexto urbano relativamente consolidado, com exceção do trecho da transposição do Rio dos Sinos. Desta forma estes documentos terminam por se ocupar das questões relativas ao ambiente natural onde relevante, com algumas considerações em relação à forma do ambiente construído (BOURSHEID ENGENHARIA 2001^a, 2001b). Estes documentos sugerem a criação de programas de monitoramento da qualidade do ar e poluição sonora, principalmente durante a obra, qualidade da água e sedimentos, além de um programa de aplicação de recursos de compensação ambiental onde relevante. Entretanto, não foram encontradas evidências ou dados mais conclusivos sobre a quantificação dos impactos nem da formatação ou ação formal de qualquer um destes programas (BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a:68, 2001b:335).

A questão da interferência sobre os cursos d'água existentes aparece novamente no *Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV* (GRESSLER, 2010) na transposição do Rio dos Sinos, com a possibilidade de assoreamento na etapa da obra e também alterações ao ecossistema causadas pelo sombreamento do Rio causado pela via elevada. Também são levantadas preocupações quanto à capacidade de escoamento do Arroio Luís Rau (via de escoamento de esgoto cloacal não tratado e águas pluviais) ao longo da Av. das Nações Unidas, a ser parcialmente canalizado ou sofrer alterações no talude existente para dar lugar aos suportes da via elevada. Em ambos os casos o estudo sugere, de maneira vaga, que sejam tomados 'cuidados' no momento da obra para minimizar estes possíveis impactos (GRESSLER, 2010:39).

O mesmo EIV avalia que a eventual poluição sonora e do ar durante a obra são de baixo impacto devido à dimensão da Av. das Nações Unidas e a seu caráter temporário. Da mesma forma que na fase de funcionamento seria de baixo impacto devido às qualidades do equipamento utilizado, a ser objeto de controle e monitoramento pelas autoridades competentes (GRESSLER, 2010:60). Por outro lado, considerou que a área sofre com ruído pela circulação de grande número de automóveis, efeito que deveria ser reduzido a partir da implantação do empreendimento (GRESSLER, 2010:59). O Estudo de Impacto identificou também a necessidade de supressão de algumas espécies vegetais, impacto negativo de caráter permanente, as quais deveriam ser repostas dentro da lei (GRESSLER, 2010:60).

Na documentação da TRENURB, foram encontradas também evidências, quando das discussões do programa de necessidades das estruturas de circulação propostas, do desenho das vias e estações bem como na manutenção dos trens, de preocupações com questões de sustentabilidade ambiental ligadas a drenagem e uso de águas da chuva, e uso de energia (GEMOB/GEPRO, 2008).

Tanto nos estudos de impacto quanto nos de viabilidade de 2001 a 2010 há menção dos esperados benefícios causados pela redução no uso de automóveis particulares a partir da implantação da extensão do sistema de trem na região. Os benefícios citados do ponto de vista do meio ambiente seriam a redução da emissão de gases e ruídos poluentes e do uso de combustíveis. Vale mencionar que nos documentos da FASE 1 já apareciam algumas preocupações com a excessiva quantidade de automóveis nas vias e sua relação com o consumo de combustíveis fósseis, a qualidade da mobilidade na RMPA e a importância do transporte público de massa (GERM e DPU, 1973a).

5.5 SÍNTESE DA ABORDAGEM DOS IMPACTOS URBANOS NO PLANEJAMENTO DA EXTENSÃO DO TRENSURB

Os possíveis impactos da inserção do trecho final da extensão do TRENSURB sobre a estrutura espacial urbana, identificados como mais importantes a partir da análise documental foram sintetizados nas tabelas a seguir.

Tabela 9 – Síntese dos principais impactos identificados na documentação - circulação, acessibilidade e ambiente construído. *n.a.= não aparece*

CIRCULAÇÃO, ACESSIBILIDADE E AMBIENTE CONSTRUÍDO					
IMPACTOS	DOCUMENTO	ANO	CARACTERÍSTICAS E PARÂMETROS		
			Caract. espacial	Caract. temporal	caráter atribuído ao impacto (+ ou -) e ações propostas
Integração regional e permeabilidade do território (acessibilidade)	PITMURB	2009	regional	<i>n.a.</i>	(+)
Integração modal	PITMURB	2009	regional	<i>n.a.</i>	(+)
Conflito entre os cruzamentos viários e a estrutura da via elevada	EIT	2010	local	permanente	(-) redesenho dos cruzamentos e ajuste dos vãos entre os pilares (projeto)
Conflito entre o acesso à estação NH e a Praça do Imigrante	análise urbana	2008	local	permanente	(-) (considerado uma potencialidade no EIA)
Conflito entre a via elevada e a área densamente ocupada da av. 1º de Março-Praça do Imigrante	análise urbana	2008	local	permanente	(-) relocação da via
Demanda de espaço livre para estacionamento / integração modal	análise urbana	2008	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	translado da estrutura integração para a Estação FENAC
Falta de área livre para estacionamento integração e desenvolvimento comercial na est. NH/ Shopping	análise urbana	2008	local	<i>n.a.</i>	(-)
Consolidação da centralidade do shopping e seu entorno (Nações Unidas)	análise urbana	2008	local	<i>n.a.</i>	(+) localização da Est. NH – av. Nações Unidas

Reforço da revitalização do centro de comércio existente	análise urbana	2008	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	estação NH - Praça do Imigrante/linha pela 1º de Março
Localização da Estação NH próxima à av. F. Linck muito próxima à Est. FENAC	análise urbana	2008	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	(-) proposta rejeitada da prefeitura
Ocupação de área da RFFSA (em nível)	áreas servidas pelo trem (Melo)	1983	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	considerado como sem impacto devida a estruturação consolidada pela antiga via
Segregação espacial do tecido pela via em nível	EIA	2001	local	permanente	(-) construção da via elevada com estações em nível – custo aceitável e preservação da circulação
Melhoria na qualidade do entorno das estações	áreas serv pelo trem (Melo)	1983	local	<i>n.a.</i>	(+)
Aumento da atratividade	área serv pelo trem (Melo)	1983	local global	<i>n.a.</i>	(+)
Aceleração da tendência de desenvolvimento (vetores de crescimento)	áreas serv pelo trem (Melo)	1983	metropolitano	<i>n.a.</i>	(+)
Melhor conexão intermodal	viabilidade etapa 2 TRENSURB	1983	regional	permanente	(+) relocação para junto a Estação FENAC
Supressão Estação Industrial devido a baixa densidade na ocupação do entorno	viabilidade etapa 2 TRENSURB	1983	local	<i>n.a.</i>	(+)
Melhor circulação local (entorno estações) através de melhorias e passarelas	viabilidade etapa 2 TRENSURB	1983	local	<i>n.a.</i>	(+)
Qualidade do espaço construído e natural	EIA	2001	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	programa de monitoramento
Acessibilidade universal dentro e no entorno das estações	EIT	2010	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	(+) projeto
Qualidade urbana do espaço sob a via elevada	EIV	2010	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	(+) projeto
Est. NH na Pça do Imigrante – reforço da centralidade existente	EIA	2001	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	(+)

Est. NH no Novo Shopping – reforço da centralidade no entorno ao shopping e da integração com outros meios	EIA	2001	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	(+)
Circulação no entorno da via/efeito barreira	EIA	2001	local	permanente	(-) proposição de via como estrutura elevada – custo razoável
Acessibilidade universal (interior das estações)	EIA	2001	local	<i>n.a.</i>	qualidade de projeto
Densificação da ocupação do solo no entorno das estações	análise urbana EIV EIT	2008 2010	local	<i>n.a.</i>	(+) deve ser apoiado por legislação municipal condizente
Interferência dos pilares da via elevada sobre a circulação de pedestres e veículos	EIT	2010	local	permanente	reconfiguração de cruzamentos viários e ajuste de projeto das distâncias dos pilares
Urbanização e qualificação da área inferior a via elevada	EIV	2010	local	<i>n.a.</i>	(+) contrapartida da trensurb
Redução do número de ônibus na área central em função da instalação do terminal intermodal na Estação FENAC	EIT	2010	local	<i>n.a.</i>	(+)
Dificuldade de circulação no entorno no período de obra	EIT	2010	local	temporário	(-)
Redução dos ônibus na zona central	EIT	2010	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	(+)

Fonte: da autora.

Tabela 10 – Síntese dos principais Impactos identificados na documentação - âmbito social.

n.a.= não aparece

ÂMBITO SOCIAL					
IMPACTOS	DOCUMENTO	ANO	CARACTERÍSTICAS E PARÂMETROS		
			Caract. espacial	Caract. temporal	caráter atribuído ao impacto (+ ou -) e ações propostas
Redução de tempo e de custo de viagem – aumento na acessibilidade	EIA PITMURB EIT	2001 2009 2010	regional metropolitano	permanente	(+)
Revitalização do centro de Novo Hamburgo devido à proximidade da estação	EIV EIT	2010 2010	local	permanente	(+)
Ativação econômica no entorno das estações	análise urbana análise potencial.	2008 2009	local	permanente	(+)
Redução em número de acidentes - redução do uso do automóvel	EIT	2010		permanente	(+)
Melhor qualidade de vida em função da mobilidade e qualidade do serviço prestado	EIT	2010	regional	permanente	(+)
Geração de empregos (direta e indireta) com a implementação da extensão (obra)	análise urbana	2008	municip.	n.a.	(+) sem detalhamento - 1.200 de forma direta, 3.000 indireta
Perda de privacidade junto a via elevada	EIT EIA	2010 2001	local	permanente	considerado que não ocorreria em função da dimensão da av
Redução do uso residencial no entorno das estações (aumento uso comercial)	análise urbana	2008	local	permanente	n.a.
Adensamento populacional do entorno das estações	estudo da integração	2010	local	permanente	(+)
Deslocamento da população irregular na área da via férrea	estudo de demanda	2000	local	permanente	(-) relocação com verba federal
Risco de ocupação irregular abaixo da via elevada	estudo de demanda	2000	local	n.a.	(-) apontados pela população, a ser controlado pelo poder público
Risco de ocupação por comércio irregular no entorno das estações	estudo de demanda	2000	local	n.a.	(-) apontados pela população, controlado pelo poder público
Conforto dos moradores do entorno da linha	EIA	2001	local	n.a.	programa de monitoramento
Relocação das famílias residentes na área da linha	EIA	2001	municip.	n.a.	programa de acompanhamento

Fonte: da autora.

Tabela 11 - Síntese dos principais impactos identificados na documentação –uso e ocupação do solo.
n.a.= não aparece

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO					
IMPACTOS	DOCUMENTO	ANO	PARÂMETROS		
			Carac. espacial	Carac. temporal	caráter atribuído ao impacto (+ ou -) e ações propostas
Aumento na atratividade das áreas servidas	análise urbana	2008	local	local	(+)
Demanda de áreas para estacionamento próximo às estações	análise urbana	2008	local	permanente	<i>n.a.</i>
Reocupação da área da RFFSA	análise urbana	2008		permanente	(+)
Crescimento do uso comercial no entorno das estações (sem menção a geração de empregos)	análise urbana	2008	local	permanente	(+) dependente do estímulo da regulação municipal
Consolidação do uso industrial em NH	PDM	1973	local	permanente	(+)
Densificação na ocupação do solo no entorno das estações	análise urbana análise potencial. EIV - EIT	2008 2009 2010	local	permanente	(+) dependente do estímulo da regulação municipal
Possível valorização imobiliária próxima às estações	análise urbana análise potencial. área serv trem	2008 2009 1983	local	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>
Risco desvalorização imobiliária ao longo da linha	EIA	2001	local	<i>n.a.</i>	(-) preocupação dos residentes da área, aparece mas não é analisado nos estudos
Substituição do uso residencial por comercial no entorno das estações	análise urbana EIV	2008 2010	local	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>
Adensamento de atividade comercial esperado nas estações do trecho sul (menos desenvolvido)	análise potencial.	2009	local	<i>n.a.</i>	(+)
Potencial para integração modal e parceria com empreendimentos existentes - est. FENAC e NH	análise urbana análise potencial.	2008 2009	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	(+)

Fonte: da autora.

Tabela 12 - Síntese dos principais impactos identificados na documentação - sustentabilidade e meio ambiente. *n.a.*= não aparece

SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE					
IMPACTOS	DOCUMENTO	ANO	PARÂMETROS		
			Carac. espacial	Carac. temporal	caráter atribuído ao impacto (+ ou -) e ações propostas
Redução da emissão de gases e ruídos poluentes e do uso de combustíveis / redução do uso do automóvel	EIA RIMA	2001	regional	permanente	(+) monitoramento de impactos e de controle da aplicação de recursos nos projetos de mitigação dos impactos negativos
Poluição do atmosférica e ruído (obra)	EIA	2001	local	temporário	(-) monitoramento
Poluição sonora e do ar na fase de execução	EIV	2010	local	temporário	(-) cuidados na execução para minimizar o impacto
Poluição sonora na fase de operação	EIV	2010	local	permanente	(-) baixa intensidade monitoramento pelas autoridades
Qualidade da água e sedimentos – Rio dos Sinos (obra)	EIA EIV	2001	local	temporário	(-) monitoramento
Assoreamento do Rio dos Sinos na transposição (obra/estrutura)	EIV	2010	local	longo prazo	(-) cuidados na execução para minimizar o impacto
Alteração do ecossistema com o sombreamento do Rio dos Sinos na transposição	EIV	2010	local	longo prazo	(-) cuidados na execução para minimizar o impacto/monitoramento
Redução da capacidade de escoamento do Arroio Luís Rau/Av. Nações Unidas	EIV	2010	municíp.	longo prazo	(-) adaptação no projeto/ cuidados na execução para minimizar o impacto
Supressão de espécies vegetais	EIV	2010	local	permanente	(-) reposição conforme legislação vigente
Redução da emissão de gases e ruídos poluentes e do uso de combustíveis / redução do uso do automóvel	EIV	2010	regional	permanente	(+)
Qualidade do espaço físico social, fauna e flora	EIA	2001	<i>n.a.</i>	<i>n.a.</i>	programa de monitoramento ambiental

Fonte: da autora.

É importante observar que ao identificarem possíveis impactos negativos na extensão da linha 1 em Novo Hamburgo, os documentos analisados, de um modo geral apesar de em alguns casos sugerirem o deslocamento da linha para localização mais favorável em função de suas potencialidades de desenvolvimento ou a adaptação do sistema de circulação de veículos, em sua maioria se limitaram a propor 'cuidados' ou medidas de acompanhamento e monitoramento por órgãos competentes dos possíveis impactos sobre o ambiente natural ou construído e sobre a qualidade de vida dos cidadãos.

6. CONCLUSÕES

A principal questão à qual este trabalho buscou responder é: como são tratados os impactos sobre a estrutura espacial urbana no processo de planejamento de circulação. Através do estudo empírico se buscou compreender, sob a ótica do planejamento de circulação contemporâneo, o processo que resultou na instalação do trecho final da extensão da Linha 1 do TRENURB na cidade de Novo Hamburgo, em sua abordagem da relação entre sistema de mobilidade e o sistema urbano e dos impactos do sistema de transporte sobre a estrutura espacial urbana.

O processo que deu origem ao trem metropolitano e sua extensão se desenvolveu em um período de 41 anos (1973 – 2014), e está diretamente ligado ao processo de planejamento e estruturação territorial da Região Metropolitana, principalmente através do PDM (1973) e do PITMURB (2009). Entretanto, o período mais relevante para o estudo empírico foi a chamada FASE 2, quando da retomada do planejamento da Linha 1, bem como os documentos produzidos a partir do ano 2000. Ao observar tal processo ao longo do tempo, através da análise dos planos, estudos de viabilidade, potencialidade e impacto, e documentos de arquivo disponibilizados pela TRENURB, foi possível acompanhar sua evolução como prática dinâmica de planejamento, associada à evolução da abordagem das questões ligadas ao planejamento da circulação urbana. A associação entre dinâmicas de distribuição e ocupação urbana e de movimento está presente no processo de planejamento da Linha 1 desde o PDM e o PLAMET (GERM e DPU, 1973a, 1973b, 1973c; MELO, 1983), entretanto a noção de impacto ou de efeitos da inserção de nova estrutura de circulação sobre a estrutura espacial existente se consolida a partir dos estudos realizados entre 2001 e 2010, bem como no material produzido pela TRENURB a partir de 2008.

Nos 41 anos de processo, o planejamento de mobilidade regional e da Linha 1 mostrou uma evolução no sentido de buscar envolver outros grupos de interesse além do corpo técnico e de gestão de mobilidade tanto em nível metropolitano quanto municipal. Na fase da extensão a Linha 1 voltou a fazer parte de um plano de mobilidade que ao menos no discurso pretendia a integração espacial, funcional e institucional, em nível metropolitano, como forma de garantir sua sustentabilidade. Do ponto de vista institucional foram firmados diversos acordos de integração entre as instituições de gestão federais, estaduais e municipais, entretanto foram encontradas poucas evidências de iniciativas concretas que tenham resultado em integração nos níveis desejados. Do ponto de vista do planejamento territorial e de circulação, noções de relação funcional e econômica entre circulação e distribuição espacial de pessoas e atividades, de necessidade de coordenação institucional em nível regional, da necessidade de integração modal para melhor qualidade e funcionamento do sistema de circulação global,

estiveram presentes desde o início do processo, se consolidando ao longo do tempo e dos sucessivos planos e projetos. Entretanto, do ponto de vista prático, por questões principalmente ligadas a dificuldades de coordenação e gestão local e regional tais questões perdem força no momento da consolidação dos projetos.

A necessidade de ampliação das redes de acessibilidade em nível metropolitano, a preocupação com o crescente uso do automóvel e a importância dada aos sistemas de transporte público e a integração modal são evidentes em todo o processo. Pode-se perceber no estudo da extensão, a inclusão da conexão intermodal ampliada para além da racionalização e coordenação com as linhas de ônibus urbanos e interurbanos, se propondo a incorporar ao sistema usuários de automóveis particulares e de meios não motorizados como a bicicleta, através da provisão de infraestrutura adequada.

As características essenciais dos planos e projetos de mobilidade urbana parecem estar diretamente ligadas ao processo de produção e de decisão que envolve sua forma final e efetivação. O material analisado no decorrer deste trabalho leva a crer que de um modo geral os planos e projetos foram propostos e desenvolvidos por equipes técnicas majoritariamente da área de planejamento urbano, engenharia, circulação e transportes. A participação de técnicos e especialistas de outras áreas se restringe principalmente aos momentos de interação e negociação com outros órgãos de planejamento e gestão municipal e regional, quando pertinente. Isso vai de encontro ao que diz Marshall (2005), que observa que a participação de arquitetos e planejadores não garante por si só uma preocupação com a cidade e as questões urbanas, além do transporte. Isso porque, muitas vezes, os planejadores urbanos também compartilham da visão que prioriza a circulação acima de outros aspectos urbanos.

Por outro lado, o envolvimento do poder público de Novo Hamburgo no processo de planejamento da extensão, através do Conselho do Plano de Diretor e suas diretrizes, parece ter tido um papel preponderante na consideração dos futuros impactos do trecho sobre a cidade e na definição de características da estrutura e de medidas compensatórias, evidente na documentação de 2001 e de 2010, e também no material da TRENURB que documenta as negociações a partir de 2008. Segundo a documentação, foi também por iniciativa do Conselho que se realizaram algumas consultas públicas onde os participantes levantaram suas dúvidas e preocupações. Pode-se depreender que a preocupação do Conselho e da população com os impactos e sua discussão com a TRENURB, juntamente com a avaliação do potencial de crescimento da atividade comercial e de integração com outros modos nas áreas das estações, contribuíram para a definição do traçado final do trecho sobre a Av. das Nações Unidas, e para a localização das estações FENAC e Novo Hamburgo.

É importante lembrar que além de se dedicarem aos possíveis impactos grande parte da documentação se preocupava por justificar o empreendimento, assim como sua viabilidade e potencialidade como suporte às atividades econômicas, dando desta forma grande importância a seus possíveis impactos positivos ou benefícios. Segundo as evidências estes consideram positivo o esperado efeito de valorização, ativação urbana, densificação na ocupação da área e estímulo a atividade comercial de caráter privado. Os estudos de potencialidades e impacto de circulação se ocuparam das áreas próximas ao sistema, entretanto se aproximam muito pouco da situação pré-existente de forma que não seja para identificar áreas livres para intervenção ou características específicas das estruturas de circulação principalmente de veículos. Assim sendo pode-se concluir que, de um modo geral, a documentação que apresenta o empreendimento ou que se propõe a discutir seus impactos do ponto de vista local, se apoia sobre os supostos benefícios gerados pelo aumento de acessibilidade regional e seus reflexos sobre o aumento de atratividade comercial e densificação de ocupação do entorno das estações. A consideração dos impactos sobre o entorno imediato das estruturas aparece reduzida e aparentemente compensada pela percepção do efeito positivo das novas condições de acessibilidade e atratividade local, e pelo investimento da TRENURB na requalificação do entorno e obras de infraestrutura.

Pareceu haver consenso entre a TRENURB, a METROPLAN, a população e os órgãos de representação e gestão local de que em princípio a acessibilidade gerada pelo trem e a extensão da rede de mobilidade no contexto metropolitano seria de grande benefício a todos. Entretanto, da mesma forma que os impactos positivos esperados pela nova acessibilidade não aparecem fundamentados em evidências concretas de outras experiências de planejamento, não foram encontradas evidências de levantamentos detalhados das características socioespaciais das áreas de influência das estruturas e do sistema. Tornando-se assim impossível a caracterização, dimensionamento e avaliação das transformações na estrutura espacial urbana ocorridas no tempo ou sua associação ao novo sistema de circulação, bem como uma sistematização e comparação com experiências similares. Pela mesma razão, não foram encontradas evidências da proposição de instrumentos de controle e monitoramento, os quais aparecem na documentação de forma genérica. Mesmo as medidas mitigatórias propostas pelo município não dizem necessariamente respeito a impactos gerados pelo sistema de circulação proposto e suas características, buscando a requalificação de espaços anteriormente deteriorados e obras de infraestrutura dissociadas do projeto da Linha.

Apesar da sugestão dos estudos de impacto, não foram identificadas propostas concretas de acompanhamento ou instrumentos de controle e avaliação dos impactos previstos no decorrer do tempo. Da mesma forma, a ausência de levantamentos detalhados

de dados relativos à área de influência das estruturas, que digam respeito à distribuição e características da população, atividades e usos do solo, ocupação e outras qualidades, bem como de características do ambiente construído no período anterior a implantação da linha, impossibilita a comparação e análise consistente das transformações ocorridas no tempo.

A grande limitação na consideração da necessidade de levantamentos e sistematização de informação e dados sobre as características de população, usos do solo, qualidades espaciais e de circulação, entre outros elementos da estrutura urbana, aparece associada a uma grande preocupação com a quantificação e projeção de elementos ligados ao funcionamento do sistema de circulação tais como número de usuários estimados, tempo e distâncias em relação a número de passageiros transportados, investimento e retorno financeiro. Este fato aparece como reflexo de uma aparente visão das dinâmicas de movimento reduzidas ao contexto da circulação, com pouca consideração de sua relação com as dinâmicas socioespaciais. Ainda que eventualmente se faça menção a possíveis contribuições para o desenvolvimento econômico regional através do ganho de acessibilidade em determinados locais e possível ativação do entorno das estações, fica claro durante todo o processo que a noção de eficiência do sistema se baseia principalmente em suas próprias qualidades funcionais. É também evidente em todo o processo a expectativa de autossustentabilidade econômica do sistema pelo menos do ponto de vista da relação entre custos operacionais e de manutenção e capacidade de captação de usuários, sem a consideração de ganhos indiretos ou não mensuráveis tais como os relativos à saúde, redução de poluição, qualidade de vida e assim por diante.

Ainda que não se tenha identificado evidências de uma abordagem sistematizada da estrutura existente nas possíveis localizações da linha da extensão e suas estações, nem uma análise consistente dos possíveis impactos, foi possível identificar, a partir da análise documental, evidências de que os possíveis impactos de cada uma das opções foram eventualmente considerados gerando propostas alternativas. Estas, levaram a adaptações da proposta original em 2001 e posteriormente na etapa final, definindo as características das estruturas que foram concluídas em 2014, com a via elevada seguindo pela Av. Nações Unidas até o Shopping Center em Novo Hamburgo. Tais preocupações ficaram evidentes no material de discussão entre a TRENURB e o poder público, bem como nos estudos de 2001 e 2010. Pode-se considerar que os estudos de impacto, assim como os estudos de viabilidade e de potencialidade, contribuíram igualmente para a definição do traçado final da extensão e da localização das estações Novo Hamburgo e FENAC, bem como para a reintegração da Estação Industrial ao projeto.

Muitos dos impactos sobre a qualidade do ambiente construído aparecem na documentação referente ao período da extensão a partir das preocupações manifestadas pelo

Conselho do Plano Diretor com respeito à sua qualidade urbanística e de acessibilidade, e pela população com respeito à ocupação irregular do espaço abaixo da via elevada com comércio ou moradores sem-teto, além da possível perda de privacidade e desvalorização imobiliária em função da proximidade com a via elevada. Tais efeitos negativos não parecem ser de grande preocupação nos estudos do impacto, justificados pelo uso do leito ocioso da Rede Ferroviária, considerada uma barreira já incorporada à estrutura urbana existente, minimizada pela elevação da via. Da mesma forma os estudos consideraram que os possíveis impactos negativos da via elevada seriam minimizados pela dimensão da Av. das Nações Unidas, que permitiria distância suficiente das edificações, assim foi considerado como um impacto positivo a qualificação e provisão de equipamentos acessíveis e de uso público no espaço aberto abaixo da via, proposto pelo poder municipal como medidas mitigatórias a serem implantadas pela TRENSURB. Foram encontradas evidências de que estudos preliminares destas intervenções foram apresentados e aprovados pela municipalidade, entretanto não foram encontradas evidências de algum tipo de monitoramento ou controle posterior à sua implantação.

É interessante observar que ao considerar que o planejamento e implantação do trecho final da Linha 1 do TRENSURB, faz parte de um processo iniciado na década de 1970, nos é permitido acompanhar uma faceta da evolução do planejamento urbano e regional e de transportes no país e na região. Nos estudos iniciais das décadas de 1970, 80 e 90 não se identificam referências consistentes a preocupações com a sustentabilidade ambiental de um modo geral. Esta tendência vai aparecer de forma mais clara na documentação posterior ao ano 2000, em consonância com a tendência global de preocupação com as questões ambientais e de sustentabilidade, refletidas também nas políticas e diretrizes nacionais. Os resultados mostram que, apesar de ao longo do tempo ter-se incorporado o discurso voltado à mobilidade sustentável, o processo de planejamento analisado aponta para um enfoque setorializado, priorizando as características do sistema da circulação, evidenciando uma visão limitada sobre os impactos urbanos mais profundos.

A partir do desenvolvimento teórico necessário para o entendimento das questões relacionadas à abordagem dos impactos decorrentes da inserção de um sistema de circulação sobre a estrutura espacial urbana, e do estudo do processo de planejamento do trecho final da Extensão da Linha 1 do TRENSURB em Novo Hamburgo, foi possível perceber uma evolução na abordagem de questões inerentes à relação entre cidade e movimento, principalmente na documentação que discute planejamento urbano e territorial, no sentido da ampliação do campo de ação e atuação, valorizando necessidade de integração tanto em nível técnico e funcional quanto institucional. Do ponto de vista dos impactos no processo de planejamento do sistema estudado, foram encontradas evidências da consciência e

consideração do papel dos sistemas de circulação na estruturação territorial regional desde o início do processo que deu origem à Linha 1 do TRENURB. Entretanto, apesar de um entendimento da inter-relação entre aumento de acessibilidade e as características socioespaciais da estrutura urbana e a preocupação com seus possíveis impactos, ficou evidente no caso analisado a falta de compreensão da complexidade desta relação e da importância do entendimento e dimensionamento destes impactos sobre a estrutura espacial urbana ao longo tempo.

Por fim, verifica-se que o processo analisado neste trabalho, por um lado, aponta para a manutenção da visão centrada em transporte e circulação, entretanto, por outro lado a abrangência dos estudos de impacto realizados, permitiu a incorporação de outros aspectos urbanos. Verificou-se também que muitos dos aspectos urbanos discutidos nos estudos de impacto não chegaram a resultar em ações concretas (medidas mitigatórias), assim como a ausência de levantamentos sistematizados que pudessem embasar um processo de monitoramento permanente dos impactos é outro ponto negativo. No entanto, mesmo com tais deficiências, verificou-se um movimento na direção de um planejamento de mobilidade mais sustentável.

Uma contribuição importante deste trabalho foi ter sistematizado categorias de análise de impactos dos sistemas de circulação, baseadas em revisão bibliográfica. Estas categorias podem embasar metodologias de futuros estudos, em direção a análises mais inclusivas e articuladas ao contexto urbano.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATTY, M., 2009. *Notes on Accessibility*. Em: Search of a Unified Theory Invited Paper 2.
- BATTY, M.; DODGE, M.; JIANG, B. e SMITH, A., 1998. *GIS and Urban Design*, Londres: CASA. Disponível em: <http://www.casa.ucl.ac.uk/urbandesifinal.pdf>.
- BAUERMANN, C.N., 2015. *Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Porto Alegre PLAMET/1976*. – Apresentado em: Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Porto Alegre - PDUI / SEPLAN/RS. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/ Geodiversidade/ Plano-Diretor-de-Mineracao-da-Regiao-Metropolitana-de-Porto-Alegre-\(RS\)-503.html](http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/ Geodiversidade/ Plano-Diretor-de-Mineracao-da-Regiao-Metropolitana-de-Porto-Alegre-(RS)-503.html).
- BERGMAN, L. e RABI, N.A. (coords.), 2005. *Mobilidade e Política Urbana: subsídios para uma gestão integrada*, Rio de Janeiro: IBAM; Ministerio das Cidades. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade.pdf>.
- BORJA, J., 2012. *Espacio público y conquista del derecho a la ciudad*. Carajillo de la Ciudad. Disponível em: http://cafedelasciudades.com.ar/carajillo/14_art1.htm.
- BOURSHEID ENGENHARIA, 2001a. *Relatório Final do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Linha 1 São Leopoldo - Novo Hamburgo*. Porto Alegre.
- BOURSHEID ENGENHARIA, 2001b. *RIMA - Relatório de Impacto Ambiental da implantação da linha 1- trecho São Leopoldo-Novo Hamburgo*. Porto Alegre.
- BURDETT, R. e SUDJIC, D., 2007. *The Endless City - The urban age project*, Londres: Phaidon Press.
- CÂMARA DE VEREADORES DE NOVO HAMBURGO, 2011. *Estação do Santo Afonso terá nome do bairro - 24/03/2011*. portal.camaranh.rs.gov. Disponível em: <http://portal.camaranh.rs.gov.br/noticias/24?03?2011?estacao?do?santo?afonso?tera?nome?do?bairro> [acesso em 24/04/2017].
- CÂMARA DE VEREADORES DE NOVO HAMBURGO, 2010. *Comissão Especial Pró-Trensurb*. portal.camaranh.rs.gov. Disponível em: <http://portal.camaranh.rs.gov.br/comissoes/especiais/comissao-especial-trensurb/?searchterm=None> [acesso em 17/072017].
- CARMONA, M., 2003. *Defining Urban Design*. Em: M. CARMONA; T. HEATH; O. TANER, e S. TIESDELL (eds.), *Public Places - Urban Spaces*. Oxford: Architectural Press Elsevier.
- CERVERO, R., 2013. *Integrating Urban Transport and urban Planning*. ETHZ. Disponível em: <http://www.nsl.ethz.ch/displus/147/pdf/cervero.pdf>.
- CERVERO, R., 2005. *Accessible Cities and Regions: A Framework for Sustainable Transport and Urbanism in the 21st Century*, Berkeley, CA. Disponível em: http://repositories.cdlib.org/its/future_urban_transport/vwp-2005-3.
- CERVERO, R., 2003. *Coping with Complexity in America's Urban Transport Sector*. EM 2nd International Conference on the Future of Urban Transport, September 22-24. Goteborg, Suécia.

- CERVERO, R. e GUERRA, E., 2011. *Urban Densities and Transit: A Multi-dimensional Perspective*. Em: Institute of Transportation Studies University of California, Berkeley, (September).
- CERVERO, R. e KOCKELMAN, K., 1997. *Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design*. Em: *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), pp.199–219. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920997000096>.
- CHIARADIA, A., COOPER, C. e WEDDERBURN, M., 2014. *Network geography and accessibility*. Working paper.
- CHIARADIA, A., MOREAU, E. e RAFORD, N., 2005. *Configurational Exploration of Public Transport Movement Networks: A Case Study, The London Underground*. Em: *Group*, pp.541–552. Disponível em: http://spacesyntax.tudelft.nl/media/Long_papers/l/alainchiaradia.pdf.
- CONAMA - IBAMA, 1986. *Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986*. Brasília: CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.
- CUTINI, V., 2001. *Configuration and Centrality*. Em: 3 Space Syntax Symposium. Atlanta: 3SSS.
- ECHENIQUE, M. e CROWTER, D., 1972. *Development of a model of urban spatial structure*. Em: L. MARTIN e L. MARCH (eds.). *Urban Space and Structures*. Londres, Reino Unido: Cambridge University Press, pp. 175–218.
- FERDMAN, A., SHEFER, D. e BEKHOR, S., 2005. *Modelling joint development of land use and light rail transit stations: the case of Tel Aviv*. 45th Congress of the European Regional Science Association - Land.
- FGV CONSULTS, 2001. *Manual de procedimentos para o tratamento de polos geradores de tráfego*. Brasília: DENATRAN.
- FORD, A.; BARR, S.; DAWSON, R. e JAMES, P., 2015. *Transport Accessibility Analysis Using GIS: Assessing Sustainable Transport in London*. Em: *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 4(1), pp.124–149. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2220-9964/4/1/124/>.
- GEHL, J., 1971. *Life Between Buildings*, Washington DC: Island Press.
- GEHL, J. e GEMZOE, L., 2006. *New City Spaces*. 3 ed., Copenhagen: The Danish Architectural Press.
- GEMOB, 2010a. *Estratégias de Mobilidade*. notas.
- GEMOB, 2010b. *Plano de implantação de projetos-2011 – Expansão Novo Hamburgo, Porto Alegre*, notas.
- GEMOB, 2008a. *Notas sobre a Expansão Novo Hamburgo - junho 2008*. notas..
- GEMOB, 2008b. *Decisão Resposta Trensurb Pref. Municipal de Novo Hamburgo - Diretriz Urbanística Especial - DUE 15 / 2008*. notas.

- GEMOB, 2008c. *Ata - reunião PREF-NH*. notas.
- GEMOB, 2002. *Posição da prefeitura quanto à expansão do metrô em POA - ata GEMOB*. Porto Alegre. notas.
- GEMOB/GEPRO, 2008. Programa de Necessidades - Extensão da Linha 1. notas.
- GEMOB/SIDEMAR, 2008. *Construção da Estação Industrial – justificativas sob o ponto de vista da mobilidade*. notas.
- GERM e DPU, 1973a. *Plano de Desenvolvimento Metropolitano – PDM - SYNOPSIS*. Porto Alegre: METROPLAN.
- GERM & DPU, 1973b. *Plano de Desenvolvimento Metropolitano – PDM - V.1 Tarefa e Concepção Metodológica*. Porto Alegre: METROPLAN.
- GERM e DPU, 1973c. *Plano de desenvolvimento Metropolitano – PDM - V.3 Resultados e recomendações*. Porto Alegre: METROPLAN.
- GONÇALVES, A.P.B. e MARTÍNEZ, L.M.G. (sem data). *Analysis of Pedestrian Mobility in Three Different Urban Configurations – Case Study in Lisbon*.
- GRESSLER, M., 2010. *Extensão do TRENSURB À Novo Hamburgo - Estudo de IMPACTO de Vizinhança*. Esteio: Matricial.
- GRUBE-CAVERS, A., 2013. *The Effects of Urban Rapid Rail Transit on Gentrification in Canadian Urban Centres*. Montreal: Concordia University.
- GUERRA, E., CERVERO, R. e TISCHLER, D., 2012. *Half-Mile Circle Does It Best Represent Transit Station Catchments?* Em: *Transportation Research Record*, 2276 (August), pp.101–109.
- GWILLIAM, K., 2002. *Cities on the Move - A World Bank Urban Strategy Review*, Washington DC: The World Bank. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/213227?origin=crossref>.
- HANSEN, W., 1959. *How Accessibility Shapes Land Use*. Em: *Journal of the American Institute of Planners*, 25:2, pp73-76.
- HEUSER, L. e SCHROER, M., 2015. *Methodology and indicator calculation method for Sustainable Urban Mobility - SMP2.0 - Sustainable Mobility Project 2.0*. Genebra: WBCSD. Disponível em: <https://eu-smartcities.eu/node/1335>.
- HILLIER, B. e HANSON, J., 1984. *The Social logic of Space* (2005/digital) Reino Unido: Cambridge University Press.
- ITDP, 2013. *Padrão de Qualidade TOD STANDARD - v2.0*. Rio de Janeiro: ITDP.
- ITDP, 2012. *Política Nacional de Mobilidade Urbana e os Planos de Mobilidade*. Rio de Janeiro: ITDP.
- JOBIM, G., 2015. *Plano de Desenvolvimento Metropolitano PDM/RMPA- 1973*. Disponível em: http://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/15134120-20151014134248_pdm-73-gilda-jobim-evento-2-02-10-2015.pdf
- LEE, J. e SOHN, K., 2014. *Identifying the Impact on Land Prices of Replacing At-grade or*

- Elevated Railways with Underground Subways in the Seoul Metropolitan Area*. Em: *Urban Studies*, 51(1), pp.44–62. Disponível em: <http://usj.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0042098013484543>.
- LOGITMERCOSUL, 2000. *Estudo da demanda para extensão da linha 1 do TRENURB a Novo Hamburgo - Relatório Final*, Porto Alegre.
- MARASCHIN, C., 2009. *Localização comercial intra-urbana*. Porto Alegre: UFRGS.
- MARASCHIN, C., 2008. *Shopping centers e estrutura espacial urbana*. Em: VIII Seminário Internacional da LARES Mercados emergentes de Real Estate: novos desafios e oportunidades. São Paulo.
- MARSHALL, S., 2005. *Streets and Patterns*. Reino Unido: Spoon Press.
- MATRICIAL, 2010. *Extensão do TRENURB À Novo Hamburgo - Projeto de integração do sistema de transporte coletivo*. Porto Alegre.
- MCID, 2015. *PlanMob - Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana*. Brasília: Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSE/planmob.pdf>.
- MCID, 2007. *PlanMob - Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana*. Brasília: Ministério das Cidades.
- MCID, 2006. *Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana - Módulo II: Cidade, Cidadão e mobilidade urbana sustentável*. Brasília: Ministério das Cidades.
- MCID, 2004. *Política nacional de mobilidade urbana sustentável*. Em: *Cadernos MCidades 6*. Brasília: Ministério das Cidades.
- MCID-IPOLIS, 2005. *Mobilidade urbana e desenvolvimento urbano*, São Paulo: Instituto Pólis. Disponível em: <http://www.polis.org.br/uploads/922/922.pdf>.
- MELO, O., 1983. *Estudo do desenvolvimento urbano na área servida pelo trem Metropolitano*, Porto Alegre: METROPLAN.
- MENEZES, K.P., 2011. *Canoas apresenta projeto de remanejamento da linha 1 da TRENURB*. Em: TRENURB notícias, pp.1–6. Disponível em: http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=2815 [acessado em 08/12/2016].
- METROPLAN, 2015. *Apresentação dos Planos Metropolitanos elaborados para a RMPA - Memória da Reunião 02102015 SEPLAN/RS*, Porto Alegre: METROPLAN.
- MSPROINFRA e MSTORTI, 2010. *Estudo para implantação de um complexo de integração multimodal junto à futura estação Novo Hamburgo da TRENURB - viabilidade econômica*. Porto Alegre: TRENURB.
- NELSON, D.M., 2014. *Thinking Beyond the Station*. PPS. Disponível em: <https://www.pps.org/reference/thinking-beyond-the-station/>
- NYGAARD, P.D., 1978. *Algumas dificuldades da implementação do Plano de Desenvolvimento Metropolitano da Região Metropolitana de Porto Alegre – 1975*. Em:

- Coletânea de Estudos Metropolitanos - 1975. Porto Alegre: METROPLAN, pp. 13–26.
- OPPERMAN, N., 2015. *Plano Integrado de Transporte e Mobilidade Urbana – PITMURB- Sistema Integrado de Transporte da RMPA*. Porto Alegre: METROPLAN. Disponível em: http://www.seplan.rs.gov.br/download/20151014134417PITMURB_nivea_oppermann_evento_2_02_10_2015.pdf
- OZBIL, A. e PEPONIS, J., 2007. *Modeling Street Connectivity and Pedestrian Movement According to Standard GIS Street Network Representations*. Em: Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium.
- OZBIL, A., 2010. *Walking to the Station: The Effects of Street Connectivity on Walkability and Access to Transit*. Georgia Tech.
- OZBIL, A., 2009. *Walking to the Station – PROPOSAL*. Georgia Tech.
- PENN, A., 2008. *Architectural Research*. Em: A. KNIGHT e L. RUDDOCK, eds. *Advanced Research Methods in the Built Environment*. Oxford: Wiley-Blackwel, pp. 14–27.
- PENN, A., 2001. *Space Syntax and Spatial Cognition*. Em: Proceedings 3rd International Space Syntax Symposium, Atlanta, p.11.1-11.17.
- PINTO, A. B., 2010. *Estudo de Impacto de Tráfego - Estações do TRENSURB Novo Hamburgo*. Porto Alegre: Matricial.
- POPELLIERS, R. e RICCI, A., 2013. *Review of the Action Plan on Urban Mobility - Final Report*. Comissão Européia.
- PORTUGAL, L. S. e GOLDNER, L. G., 2003. *Estudo de polos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transporte*. São Paulo: Ed. Blucher.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2012. *LEI 12.587/2012 - mobilidade urbana*, Brasília. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm.
- RAMOS, F.R., 2014. *Três ensaios sobre a estrutura espacial urbana em cidades do Brasil contemporâneo: economia urbana e geoinformação na construção de novos olhares*. São Paulo: FGV.
- READ, S., 2009. *Acting Across Scales Describing Urban Surfaces as Technical Fields of Action*. Em: Proceedings 7 Space Syntax Symposium, pp.1–8. Disponível em: <http://repository.tudelft.nl/view/ir/uuid:fae08c50-4da0-4faf-a4b2-abb92041c2d8/>.
- ROLNIK, R., 2005. *Estatuto da Cidade - guia para implementação pelos municípios cidadãos*. 4ª ed., São Paulo: Instituto Pólis.
- SAPSA ENGENHARIA, 1983. *Estudo das áreas satélite de estacionamento de automóveis próximas as estações do TRENSURB*. Porto Alegre: METROPLAN.
- SENADO FEDERAL, 2004. *LEI nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade*. Brasília. Disponível em: <http://www.vsilva.com.br/dados/Estatuto da Cidade.pdf>.
- SHELDON, N. e BRANDWEIN, R., 1973. *The economic and Social Impact of investment in Public Transport*. Massachusetts: Lexington Books.

- SOARES, I., 2007. *Raul Carrion tenta agilizar processo de ampliação do Trensurb*. Em: vermelho.org. Disponível em: http://www.vermelho.org.br /noticia_print.php?id_noticia=24181eid_secao=113 [acesso 09/12/2016].
- SOHN, D.W., MOUDON, A.V. e LEE, J., 2012. *The economic value of walkable neighborhoods*. Em: URBAN DESIGN International, 17(2), pp.115–128. Disponível em: <http://www.palgrave-journals.com/doi/10.1057/udi.2012.1> [Acesso 08/02/ 2014].
- STEGEN, G., 1997. *Proposal for a methodological use of space syntax analysis in development and land use plans*. Em: *Space Syntax 1 International Symposium*. Londres.
- TRENDS e SISTRANS, 2011. *PITMURB - banco de dados*. Disponível em: <https://drive.google.com/folderview?id=0BwpKknHcl6CiNFNQRm4wV095Q00eusp=sharing>.
- TRENDS e SISTRANS, 2009. *PITMURB - Plano Integrado de Transporte Metropolitano - Relatório Síntese*. Porto Alegre. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br /pmpa/prefpoa/smf/usu_doc/anexo_v-_relatorio_sintese_do_PITMURB.pdf.
- TRENSURB, 2014. *TRENSURB - Histórico*. Disponível em: http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_detalhe.php?codigo_sitemap=48 [Acesso 13/07/2016].
- TRENSURB, 2013. *TRENSURB e Novo Hamburgo vistoriam ciclovias complementares às obras de expansão do metrô*. Em: TRENSURB notícias, pp.2–3. Disponível em: http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=3776 [Acesso 09/12/2016].
- TRENSURB, 2011. *MO-008/2011- correspondência para o secretário de desenvolvimento urbano de NH*.
- TRENSURB, 2010a. *Extensão Norte Linha 1 – TRENSURB*. Apresentação na Assembleia Legislativa-RS, sem data. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repdcp_m505/CSP/Projetos_TRENSURB.pdf.
- TRENSURB, 2010b. *Justificativa para implantação do terminal de integração no centro NH*. notas.
- TRENSURB, 2010c. *Recomendações dos estudos com impacto financeiro - Relativas à DUE (Diretrizes Urbanísticas da Prefeitura-LEI)*. notas.
- TRENSURB, 2007. *TRENSURB presta esclarecimento em audiência pública sobre complementação da linha do metrô até Novo Hamburgo*. Disponível em: http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?PHPSESSID=e34f2a42553e64ae5b9f482b485a6976ecodigo_sitemap=979esitemap [Acesso 25/05/2017].
- TRENSURB, 1993. *Programa de consolidação do projeto TRENSURB/PORTO ALEGRE*. Porto Alegre.
- TRENSURB, 1986. *Delimitação da área de estudo, setores e zonas de tráfego*. Porto Alegre.
- TRENSURB, 1983. *Estudo de viabilidade socio-econômica para a implantação da 2ª etapa do TRENSURB - Relatório síntese*. Porto Alegre.
- TRENSURB, 1980. *Aspectos da expansão Novo Hamburgo x Assis Brasil*. Porto Alegre.

- TRENSURB/COMITÊ EXECUTIVO, 2009. ata 2009 2. notas.
- TRENSURB/DIRETORIA DE PLANEJAMENTO, 1986. *O transporte de massa na Região Metropolitana de Porto Alegre e o corredor nordeste - Enfoque preliminar*, Porto Alegre.
- TRENSURB/GEMOB, 2009a. *Análise das potencialidades das futuras estações - Extensão Linha 1 NH – estacionamentos*. Porto Alegre.
- TRENSURB/GEMOB, 2009b. *Análise das potencialidades das futuras estações Extensão Linha 1 NH*. Porto Alegre.
- TRENSURB/GEMOB, 2009c. *Ata da Reunião sobre urbanização do elevado - Expansão NH - 17/09/2009*.
- TRENSURB/GEMOB, 2008a. *Análise das potencialidades das futuras estações - Extensão Linha 1 NH*, Porto Alegre.
- TRENSURB/GEMOB, 2008b. *Análise Urbana da Extensão da Linha 1 do Sistema TRENSURB*, Porto Alegre.
- TRENSURB/GEPLA, 2010. *Relatorio Socioambiental - Trensurb 2010*.
- TRENSURB/PREFPOA, 1989. *Estudo de alternativas para o corredor nordeste*, Porto Alegre.
- TRENSURB/SUDEX, 2010. *Pendências expansão norte*. notas.
- TSAO, C., 1998. *Transit as a catalyst for urban revitalization*. MIT Press.
- UNHABITAT, 2013. *Planning and Desining for Sustainable Urban Mobility - Global report on human settlements 2013*. EUA: ROUTLEDGE. Disponível em: http://observ-ocd.org/sites/observ-ocd.org/files/publicacion/docs/mobilidad_urbana_sostenible_2013.pdf.
- VASCONCELLOS, E.A., 2011. *Desarrollo urbano y movilidad en américa latina* Corporacion Andina de Fomento, ed., Panama: CAF- Banco de desarrollo de America Latina.
- VASCONCELLOS, E.A., 2010. *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*. Bogota, Colombia: CAF- Banco de desarrollo de America Latina. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&eq=intitle:Análisis+de+la+movilidad+urbana+Espacio+,+medio+ambiente+y+equidad#0>.
- VASCONCELLOS, E.A., 2001. *Transporte Urbano, espaço e equidade*, São Paulo: Annablume.
- VASCONCELLOS, E. A.; PIRES, A. C. S; JUNQUEIRA Fo., L.; AFFONSO, N. S.; BELDA, R. e PINTO, V. P., 1999. *O transporte na cidade do século 21*. Em: *Revista dos Transportes Públicos*, (21–3), pp.7–48. Disponível em: www.antp.org.br.
- VILLAÇA, F., 2011. *São Paulo: Segregação urbana e desigualdade*. Em: *Estudos Avançados*, 25(71). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103740142011000100004>.
- VILLAÇA, F., 2009. *Espaço Intra-Urbano no Brasil*. 3rd ed., São Paulo: FAPESP.
- VINHA, K.P., 2005. *The Impact of the Washington Metro on Development Patterns*. University of Maryland, College Park. Disponível em: <http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/3175/1/umi-umd-2997.pdf>.

- VUCHIC, V.R., 2007. *Urban Transit - Systems and Technology*. 1 ed., Nova Jersey: John Wiley e sons.
- WARAH, R. (ed.), 2013. *Streets as public spaces*. Nairobi: UNHABITAT
- WEFERING, F.; RUPPRECHT, S.; BUHRMANN, S. e BOHLER-BAEDECKER, S., 2013. *Guidelines - Developing and implementing a sustainable urban mobility plan-ELTISPLUS*. Bruxelas: European Commission Directorate-General for Mobility and Transport. Disponível em: http://www.eltis.org/sites/eltis/files/sump_guidelines_en.pdf.
- WHYTE, W.H., 1980. *The Social Life Of Small Public Spaces*, New York: Project for Public Spaces Inc.
- ZECHLINSKI, A.P.P., 2013. *Configuração e Práticas no Espaço Urbano: uma análise da estrutura espacial urbana*. Porto Alegre: UFRGS.