



Universidade Federal da Bahia
Escola Politécnica
Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana

**INDICADOR DE ISOACESSIBILIDADE COMO FERRAMENTA PARA O
PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE EM REGIÕES
METROPOLITANAS: O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE
SALVADOR**

Jamile de Brito Lima

Salvador

2018



Universidade Federal da Bahia
Escola Politécnica
Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana

**INDICADOR DE ISOACESSIBILIDADE COMO FERRAMENTA PARA O
PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE EM REGIÕES METROPOLITANAS:
O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR**

Jamile de Brito Lima

Dissertação apresentada ao MESTRADO DE
ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA como requisito
parcial à obtenção do título de MESTRE EM
ENGENHARIA AMBIENTAL URBANAL

Orientador: Prof. Dr. Juan Pedro Moreno Delgado

Salvador

2018

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Lima, Jamile de Brito
INDICADOR DE ISOACESSIBILIDADE COMO FERRAMENTA
PARA O PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE EM REGIÕES
METROPOLITANAS: O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE
SALVADOR / Jamile de Brito Lima. -- Salvador, 2018.
108 f. : il

Orientador: Juan Pedro Moreno Delgado.
Coorientadora: Ilce Marília Dantas Pinto.
Dissertação (Mestrado - Mestrado em Engenharia
Ambiental Urbana) -- Universidade Federal da Bahia,
Escola Politécnica, 2018.

1. Indicadores de acessibilidade. 2. Região
Metropolitana de Salvador. 3. Rede de transporte de
alta capacidade. 4. Mobilidade urbana. I. Delgado,
Juan Pedro Moreno. II. Pinto, Ilce Marília Dantas.
III. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os profissionais da área de educação que não encaram esta profissão apenas como trabalho, mas como missão e doam seu tempo, conhecimento e existência para transformar vidas e que, apesar de todos os golpes e tentativas de desmonte, estão firmes e resistindo.

FORMAÇÃO DO CANDIDATO

Formada em Urbanismo pela Universidade do Estado da Bahia

Especialista em Planejamento Urbano e Gestão de Cidades pela Universidade Salvador

“Não basta saber ler que ‘Eva viu a uva’. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho.”

Paulo Freire

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE

_____ **JAMILE DE BRITO LIMA** _____

APRESENTADA AO MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL, DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DA BAHIA, **EM 20 DE DEZEMBRO DE 2018.**

BANCA EXAMINADORA



Prof.(a) Dr.(a) **Juan Pedro Moreno Delgado**

Orientador

PPEC - UFBA



Prof.(a) Dr.(a) **Ilce Marília Dantas Pinto**

PPEC-UFBA



Prof.(a) Dr.(a) **Antônio Ângelo Martins da Fonseca**

PPG-POSGEO- UFBA



Prof.(a) Dr.(a) **Cira Souza Pitombo**

PPG- USP-SC

AGRADECIMENTOS

O ato de agradecer vai além de reconhecer a ajuda de alguém. Agradecer é um reconhecimento de que não estaria aqui neste momento para escrever mais um capítulo da minha história se não fosse a contribuição de muitos.

Obrigada à força universal que me faz acreditar que existe algo maior que nós e que mesmo em momentos difíceis me conduz à superação.

Meu obrigada à minha família, pelo alicerce, pelo apoio, dedicação e exemplo. Ao meu esposo Danilo, um agradecimento especial, visto que sempre se mostrou compreensivo, um verdadeiro companheiro na minha caminhada.

Aos amigos presentes nos momentos difíceis e de comemoração. Vocês me inspiram e me fortalecem.

É impossível não lembrar de todos os meus professores, seres iluminados que contribuíram desde a infância até a minha vida adulta, em especial ao meu orientador, professor Juan, a quem tenho especial admiração.

Aos meus colegas da pós-graduação pela parceria.

Aos meus colegas de trabalho, em especial a Renée, pela compreensão e acolhimento neste período do mestrado e a Liniker pela escuta, ajuda e voluntariado.

A Dani e Carol pelo atendimento prestativo e sempre atencioso.

Agradeço, de forma ampla e cheia de carinho, a todos os que trabalham pela educação pública e acreditam no seu poder transformador.

RESUMO

Este trabalho busca, com a utilização do indicador de isoacessibilidade, desenvolver um estudo comparativo entre as condições de acessibilidade atuais e futuras para a Região Metropolitana de Salvador, identificando os eventuais impactos no ordenamento territorial metropolitano, em curso, e demonstrar a importância da sua utilização para o planejamento da mobilidade na Região Metropolitana de Salvador. Como qualquer rede, a rede de transportes deve ser eficiente e para isso deve ser planejada e deve integrar o território a fim de interligar suas áreas. A sua eficiência também está relacionada com o quão acessível a rede é para a população. Os indicadores de acessibilidade revelam o quanto a rede é acessível e o quanto ela está favorecendo e facilitando os deslocamentos. A Região Metropolitana de Salvador tem passado por intervenções estruturantes no âmbito da mobilidade. O problema que se apresenta é se a futura rede de transportes de alta capacidade que está sendo implantada realmente irá atender as necessidades de acessibilidade da metrópole e sua região. Associada a essa questão surge a necessidade de refletir sobre as informações e parâmetros que são utilizados (ou não) para alicerçar esses projetos e decisões políticas visto que a região não segue a lógica de planejar para depois executar e sim inverte a ordem sem subsídios sólidos que justifiquem tais ações. Neste trabalho discute-se a importância dos estudos de acessibilidade e a utilização do indicador de isoacessibilidade para fundamentar os planos urbanos e de mobilidade, bem como o processo de tomada de decisão. As proposições têm consequências, essas podem ser positivas ou negativas. As intervenções podem contribuir com a melhoria da acessibilidade para a população residente, induzir a ocupação e possibilitar uma pressão em áreas ambientalmente sensíveis. Observa-se que a RMS e sua população não será favorecida com melhoria significativa dos indicadores de acessibilidade, salvo algumas exceções.

Palavras-chave: Indicadores de acessibilidade, Região Metropolitana de Salvador, Rede de transporte de alta capacidade

INDICATORS OF ACCESSIBILITY AS A TOOL FOR THE PLANNING OF MOBILITY IN METROPOLITAN REGIONS: THE CASE OF THE METROPOLITAN REGION OF SALVADOR

ABSTRACT

This work seeks to develop a comparative study between current and future accessibility conditions for the Metropolitan Region of Salvador, identifying possible impacts on metropolitan land planning, and demonstrating the importance of its use for mobility planning. in the Metropolitan Region of Salvador. Like any network, the transport network must be efficient and for this must be planned and it must integrate the territory in order to interconnect its areas. Its efficiency is also related to how accessible the network is to the population. Accessibility indicators reveal how accessible the network is and how much it is favoring and facilitating travel. The Metropolitan Region of Salvador has undergone structural interventions in the area of mobility. The problem that arises is whether the future high-capacity transport network being deployed will actually meet the accessibility needs of the metropolis and its region. Associated with this issue arises the need to reflect on the information and parameters that are used (or not) to support these projects and political decisions since the region does not follow the logic of planning to then execute and instead reverses order without solid subsidies that justify such actions. This paper discusses the importance of accessibility studies and the use of the accessibility indicator to support the urban and mobility plans, as well as the decision-making process. Propositions have consequences, these can be positive or negative. Interventions can contribute to improving accessibility for the resident population, inducing occupation, and enabling pressure in environmentally sensitive areas. It is observed that MSY and its population will not be favored with a significant improvement of the accessibility indicators, with some exceptions.

Key words: Accessibility indicators, Metropolitan Region of Salvador, High capacity transport network

SUMÁRIO

1.	AGRADECIMENTOS.....	7
2.	1. INTRODUÇÃO.....	14
	1.1. O Problema de Pesquisa.....	17
	1.2. Objetivos.....	18
	1.2.1. Objetivo Geral.....	18
	1.2.2. Objetivos Específicos.....	18
	1.3. Justificativa e Relevância.....	19
3.	2 REVISÃO DE LITERATURA.....	23
	2.1 As Regiões Metropolitanas: O Processo.....	24
	2.1.1 A Região Metropolitana de Salvador.....	27
	2.2 Mobilidade Sustentável.....	36
	2.3 A relação entre transporte e uso do solo.....	39
	2.4 Redes e Território.....	42
	2.5 Acessibilidade.....	45
	2.6 O conceito de indicador de acessibilidade e o seu papel no planejamento.....	49
	2.7 Geoprocessamento e análise espacial em ambiente SIG.....	54
4.	3 MÉTODO.....	55
	3.1 Construção do marco teórico e contextualização territorial e histórica da Região Metropolitana de Salvador.....	57
	3.2 Construção do banco de dados georeferenciado.....	57
	3.3 Pré-processamento das informações.....	60
	3.3.1 Construção do indicador.....	62
	3.4 Construção dos modelos digitais: avaliação dos Cenários da Rede.....	66
	3.5 Processo de aprendizagem em função dos cenários construídos.....	67
5.	4 TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE PESQUISA UTILIZADAS.....	68
	4.1 Modelos de interpolação espacial.....	68
	4.1.1 Interpolação pelo inverso da distância (IDW).....	68
6.	5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	72
	5.1 Caso de estudo: A Isoacessibilidade na Região Metropolitana de Salvador.....	72
	5.1.1 Cenário da isoacessibilidade do transporte coletivo por ônibus - TCO (Rede Atual) ...	72
	5.1.2 Cenário futuro.....	77

5.2	Análise comparativa com os padrões de mobilidade, de ocupação urbana e ambiental: impactos.....	83
7. 6	CONCLUSÕES	97
8. 7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
9.	APÊNDICE A.....	104
10.	APÊNDICE B.....	105
11.	ANEXO I.....	107
12.	ANEXO II.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estágio de planejamento urbano e de mobilidade dos municípios da RMS.....	17
Figura 2: Projetos de mobilidade previstos para serem implantados em Salvador e Região Metropolitana.....	18
Figura 3: Relação entre vetores metropolitanos existentes e a rede de transportes de alta capacidade.....	20
Figura 4: Produção de viagens por transporte coletivo por ônibus, no pico da manhã, por hectare, na RMS, em 2012	21
Figura 5: Evolução da população das regiões metropolitanas brasileiras entre 2000 e 2010.....	25
Figura 6: Evolução da população das dez maiores capitais brasileiras entre 2000 e 2015	25
Figura 7: Região Metropolitana de Salvador	27
Figura 8: População total dos municípios da RMS - 2015	29
Figura 9: Tipologia de habitação na RMS em 1991 e em 2000	31
Figura 10: Distribuição espacial da renda na RMS	32
Figura 11: Distribuição de serviços em Salvador	32
Figura 12: Áreas ambientalmente sensíveis na RMS	34
Figura 13: Atração de viagens com motivo trabalho, por hectare.....	34
Figura 14: Atração de viagens por transporte coletivo por ônibus, no pico da manhã, por hectare.....	35
Figura 15: Produção de viagens por transporte coletivo por ônibus, no pico da manhã, por hectare na RMS	36
Figura 16: Definição das dimensões relativas à relação Transporte X Uso do Solo.....	41
Figura 17: Sistematização dos índices desenvolvidos por Dupuy e Stransky (1996)	51
Figura 18: Procedimento metodológico.....	56
Figura 19: Telas do Move! Bike Computer	58
Figura 20: Identificação das origens e destinos das viagens realizadas.....	59
Figura 21: Localização dos trechos levantados em campo	59
Figura 22: Rede atual de transporte coletivo	61
Figura 23: Rede futura de transporte coletivo	62
Figura 24: Inserção dos valores de isacessibilidade no QGIS	63
Figura 25: Nós da Rede Futura de transporte de alta capacidade da RMS.....	64
Figura 26: Nós da Rede Futura de transporte de alta capacidade da RMS classificados pelo indicador de isoacessibilidade	64
Figura 27: Indicadores de tempo de deslocamento no Transporte Público	66
Figura 28: Interpolação por IDW	70
Figura 29: Influência do parâmetro de potência na ponderação por IDW	70
Figura 30: Isoacessibilidade da rede atual de transporte coletivo da RMS	74
Figura 31: Atração de viagens por transporte coletivo por hectare	76
Figura 32: Principais intervenções na rede futura da RMS	79
Figura 33: Especificações dos sistemas de transporte coletivo	80
Figura 34: Isoacessibilidade na rede futura da RMS	82
Figura 35: Avanço da ocupação urbana nas áreas de proteção ambiental	84
Figura 36: Isoacessibilidade atual do município de Dias D'Ávila	85
Figura 37: Isoacessibilidade futura do município de Dias D'Ávila	86
Figura 38: Isoacessibilidade atual do município de Camaçari	87
Figura 39: Isoacessibilidade futura do município de Camaçari.....	88

Figura 40: Isoacessibilidade atual do município de Lauro de Freitas.....	89
Figura 41: Isoacessibilidade futura do município de Lauro de Freitas.....	90
Figura 42: Isoacessibilidade atual do município de Simões Filho	91
Figura 43: Isoacessibilidade futura no município de Simões Filho	92
Figura 44: Isoacessibilidade atual do município de Salvador	94
Figura 45: Isoacessibilidade futura do município de Salvador	96

1. INTRODUÇÃO

É cada vez mais evidente a necessidade de planejar e gerir os municípios com a finalidade de atender às demandas urbanas, especialmente aquelas que se manifestam em áreas mais populosas. A expansão urbana deve estar pautada num processo de planejamento para que o poder público possa assegurar a população com o atendimento por serviços urbanos como equipamentos de saúde, educação e promover o acesso ao transporte.

Na falta de boas ofertas de serviços, a população acaba por buscar alternativas e, em relação à mobilidade, a opção seguida, geralmente, é a aquisição de automóveis. Delgado (2016) destaca que o Índice de Passageiros Transportados por Quilômetro (IPK) tem diminuído ao longo do tempo e, em compensação, há a necessidade de aumento da tarifa do transporte, o que contribui para o afastamento do usuário do transporte público que prefere investir na compra de um automóvel e ter mais conforto para realizar os seus deslocamentos. Este ciclo provoca o aumento da taxa de motorização.

Em julho de 2012, a frota de veículos em Salvador atingiu a marca de 725.000 veículos. (IBGE, 2012) A taxa de motorização individual cresce aproximadamente 6% ao ano, enquanto que os investimentos na melhoria do sistema de transporte público não acompanham o crescimento da demanda, e não existem estratégias claras que promovam que o usuário do automóvel, no curto prazo, mude a favor dos modos sustentáveis. A cidade de Salvador apresenta uma taxa de motorização individual de 105,2 automóveis por cada 1000 habitantes e só é superada por Lauro de Freitas, com uma taxa de 113,7 automóveis por cada 1000 habitantes, a maior da metrópole. (DELGADO, 2016, p. 343)

Evitar a dispersão das atividades urbanas é o papel do planejamento. Os planos de mobilidade também contribuem sobremaneira à medida que discutem o papel da mobilidade na construção de cidades mais compactas. Muitas cidades brasileiras possuem planos de mobilidade, porém este desafio é maior ao pensar em regiões compostas por diversos municípios. Algumas regiões metropolitanas brasileiras já produzem planos que conduzem à gestão do seu território, inclusive planos que contemplam o tema da mobilidade como, por exemplo, São Paulo, Campinas e Belo Horizonte.

A partir de janeiro de 2015, com a aprovação do Estatuto da Metrópole, o planejamento das regiões metropolitanas se torna ainda mais importante e evidente. Compreender qual a dinâmica existente nesses aglomerados e pensar em soluções para os

problemas de cada região é imprescindível para promover o desenvolvimento dos municípios integrantes e melhorar a vida da população residente nesses municípios.

A Região Metropolitana de Salvador (RMS) foi instituída em 1973 e é composta hoje por 13 municípios (São Francisco do Conde, Candeias, Simões Filho, Camaçari, Dias D'Ávila, Mata de São João, São Sebastião do Passé, Pojuca, Lauro de Freitas, Itaparica, Vera Cruz, Madre de Deus e Salvador). Durante esse tempo foram feitas algumas propostas para a gestão do seu território, porém não é possível identificar com clareza a manutenção das políticas ou a inovação nos projetos propostas para a RMS.

Nesse contexto, é importante compreender que existe um movimento populacional entre alguns municípios da RMS em busca de serviços, há uma grande população que se desloca todos os dias entre os municípios e necessita de propostas e práticas diferenciadas para a melhoria da qualidade dos deslocamentos e, por consequência, melhoria da qualidade de vida.

Em junho de 2014 foi criada a Entidade Metropolitana da Região Metropolitana de Salvador através da Lei Complementar Nº 41 de 13 de junho de 2014. Além da criação da entidade, a referida Lei Complementar institui o Fundo de Mobilidade e de Modicidade Tarifária do Transporte Coletivo da Região Metropolitana de Salvador - FMTC-RMS e autoriza a instituição do Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Região Metropolitana de Salvador – FRMS.

Estas ações demonstram a importância de gerir, de forma compartilhada, a RMS, desenvolver um projeto em comum para atender à demanda da população desses municípios e caminhar para o desenvolvimento mais equilibrado entre os municípios integrantes da região.

No bojo da criação do Estatuto da MetrÓpole e da Entidade Metropolitana da Região Metropolitana de Salvador, surgem algumas questões importantes:

- Como será a participação dos municípios na tomada de decisão referente a projetos que terão impacto direto sobre cada cidade?
- Com base em quais informações os projetos de infraestrutura de transporte estão sendo desenvolvidos?
- Qual a relação dos projetos de mobilidade com o planejamento do uso e ocupação do solo da RMS?

Neste sentido, é necessário compreender a ideia de entrosamento entre as esferas de governo (municipal e estadual), bem como uma relação colaborativa entre as unidades federativas. A respeito disso Silva *et al.* (2015) contribui da seguinte maneira:

Governança, aqui, é tomada de forma diferente de governabilidade, que seria, sobretudo, relacionada com a capacidade de um determinado governo em exercer seu poder e suas funções através de políticas, programas e projetos. A governabilidade, antes tomada quase sempre de forma isolada, mesmo considerando as necessárias relações fora do governo, frequentemente de forma técnico-burocrática, adquire características de governança quando, de fato, há um forte entrosamento entre o governo, em diferentes escalas, as numerosas organizações sociais e o diversificado meio empresarial, todos buscando alcançar objetivos comuns. Isto deve se expressar através de arranjos institucionais que favoreçam a cooperação e a solidariedade entre os agentes políticos, sociais e empresariais. Em outras palavras, trata-se da implementação do que pode ser chamado de capital institucional (qualidade das ações de governança), que irá expressar a dinâmica integração com o capital político (relações de poder), com o capital humano (em especial, com o seu componente intelectual), com o capital social (laços de cooperação e ação coletiva) e com o capital material (mobilização de recursos, com destaque para os financeiros). (SILVA, *et al.* 2015, p.206)

A RMS inverteu a ordem do planejamento ao passo que já está implementando construções de vias, estações e sistema de metrô antes mesmo dos estudos e finalização do Plano de Mobilidade, além de não ter concluído também o seu Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da RMS.

Não há integração entre o planejamento em escala regional com o planejamento urbano, ou seja, não há diálogo entre os projetos implantados ou projetados com as gestões municipais, visto que a maioria dos municípios não possuem planos de mobilidade e alguns ainda não possuem planos diretores, como é possível observar na Figura 1:

Figura 1: Estágio de planejamento urbano e de mobilidade dos municípios da RMS

Município	Plano Diretor	Plano de mobilidade
Camaçari	SIM	SIM
Candeias	SIM	NÃO
Dias D'Ávila	SIM	NÃO
Itaparica	SIM	NÃO
Lauro de Freitas	SIM	NÃO
Madre de Deus	NÃO	NÃO
Mata de São João	SIM	NÃO
Pojuca	NÃO	NÃO
Salvador	SIM	SIM
São Francisco do Conde	SIM	NÃO
São Sebastião do Passé	SIM	NÃO
Simões Filho	SIM	NÃO
Vera Cruz	SIM	NÃO

Fonte: Elaboração da autora com base em dados da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia

Este é um erro que pode gerar inúmeras consequências negativas para a capital baiana e para os demais municípios integrantes da região metropolitana. Além do que não trata a questão do uso e ocupação do solo, já que o PDUI da RMS ainda não passou da fase de licitação para contratação da empresa que deverá desenvolvê-lo, como diretriz para as futuras intervenções e projetos voltados para a mobilidade.

É possível inferir que o planejamento da região está totalmente compartimentado não havendo uma preocupação em relacionar as grandes áreas do planejamento urbano conduzindo a um processo estanque, dividido em etapas e sem uma relação explícita entre elas.

1.1. O Problema de Pesquisa

A Região Metropolitana de Salvador tem passado por intervenções estruturantes no âmbito da mobilidade metropolitana. O problema que se apresenta é se a futura rede de transportes de alta capacidade, que está sendo implantada, e parcialmente em operação, realmente irá atender as necessidades de acessibilidade da RMS. Associada a essa questão surge a necessidade de refletir sobre os impactos que esses projetos (Figura 2) vão gerar no uso e na ocupação do solo, bem como nas áreas ambientalmente.

Figura 2: Projetos de mobilidade previstos para serem implantados em Salvador e Região Metropolitana

Projeto analisado	Trajetos
Linha 1 do Metrô	Liga a Estação da Lapa à Estação Pirajá, integrada à Linha 2 na Estação Acesso Norte, com previsão de implantação de mais duas estações (Brasilgás e Águas Claras).
Linha 2 do Metrô	Liga Lauro de Freitas a Salvador (Acesso Norte), atualmente com operação até a estação Aeroporto e construção da estação Lauro de Freitas em andamento.
Monotrilho Paripe – Lapa	Substituirá o antigo trem do subúrbio a ampliando a sua rede.
Monotrilho Paripe - Dias D'Ávila	Interligará os municípios de Dias D'Ávila, Camaçari, Simões Filho e Salvador.
Linha Vermelha do BRT	Ligará os bairros de Paripe a Piatã no sentido Leste-Oeste, no município de Salvador.
Linha Azul do BRT	Ligará os bairros do Lobato a Patamares no sentido Leste-Oeste, no município de Salvador.
Ponte Salvador - Itaparica	Ligará os municípios de Salvador e Itaparica, possui indicação de implantação de BRT.
VLT Lapa – Barra	Ligará a ponta da península ao centro da cidade de Salvador.

Fonte: Elaboração da autora com base em informações da Prefeitura Municipal de Salvador e do Governo do Estado da Bahia

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Utilizar o indicador de isoacessibilidade para desenvolver um estudo comparativo entre as condições de acessibilidade atuais e futuras para a Região Metropolitana de Salvador, identificando os eventuais impactos no ordenamento territorial metropolitano, em curso, e demonstrar a importância da sua utilização para o planejamento da mobilidade.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a)** Construir indicador de isoacessibilidade visando verificar os reais impactos dos projetos de mobilidade em implantação e previstos para a Região Metropolitana de Salvador.
- b)** Verificar, especificamente, os impactos das condições de acessibilidade futuras nos padrões de ordenamento e uso do solo metropolitanos.

1.3. Justificativa e Relevância

Com o incremento da renda e os incentivos à compra de veículos, o Brasil tem passado por um forte processo de motorização. O crescimento da frota de veículos no país está concentrado especialmente nas regiões metropolitanas, chegando a 44,4% do total de todo o país, no período de 2001 a 2014 (RODRIGUES, *apud*, PEREIRA E PEREIRA 2015).

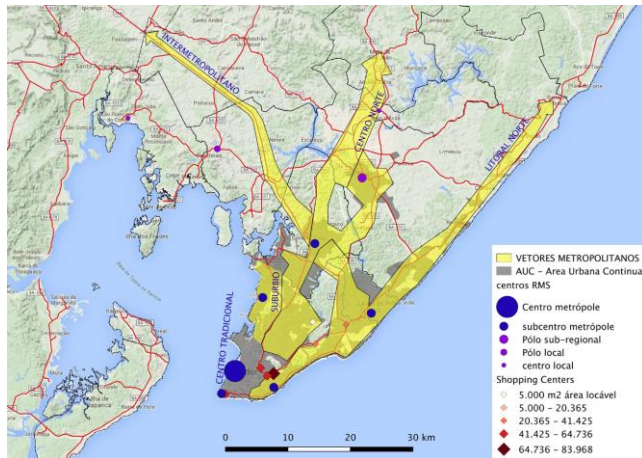
Segundo dados do Denatran, em Salvador a taxa de motorização mais que dobrou nesta última década, passou de 14,18 veículos/100 hab, em 2001, para 29,87 veículos/100 habitantes, em 2015. Pereira e Pereira (2015) destacam que:

(...) a motorização crescente não está distribuída igualmente pelo espaço. Os projetos em gestação no Estado, nas instâncias estadual e municipal, configuram um território do automóvel, que coincide com o vetor Litoral Norte e incentiva a ocupação dispersa e de baixa densidade nos espaços na costa norte de Salvador, com os problemas associados a este tipo de ocupação – alto consumo de solo urbano, alto custo de implantação de infraestrutura, pressão sobre as áreas de preservação ambiental. (...) A inexistência de governança e planejamento metropolitano é evidenciada pela quantidade de projetos de transporte em conflito no mesmo espaço, sem articulação. A falta de um plano de ordenamento territorial metropolitano contribui para a profusão de projetos descoordenados, sem um planejamento de ocupação territorial, que terão impacto no futuro da Salvador metropolitana, no seu espaço municipal e na qualidade de vida de seus moradores, induzindo a expansão da urbanização dispersa. (PEREIRA E PEREIRA, 2015, p. 331)

Ao analisar o mapa com os vetores formados pelos fluxos entre as localidades apontados pela pesquisa Origem-Destino (OD), realizada pelo Governo do Estado em 2012, é possível verificar que o traçado da rede está de acordo com o fluxo, porém ao somar a análise das densidades populacionais, é possível inferir que as redes de alta capacidade não estão cortando as áreas mais densas da cidade (sinalizadas no mapa 2 da Figura 3), não está inserida no tecido urbano com ocupação consolidada, está passando por vazios urbanos e incentivando a ocupação dispersa do território.

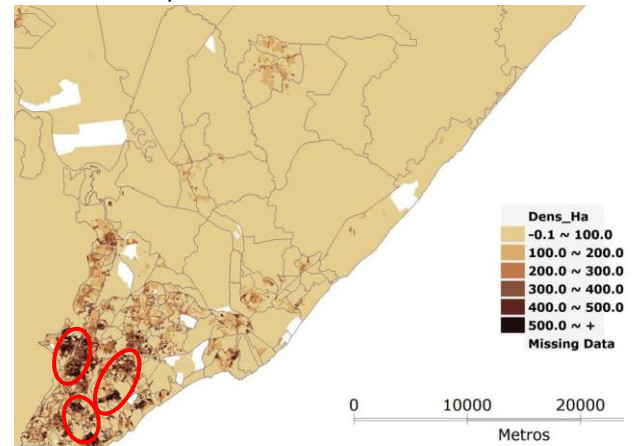
Figura 3: Relação entre vetores metropolitanos existentes e a rede de transportes de alta capacidade

Mapa 1: Vetores Metropolitanos e centralidades



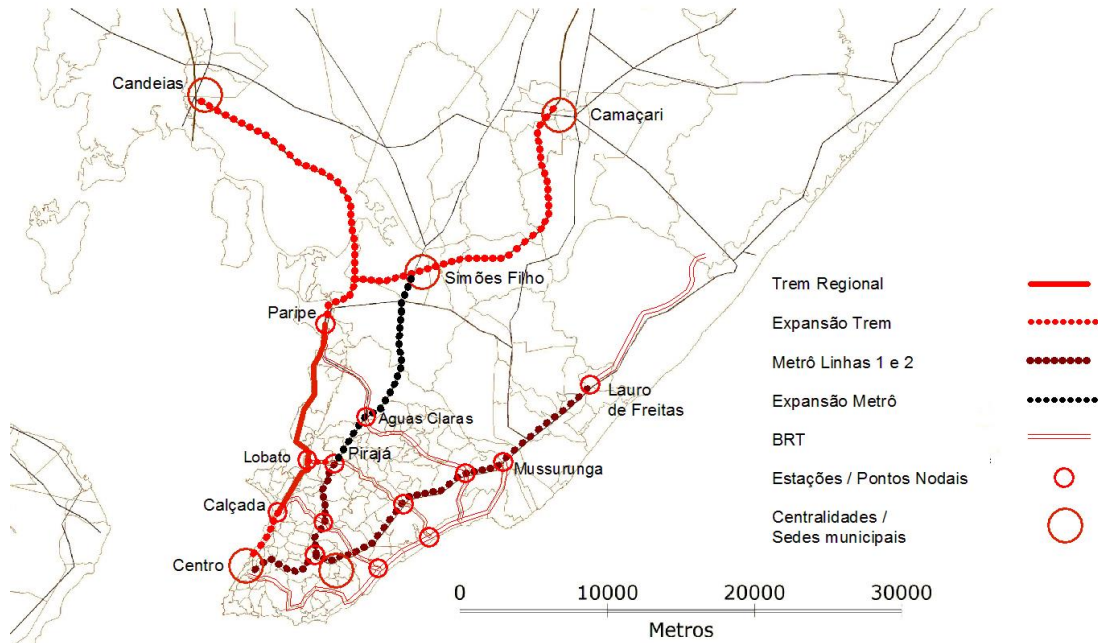
Fonte: Pereira e Pereira 2015

Mapa 2: Região Metropolitana de Salvador, densidade por bairros em Hab/ Ha



Fonte: Delgado 2015, com grifos da autora.

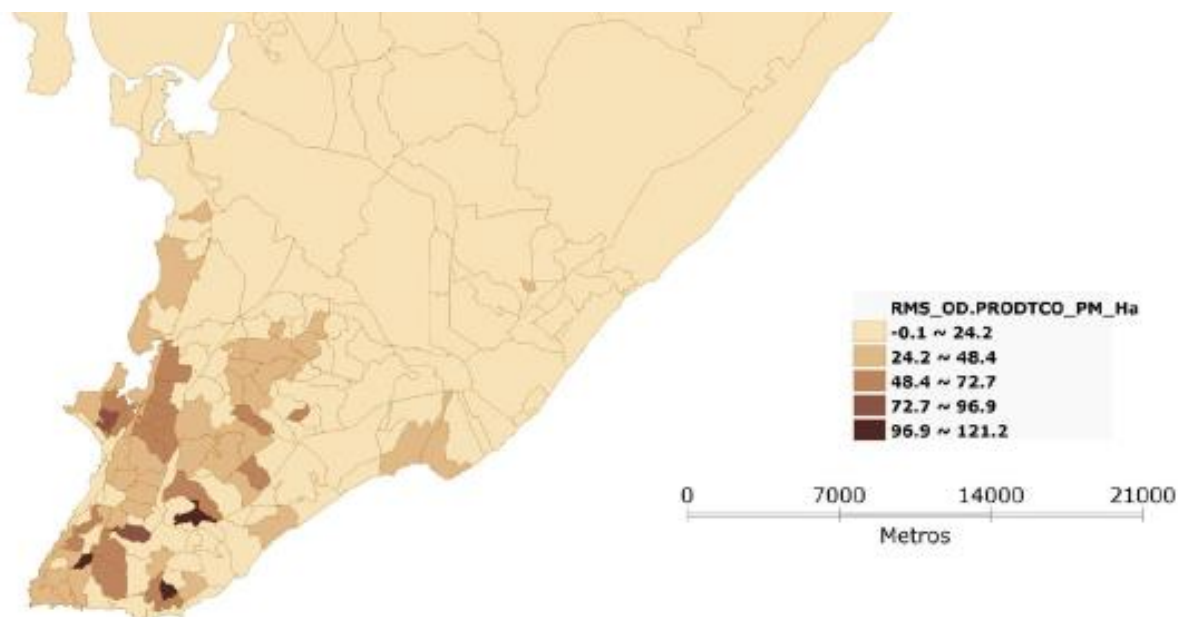
Mapa 3: Rede de Transporte de Alta Capacidade (RITAC) e as estações de integração



Fonte: Delgado, 2015

A maioria dos projetos de mobilidade previstos para Salvador e RMS (Figura 2), não apresentam necessariamente conexão com os dados apresentados pela Pesquisa OD, muitos deles são implementados visando minimizar os custos de implantação, carecendo de inserção urbana, ou seja, os corredores estão sendo construídos longe dos núcleos urbanos que produzem um maior número de viagens por transporte coletivo.

Figura 4: Produção de viagens por transporte coletivo por ônibus, no pico da manhã, por hectare, na RMS, em 2012



Fonte: Delgado, 2015 com base na Pesquisa OD 2012

Adicionalmente, verifica-se a falta de políticas de controle efetivo do uso e ocupação do solo, tudo isto coloca em xeque a eficiência da futura Rede Integrada de Transporte de Alta Capacidade, frente às necessidades da população metropolitana. Atualmente, não existe certeza objetiva por parte dos tomadores de decisão e equipes técnicas, em relação às melhorias de acessibilidade que serão fornecidas à população, como produto da implantação da rede futura, tal como ela está sendo configurada.

Merlin (1991) destaca três princípios que devem ser seguidos na proposição do traçado dos eixos de alta capacidade:

A coerência do traçado dos eixos de transporte deverá estar articulada com a política urbana da aglomeração metropolitana, portanto, deverá existir uma relação equilibrada entre o *layout* da rede de transporte e os padrões de uso do solo. Nesse contexto, considera-se que o traçado dos eixos de transporte público de alta capacidade deverá atender a três princípios fundamentais: a) fornecer uma ampla cobertura na cidade/região, traduzida em caminhos/rotas alternativas: conectividade; b) cruzar as áreas mais densas e conectá-las com as regiões centrais e c) distribuir de forma homogênea a acessibilidade, favorecendo a descentralização de atividades. (MERLIN apud, DELGADO 2015, p. 364)

Ao analisar a rede proposta, os vetores de interesse da população que usa o transporte individual e o mapa de densidades é possível inferir que os princípios destacados

por Merlin (1991) não são levados em consideração no desenho atual da rede de transporte de alta capacidade da RMS. É necessário compreender como a população metropolitana se movimenta atualmente e qual o seu nível de acessibilidade, de forma integrada. Compreendida a realidade atual da RMS no que tange à mobilidade metropolitana há que se desenvolver estudos de acessibilidade que possam realmente induzir novos padrões de desenvolvimento urbano.

Portanto, é necessário que o poder público tenha informações para subsidiar a sua tomada de decisão ao propor estruturas tão importantes quanto à rede de transporte de alta capacidade. Estes elementos podem ser entendidos como indicadores de acessibilidade que traduzam os principais desequilíbrios de acesso às centralidades metropolitanas, por exemplo, fornecendo alicerces necessários para a promoção de políticas e projetos de mobilidade que promovam a equidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A questão da mobilidade urbana é polivalente. Não se trata apenas de compreender e intervir na forma como as pessoas e as mercadorias se locomovem pelo espaço, se trata de entender a relação existente entre os diversos temas que influenciam e são influenciados pela mobilidade.

Na atualidade, um tema bastante tratado pelos especialistas é o da mobilidade sustentável, ou seja, aliar a questão ambiental às diversas formas de transporte, de modo geral pensar a mobilidade de uma forma ambientalmente saudável, propondo intervenções que sejam importantes para a geração atual, mas também que não atinjam de forma negativa às futuras gerações.

Outro ponto de relevância na matéria da mobilidade é o estudo da relação entre transporte e usos do solo. É fundamental tocar neste ponto visto a reciprocidade existente entre estes dois assuntos.

Após o estudo do fenômeno mobilidade é possível abordar o recorte territorial de estudo que é a região metropolitana, especificamente a Região Metropolitana de Salvador. Por se tratar de um recorte de amplitude regional, pois trata-se de um conjunto de cidades que comungam de regras e benefícios delimitados, é importante compreender sua formação, histórico e realidade atual.

O objeto de estudo escolhido para ser tratado neste trabalho, a rede de transporte de alta capacidade, também necessita de atenção. Por se tratar de um objeto técnico capaz de conectar ou desconectar regiões, pessoas, processos, é vital conhecê-lo para promover intervenções que venham a favorecer as interações e facilitar o trânsito entre os lugares, diminuindo desigualdades regionais e contribuindo para a integração territorial.

Para mesurar os níveis de integração ou desintegração, acessibilidade e auxiliar na proposição de políticas públicas e obras de intervenção na rede de transporte e, por consequência, nas cidades, estão sendo bastante utilizados os indicadores de acessibilidade.

Com o auxílio dos indicadores, o poder público pode investir de forma mais eficiente, atuar eficazmente na promoção de políticas públicas capazes de promover regiões mais integradas e ambientalmente mais saudáveis.

2.1 As Regiões Metropolitanas: O Processo

Este é um recorte espacial de escala regional difundido e aplicado no Brasil de forma intensa a partir da década de 1970. Possui características peculiares e necessita de formalização legal. Para a instituição de uma Região Metropolitana (RM) é necessário que haja uma lei formalizando a sua constituição, indicando os municípios integrantes e os princípios que estão relacionados com a referida RM.

A respeito do conceito de RM, o dicionário de urbanismo faz a seguinte contribuição:

Região polarizada definida e delimitada por critérios estabelecidos pela Fundação IBGE e pelo Instituto Brasileiro de Geografia, pertencentes a três categorias: demográficas, estruturais e de integração. (...) A região metropolitana, além de zonas conturbadas, abrange também zonas centrais, podendo conter ou não área metropolitana. (Ferrari, 2004, p.318)

É possível perceber que existem critérios estabelecidos para a formação de uma RM e não é qualquer município que poderá integrar uma. Porém não basta criar a região metropolitana e definir os seus limites, é necessário gerir de forma integrada o seu território. Para além da criação da RM há que se ter uma atenção especial acerca da dinâmica populacional e econômica nas municipalidades integrantes. Geralmente existem cidades que polarizam a RM. Esta polarização gera duas situações: um maior investimento em infraestrutura já que o pólo é mais procurado e uma concentração de serviços.

Dois aspectos principais podem, pois, ser apontados em metrópoles como a baiana. Padecem do mal de uma excessiva centralização de recursos sociais e técnicos, em relação ao espaço a que presidem e não são capazes de transmiti-los ao resto do território. (SANTOS, 2015, p. 13)

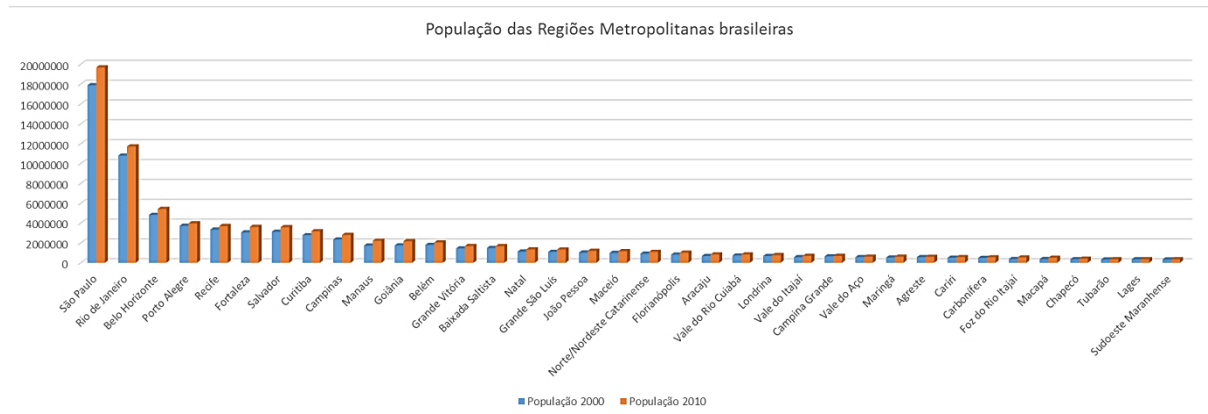
A concentração de serviços e atividades, por sua vez, gera um maior fluxo econômico, porém promove maior quantidade de deslocamentos (viagens) de pessoas buscando esses serviços. As viagens geradas necessitam de uma estrutura mais robusta de vias e meios de transporte e, muitas vezes, induz a ocupação e densificação populacional de áreas sem infraestrutura urbana adequada, culminando num caos gerado pela falta de uma política mais adequada para a gestão dessa dinâmica metropolitana.

No Brasil é possível identificar que o estágio de desenvolvimento dos municípios é bem distinto. Com as regiões metropolitanas não é diferente. É possível perceber que as RMs brasileiras encontram-se em patamares diferentes de desenvolvimento e gestão dos seus territórios. Os tamanhos, quantidades de municípios, população também são diferentes.

Segundo reportagem do G1 (2010), São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre e Recife são as maiores regiões em população, porém em relação às capitais estaduais o quadro é diferente, pois Salvador, a 3ª maior capital, tem sua região metropolitana em 7ª lugar.

Na figura a seguir a diferença populacional das RMs brasileiras evidencia-se:

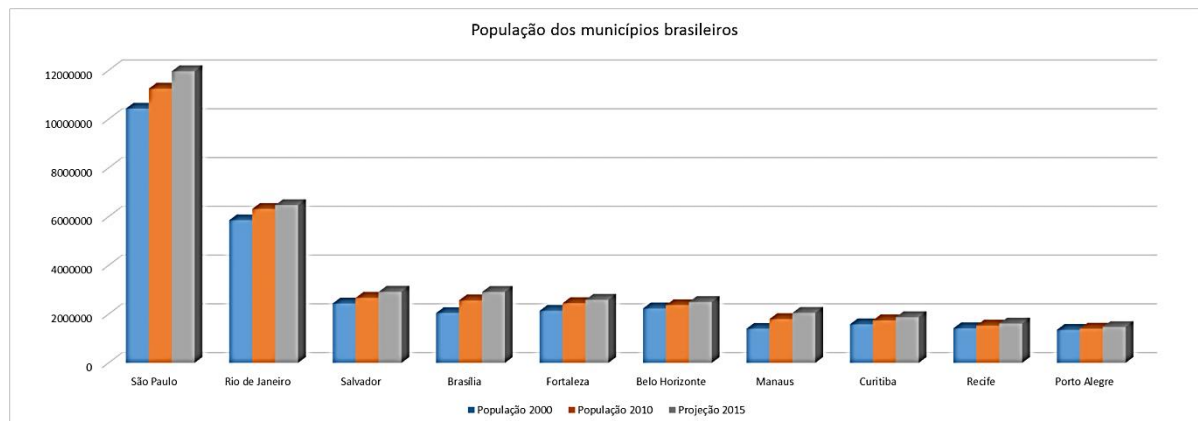
Figura 5: Evolução da população das regiões metropolitanas brasileiras entre 2000 e 2010



Fonte: Elaboração da autora com base em informações da reportagem do site G1.

Enquanto ocupa a sétima posição na lista de regiões metropolitanas brasileiras no quesito população, Salvador muda a sua posição no ranking quando se analisa o crescimento populacional dos dez municípios mais populosos entre os anos de 2000 e 2015:

Figura 6: Evolução da população das dez maiores capitais brasileiras entre 2000 e 2015



Fonte: Elaboração da autora com base em informações da reportagem do site G1 e dados do IBGE.

A distribuição da população não ocorre de forma igualitária no território nacional, ou seja, a população se aglomera onde há maior oferta de serviços. Este fato está diretamente relacionado como a distribuição de atividades no território. Esses padrões de uso do solo e

concentração de atividades e serviços, analisados aqui em escala nacional, se repetem ao nos aproximarmos das escalas regional e local.

Entendendo a importância da gestão dessas regiões e seguindo na mesma direção do Estatuto da Cidade, Lei Nº 10257 de 2001, em janeiro de 2015 o Governo Federal sancionou a Lei 13.089, o Estatuto da Metrópole. Este estabelece as diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das políticas de interesse comum das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas.

O Estatuto da Metrópole entende o conceito de Região Metropolitana como sendo uma “aglomeração urbana que configure uma metrópole”. Como aglomeração urbana e metrópole o Estatuto entende:

- a)** Aglomeração Urbana: unidade territorial urbana constituída pelo agrupamento de 2 (dois) ou mais Municípios limítrofes, caracterizada por complementaridade funcional e integração das dinâmicas geográficas, ambientais, políticas e socioeconômicas
- b)** Metrópole: espaço urbano com continuidade territorial que, em razão de sua população e relevância política e socioeconômica, tem influência nacional ou sobre uma região que configure, no mínimo, a área de influência de uma capital regional, conforme os critérios adotados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Este Estatuto dá um passo muito importante para o planejamento metropolitano e incentiva a interação entre os entes federados no processo de planejamento. Desta forma, aponta essa interação como uma realidade a ser almejada.

É fato que é necessária uma atenção especial para os problemas comuns de cada região e desenvolver soluções para esses problemas de forma integrada é um desafio, sobretudo no que tange o respeito à individualidade de cada município e à autonomia municipal protegida pela constituição.

É importante ter uma atenção diferenciada para as proposições de cada município para que as soluções dos problemas e as escolhas das alternativas de mobilidade não sejam competitivas entre os municípios e sim complementares. Nesta equação tanto as prefeituras, como a entidade metropolitana, como a população acabam tendo um saldo positivo.

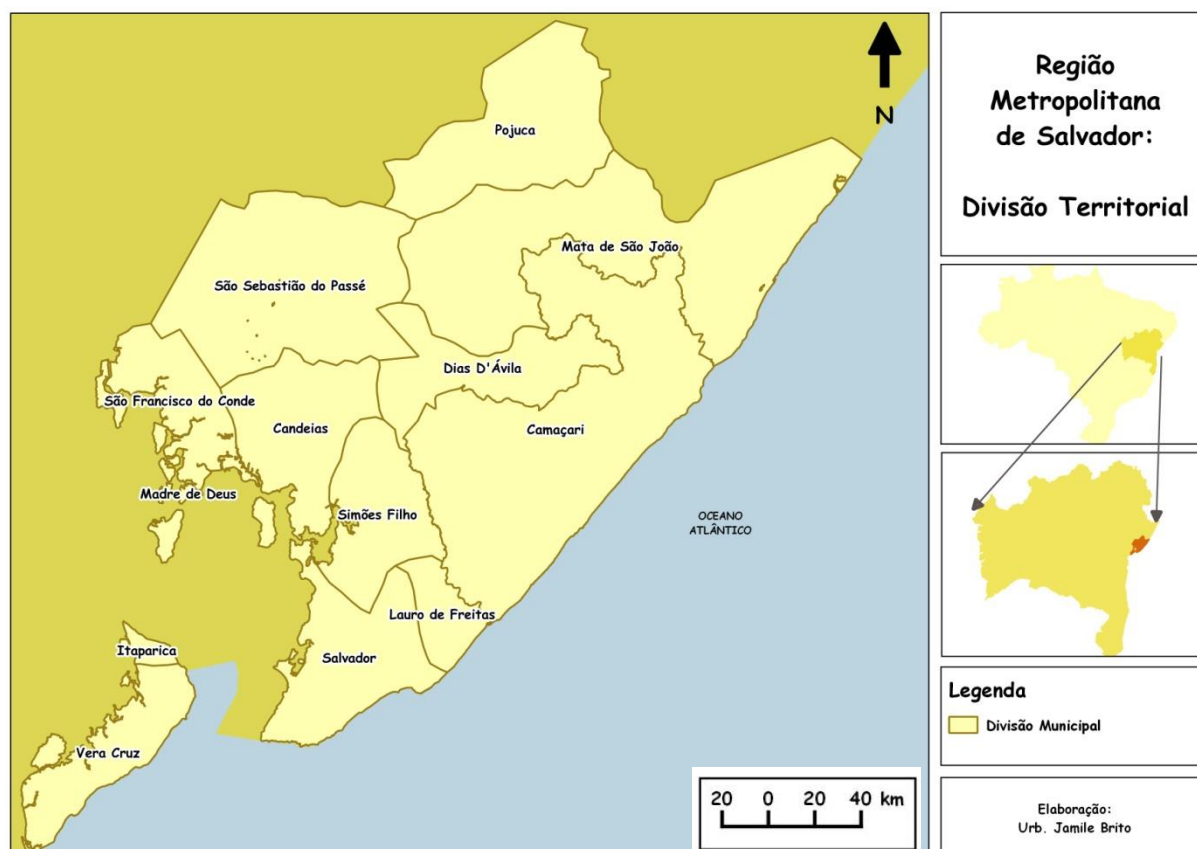
Nesse contexto de inovações nas propostas para a gestão e planejamento das RMs brasileiras que a Região Metropolitana de Salvador deve ser estudada e o seu papel na rede urbana nacional deve ser reforçado.

As alternativas para a resolução dos problemas metropolitanos e uma maior integração entre os seus municípios componentes deve estar na pauta das discussões para que num futuro próximo seja possível sobrepujar tais questões, dirimir as desigualdades dentro da região e tornar o uso do solo e a política de mobilidade mais equitativa e democrática para toda a população.

2.1.1 A Região Metropolitana de Salvador

A Região Metropolitana de Salvador foi instituída em 1973 e é composta hoje por 13 municípios (São Francisco do Conde, Candeias, Simões Filho, Camaçari, Dias D'Ávila, Mata de São João, São Sebastião do Passé, Pojuca, Lauro de Freitas, Itaparica, Vera Cruz, Madre de Deus e Salvador).

Figura 7: Região Metropolitana de Salvador



Fonte: Elaboração da autora.

Salvador é uma cidade de grande notoriedade no estado e país, sua fundação se deu em 1549, se tornando a primeira capital do país e abrigando a sede do primeiro governador geral do Brasil. A cidade de Salvador que é a sede administrativa do estado e concentra as

principais funções urbanas, o que amplia seu raio de influência, fazendo da capital, uma unidade de planejamento estratégico, se configurando como o principal território de estrutura física, econômica e social do estado.

O município de Salvador, é responsável por 25,29% do PIB baiano e se destaca, sobretudo, no setor de serviços, é a capital das grandes empresas regionais, nacionais e internacionais, como também da construção civil e indústria de alimentos. Em seguida está o município de Camaçari com 7,84% – com sua economia baseada na indústria de transformação, em especial nos segmentos químico e automotivo.

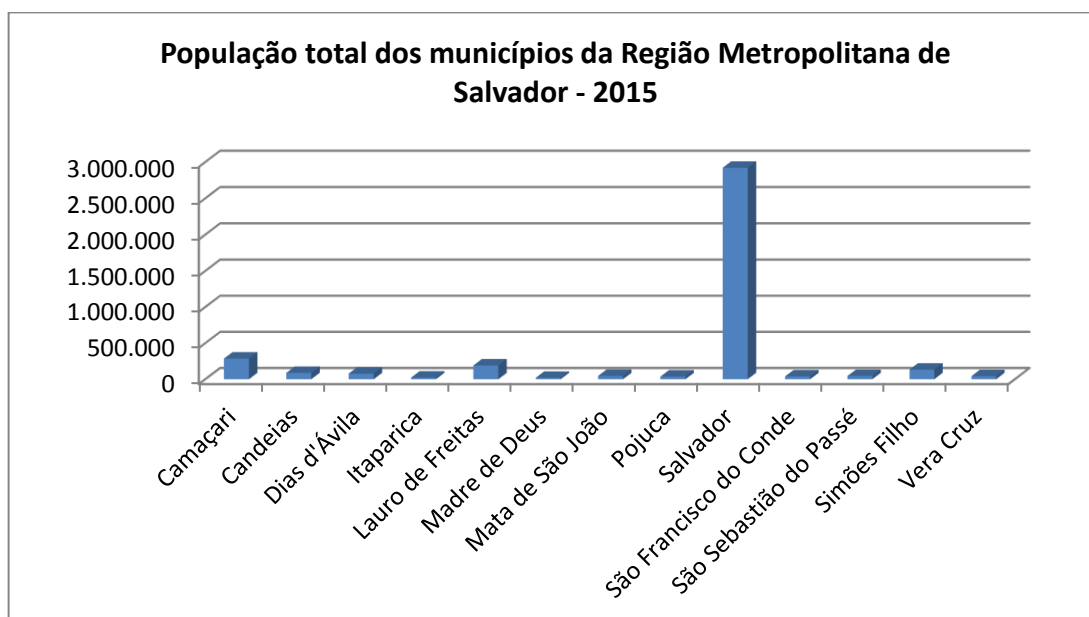
A capital da Bahia tem uma forte conectividade com as outras cidades pertencentes à RMS, devido a sua estratégia de escoamento de bens e serviços ou pelo entroncamento das principais rodovias federais e estaduais que cortam o estado as quais passam por Feira de Santana (Segunda maior cidade do estado) a qual se destaca pelas suas características de importante entreposto comercial/industrial e o link com outras cidades do estado e país.

A distribuição e estruturação das cidades pertencentes à RMS, não se deu de forma democrática, percebe-se que algumas cidades possuem privilégios no *ranking* de desenvolvimento, especialmente a cidade de Salvador, seguida por Camaçari, segundo maior município em relação ao PIB, representando uma fração significativa da concentração de distribuição de renda do estado.

Essas desigualdades regionais, sobre a importância de cada município na rede urbana, podem ser observadas ao analisar o papel que cada município exerce. A hierarquia urbana, definida pelo Governo do Estado em 2007, é baseada nas características econômicas, sociais e na capacidade de atrair serviços e pessoas que um dado município tem, ou seja, a influência que exerce sobre os demais municípios.

Em relação à sua população, verifica-se que há uma enorme concentração de habitantes na capital, Salvador. Desenha-se um abismo entre Salvador e os demais municípios da região. Do total de 3.935.288 habitantes da Região Metropolitana de Salvador, aproximadamente 74% vive na capital baiana. Isto fica claro ao observar a figura a seguir:

Figura 8: População total dos municípios da RMS - 2015



Fonte: Elaboração da autora com base em dados do IBGE.

É possível destacar algumas iniciativas para o planejamento da mobilidade na RMS como o Estudo de Uso do Solo e Transportes (EUST), no período de 1975 a 1977, o Plano de Desenvolvimento Urbano da Cidade do Salvador (Plandurb), no período de 1976 a 1978, que entre suas proposições detalhava diretrizes propostas no EUST.

Essa falta de investimentos em infraestrutura é uma realidade da Região Metropolitana de Salvador (RMS) e também da capital baiana:

As vias estruturantes da RMS e da metrópole foram basicamente construídas na década de 1970, e não foram realizados novos investimentos viários, afóra algumas obras de duplicação ou melhoramento, por outro lado, a população regional vem crescendo há trinta anos sem nenhum direcionamento do setor público e o número de automóveis em circulação tende a crescer a taxas ainda mais aceleradas do que o número de famílias. Constatase que, entre os anos de 2005 e 2010, houve um aumento de 45% no total da frota, significando uma média anual de crescimento de 7% e um incremento a mais no tráfego, em cinco anos, de 135.000 veículos. (SEI, 2012, p. 106)

Os estudos que foram utilizados para a construção do EUST e, posteriormente, detalhados no Plandurb foram elaborados por um grupo de trabalho conhecido como Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT) em parceria com a Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), responsável pelo planejamento da RMS na época. Hoje a realidade do planejamento e gestão da mobilidade na RMS é diferente, como destaca Delgado:

Ao longo dos últimos anos, têm sido realizados estudos para a melhoria da mobilidade metropolitana pelo Governo Estadual, que se articulam com propostas dos municípios de Salvador e de Lauro de Freitas, embora elas não estejam integradas num plano de mobilidade Metropolitano, como já ocorreu no passado. (DELGADO, 2014, p. 204)

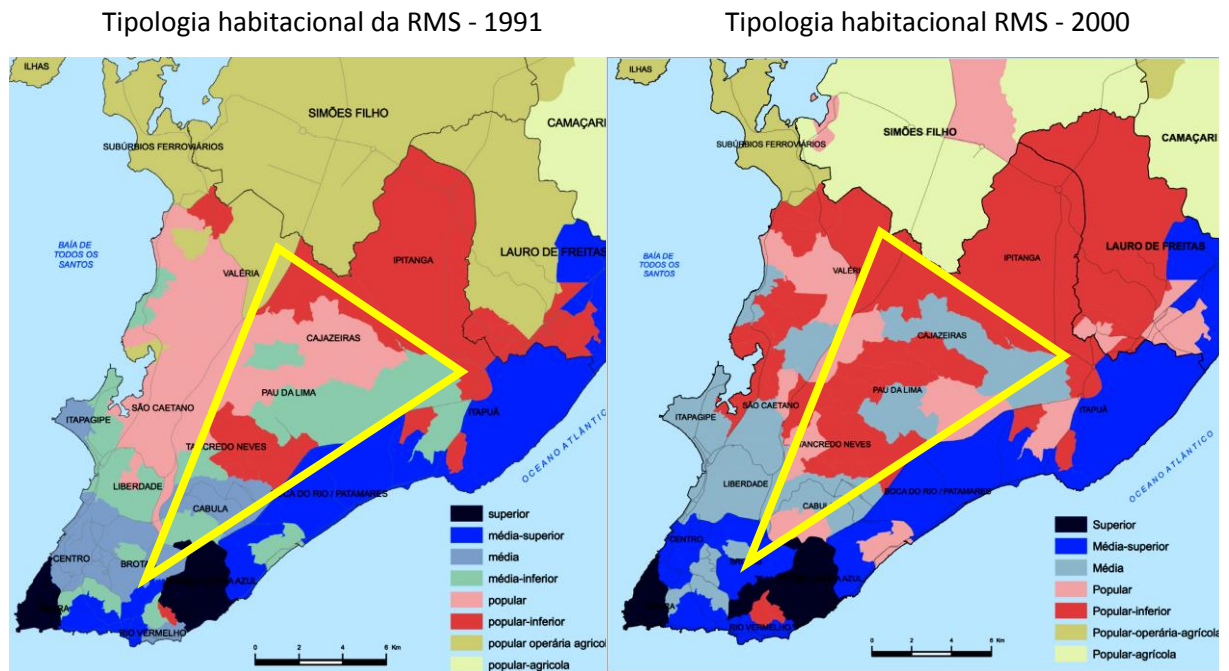
Apesar dos investimentos realizados para a melhoria da mobilidade metropolitana com a ampliação da sua rede de transporte de alta capacidade é importante a salientar a inversão de papéis na ordem de planejar para depois executar, pois muitas obras e intervenções já estão em curso, realizadas por níveis de governo diferentes, não sendo articuladas por um plano de mobilidade e com disputas políticas travadas entre a instância municipal e a estadual.

Assim sendo, o planejamento da mobilidade da RMS ainda está incipiente, não havendo uma preocupação oficial em relacionar os grandes projetos de mobilidade e planejamento urbano em andamento. O principal destaque sobre essa observação é a falta da apresentação de critérios que adequem os Planos Diretores municipais com as propostas feitas para a escala regional.

Tal contexto dificulta o atendimento do objetivo principal de planejar a mobilidade, que é o de construir cidades mais sustentáveis e que proporcionem uma maior qualidade de vida aos seus cidadãos como preconiza a Lei Nº 12.587, de 3 de Janeiro de 2012 que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diante do exposto, verifica-se que o planejamento da mobilidade metropolitana, não sendo integrado na atual conjuntura, não possibilita superar a problemática característica produzida pelo padrão de urbanização das cidades brasileiras, o qual segrega a população de baixa renda em áreas cada vez mais inacessíveis. População esta, desprovida total ou parcialmente de infraestrutura e de serviços, prejudicando o seu acesso a oportunidades, impedindo uma apropriação equitativa da própria cidade e agravando a desigualdade na distribuição da riqueza gerada na sociedade.

Quando avaliados, os padrões de ocupação do solo da RMS (tipologia da habitação), Carvalho e Pereira (2015) alimentam a discussão trazendo elementos importantes:

Figura 9: Tipologia de habitação na RMS em 1991 e em 2000



Fonte: Carvalho e Pereira, 2015, p. 183. (Com grifos da autora)

Fonte: Carvalho e Pereira, 2015, p. 189. (Com grifos da autora)

É possível observar nos dois mapas da Figura 9 a localização das tipologias habitacionais classificadas como superiores em tons de azul, a tipologia popular em rosa e a tipologia mais inferior em vermelho. Analisando as transformações ocorridas entre os anos de 1991 e 2000, verifica-se que a tipologia superior se manteve na orla atlântica (porção de orla oposta à Baía de Todos os Santos) enquanto a ocupação inferior expandiu em direção à região do miolo¹ de Salvador (marcada em amarelo).

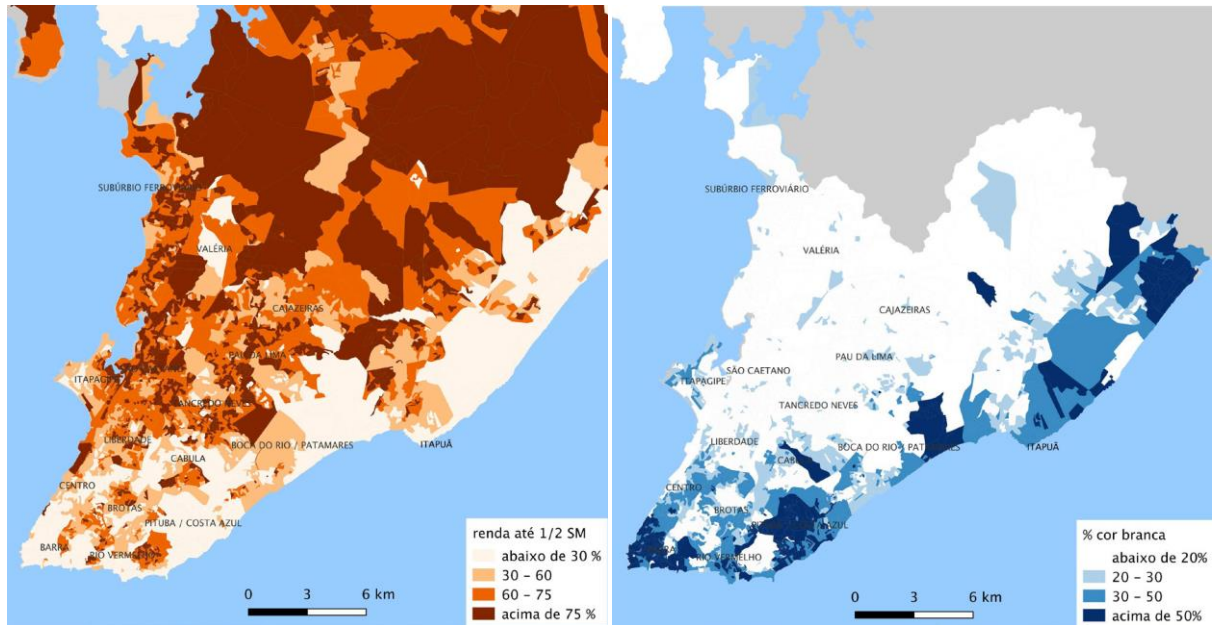
Além da tipologia habitacional, Carvalho e Pereira (2015), analisam a distribuição espacial da população de baixa renda e a distribuição espacial de domicílios ocupados por pessoas brancas. Esses mapas possibilitam observar que na RMS, em especial a cidade de Salvador, experimente uma severa segregação socioespacial na qual o lugar do ocupado pelas classes sociais mais abastadas e pelas pessoas de pele clara é bem definido e se estende pela orla atlântica, enquanto o espaço da pobreza, e dos negros é o espaço precário e desprovido de bens e serviços.

¹ A região do Miolo de Salvador é popularmente conhecida como a área compreendida entre a Avenida Luiz Viana e a Rodovia BR 324.

Figura 10: Distribuição espacial da renda na RMS

Percentual de domicílios com renda domiciliar *per capita* inferior a meio salário mínimo, 2010

Percentual de domicílios ocupados por brancos Salvador, 2010



Fonte: Carvalho e Pereira, 2015, p. 193.

Fonte: Carvalho e Pereira, 2015, p. 199.

Ao analisar a distribuição dos serviços na capital baiana, observa-se uma forte concentração na ponta da península, local caracterizado por ocupação de tipologia superior, com população branca e de renda alta, estas áreas correspondem ao centro tradicional e às áreas mais antigas da cidade.

Figura 11: Distribuição de serviços em Salvador

Concentração de serviços



Fonte: Delgado, 2014, p. 211.

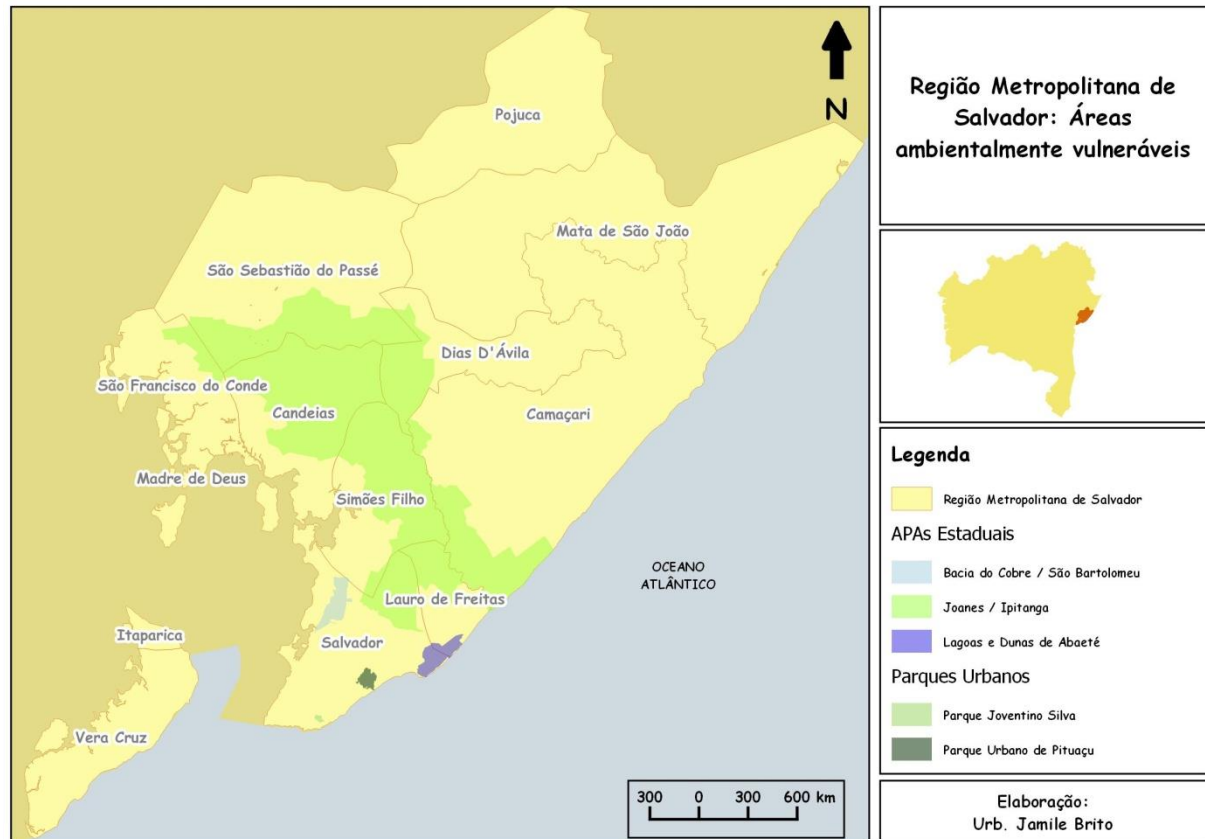
Portanto, Salvador polariza a sua região metropolitana, centraliza os serviços oferecidos, o que também ocorre dentro da sua área urbana. Por conseguinte, o fenômeno da polarização é observado como um padrão recorrente também na escala urbana/local.

A Região Metropolitana de Salvador possui diversas unidades de conservação, porém, neste trabalho são destacadas algumas áreas para análise. Na tutela do Estado estão as Áreas de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Cobre/ São Bartolomeu, APA Joanes/ Ipitanga e APA Lagoas e Dunas do Abaeté. Na escala municipal, foram selecionados dois parques de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Salvador, Parque Joventino Silva (Parque da Cidade) e Parque Urbano de Pituaçu.

Por se tratarem de áreas grafadas para proteção ambiental estas devem ser constantemente monitoradas para evitar ocupação irregular e degradação dos seus recursos. A APA Joanes/ Ipitanga possui uma área total de 64.463 ha segundo o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). Esta área de proteção necessita de foco nesta análise não apenas por sua dimensão, mas por abranger diversos municípios e por possuir grande importância para a manutenção da vida para além da sua extensão.

Esta área de proteção possui um importante sistema de mananciais responsável pelo abastecimento de água para a RMS, os Rios Joanes e Ipitanga. Proteger esta APA é garantir que seja possível continuar ocupando a região e que a sua população tenha acesso à água potável. Analisando a imagem a seguir é notável a abrangência das áreas ambientalmente sensíveis, em especial a APA Joanes/ Ipitanga:

Figura 12: Áreas ambientalmente sensíveis na RMS

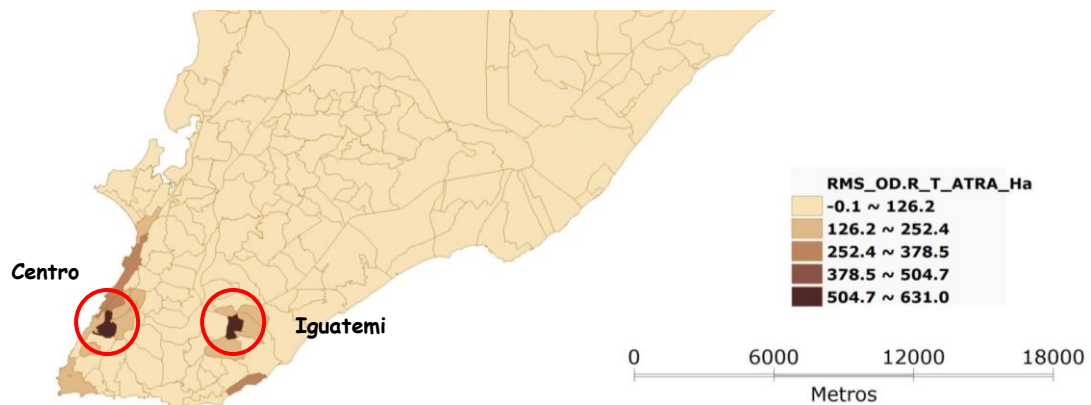


Fonte: Elaborada pela autora

Para que a caracterização da Região Metropolitana de Salvador fique completa é necessário fazer uma reflexão acerca dos padrões de mobilidade identificados a partir dos dados obtidos na Pesquisa O-D de 2012.

A Figura 13 mostra as zonas de tráfego que mais atraem viagens por motivo trabalho por hectare. As áreas mais procuradas por este motivo estão inseridas na cidade de Salvador e correspondem ao Centro e à região do Iguatemi:

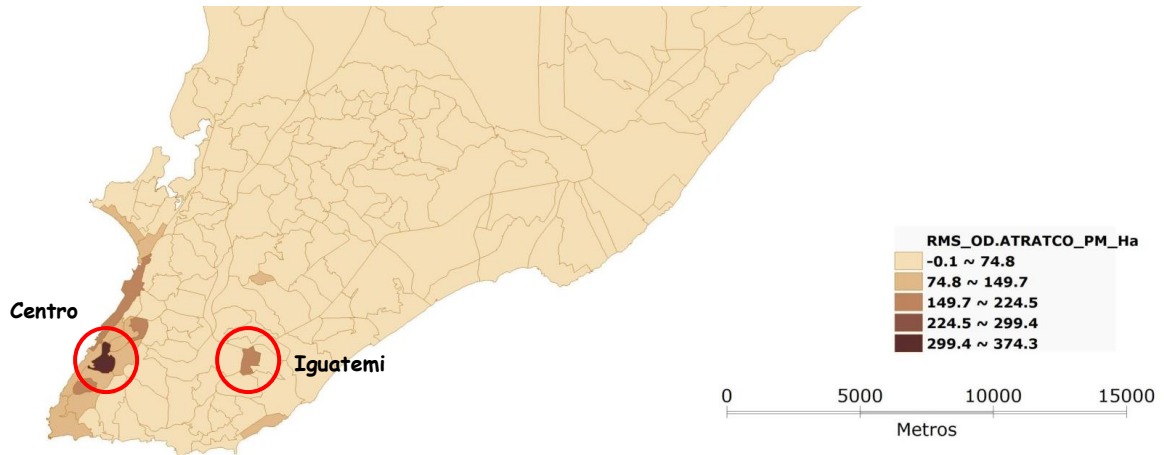
Figura 13: Atração de viagens com motivo trabalho, por hectare



Fonte: Delgado, 2015 com base na Pesquisa OD 2012

As ofertas de trabalho estão concentradas em dois pólos da cidade e ao analisar os locais mais procurados como destinos com a utilização do modo ônibus, verifica-se que estes também são os destinos mais buscados pela população no pico da manhã. Verifica-se um padrão de mobilidade de pessoas que buscam estas duas centralidades e a forma como elas chegam: o ônibus.

Figura 14: Atração de viagens por transporte coletivo por ônibus, no pico da manhã, por hectare



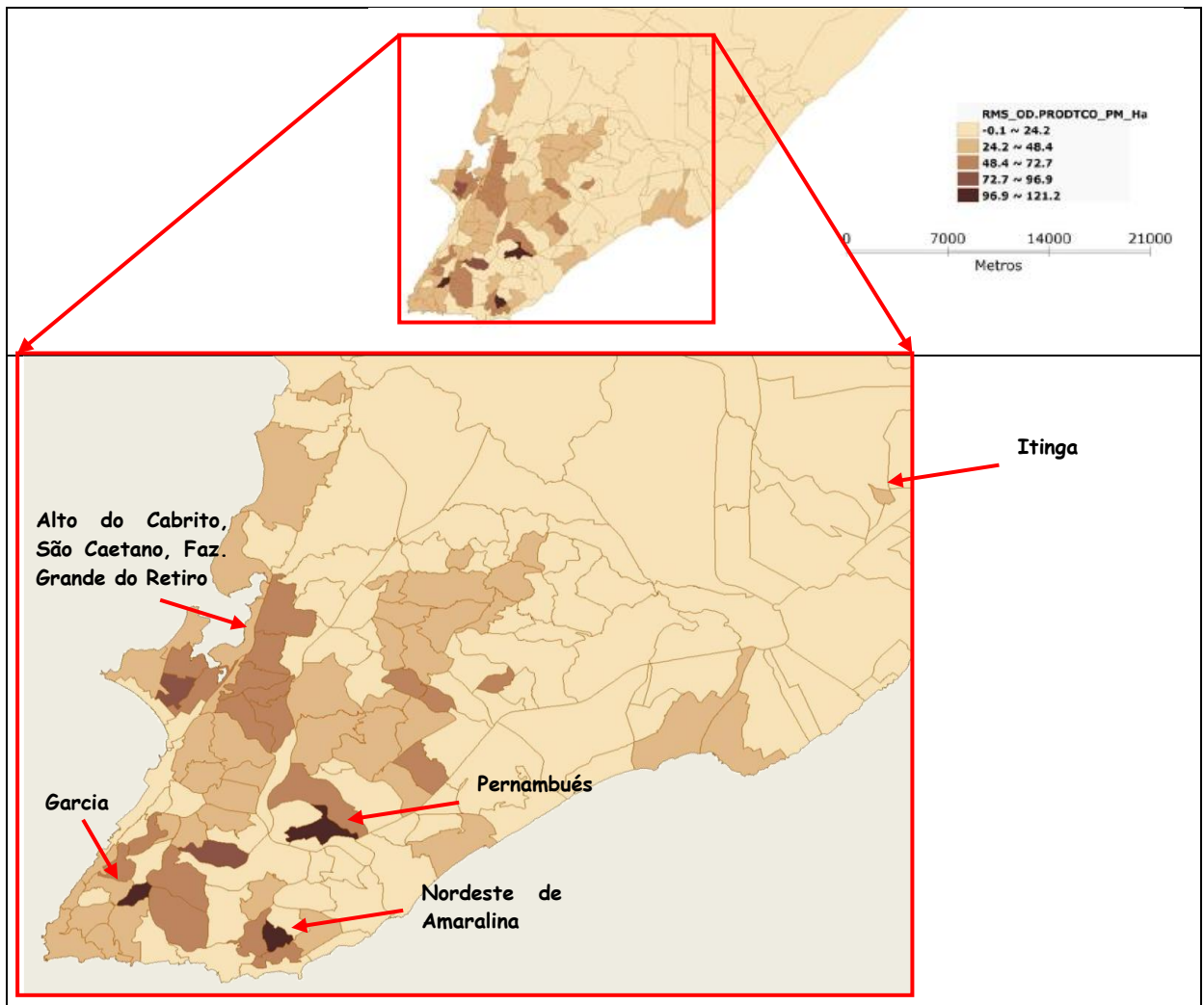
Fonte: Delgado, 2015 com base na Pesquisa OD 2012

Estes padrões identificados devem subsidiar os estudos para proposição de projetos de mobilidade a serem implementados na metrópole. É importante facilitar o acesso da população a estes locais com modos de transporte mais rápidos, confiáveis e seguros e pensar a necessidade/importância de favorecer e/ou fortalecer outros centros para distribuir de forma mais homogênea os pólos de empregos e serviços pela cidade ou região.

Ao verificar os locais que mais produzem viagens por transporte coletivo por ônibus no pico da manhã verifica-se que estes coincidem com os bairros mais populosos e populares de Salvador, bem como com uma das ocupações urbanas mais densas e com população de baixa renda existente na RMS: Itinga, em Lauro de Freitas (Figura 15).

Todos esses dados, além de outras pesquisas específicas para caracterizar a demanda, devem ser levados em consideração no momento de planejar modificações na rede de transporte de alta capacidade a partir de obras de infraestrutura de transporte. Afinal, estas intervenções vão modificar os padrões de movimento e por consequência vão mudar o uso do solo e o padrão de mobilidade.

Figura 15: Produção de viagens por transporte coletivo por ônibus, no pico da manhã, por hectare na RMS



Fonte: Delgado, 2015 com base na Pesquisa OD 2012

2.2 Mobilidade Sustentável

Na contemporaneidade a questão ambiental e da sustentabilidade vem sendo tratada com muito vigor e tem gerado discussões e pontos de vista, muitas vezes opostos, nos meios acadêmico, econômico, social além do ambiental, como não poderia deixar de ser.

Outra questão em efervescência é a questão urbana. Segundo Mendonça (2004), “O século XX foi considerado por vários estudiosos da cidade como o ‘século da urbanização’, enquanto o século XXI seria o ‘século da cidade’”. Durante o século passado, a população urbana mundial se igualou à população rural, e este crescimento se mantém desde então, com a previsão de que 70% da população mundial viverá em aglomerações urbanas em 2025. O crescimento rápido das cidades trouxe consigo, no entanto, uma série de problemas e

questionamentos sobre os impactos dessa ocupação urbana, especialmente nas dimensões social e ambiental.

A segunda metade do século XX foi um período marcado pela discussão acerca dos temas de urbanização e sustentabilidade. Estas questões tiveram repercussão impulsionada a partir dos anos 70, com a Conferência de Estocolmo e a publicação do trabalho *Limites do Crescimento*, a divulgação do relatório de Brundtlandt (*Nosso Futuro Comum*), em 1980, e a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92), em 1992. Estes eventos trouxeram à tona a discussão e a evolução do conceito de desenvolvimento sustentável como uma combinação de eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica (Jacobi, 1999).

Após a década de 1980, os debates sobre cidades “saudáveis” e “cidades sustentáveis” começaram a ganhar relevância, num contexto em que já se pensava no desenvolvimento das cidades em harmonia com a preservação do meio ambiente e garantindo condições de qualidade de vida para a população, e as questões urbanas passam a ser encaradas como problemas socioambientais (Mendonça, 2004).

Uma cidade sustentável considera os impactos socioambientais, com modelo e a dinâmica de desenvolvimento que respeite e cuide dos recursos naturais, preocupando-se com as gerações futuras. Deste modo, deve-se priorizar a utilização adequada do solo, evitando a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, deterioração das áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental.

Nos anos seguintes, o agravamento das questões ambientais e o crescimento dos problemas sociais, em paralelo às desigualdades entre países pobres, confirmaram a importância de uma abordagem integrada destas questões. Tanto os impactos ambientais mais alarmantes quanto as desigualdades sociais demonstravam o quanto a crise ambiental estava relacionada ao sistema de produção e consumo vigente, que se comprovava cada vez mais insustentável. (Jacobi, 1999).

Dentro deste contexto das questões socioambientais, e tendo em vista a importância de se alterar o panorama dos impactos negativos causados pela rápida urbanização iniciada no século XX, Kenworthy (2006) propõe dez dimensões para cidades sustentáveis, num trabalho teórico que sintetiza os desafios do desenvolvimento urbano no século XXI, em direção à sustentabilidade.

Proposição de dez soluções para mudar a natureza do desenvolvimento urbano das cidades numa direção mais ecológica e sustentável, voltadas especialmente para cidades de países desenvolvidos e em desenvolvimento e de crescimento rápido. O fundamento dessas soluções se baseia principalmente nas questões de sistemas de transporte e suas relações com a morfologia urbana, com foco em reduzir a dependência das pessoas com o transporte por veículo privado. Em resumo, as dez dimensões apontadas por Kenworthy são:

1. A cidade deve ser compacta e de uso misto
2. Deve ser rodeada e permeada por ambiente natural e áreas produtoras de alimentos
3. Redução de rodovias e incentivo a meios de transporte não motorizados e coletivos
4. Uso de tecnologias limpas e adequadas
5. Os centros devem ser humanizados
6. Presença de espaços públicos de qualidade
7. Desenho urbano permeável, legível, robusto (equipamentos urbanos duráveis)
8. Performance econômica
9. O processo de planejamento deve basear-se no binômio “debater e decidir” em detrimento de “prever e prover”
10. Tomadas de decisões democráticas com participação popular

Dos princípios enumerados pelo autor, destacam-se, para esta análise, cinco deles: o primeiro, a cidade de uso misto; o terceiro, a priorização de modos de transporte alternativos ao automóvel; o oitavo, a preocupação com a performance econômica do município; o nono, planejar o futuro com base no binômio “debater e decidir” e o décimo, destacando a necessidade da discussão com a população e sua profunda participação no processo decisório. Neste item será focado o princípio terceiro, relativo à mobilidade sustentável, os outros serão mais discutidos no item seguinte.

Dentro da questão da mobilidade sustentável deve-se levar em consideração a adequação das medidas e projetos para a realidade socioeconômica em que está inserida a cidade ou região que se propõe os referidos projetos.

As cidades latino-americanas possuem peculiaridades que devem ser consideradas nas proposições de políticas públicas e intervenções de modos geral. O desenvolvimento econômico tardio, a desigualdade social, os índices menores de desenvolvimento humano, são alguns dos pontos frágeis e por isso nem toda inovação tecnológica ou medida futurista conseguirá resolver a questão da mobilidade nessas localidades.

A respeito da necessidade de adequação, Campos (2006) contribui da seguinte forma:

De acordo com as dimensões do desenvolvimento sustentável, pode-se considerar que a mobilidade dentro da visão da sustentabilidade pode ser alcançada sob dois enfoques: um relacionado com a adequação da oferta de transporte ao contexto socio-econômico e outro relacionado com a qualidade ambiental. No primeiro se enquadram medidas que associam o transporte ao desenvolvimento urbano e a equidade social em relação aos deslocamentos e no segundo se enquadram a tecnologia e o modo de transporte a ser utilizado. (CAMPOS, 2006, p.01)

Refletindo acerca das palavras de Campos (2006), é possível dizer que a mobilidade sustentável não se concretizará de fato se esses dois enfoques não estiverem em compasso, ou seja, não há sustentabilidade apenas na implementação de tecnologias limpas em detrimento de políticas públicas que visem diminuir a disparidade socioeconômica da população.

A autora destaca, também, algumas estratégias para alcançar a mobilidade sustentável levando em consideração a questão socioeconômica: o desenvolvimento urbano orientado ao transporte: o incentivo a deslocamentos de curta distância; restrições ao uso do automóvel; a oferta adequada de transporte público; uma tarifa adequada a demanda e a oferta do transporte público; a segurança para circulação de pedestres, ciclistas e pessoas de mobilidade reduzida; a segurança no transporte público. Algumas dessas estratégias estão diretamente relacionadas à forma como se dá o uso e a ocupação do solo urbano e, por conta disso, a relação existente entre essas duas dimensões do planejamento urbano, o transporte e o uso do solo, serão discutidos nesse trabalho.

2.3 A relação entre transporte e uso do solo

O Brasil atualmente é urbano. Segundo o IBGE, mais de 80% da população brasileira vive nas cidades. Isso faz com que nos perguntemos como essa população mora, como ela estuda, se diverte e, por que não, se desloca. No meio urbano a necessidade de movimentar-se se torna muito mais evidente. As rotinas e os processos que ocorrem nas cidades têm uma dinâmica muito mais complexa e por isso essa atividade deve se dar de forma mais dinâmica e eficaz.

Já que é nas grandes cidades que, teoricamente, estão as oportunidades de emprego, as melhores universidades, o melhor acesso à saúde, também é neste lugar que conseguimos

nos deslocar com qualidade? O planejamento da mobilidade acompanhou o crescimento dessa população urbana?

Segundo Cocco:

O Transporte é uma demanda derivada da economia, ou seja, não é um fim em si mesmo, mas uma atividade a partir da qual é possível acelerar o desenvolvimento econômico na medida em que otimiza e confere maior velocidade e racionalidade aos deslocamentos, além de proporcionar a acessibilidade necessária a diversas atividades urbanas (culturais, de lazer, compras, etc.). (COCCO, s/d, p. 01)

A história brasileira vem mostrando que a economia e os grandes investimentos públicos estão voltados para o transporte individual: o carro. Desde a década de 1960, com o aumento da malha rodoviária, isto é muito claro e não tem mudado.

O resultado dessa combinação de falta de investimentos no transporte de massa, o aumento do crédito para aquisição de automóveis e o aumento da população urbana é o colapso da mobilidade tão observado e documentado. Entre os inúmeros meios de transportes existentes é inconcebível que o investimento público seja, muitas vezes, focado no transporte individual, afinal, quanto mais diversificada a malha de transportes de uma cidade mais inclusiva e democrática ela é.

Seguindo a lógica do investimento no setor rodoviário, o transporte público da capital baiana, assim como da maior parte do Brasil, é baseado no ônibus. Congestionamentos, filas, ônibus lotados, grandes esperas, são apenas alguns dos problemas enfrentados pela população todos os dias na hora de sair e voltar para casa. A sociedade contemporânea tem sua maior parcela da população vivendo em centros urbanos, neles estão, muitas vezes, as melhores condições de vida. Por esse motivo muitos municípios aumentaram muito a sua população e também a porção do seu território ocupado por habitações, vias, equipamentos urbanos, centros comerciais. Este espraiamento da ocupação do território faz com que as distâncias sejam cada vez maiores e movimentar-se para desenvolver as atividades do dia-a-dia seja um desafio.

Existe uma complexa e dialética relação entre o transporte e o uso do solo à medida que padrões diferentes de ocupação do solo vão gerar padrões distintos de viagens, assim como o inverso também é verdade. Dada a complexidade implícita nesta relação, verifica-se que existem várias dinâmicas e processos que interferem e se relacionam nesse contexto.

Delgado (2002), buscando contribuir para o entendimento da relação entre transporte e uso do solo indica que no interior dela articulam-se múltiplas dimensões. Sua argumentação subdivide a teoria relacionada em duas matrizes: uma que está relacionada com as funções governamentais e outra que indica que a relação Transporte e uso do solo é explicitamente espacial.

As funções governamentais dizem respeito a à sua capacidade de controlar e poder de regulação exercidas nos sistemas urbanos. Esta atividade é dinâmica, ou seja, é necessário colher informações, analisar variáveis tomar decisões a fim de adaptar à realidade atual. Dessa forma este é um processo cíclico e permanente do qual se destacam três dimensões: a gestão, a informação e a socioespacial. Já a matriz espacial é identificada através de cinco dimensões que a caracterizam: multiatributo, multidisciplinar, sistêmica, dinâmica e dialética. Para compreensão das oito dimensões apontadas por Delgado (2002) segue quadro resumo com as referidas definições:

Figura 16: Definição das dimensões relativas à relação Transporte X Uso do Solo

Matriz	Dimensão	Definição
<u>Gov</u> ernamental	Gestão	Apresenta articulação de políticas multisetoriais (transporte, desenvolvimento urbano, meio ambiente, habitação, economia), como também, a participação do setor privado e da sociedade. Essa articulação se complica, pois muitas decisões pode se articular, os níveis Nacional, Regional e Local, com múltiplos agentes e lógicas em conflito, em que a concepção e construção da rede de transporte têm papel importante.
	Informação	Considerando a necessidade de modelos úteis para a formulação de políticas, os planos urbanos e de transporte lidam, com a dimensão da informação, ou seja, dispor de substanciais quantias de dados referenciados espacialmente provenientes de diversas fontes. A coleta, armazenagem, análise e representação desses dados constituem-se em parte central do processo de planejamento, estando vinculada com os meios ou recursos de tecnologia de informação e sistemas de suporte à decisão disponíveis pela gestão.
	Socioespacial	A intervenção dos órgãos de gestão evidencia-se na dimensão socioespacial, ou seja, nos impactos socioeconômicos e ambientais, originados pelos processos espaciais implementados pela lógica das transformações que ocorrem ao longo do tempo.
<u>Esp</u> acial	Multiatributo	Existência de múltiplos atributos, tais como acessibilidade nas redes, dimensão do lote de terreno, fluxos de viagens, por motivo e modo de transporte, estrutura das redes, custos das viagens em termos econômicos e de tempo, carregamento e nível de serviço das vias e dos modos de transporte, taxa de motorização, dados socioeconômicos e demográficos, padrões de ocupação do solo, valor do solo.

	Multidisciplinar	É necessária a participação de diversas áreas do conhecimento para a sua adequada compreensão e formulação de estratégias de gestão, dessa forma, esta dimensão, pressupõe a criação de um espaço holístico.
	Sistêmica	É fundamental para proporcionar uma visão integrada a partir da identificação dos diversos subsistemas e do estabelecimento da natureza e das características do relacionamento existente entre eles no sistema urbano.
	Dinâmica	As características particulares da interação sistêmica pertencem à dimensão dinâmica, a qual se efetua, segundo um processo de natureza espaço-temporal, configurando um ciclo de impactos, estabelecidos entre a organização (estrutura e funções) do transporte e a organização (estrutura e funções) do uso do solo, ou seja, um comportamento cíclico que viabiliza a produção e reprodução do espaço urbano, por intermédio dos processos espaciais.
	Dialética	A produção e reprodução do espaço urbano são produzidas pela articulação das práticas sociais da produção e do consumo. Portanto, a relação Transporte – Uso do Solo possui também uma dimensão dialética, a ser estudada como um amplo problema de gestão, porque o espaço produzido nesse processo é um terreno competitivo, repleto de contradições, as quais decorrem da própria dualidade do espaço produzido: o espaço urbano é fragmentado social e espacialmente, ou seja, é desigual.

Fonte: Delgado, 2002

Definidas as dimensões que caracterizam a relação entre transporte e uso do solo, verifica-se o quão problemática ela é. Dessa forma, o planejamento da mobilidade urbana/metropolitana torna-se um desafio dado o tamanho da complexidade envolvida. Apesar de compreender que esta não é uma simples tarefa, ela é necessária. A instância governamental juntamente com os entes privados e a sociedade devem dialogar a fim de caminhar para a promoção de cidades socialmente mais justas e ambientalmente sustentáveis.

2.4 Redes e Território

Este é um componente importante da análise a ser feita neste estudo e por isso é necessário conceitua-lo. Porém, inicialmente, é de suma importância trazer o conceito de técnica e a respeito disto Milton Santos escreve: “as técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço”. Ao dizer que técnica está relacionada com instrumentos, Santos deixa claro que a técnica, apenas, não é capaz de nada. Ela deve estar relacionada com algo mais.

Os termos técnica e tecnologia são, frequentemente, confundidos e colocados como sinônimos. A tecnologia seria, portanto, segundo Corrêa: “um conjunto de conhecimentos e

informações organizados, provenientes de fontes diversas como descobertas científicas e invenções, obtidos através de diferentes métodos e utilizados na produção de bens e serviços”.

Com base nessas duas definições, temos que tanto a técnica como a tecnologia são um produto da ação humana e, por isso, devem ser analisadas num contexto histórico e social específico, pois, se analisada de forma isolada, ela: “A técnica em geral não é boa, nem má, nem neutra, nem necessária, nem invencível” (LÉVY, 1993, p.194). A técnica e a tecnologia, portanto, só fazem sentido e têm significado, se inseridas numa sociedade e em determinada época.

Há um objeto técnico que traz na sua implantação e operação a resultante da combinação das condições políticas, econômicas, sociais, culturais e geográficas que permitem seu aproveitamento. Este objeto é a rede e esta pode ser definida como: “toda infra-estrutura, que permitindo o transporte de matéria, de energia ou de informação, se inscreve sobre um território onde se caracteriza pela topologia dos seus pontos de acesso ou pontos terminais, seus arcos de transmissão, seus nós de bifurcação ou de comunicação”. (Curien e Gensollen *apud* Silveira)

Por se tratar de um objeto técnico, a rede, não possui apenas características físicas ou tipológicas, também se relaciona com a sociedade e está dotada de significado e intenções. Neste sentido, Dias *apud* Silveira destaca: “a rede apresenta a propriedade de conexidade, isto é, através da conexão de seus nós ela, simultaneamente, tem a potencialidade de solidarizar ou de excluir, de promover a ordem e a desordem. Além disso, ela destaca que a rede é uma forma particular de organização, e no âmbito dos processos de integração, de desintegração e de exclusão espacial ela “aparece como instrumento que viabiliza (...) duas estratégias: circular e comunicar”.

Por se tratar se um objeto dotado de forma e intenção, a rede é animada por fluxos, estes animados pelo movimento social e político. Este movimento é dinâmico e leva em conta as forças atuantes não apenas no âmbito local, mas no global.

Essa relação existente entre as redes, a sociedade, o poder exercido de forma local e global e os lugares, nos remete à necessidade de compreender o conceito de lugar e território. Para tanto, estaca-se a contribuição de Raffestin:

Ao se apropriar de um espaço, concreta ou abstratamente (por exemplo, pela representação), o ator “territorializa” o espaço. [Henri] Lefévre mostra muito bem como é o mecanismo para passar do espaço ao território: “A produção de um espaço, o território nacional, espaço físico, balizado, modificado, transformado pelas redes, circuitos e fluxos que aí se instalam”. (...) O território, nessa perspectiva, é um espaço onde se projetou um trabalho, seja energia e informação, e que, por consequência, revela relações marcadas pelo poder. (RAFFESTIN, 1993:143-144)

Nesta direção, Souza indica que “um espaço definido e delimitado por e a partir de relações de poder”. Ou seja, ele é “essencialmente um instrumento de exercício de poder quem domina ou influencia quem nesse espaço, e como?”

Como dito anteriormente, o poder exercido sobre as redes e o espaço não estão restritos ao âmbito local. Existem forças regionais e globais que interferem na gestão desses objetos técnicos e por consequência no espaço. Estas forças, então, não conhecem os limites territoriais. O território, portanto, está sujeito à dinâmica social e suas complexidades.

Devido a esta estreita relação descrita e justificada por vários autores entre redes, território e sociedade, uma questão emerge: qual o poder das redes técnicas e o seu reflexo nos territórios?

Neste âmbito, é possível afirmar que a relação existente entre as redes, o território e a sociedade é dialética. A interferência desses três entes entre eles mesmo não se dá de forma linear, ou seja, não há um determinismo tecnológico, não existem estágios pelos quais uma sociedade irá passar para se tornar mais ou menos tecnológica ou mais ou menos dotada de técnica. Em relação a isso, Silveira cita as ideias de Wiebe Bijker, Thomas Hughes e Trevor Pinch sobre esse conceito de impacto:

Wiebe Bijker, Thomas Hughes e Trevor Pinch (1987), têm realizado a crítica do conceito de impacto, notadamente em relação a ideia de determinismo tecnológico, informada pelos pretensos impactos sociais contemporâneos da técnica. Nessa perspectiva, critica-se a ideia de autonomia ou de externalidade social da técnica, como se tivéssemos uma efetiva dicotomia entre a tecnologia que promoveria os ditos impactos, e a sociedade, que os sofreria. (Wiebe Bijker, Thomas Hughes e Trevor Pinch, *apud* SILVEIRA)

É inegável a relação dialética existente entre técnica e sociedade já que a técnica existe a partir de um contexto social e a sociedade é dotada e se desenvolve a partir das técnicas que absorve e apropria ao longo do tempo, trata-se de um processo de simbiose. Dito isso, Silveira, ainda, nos apresenta as ideias de Benakouche:

[...] a busca do entendimento do significado da técnica “é uma tarefa essencialmente política, na medida em que uma clareza sobre a questão é fundamental tanto na tomada de decisões a respeito do seu desenvolvimento, como no planejamento da sua adoção ou uso, seja por indivíduos, unidades familiares ou organizações”. Ao responsabilizar-se a técnica por seus eventuais “impactos sociais”, sejam negativos ou positivos, acaba-se manifestando o desconhecimento de “quanto – objetiva e subjetivamente – ela é construída por atores sociais, ou seja, no contexto da própria sociedade. (Benakouche, 1999, *apud* SILVEIRA)

As redes técnicas assim como a tecnologia não determinam o desenvolvimento dos lugares, dos territórios, isto não se dá de forma linear e esta relação não é diretamente proporcional.

Para compreender esta relação e estar mais próximo do que ocorre na realidade, destaca-se que é importante verificar que as redes técnicas trazem consigo um potencial de desenvolvimento, ou seja, ao invés de acreditar na ideia de determinismo tecnológico, deveríamos nos apropriar do conceito de potencialidade.

As redes são, portanto, um meio pelo qual se exerce o poder. Já que seu desenho, seu conteúdo é determinado pela técnica e decisão política de determinados grupos.

É impossível negar a força de integração existente nesse processo de globalização, encurtando as distâncias e facilitando inúmeros processos, porém a sociedade não está caminhando para uma homogeneidade de oportunidades e possibilidades de interferir na dinâmica territorial, mas para a atuação cada vez mais intensa de atores e grupos específicos, potencializando as distorções e distâncias nos estágios de desenvolvimento das nações menos privilegiadas.

2.5 Acessibilidade

É imprescindível discutir a importância e a necessidade da eficiência da macroacessibilidade. Trata-se de compreender que os deslocamentos devem ser feitos de forma acessível, ou seja, os meios de transportes oferecidos devem ser acessíveis à população, no âmbito tarifário, na sua capacidade de integrar o território, na integração modal e também

no âmbito da microacessibilidade, promovendo assim uma maior equidade, democratização dos meios de transporte, diminuição da segregação socioespacial e promoção também do direito à cidade.

Segundo Cardoso (2006):

A acessibilidade ao sistema de transporte está diretamente relacionada a características da rede: sua configuração. Localização, distância entre pontos de parada, etc. Segundo Santos (2005), a acessibilidade ao sistema de transporte público está relacionada com as distâncias que os usuários caminham quando utilizam o transporte coletivo, desde a origem da viagem até o ponto de embarque e do ponto de desembarque até o destino final. Quanto menos o passageiro caminha, melhor é a acessibilidade ao sistema de transporte público. (CARDOSO, 2006, p. 78)

Segundo Vasconcellos apud Cardoso (2006):

Vasconcellos diz que a acessibilidade como facilidade de atingir destinos desejados por uma determinada pessoa, é o indicador mais direto dos efeitos de um sistema de transporte. E, ainda, Vasconcellos subdivide a acessibilidade em dois tipos: macroacessibilidade, que define como a facilidade de cruzar o espaço e ter acesso a equipamentos e construções; e microacessibilidade, como a facilidade de ter acesso direto aos veículos ou aos destinos finais desejados. (CARDOSO, 2006, p. 80)

A condição urbana, a ocupação demasiada e extremamente ramificada das cidades está posta e é necessário lidar com essa realidade. Impedir que esse processo continue sendo reproduzido é um grande desafio e dentro do bojo das grandes conquistas a serem almejadas deve estar a melhoria da qualidade da mobilidade nos centros urbanos.

Bocarejo e Oviedo (2011) apontam alguns conceitos relativos à acessibilidade, porém uma abordagem mais clássica indica que a acessibilidade pode ser entendida como a “facilidade de atingir destinos desejados dado um número de oportunidades disponíveis e a impedância intrínseca aos recursos utilizados para viajar a partir da origem para o destino”. Estas medidas podem ser feitas com unidades de tempo ou de espaço, porém existem autores que já incorporam a essas medidas de acessibilidade outros componentes como, por exemplo, o uso da terra e os meios de transporte.

Em seu trabalho, van Wee et al. (2012) fazem uma análise sobre o conceito e as medidas de acessibilidade realizadas por vários autores e destaca que existem quatro componentes da acessibilidade que derivam da literatura, são eles:

- uso do solo, ou seja, quantidade, qualidade e distribuição espacial das oportunidades fornecidas em cada destino (empregos, lojas, saúde e instalações recreativas); a demanda por essas oportunidades em locais de origem (onde os habitantes vivem); o possível desajuste da oferta e demanda de oportunidades que podem resultar em competição para e entre atividades com capacidade restrita, tais como empregos, mão-de-obra, vagas escolares e leitos hospitalares (Geurs e Ritsema van Eck, 2003; van Wee et al., 2001);
- um componente de transporte que descreve o sistema de transporte, expresso como a desutilidade experimentada por um indivíduo ao cobrir a distância entre uma origem e um destino; incluem a quantidade de tempo (viagem, espera, estacionamento), custos (fixos e variáveis) e variáveis relacionadas ao conforto (como confiabilidade, nível de conforto, risco de acidente);
- um componente temporal que reflete as restrições temporais, isto é, a disponibilidade de oportunidades em diferentes momentos do dia e o tempo disponível para que indivíduos participem de certas atividades (por exemplo, trabalho, recreação).
- o componente individual que descreve os desejos e necessidades (dependendo da idade, renda, nível educacional, situação familiar, etc.), habilidades (dependendo da condição física das pessoas, disponibilidade de modos de viagem, etc.) e oportunidades (dependendo da renda, orçamento de viagem, nível educacional, etc.) de indivíduos. Essas características influenciam o nível de acesso de uma pessoa aos modos de transporte e oportunidades espacialmente distribuídas e podem influenciar fortemente a acessibilidade total (ou agregada) resultante.

Porém, não basta conhecer os aspectos que interferem na acessibilidade, é necessário ter subsídios para medi-la. Nesse sentido, van Wee et al. (2012) também identificam quatro perspectivas básicas sobre a medição de acessibilidade:

- uma perspectiva baseada em infraestrutura, analisando o desempenho ou o nível de serviço da infraestrutura de transporte. As medidas variam de desempenho simples medidas como "nível de congestionamento" e "velocidade média de viagem na rede rodoviária" para medidas de conectividade mais avançadas e medidas de acessibilidade de custos de viagem usando análise de rede com maior complexidade espacial;

- uma perspectiva baseada em localização, analisando a acessibilidade local. tipicamente em um nível macro. as medidas descrevem o nível de aceitação de atividades espacialmente distribuídas. O conceitual ou potencial, definindo a acessibilidade como potencial de interação;
- uma perspectiva baseada nas pessoas. Analisando a acessibilidade a nível individual, como "as atividades nas quais um indivíduo pode participar num determinado momento". Interpreta a acessibilidade em termos espaciais limitados pela capacidade, restrições de acoplamento e autoridade (por exemplo, localização e duração ou atividades obrigatórias, velocidade de viagem permitida pelos sistemas de transporte);
- uma perspectiva baseada na utilidade. Analisando os benefícios (econômicos) que as pessoas derivam do acesso às atividades espacialmente distribuídas.

Vale ressaltar que cada perspectiva se concentra em diferentes componentes da acessibilidade, muitas vezes ignorando outros elementos relevantes de. As medidas baseadas em infra-estrutura, por exemplo, não incluem um componente de uso da terra; isto é, não são sensíveis às mudanças na distribuição espacial das atividades se os níveis de serviço (por exemplo, velocidade de viagem, tempos ou custos) permanecem constantes. (van Wee et al. (2012)

O componente temporal é tratado explicitamente em medidas baseadas em pessoa e, geralmente, não é considerado nas outras perspectivas (ou tratado apenas de forma implícita), por exemplo, calculando os níveis de acessibilidade horária de pico e fora de pico. As medidas baseadas em pessoas e baseadas em utilidade geralmente se concentram no componente individual, analisando a acessibilidade em um nível individual. As medidas baseadas em localização normalmente analisam a acessibilidade em um nível macro. As medidas avançadas baseadas em localização também incorporam restrições espaciais no fornecimento de oportunidades, geralmente excluídas nas outras abordagens. (van Wee et al. (2012)

Ainda não foi identificada uma abordagem capaz de responder a todas as demandas relacionadas à medida da acessibilidade, porém, é uma forma de retratar a realidade de uma cidade ou região e podem gerar subsídios para o planejamento da mobilidade e a diminuição das desigualdades espaciais.

2.6 O conceito de indicador de acessibilidade e o seu papel no planejamento

Compreendida a acessibilidade passaremos a discutir sobre os indicadores que possibilitam a sua medição e que devem ser produzidos, avaliados e considerados nos processos decisórios e de planejamento urbano e regional.

Indicador é o resultado de uma operação matemática envolvendo variáveis diversas. O indicador é desenvolvido a fim de traduzir algum fenômeno de interesse do pesquisador. Neste caso, os indicadores que interessam para este trabalho são os indicadores de acessibilidade.

Muitos autores definem esses indicadores e os classificam de diversas formas numa tentativa de agrupar os indicadores de acessibilidade de maneira lógica, normalmente em função dos elementos contemplados nos modelos existentes. Bocarejo e Oviedo (2011) descrevem da seguinte maneira: indicadores baseados em infraestrutura, indicadores de atividades baseados no uso da terra e indicadores baseados em pessoas.

Indicadores baseados em infraestrutura: São indicadores diretamente relacionados com a rede de transporte, pois analisam as características do fornecimento de infraestrutura em termos de capacidade e nível de serviço, estudam a qualidade de meios de transporte através de medidas tais como os níveis de congestionamento e velocidade média de deslocamento nas vias. (BOCAREJO E OVIEDO, 2011, p. 03.)

Indicadores de atividade baseados no uso da terra: Estas medidas dão uma perspectiva de acessibilidade a um nível macroscópico. Estes são indicadores que se relacionam com a questão territorial, Geralmente descrevem o nível de acesso a atividades distribuídas no espaço, usando indicadores da disponibilidade de oportunidades em relação à sua distribuição no espaço e no tempo. Estes indicadores de acessibilidade fornecem uma ferramenta poderosa de análise porque consideram ambas as medidas de atratividade e impedância para estabelecer um valor fiável do potencial de uma determinada área. (BOCAREJO E OVIEDO, 2011, p. 03.)

Indicadores baseados em pessoas: Estes são baseadas em medidas espaciais e temporais e consideraram as restrições de um indivíduo atingir as atividades. As medidas de acessibilidade a um indivíduo examinam o nível de atividades que uma pessoa pode realizar em um determinado tempo, medido em termos dos seus orçamentos e dos tempos para a realização das atividades obrigatórias (trabalhar, estudar), atividades flexíveis

(Entretenimento, lazer, etc.), e a velocidade oferecida pelo sistema de transporte para mover-se entre as áreas das atividades. (BOCAREJO E OVIEDO, 2011, p. 03.)

Silva et al, 2007, classifica os indicadores de acessibilidade de outra forma: Indicadores definidos por atributos da rede de transporte, Indicadores definidos pela demanda de viagens, Indicadores definidos pela oferta de transporte, Indicadores que empregam dados agregados do sistema de transporte/uso do solo.

Indicadores definidos por atributos da rede de transporte: Incluem elementos relacionados exclusivamente à rede de transportes. A variável mais utilizada para definição deste tipo de indicadores é a percepção do custo de viagem, normalmente definida pela distância percorrida.

Indicadores definidos pela demanda de viagens Trata-se de uma análise interessante da eficiência da oferta de transportes quando compara as probabilidades de ocorrência de uma viagem pela demanda de viagens e o número de oportunidades disponíveis.

Indicadores definidos pela oferta de transporte relacionam número de rotas de transporte coletivo, frequência do serviço e área. Há estudos que relacionam frequência de ônibus por área das zonas de tráfego e também aqueles que relacionam a acessibilidade ao número de lugares oferecidos no transporte coletivo.

Indicadores que empregam dados agregados do sistema de transporte/uso do solo: são indicadores que definem medidas de contorno que descrevem o sistema de transporte / uso do solo do ponto de vista do usuário. Nestes, a acessibilidade pode ser expressa em termos da quantidade de atividades que podem ser alcançadas dentro do limite fixado (tempo de alcance).

Dupuy e Stransky (1996), em seu trabalho “Cities and highway networks in Europe” classificam os indicadores de acessibilidade em três categorias: indicadores locais e indicadores globais e de efeito fronteira. Os indicadores locais medem características de cada nó tomadas individualmente, já os indicadores globais levam em consideração as medidas do grafo em relação ao todo. A terceira categoria de indicadores foi estabelecido e testado por Jiang e Stransky em 1993. Trata-se do efeito fronteira, que pode ser traduzido em como uma dada cidade está ligada à sua rede nacional e como a mesma está relacionada à rede nacional dos países adjacentes.

Em relação aos indicadores locais foram selecionados, no trabalho de Dupuy e Stransky, dois dentre os vários indicadores disponíveis: nodalidade e acessibilidade. A

nodalidade ou acessibilidade nodal é representada pela soma das rotas mais curtas entre um nó e todos os outros nós do grafo europeu. Quanto menor a distância acumulada melhor a posição deste nó na rede. A acessibilidade, por sua vez, é medida levando em consideração quantos nós são possíveis alcançar num determinado período de tempo a partir de um ponto de partida.

Dentre os indicadores globais foram selecionados 4 aspectos que traduzem as características de conexidade (há ligações que partem daquele nó até outros) e conectividade (há pelo menos um caminho alternativo que liga uma série de nós) do grafo europeu. Outro aspecto notável é a densidade que é uma medida do nível de desenvolvimento rodoviário de cada país. Esta pode ser calculada de duas formas, densidade por área de superfície D expressa em quilômetros de rodovia por quilômetro quadrado e densidade por habitante, $dCHj$ (quilômetros de rodovia por habitante). A partir dos indicadores selecionados, Dupuy e Stransky desenvolveram e avaliaram a rede rodoviária europeia a partir dos seguintes índices:

Figura 17: Sistematização dos índices desenvolvidos por Dupuy e Stransky (1996)

O índice de conexidade	$g = \frac{G}{n \cdot 1}$	Onde n e 1 representam, respectivamente, a proporção de nós e links contidos no sub-grafo principal com relação ao grafo tomado como um todo. O índice g mede o grau de fragmentação da rede.
Índice α (alfa)	$\alpha = \frac{L - N + G}{2N - 5}$	Compara o número de Circuitos independentes contidos no grafo com o número máximo de circuitos independentes que a grafo poderia potencialmente conter com o mesmo número dos nós. Este índice mede, assim, o grau de Conectividade "dentro da rede. Se N e L designarem respectivamente o número de nós e ligações do grafo, e G o número de seus sub-grafos conexos, este índice é escrito (no caso de um gráfico planar, isto é, um que é representável em um plano onde nenhum dois Se encontram em um nó). Este índice varia de 0 a 1.
O índice γ (gama)	$\gamma = \frac{L}{3(N - 2)}$	Compara o número de Links do gráfico para o número máximo de links que um gráfico contendo o mesmo número de nós poderia potencialmente conter. Se adotarmos a mesma notação para o índice alfa, ainda assumindo um grafo (que é o caso para o grafo associado a rede rodoviária que está sendo estudada aqui). Este varia de 0 a 1.
Qualidade das ligações (em termos	-	Velocidade média sobre todos os elos considerados em conjunto: V
	$\frac{1}{H} = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L (v_i - V)^2$	Grau de heterogeneidade, I / H : É a variância da velocidade v_i sobre todas as ligações do grafo (tendo em conta as velocidades

Transmissão de fluxo)		numa situação "ideal" em que a velocidade de circulação seria idêntica em todo o conjunto de links.). Isto pressupõe que uma rede é "melhor" quando o valor do índice aproxima-se de zero (heterogeneidade zero. Ou em outras palavras, homogeneidade perfeita).
	$C = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} \sum_{j=1}^{j=N} (d_{(i,j)} - D_{(i,j)})^2}{N \cdot (N - 1)}$	<p>Grau de circulação C: É a medida da maneira em que o layout real das estradas diverge, em média, a partir do "layout ideal" - uma linha reta. Teoricamente, esse índice é a média do somatório das distâncias entre dois pontos multiplicado pelo quadrado da diferença das distâncias entre os pares. Caminho mais curto (atravessando a rede) e a distância geodésica ou reta D (ij) entre nós i e j de cada par.</p>

Fonte: Dupuy e Stransky, 1996.

Como resultado das suas análises, Dupuy e Stransky (1996) construíram mapas que espacializaram os resultados obtidos na pesquisa. Esses mapas criados cobrem, com os resultados dos índices, além das áreas específicas da rede europeia, mas a superfície total dos países integrantes do estudo.

A avaliação da acessibilidade também pode ser feita com a utilização do indicador de isoacessibilidade. Este traduz a velocidade de circulação nos pontos (nós) de uma rede. O indicador de isoacessibilidade equivale ao cociente entre o somatório de uma matriz que considera a distância entre nós de um par O-D em km e o somatório obtido da mesma matriz, porém em relação aos respectivos tempos em horas destes mesmos pares O-D (Delgado, 2006). A Isoacessibilidade é um indicador que possibilita a análise do nível de acessibilidade de uma dada região e é simples de ser trabalhado devido a quantidade de variáveis necessárias para a sua construção (distância e tempo). Este indicador foi construído por Dupuy (1985) e seu cálculo é feito a partir da aplicação da seguinte equação:

Equação 1: Indicador de isoacessibilidade

$$V_i = \frac{\sum_j d_{ij}}{\sum_j t_{ij}}$$

Onde:

v_i = velocidade de circulação em i

d_{ij} = distância em km. de i até j

t_{ij} = tempo em horas de i até j

Apesar de classificar de formas diferenciadas, os autores buscam um objetivo em comum: entender o fenômeno da acessibilidade e a sua relação com os padrões de mobilidade e desenvolvimento urbano. Os estudos de acessibilidade podem ser incorporados ao processo de planejamento a fim de compreender melhor a relação transporte e uso do solo visando desenvolver, se necessário, medidas de intervenção com o intuito de reconfigurar a rede de transporte e ou padrão de localização das atividades urbanas.

Os indicadores de acessibilidade possuem um grande potencial no auxílio ao planejamento urbano e de transportes. São uma ferramenta poderosa e pouco explorada pelo poder público para subsidiar suas decisões. É necessária uma quebra de paradigma na forma tradicional de planejar as intervenções no meio urbano e no transporte, pois, gerenciar a oferta de transporte de forma inteligente pode incentivar novos padrões de ocupação urbana compactos e sustentáveis, atraindo atividades urbanas.

A utilização de indicadores facilita a tomada de decisão à medida que indica onde devem ser alocados os recursos, quais são as áreas prioritárias, ou seja, aquelas que necessitam de intervenções. Esta dinâmica de avaliação constante e intervenções nas áreas corretas gera um ciclo virtuoso de economia e promove o equilíbrio no meio urbano ou regional culminando numa equidade espacial onde todos, ou a maioria, dos habitantes possuem as mesmas oportunidades e níveis de acessibilidade.

2.7 Geoprocessamento e análise espacial em ambiente SIG

A expressão geoprocessamento está ligada à área do conhecimento que articula conceitos matemáticos às técnicas computacionais para o tratamento de dados geográficos no processamento e geração de informação. O geoprocessamento tem influenciado inúmeras áreas de conhecimento pelo fato de ser um grande auxílio para as análises territoriais em diversas escalas. Áreas como Geografia, Meio Ambiente, Comunicações, Energia, Planejamento Territorial e Transportes são algumas das grandes áreas do conhecimento que se beneficiam com o uso das técnicas de geoprocessamento.

É possível dizer que as técnicas computacionais criadas e aprimoradas ao longo do tempo para o geoprocessamento são chamadas de Sistema de Informações Geográfica (SIG) e a partir deste ambiente é viável a criação de banco de dados georreferenciados e promover análises mais complexas acerca dos temas que interferem diretamente no espaço.

Através da automatização de cálculos matemáticos, utilizando diversos algoritmos e fazendo uso de conceitos ligados à análise territorial é possível gerar documentos cartográficos capazes de espacializar informações e traduzir dados primários para o auxílio no planejamento urbano/regional e para a tomada de decisão. Quando se analisa a dimensão territorial de um país como o Brasil, é notável o quanto ferramentas de geoprocessamento podem ser fundamentais no auxílio ao planejamento e utilização equitativa de recursos. Este paralelo também pode ser traçado no estudo das regiões metropolitanas brasileiras e seus aglomerados urbanos tão densos e cheios de complexidades.

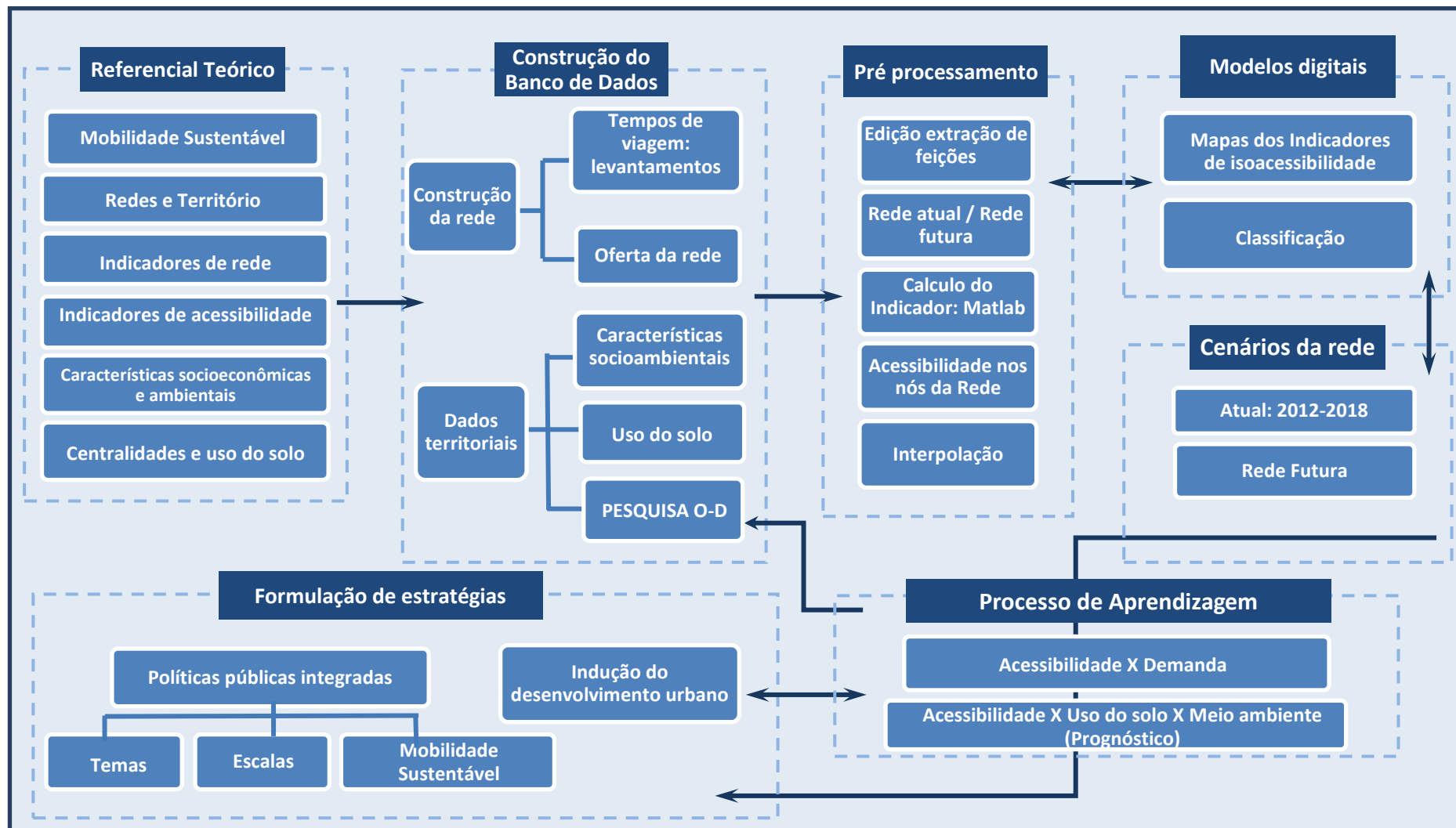
Existem diversos softwares capazes de auxiliar nas análises citadas. As funções e aplicações dos softwares de geoprocessamento disponíveis são diversas. Mesmo os softwares livres possibilitam infinitas maneiras de analisar o espaço e os fenômenos urbanos. Neste trabalho serão utilizadas ferramentas de geoprocessamento e análise espacial para contribuir para a compreensão da mobilidade na Região Metropolitana de Salvador e como estão distribuídos os níveis de acessibilidade no seu território.

3 MÉTODO

Esta é uma pesquisa que conta com o método dedutivo. Os procedimentos adotados para a realização desta pesquisa foram a utilização e realização de pesquisas bibliográfica e documental. Porém, como instrumentos de apoio para analisar, interpretar e representar os dados obtidos foram técnicas de Geoprocessamento e SIG. Esta metodologia pode ser desmembrada nas seguintes etapas também apresentadas no fluxograma da figura a seguir:

1. Construção do marco teórico e contextualização territorial e histórica da Região Metropolitana de Salvador;
2. Construção do banco de dados georreferenciados com informações da rede e informações territoriais;
3. Pré processamento das informações;
4. Integração de modelos digitais;
5. Diagnóstico do nível de acessibilidade (cenários);
6. Processo de aprendizagem;
7. Formulação de estratégias de intervenção.

Figura 18: Procedimento metodológico



Fonte: Elaboração da autora

3.1 Construção do marco teórico e contextualização territorial e histórica da Região Metropolitana de Salvador

A primeira etapa deste trabalho busca a construção do marco teórico, baseado na pesquisa bibliográfica e documental, culminando nas definições de rede técnica de transportes, o seu papel no planejamento das áreas urbanas e em especial as regiões metropolitanas, assim como, os indicadores de rede e de acessibilidade. O conceito e princípios relacionados à mobilidade sustentável também foram de suma importância para basilar a investigação que esta pesquisa se propõe.

Neste momento foi imprescindível coletar dados acerca da formação da Região Metropolitana de Salvador, a fim de compreender o contexto regional, a relação entre os municípios e verificar quais foram as ações adotadas para gerir a mobilidade entre os municípios integrantes da RMS. Entender o contexto histórico e o reatamento na atualidade das ações implementadas no passado. Além da questão histórica e territorial, esta etapa visou verificar, com dados do censo do IBGE e da pesquisa de mobilidade metropolitana, as características dos municípios integrantes da RMS, como por exemplo, padrões de mobilidade, densidade populacional, ocupação urbana, renda, características do meio ambiente construído (distribuição de equipamentos urbanos, qualidade das vias públicas), áreas de proteção ambiental, etc.

3.2 Construção do banco de dados georeferenciado

A segunda etapa está subdividida em duas fases distintas: montagem do banco de dados com informações da rede e montagem do banco de dados relacionado ao território. Estas informações foram coletadas e alimentaram o banco de dados montado através do *software* livre Quantum GIS, versão 2.18 (Q GIS).

Em relação à rede, foram definidos os principais corredores de transporte de alta capacidade da RMS, organizados por trechos e nós, ou seja, dentro de cada corredor foram identificadas as interseções e os pontos importantes, significativos para a rede de transporte, formalizada como um grafo. Para a construção do banco de dados metropolitano, com as velocidades do transporte público nos corredores da RMS, partiu-se de uma Rede e base de dados com velocidades médias nos corredores da cidade de Salvador, em 2012, cedida pelo Centro de Estudos em Transporte e Meio Ambiente da UFBA (CETRAMA), a qual é utilizada com fins acadêmicos.

Apesar de não conhecer as velocidades ou os tempos de viagem de transporte público, nos outros municípios, era sabida a possibilidade de levantar os mesmos dados para o transporte individual com o auxílio da ferramenta *Google Transit* do *Google*, por conseguinte, optou-se por levantar em campo os tempos de viagem de transporte público, com a maior abrangência possível, na metrópole, alocando estas informações nos trechos da nossa rede. Foram escolhidos quatro trechos visando criar, posteriormente, taxas regionalizadas da relação existente entre os tempos de viagem do transporte público em relação ao individual, ou seja, o quanto este era mais lento.

Portanto, inicialmente, foram levantados os tempos de viagem para o transporte individual, nos corredores, a partir do *Google Transit* no horário do pico da manhã, sentido centro, ou seja, na busca pelo trabalho e serviços. Nos municípios, foi levado em consideração os centros municipais, no caso dos corredores intermunicipais, Salvador foi considerado o centro principal, no sentido norte-sul. Posteriormente, foram selecionadas quatro linhas de transporte coletivo metropolitano (conforme figura a seguir) para que os dados de tempo de viagem fossem levantados em campo. Esses dados foram coletados com o auxílio do aplicativo *Move! Bike Computer* instalado em *smartphone* e possibilitando a captura de informações georeferenciadas, de forma contínua, em diversos pontos das linhas selecionadas.

Figura 19: Telas do Move! Bike Computer



Fonte: Elaborada pela autora

Pelo fato de ser necessário sair de Salvador, em direção ao ponto de partida, para iniciar o levantamento dos dados, alguns critérios foram utilizados para a escolha dos trechos: três linhas que cortassem o território no sentido norte-sul e uma linha no sentido leste-oeste. Procuraram-se linhas que passassem pelo maior número de municípios possível para atingir o destino e se teve por horário de partida até às 07h30min.

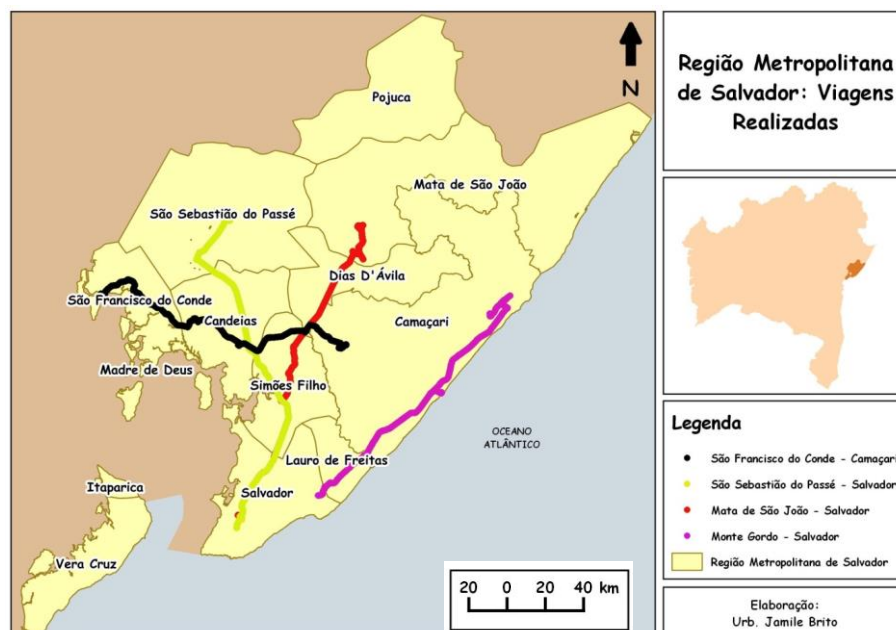
Figura 20: Identificação das origens e destinos das viagens realizadas

	Origem	Destino
Viagem 1	São Sebastião do Passé	Salvador
Viagem 2	Mata de São João	Salvador
Viagem 3	Camaçari	Salvador
Viagem 4	São Francisco do Conde	Camaçari

Fonte: Elaborada pela autora

As viagens elencadas contemplaram nove dos treze municípios da região metropolitana. Por conta dos critérios especificados, não foi possível levantar dados em campo em: Pojuca, por não ser possível chegar a tempo de conseguir embarcar em linha metropolitana dentro do horário de pico, Madre de Deus, Itaparica e Vera Cruz, pelo fato de serem ilhas e por este motivo trazer limitações geográficas além da necessidade de mais de um traslado para a realização da viagem de forma completa. Os trechos selecionados abrangeram a região metropolitana da seguinte forma:

Figura 21: Localização dos trechos levantados em campo



Fonte: Elaborada pela autora

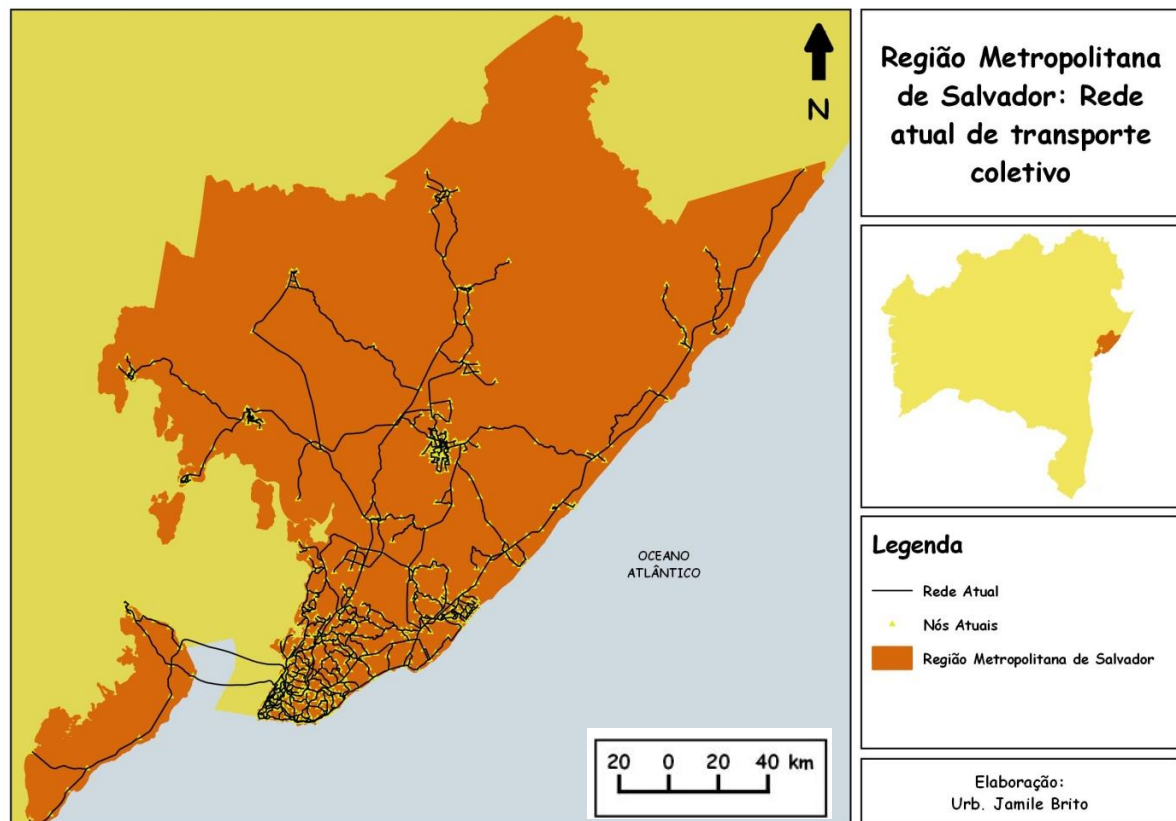
Os dados obtidos alimentaram o banco de dados dos corredores da Rede, no *software Quantum GIS*. Através da razão Velocidade do transporte público dividida pela Velocidade no transporte individual (VelTPub/VelTPriv) foi possível criar uma taxa que relacionava essas variáveis em cada trecho, nos diferentes links da rede. Estas taxas foram depois regionalizadas e aplicadas aos demais trechos da RMS (proximidade) com características topológicas e de ocupação semelhantes. Após inserção de todos os tempos de viagem e do cálculo da dimensão, em Km, dos trechos, da Rede, a partir do QGIS, foi possível deduzir as velocidades do transporte público por ônibus, no pico da manhã, praticadas em todos os trechos que formam a rede de corredores do neste projeto, ou seja, os tempos de viagem apenas pelo modo rodoviário.

Os dados territoriais indispensáveis a esta análise são relativos às áreas ambientalmente vulneráveis, bases de dados socioeconômicos, de uso do solo e os relativos à demanda por transporte público. As áreas ambientalmente vulneráveis são abarcadas nesta pesquisa pelas Áreas de Proteção Ambiental estaduais (APAs) e por alguns parques urbanos inseridos na cidade de Salvador. Os dados ambientais foram obtidos através do PDDU de 2016 de Salvador. Dados sobre uso do solo e socioeconômicos são de origem do IBGE e também de mapas de autores que abordam o assunto na RMS. Os dados de demanda são da base da Pesquisa O-D de 2012, de abrangência metropolitana e que foram organizadas e cedidas pelo Centro de Estudos em Transporte e Meio Ambiente (CETRAMA).

3.3 Pré-processamento das informações

Após as edições a rede “atual” (sem a implantação dos projetos da Rede de Transporte de Alta Capacidade) conta com um total de 792 nós e 1007 links. Já a rede “futura” (após a efetivação dos projetos previstos) possui 838 nós e 1066 links. As figuras a seguir representam a rede atual bem como a rede futura de transporte coletivo com os seus devidos nós e links:

Figura 22: Rede atual de transporte coletivo

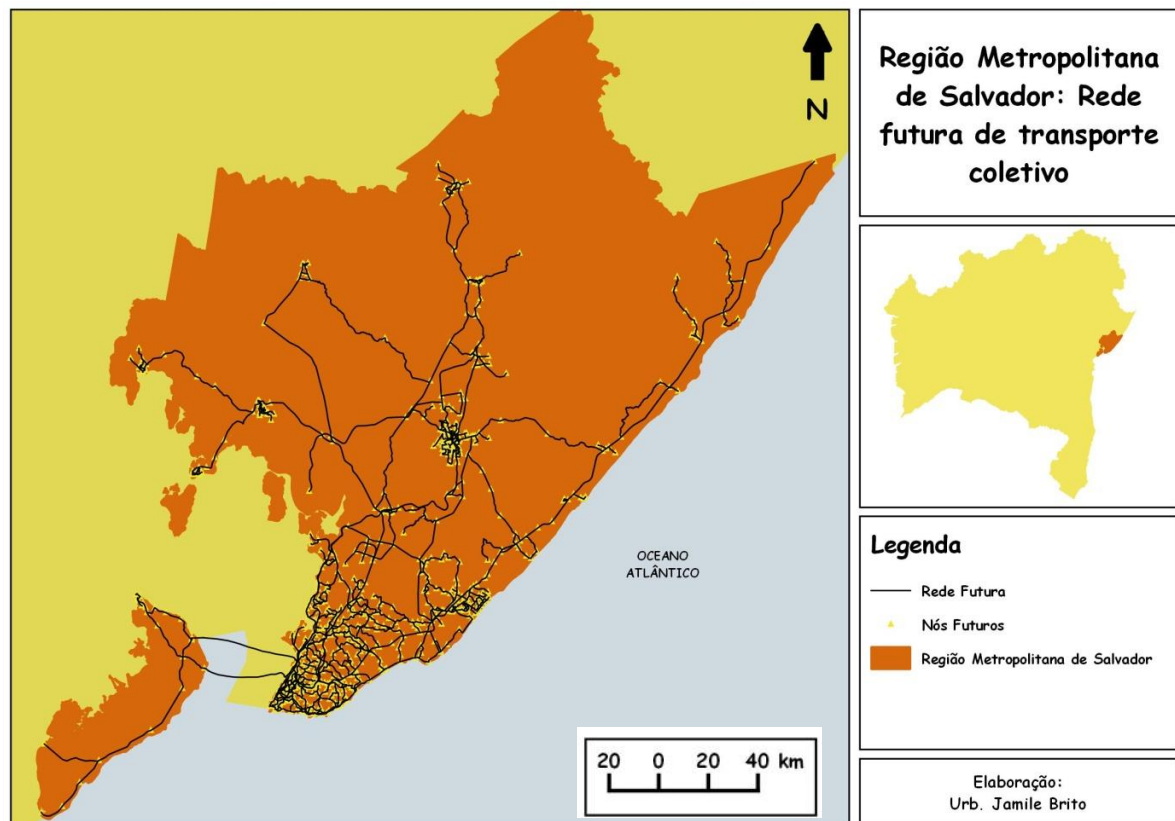


Fonte: Elaboração da autora

A rede identificada neste trabalho como rede “atual”, reflete o cenário anterior à implantação do Metrô, considerando apenas as viagens por transporte rodoviário e pelas barcas do sistema *Ferry Boat*. Esta Rede é a anterior às grandes intervenções estaduais e municipais, em andamento, visando a implantação da futura Rede Integrada de Transporte de Alta Capacidade, na RMS.

A rede “futura”, que compõe o cenário futuro da rede de transporte, contempla além da rede rodoviária a rede sobre trilhos e a rede de BRT. Pretende-se, com esses dois cenários distintos, efetuar um estudo comparativo dos rumos do planejamento da mobilidade na RMS.

Figura 23: Rede futura de transporte coletivo



Fonte: Elaboração da autora

3.3.1 Construção do indicador

Com o banco de dados e os pares O-D metropolitanos definidos, com tempos de viagem e velocidades conhecidas foi possível proceder com o cálculo da isoacessibilidade em cada nó das redes “atual” e “futura” de transporte coletivo da RMS. O indicador escolhido para medir o nível de acessibilidade foi a isoacessibilidade representada pela equação:

Equação 2: Cálculo da isoacessibilidade

$$V_i = \frac{\sum_j d_{ij}}{\sum_j t_{ij}}$$

Onde:

v_i = velocidade de circulação em i

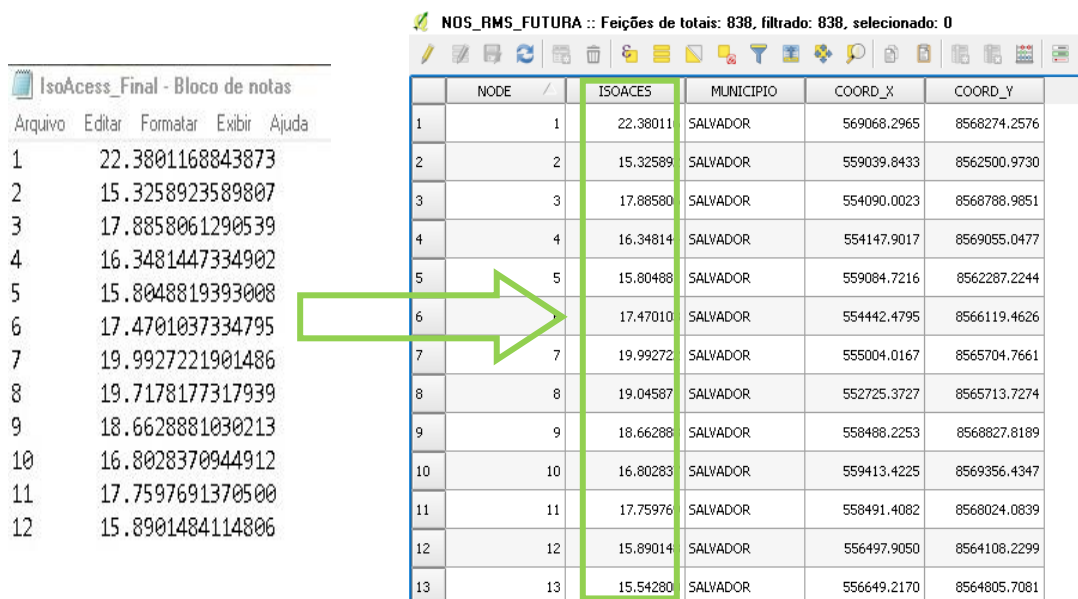
d_{ij} = dimensão em km da dimensão de i até j

t_{ij} = tempo em horas de i até j

A aplicação desta equação nos pares O-D da rede geram um valor de isoacessibilidade no destino de cada par, pondera-se, desta maneira a contribuição de cada link no nó de destino. Devido ao tamanho da rede, esses cálculos se tornam inviáveis de serem feitos um a um, por isso foi necessária a utilização do *software* MATLAB para a geração da matriz O-D. Os resultados obtidos foram inseridos novamente no banco de dados do QGIS, para geração dos mapas dos cenários e de todas as análises que seguem.

Visando representar a acessibilidade, em ambas as Redes, foi criada uma programação para o cálculo da isoacessibilidade no *software* matemático *MATLAB* (ver Apêndice A). Os dados de dimensão e de tempo de viagem dos trechos da Rede, foram inseridos no programa, construídas as matrizes e se obteve um vetor solução com o valor da velocidade de circulação ou isoacessibilidade, para cada nó destino da rede. O vetor solução obtido no *MATLAB* foi reintroduzido no *QGIS* para geração dos mapas temáticos. A seguir (Figura 24) apresenta-se uma amostra do vetor solução e a inserção do resultado no *QGIS*.

Figura 24: Inserção dos valores de isacessibilidade no QGIS



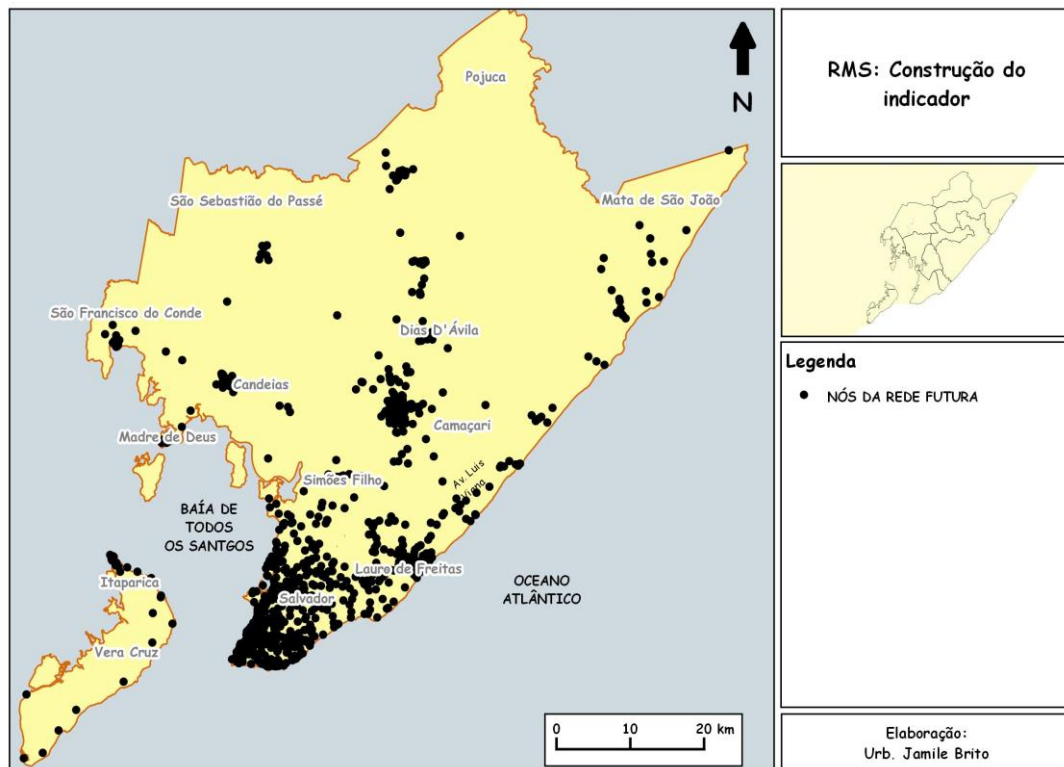
The image shows a QGIS interface with a table of node accessibility values. The table has columns for NODE, ISOACES, MUNICIPIO, COORD_X, and COORD_Y. A green arrow points from the 'ISOACES' column in the table to the 'IsoAccess_Final - Bloco de notas' window, which displays the same data in a text editor format.

NODE	ISOACES	MUNICIPIO	COORD_X	COORD_Y
1	22.38011	SALVADOR	569068.2965	8568274.2576
2	15.32589	SALVADOR	559039.8433	8562500.9730
3	17.88580	SALVADOR	554090.0023	8568788.9851
4	16.34814	SALVADOR	554147.9017	8569055.0477
5	15.80488	SALVADOR	559084.7216	8562287.2244
6	17.47010	SALVADOR	554442.4795	8566119.4626
7	19.99272	SALVADOR	555004.0167	8565704.7661
8	19.04587	SALVADOR	552725.3727	8565713.7274
9	18.66288	SALVADOR	558488.2253	8568827.8189
10	16.80283	SALVADOR	559413.4225	8569356.4347
11	17.75976	SALVADOR	558491.4082	8568024.0839
12	15.89014	SALVADOR	556497.9050	8564108.2299
13	15.54280	SALVADOR	556649.2170	8564805.7081

Fonte: Elaboração da autora

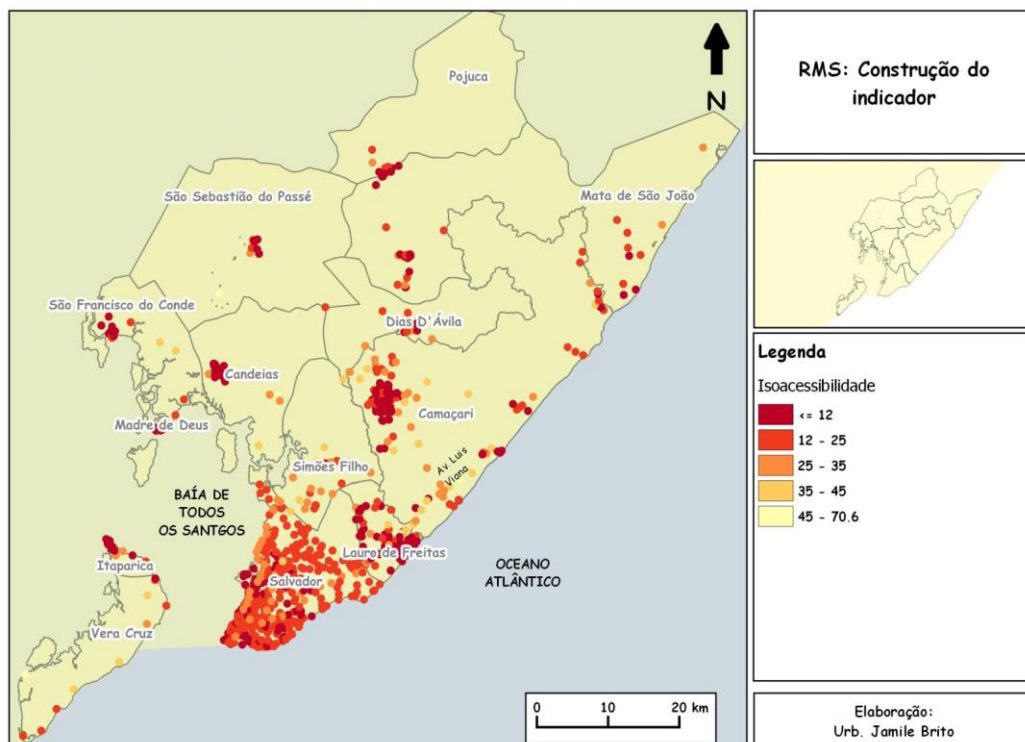
Com a operação realizada no *MATLAB* e inserção dos dados no *QGIS*, foi possível atribuir valores a cada nó da rede e classifica-los como é possível verificar nas Figuras 25 e 26:

Figura 25: Nós da Rede Futura de transporte de alta capacidade da RMS



Fonte: Elaboração da autora

Figura 26: Nós da Rede Futura de transporte de alta capacidade da RMS classificados pelo indicador de isoacessibilidade



Fonte: Elaboração da autora

Com base em informações dos projetos de transporte previstos para a RMS e das atuais modificações na rede, já implementadas, a Rede “atual” foi atualizada com novos dados de tempo de viagem, considerando, neste caso, as velocidades dos novos modos em implantação ou futuros, tais como VLT, Metrô, BRT, etc. Alguns nós e trechos foram redimensionados ou adicionados e esses dados foram novamente computados no *MATLAB*, dessa vez, traduzindo a isoacessibilidade da rede “futura”. Este resultado também foi introduzido no *QGIS* para a geração de mapas temáticos.

Com a utilização da função “interpolação de dados” e o método de interpolação “*Inverse distance weighted*” (IDW), foi possível gerar modelos digitais e ajustar informações em superfícies irregulares. Nesta pesquisa, as informações referentes à rede não estão distribuídas de forma regular no espaço, ou seja, necessita-se ponderar os dados e inferir o resultado nos pontos onde não há informação conhecida. O resultado gráfico, obtido através do *QGIS*, se mostrou insuficiente para demonstrar os resultados obtidos, desta forma foi necessário utilizar o *ArcGIS* para realizar a interpolação dos dados coletados e tratados no *QGIS*.

O método de interpolação foi útil para rasterizar (traduzir dados espaciais em imagens raster), ou seja, construir uma superfície (mapa) com os dados do nível de acessibilidade em cada nó da Rede, informações importantes relativas ao desempenho da rede de transporte de alta capacidade, indicando as eventuais heterogeneidades na distribuição da acessibilidade no território metropolitano.

Os dados da isoacessibilidade calculada estão relacionados aos nós de destino de cada par O-D da Rede Atual, bem como da Rede Futura. Nos nós de origem, os quais não eram destino em nenhum par e, por isso, o resultado obtido através do *MATLAB* foi 0 (zero), foi adotado o valor do link em que o nó está relacionado.

Entende-se que o resultado da acessibilidade está relacionado aos diversos nós distribuídos ao longo da rede. Compreende-se, também, que as velocidades experimentadas nestes nós influenciam a sua região circunvizinha e os locais que não possuem nós têm valores 0 (zero). Porém, em relação a este fato é necessário fazer a seguinte reflexão: se uma área não possui nó na rede e, por isso, está desconectada, o melhor indicador de acessibilidade que a referida região terá estará relacionado com os indicadores dos nós mais próximos a ela.

Devido a esta observação compreende-se que o resultado obtido na interpolação será uma superfície que traduz a contribuição de cada nó no nível de mobilidade de cada município da RMS

3.4 Construção dos modelos digitais: avaliação dos Cenários da Rede

Nesta etapa foram construídos os mapas ou modelos digitais gerados na etapa do pré-processamento, visando avaliar como as variáveis analisadas estão relacionadas. Em quais áreas estão os melhores indicadores de acessibilidade, as áreas mais densas, a maior demanda por transporte público e as áreas ambientalmente sensíveis? Como estas informações se relacionam? Quais as consequências dessas coincidências?

Com o banco de dados montado foi possível construir dois cenários nesta investigação: o cenário atual (basicamente rodoviário por ônibus) e um cenário futuro com a rede de transporte sendo ampliada, com o funcionamento do metrô, com a rede de alta capacidade completa e contendo os projetos de intervenção previstos para integrar a rede de alta capacidade do transporte coletivo da região metropolitana de Salvador.

O indicador de acessibilidade foi classificado em cinco categorias: velocidades abaixo de 12 Km/h (Ruim), velocidades entre 12 Km/h e 25 Km/h (Aceitável), velocidades entre 25 Km/h e 35 Km/h (Bom), velocidades entre 35 Km/h e 45 Km/h (Muito Bom) e velocidades acima de 45 Km/h (Ótimo). Esta categorização foi uma adaptação feita a partir da literatura baseada nos tempos de viagem no transporte público.

Figura 27: Indicadores de tempo de deslocamento no Transporte Público

INDICADORES DE TEMPO DE DESLOCAMENTO DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Em minutos

QUALIDADE DO SERVIÇO	TEMPOS DE DESLOCAMENTO		
	Total	Em movimento	Excedentes
Excelente	<15	< 10	< 5
Ótimo	15 a 30	10 a 20	5 a 10
Bom	30 a 45	20 a 30	10 a 15
Regular	45 a 60	30 a 40	15 a 20
Ruim	60 a 90	40 a 60	20 a 30
Péssimo	>90	< 60	> 30

Fonte: Colin H. Alter, Transportation Research-606, (TRB – 1976/USA)

Fonte: RECK, S/D, p. 12

3.5 Processo de aprendizagem em função dos cenários construídos

Tendo em vista o processo dedutivo e dialético foi neste momento da pesquisa que foram feitos os questionamentos acerca dos resultados obtidos. Buscou-se compreender os fenômenos para traduzir os questionamentos numa análise multiescalar e multitemática capaz de identificar os impactos gerados pela implementação de projetos. As escalas abordadas são a metropolitana na medida que foram analisados os indicadores de acessibilidade na Região Metropolitana como um todo, e a urbana, na medida que buscou-se verificar os impactos desses indicadores de acessibilidade na mobilidade e nos padrões de uso do solo municipais. A análise multitemática se subdivide em compreender os padrões de mobilidade, os padrões da ocupação urbana atual e possíveis tendências gerando pressões nas áreas de proteção ambiental.

Formulação de estratégias de intervenção: a acessibilidade e o seu papel no planejamento

Como resultado de todos os dados analisados, dos questionamentos acerca dos resultados obtidos, é importante contribuir para sociedade com possíveis soluções a serem adotadas na mitigação de impactos negativos detectados.

Estas soluções estão distribuídas em dois aspectos interligados: as políticas públicas integradas entre os entes federativos componentes da região de estudo e a possibilidade de indução de outros padrões de desenvolvimento.

As políticas públicas integradas possuem duas linhas distintas e complementares: as políticas no âmbito temático da habitação, das questões ambientais, do uso do solo de modo geral e no âmbito escalar, pois é necessário encontrar um ponto de equilíbrio entre a atuação governamental no nível municipal e a ação governamental em nível regional. Este é um grande desafio, porém se faz extremamente necessário.

4 TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE PESQUISA UTILIZADAS

4.1 Modelos de interpolação espacial

Em algumas situações ocorre o fato de não ser possível obter dados acerca da totalidade da área de estudo. Este é o caso desta pesquisa. Para que esta ocorrência não prejudique o andamento da pesquisa nem a análise dos dados existe a interpolação de dados.

Segundo Montera (2011), a interpolação é um processo no qual estima-se valores intermediários de um conjunto de dados onde se conhece um número finito de elementos, desta forma, através da utilização de equações matemáticas é possível inferir os valores que estão dentro do intervalo de dados conhecidos.

Dado o tamanho da área de estudo e da impossibilidade de levantar dados em todos os pontos necessários, esta técnica foi utilizada para estimar os valores dos pontos não cotados.

Existem alguns métodos utilizados para a realização da interpolação, dentre eles são destacados neste trabalho três: TIM, Krigagem e IDW. Estes métodos possuem níveis de precisão e complexidades distintas e, devido a isso, são indicados para aplicação em diversos tipos de dados.

4.1.1 Interpolação pelo inverso da distância (IDW)

Segundo Marcuzzo et al. (2011), a interpolação por IDW é uma das técnicas mais utilizadas para tratar dados com pontos espalhados espacialmente. O termo tem origem na língua inglesa *Inverse Distance Weighted* (IDW) que significa Ponderação do Inverso da Distância. A ponderação por IDW implica em determinar os valores dos pontos usando uma combinação linear ponderada dos pontos amostrados. O peso de cada ponto é determinado pelo inverso de uma função da sua distância.

Para o cálculo da interpolação do valor de um ponto através desse método, utiliza-se a seguinte equação matemática:

Equação 3: Cálculo do valor do ponto interpolado

$$Z(x) = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i Z(x_i)}{\sum_{i=1}^n \omega_i}$$

Onde:

$Z(x)$ - é o valor do ponto que se deseja interpolar;

n - é a quantidade de pontos próximos utilizados na interpolação do ponto x ;

$Z(x_i)$ - é o valor do ponto x_i ;

ω_i - é o peso do valor de x_i sobre o ponto x .

Para se determinar ω_i utiliza-se a seguinte equação matemática:

Equação 4: Determinação da variável ω_i :

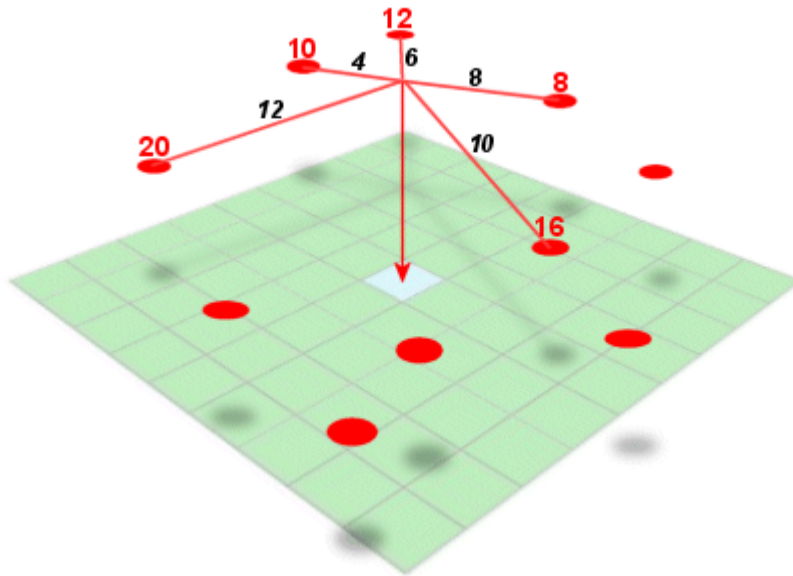
$$\omega_i = \frac{1}{h(x, x_i)^p}$$

Onde:

$h(x, x_i)$ - é a distância entre o ponto x e o ponto x_i ;

p - é o parâmetro de potência, geralmente igual a dois.

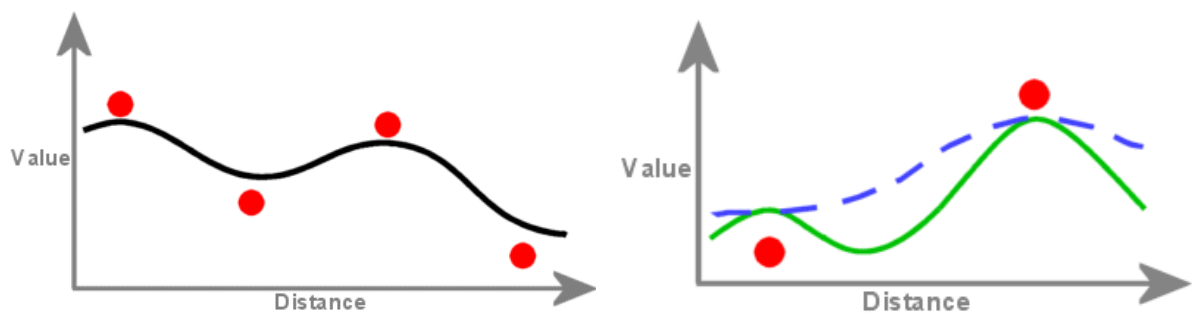
Figura 28: Interpolação por IDW



Fonte: Google Imagens disponível em: <http://www.geography.hunter.cuny.edu>

Cada um dos cinco pontos de amostra do exemplo da Figura 28 tem um valor e uma distância diferentes da célula que se quer estimar. A potência utilizada no interpolador interfere no resultado final da seguinte forma: “Parâmetros de potência maiores enfatizam pontos mais próximos, tornando o resultado menos suave. Parâmetros de potência menores enfatizam pontos mais distantes, tornando o resultado mais suave, porém menos preciso” (MARCUIZZO et. al., 2011).

Figura 29: Influência do parâmetro de potência na ponderação por IDW



Uma superfície criada com IDW não excederá o intervalo de valores dos pontos de amostra ou passará por esses pontos

A linha sólida representa mais potência e a linha tracejada menor potência. Quanto maior a potência, mais afetada pelo valor de um ponto de localização X da amostra na superfície resultante.

Fonte: Google Imagens disponível em: <http://www.geography.hunter.cuny.edu>

Por se tratar de uma interpolação mais simples e com menor quantidade de parâmetros, optou-se por utilizar este método de interpolação para gerar os mapas que traduzem a isoacessibilidade da região metropolitana nos dois cenários estudados. Além de ser mais simplificado, este interpolado está acessível no Quantum GIS o que possibilitou análises prévias dos indicadores.

A imagem raster gerada, através deste interpolador utilizando o QGIS, se mostrou insuficiente para demonstrar o fenômeno da isoacessibilidade, desta forma, foi necessário gerar imagens raster através do ArcGIS. Estas imagens foram novamente importadas para o QGIS para gerar todos os mapas inseridos ao longo deste trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os principais resultados do caso de estudo. O indicador escolhido para discutir o nível de acessibilidade da RMS foi a Isoacessibilidade, desta forma, os resultados foram especializados em mapas temáticos e foram construídos dois cenários: a) cenário atual (antes do metrô), no qual predomina o transporte público rodoviário por ônibus na metrópole e, b) cenário futuro onde foram consideradas as diversas intervenções que ocorrerão na metrópole nos próximos anos, visando a consolidação da Rede Integrada de Transporte de Alta Capacidade, em andamento.

A análise dos cenários atual e futuro está baseada na abordagem dos seguintes aspectos: a) espacialização da isoacessibilidade considerando as velocidades praticadas na rede nos cenários, b) análise dos impactos dos padrões de acessibilidade identificados na demanda por transporte público, c) verificação do impacto da acessibilidade na vulnerabilidade ambiental levando em consideração a localização das principais áreas de proteção ambiental e d) identificação do papel da acessibilidade na pressão por ocupação urbana.

5.1 Caso de estudo: A Isoacessibilidade na Região Metropolitana de Salvador

5.1.1 Cenário da isoacessibilidade do transporte coletivo por ônibus - TCO (Rede Atual)

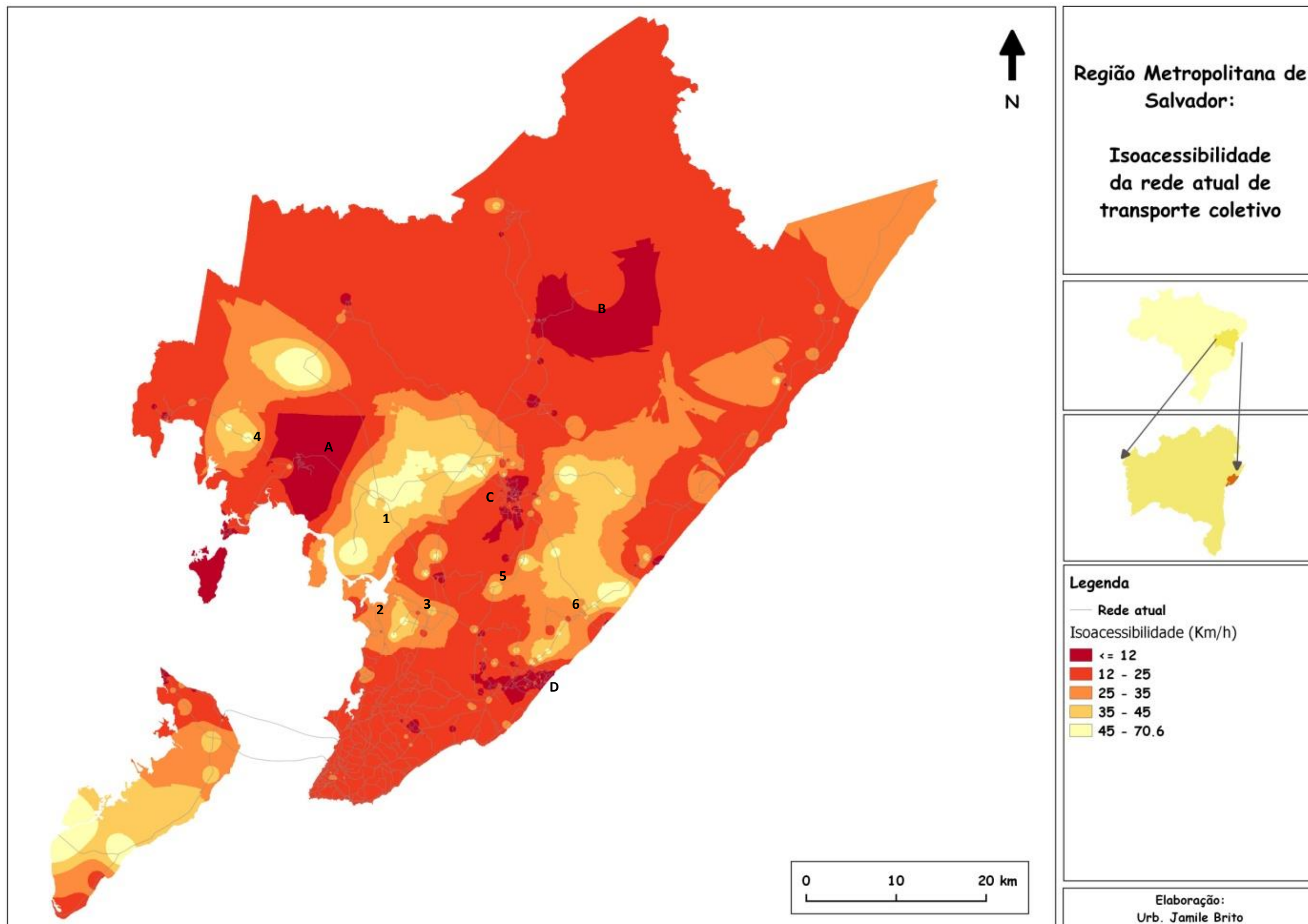
A espacialização do indicador de isoacessibilidade foi fundamental para a realização de uma análise completa das condições da acessibilidade na Região Metropolitana de Salvador. Como produto da interpolação do indicador, verifica-se que as velocidades praticadas pelo transporte público na RMS variam de 3,1 Km/h até 70,6 Km/h. As velocidades mais baixas estão predominantemente inseridas nas áreas urbanas com um tecido urbano antigo, composto por vias estreitas e irregulares, em localidades centrais, já as velocidades mais altas ocorrem geralmente em rodovias, geralmente sem ocupação urbana próxima ou com ocupação rarefeita.

Para melhor análise, os valores da isoacessibilidade foram divididos em cinco classes: a primeira classe compreende as velocidades até 12 Km/h, essas são baixas velocidades, desta forma, considera-se um indicador RUIM; a segunda classe compreende o intervalo de 12 Km/h até 25 Km/h, estas, por sua vez são velocidades mais elevadas, considera-se um indicador

ACEITÁVEL; a terceira classe corresponde ao intervalo de 25 Km/h até 35 Km/h, sendo considerado um indicador BOM, a quarta classe aglutina valores que variam de 35 Km/h até 45 Km/h, este é considerado um indicador MUITO BOM; por último, a quinta classe diz respeito às velocidades acima de 45 Km/h, este indicador é considerado ÓTIMO.

Destacam-se nesta análise, com velocidades consideradas ruins nos corredores os municípios de Candeias (A), Mata de São João (B), Camaçari (C) e Lauro de Freitas (D), os quais possuem grande parte da sua área urbana consolidada com baixas velocidades para o transporte coletivo. As manchas mais claras na faixa central da figura indicam as melhores velocidades levantadas, acima de 35 Km/h. Estas estão ocorrendo em regiões com concentração urbana rarefeita: ao longo da Rodovia BR 324 – Nº 1, BA 528 (Estrada do DERBA) – Nº 2, BA 526 (CIA/Aeroporto) – Nº 3, BA 522 (sentido São Francisco do Conde) – Nº 4, BA 093, BR 535 (Via Parafuso) – Nº 5 e BA 099 (Estrada do Coco) – Nº 6.

Figura 30: Isoacessibilidade da rede atual de transporte coletivo da RMS

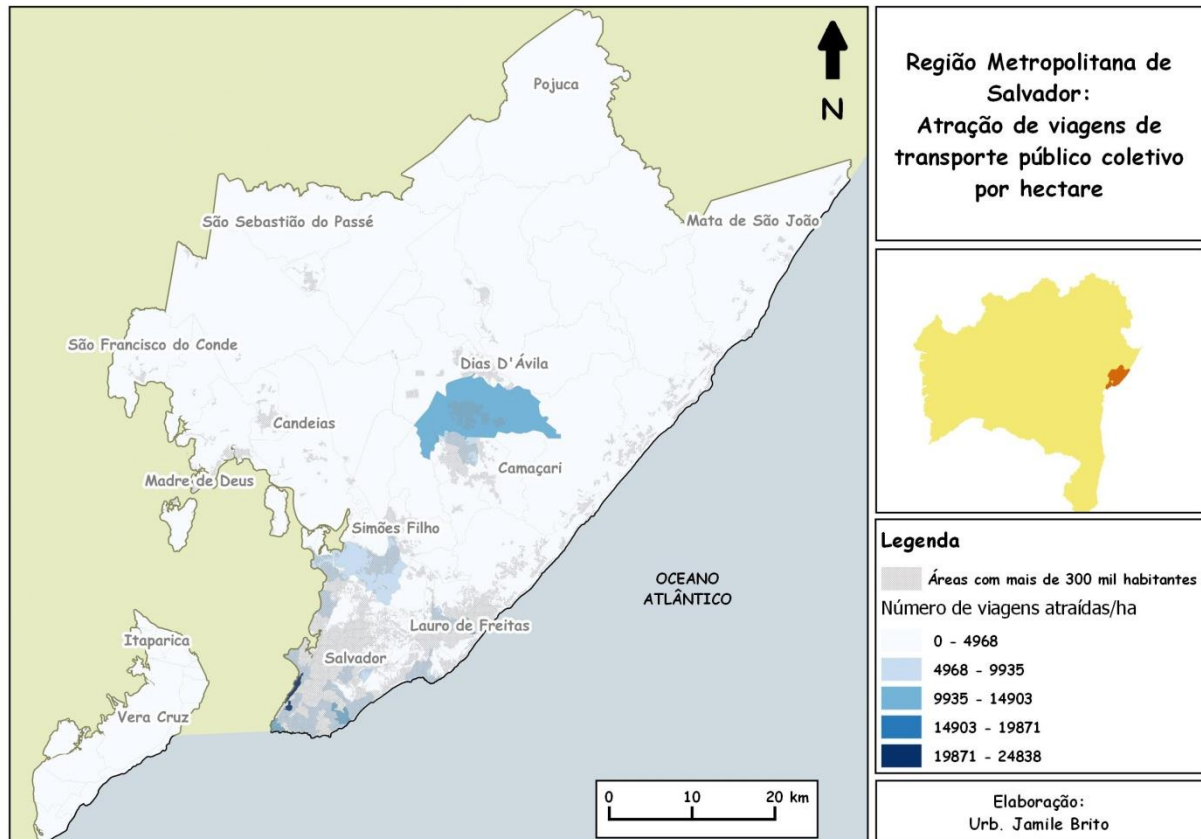


Fonte: Elaboração da autora

De modo geral, as áreas centrais da maioria dos municípios apresentam baixas velocidades no transporte público. Salvador, município que centraliza grande parte dos serviços oferecidos na RMS, também não apresenta um bom índice de acessibilidade. É possível afirmar que, na maior parte do seu território, as velocidades experimentadas pelos usuários de transporte público variam entre 12/Km/h e 25 Km/h. Estas são velocidades aceitáveis, porém estão longe de oferecer uma situação confortável para a população já que, neste cenário e considerando as distâncias, estão sendo ponderadas apenas viagens pelo modo rodoviário (ônibus), as quais concorrem com o transporte individual já que ambos os modos trafegam em vias compartilhadas.

Ao analisar a rede atual na RMS é possível perceber que dois fatores interferem diretamente no resultado da isoacessibilidade: 1) a modalidade é predominantemente rodoviária oferecida em tráfego misto com o transporte individual e 2) desconexão desta mobilidade com o planejamento do uso do solo já que muitas atividades estão concentradas em Salvador concentrando fortemente os fluxos num único sentido produzindo impactos, pois a rede viária também é fortemente direcionada, como é possível observar na imagem a seguir:

Figura 31: Atração de viagens por transporte coletivo por hectare



Fonte: Elaborada pela autora

As áreas pintadas com a cor azul indicam a quantidade de atração de viagens por transporte coletivo por hectare. Quanto mais forte o azul maior a atração que a área exerce. Verifica-se, nitidamente, o poder de atração das que as áreas inseridas dentro de Salvador possuem. No restante da região metropolitana, apenas Camaçari, Simões Filho e Lauro de Freitas desempenham um papel semelhante, porém com menor intensidade.

As áreas hachuradas em cinza indicam o padrão de ocupação urbana, ou seja, onde estão as concentrações populacionais, segundo o IBGE. Os três maiores centros urbanos em população e concentração de serviços (Salvador, Camaçari e Lauro de Freitas) são os que atraem o maior número de viagens, porém, este fenômeno não ocorre de forma equitativa e esse municípios não oferecem boas condições de acessibilidade para a população.

5.1.2 Cenário futuro

Para analisar os impactos da isoacessibilidade produzida pela rede futura de transporte coletivo, foi necessário atualizar a rede antiga incorporando as mudanças produzidas pelos projetos da rede de transporte de alta capacidade em construção.

Com base nos projetos divulgados pelo Governo do Estado da Bahia e pela Prefeitura Municipal de Salvador, foi possível atualizar a rede e espacializar as intervenções previstas para a rede de transporte de alta capacidade da região metropolitana. As intervenções estão identificadas na figura a seguir com os seus traçados e indicação das estações nas localizações mais prováveis.

Dos nove projetos de intervenção na mobilidade da RMS, seis estão inseridos totalmente dentro do território de Salvador (itens a, c, e, f, h, i). Apenas três projetos ultrapassam os limites municipais da capital (itens b, d, g), sendo que apenas um compreende um caráter mais regional, integrando quatro municípios (item d). São eles:

- a) Linha 1 do Metrô –ligando a Estação da Lapa à Estação Pirajá, integrada à Linha 2 na Estação Acesso Norte, com previsão de implantação de mais duas estações (Brasilgás e Águas Claras) - Existente;
- b) Linha 2 do Metrô – ligando Lauro de Freitas a Salvador (Acesso Norte), atualmente com operação até a estação Aeroporto e construção da estação Lauro de Freitas em andamento - Existente;
- c) Monotrilho² Paripe – Lapa – Substituindo o antigo trem do subúrbio a ampliando a sua rede – a curto prazo;
- d) Monotrilho³ Paripe - Dias D'Ávila – interligando os municípios de Dias D'Ávila, Camaçari, Simões Filho e Salvador – a médio prazo;
- e) Linha Vermelha do BRT – Ligando os bairros de Paripe a Piatã no sentido Leste-Oeste, no município de Salvador – a curto prazo;
- f) Linha Azul do BRT – Ligando os bairros do Lobato a Patamares no sentido Leste-Oeste, no município de Salvador – a curto prazo;

² O Governo do Estado, responsável pelo projeto, não deixa claro qual o modo a ser utilizado. Alguns projetos indicam a possibilidade de implantação de VLT, porém, para este trabalho foi considerado o monotrilho devido à sua capacidade, velocidade e robustez diante do trajeto a ser percorrido.

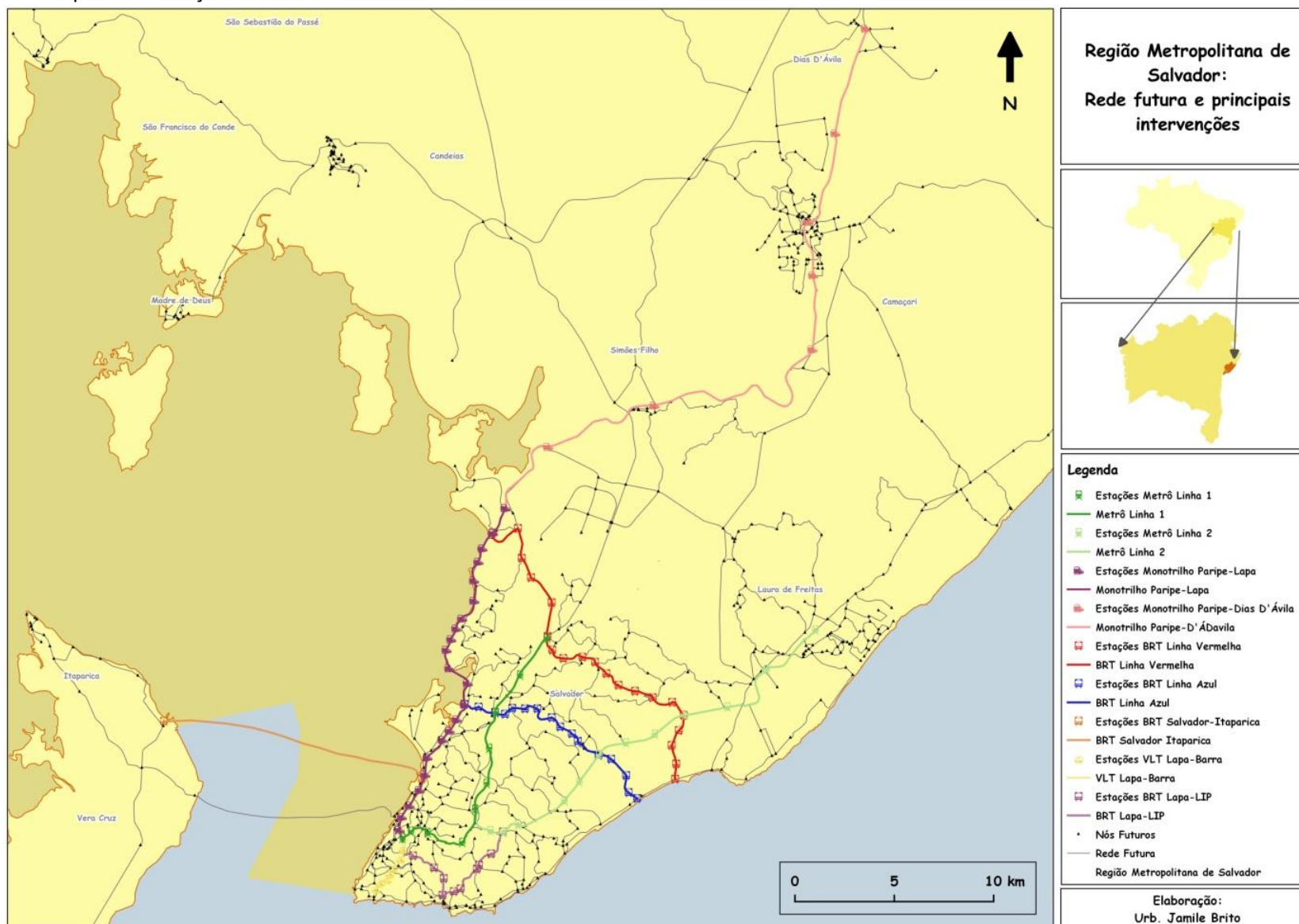
³ O Governo do Estado, responsável pelo projeto, não deixa claro qual o modo a ser utilizado. Alguns projetos indicam a possibilidade de implantação de VLT, porém, para este trabalho foi considerado o monotrilho devido à sua capacidade, velocidade e robustez diante do trajeto a ser percorrido.

- g) Ponte Salvador Itaparica – Com indicação de implantação de BRT – a médio prazo;
- h) VLT Lapa – Barra – Ligando a ponta da península ao centro da cidade de Salvador – a curto prazo;
- i) BRT Lapa - LIP⁴ – Ligando duas grandes centralidades da cidade de Salvador, o centro antigo ao centro empresarial mais conhecido como Iguatemi – em construção.

Em anexo estão os termos, apresentações, sites, todas as fontes de onde foi possível verificar os traçados dos projetos que foram acrescentados e incrementarão a rede futura de transporte coletivo de alta capacidade da Região Metropolitana de Salvador. A seguir, a figura onde é possível verificar os projetos citados e distribuição dos mesmos na metrópole.

⁴ LIP é a conhecida Ligação Iguatemi – Paralela. Via que Liga a região onde se localizava o antigo Shopping Iguatemi, atualmente Shopping da Bahia à Avenida Luis Viana, popularmente conhecida como Avenida Paralela devido à sua construção paralela à linha da Orla Atlântica.

Figura 32: Principais intervenções na rede futura da RMS










Fonte: Elaborada pela autora

A maioria desses projetos pode vir a modificar a acessibilidade da RMS apesar de estarem compreendidos, em sua maioria, dentro do território soteropolitano. A responsabilidade por suas obras também é concentrada na instância estadual, sendo o Governo do Estado da Bahia o ente que planeja e está responsável pela sua execução. Dentre estes projetos, é importante destacar as linhas Azul e Vermelha do BRT, as quais, algumas intervenções viárias já foram concretizadas e a Ponte Salvador - Itaparica, pois se trata de projeto anunciado há décadas, com especificações diferentes ao longo do tempo, porém ainda sem previsão de efetivação.

Apenas o BRT Lapa – LIP está sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Salvador. Este projeto já se encontra em execução apesar das polêmicas que envolvem a sua construção. Há diversas discordâncias com o projeto, especialmente a respeito da demanda em alguns trechos, a questão ambiental, por conta da derrubada de árvores da região e do tamponamento de curso d'água e no âmbito da concepção, pois mantém as faixas de rolamento dos veículos particulares tais como são atualmente.

A rede de transporte foi atualizada considerando as velocidades adotadas nos projetos são as indicadas no Guia Transporte Público Coletivo do Ministério das Cidades, conforme figura a seguir:

Figura 33: Especificações dos sistemas de transporte coletivo

COMPONENTE/ CARACTERÍSTICA	SISTEMAS BASEADOS EM ÔNIBUS			SISTEMAS SOBRE TRILHOS			
	 FAIXA EXCLUSIVA	 CORREDOR CENTRAL	 BRT	 VLT	 MONOTRILHO	 METRÔ	 TREM URBANO
CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS E OPERACIONAIS							
MONITORAMENTO OPERACIONAL COM CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL	Recomendável	Recomendável	Necessário	Necessário	Necessário	Necessário	Necessário
SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E DE SEGURANÇA	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Necessário	Necessário	Necessário	Necessário
INFORMAÇÃO AO USUÁRIO	Recomendável em tempo real. Necessária informação estática	Recomendável em tempo real. Necessária informação estática	Necessária em tempo real. Necessária informação estática	Necessária em tempo real. Necessária informação estática	Necessária em tempo real. Necessária informação estática	Necessária em tempo real. Necessária informação estática	Recomendável em tempo real. Necessária informação estática
FREQUÊNCIAS/ INTERVALOS REFERENCIAIS	De 40 a 150 ônibus/hora/sentido	De 40 a 200 ônibus/hora/sentido	De 60 a 250 ônibus/hora/sentido	Intervalos de 180 segundos	Intervalos de 120 segundos	Intervalos de 120 segundos	Intervalos de 360 segundos
FAIXAS USUAIS DE VELOCIDADE COMERCIAL	18 a 22 km/h	22 a 25 km/h	22 a 30 km/h	18 a 25 km/h	35 km/h	35 km/h	50 km/h
CAPACIDADE UNITÁRIA DOS VEÍCULOS (A UMA TAXA DE 6 PASS. EM PÉ/M ²)	De 35 lugares (miniónibus) a 170 lugares (articulados)	De 74 lugares (ônibus básicos) a 170 lugares (articulados)	De 85 lugares (Padron) a 197 lugares (biarticulados)	De 280 a 660 lugares	1000 lugares	2000 lugares	2000 lugares

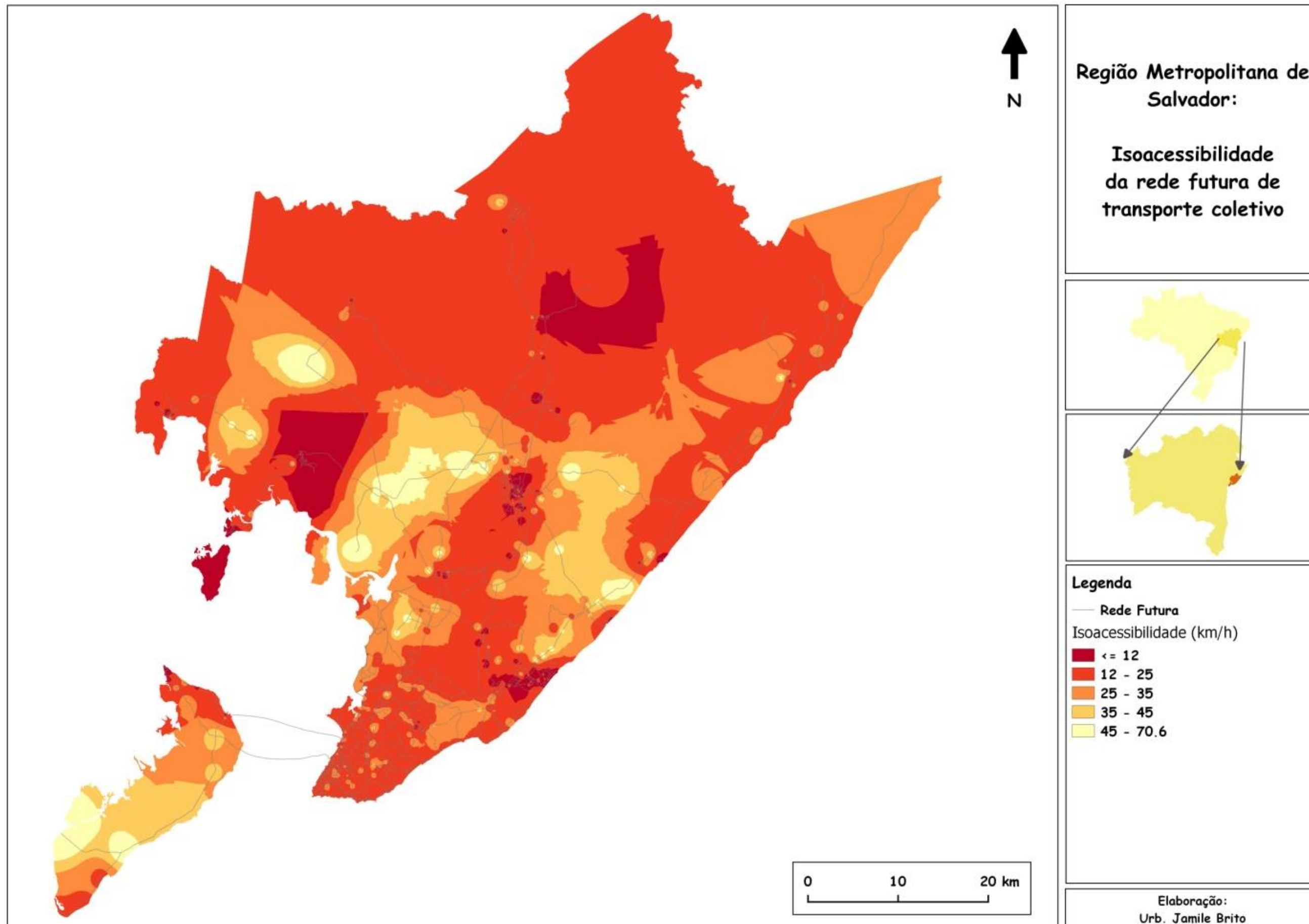
Fonte: Guia TPC, 2017, página 131.

As velocidades consideradas para inserir na rede “futura” de transporte coletivo de alta capacidade da RMS foram as indicadas no Guia TPC, exceto as velocidades do metrô (linhas 1 e 2) as quais foram levantadas em campo com o auxílio do aplicativo *Move! Bike Computer*.

As novas estações de metrô, monotrilho e BRT foram incorporadas à rede e se tornaram nós. Os trajetos pelos quais os novos modos circularão passaram a fazer parte da rede como links. Onde houve coincidência de ônibus e outro modo, foi dada preferência pelo modo mais rápido e de maior capacidade, ou seja, os novos modos de alta capacidade. O resultado da inserção desses novos valores em termos de tempo de viagem foi utilizado para calcular novamente a isoacessibilidade que será produzida para a rede futura. Este valor alocado aos nós foi interpolado e foi possível gerar um mapa com a nova acessibilidade que a RMS passará a experimentar após a finalização das intervenções em sua rede, a médio prazo.

Observando o resultado do indicador interpolado, é possível verificar que essas alterações já modificarão o nível de acessibilidade da região metropolitana. Apesar de concentrar grande parte das modificações na capital, alguns outros municípios serão atingidos pelos efeitos que os projetos causarão.

Figura 34: Isoacessibilidade na rede futura da RMS



Fonte: Elaborada pela autora

Portanto, os futuros projetos de transporte modificarão as condições de acessibilidade. As áreas que já possuíam bons índices permanecem e outras áreas surgem, como por exemplo: algumas regiões dentro de Salvador e alguns pontos nos municípios de Lauro de Freitas, Camaçari e Dias D'Ávila.

Algumas áreas do mapa de isoacessibilidade futura merecem ser destacadas e analisadas com maior atenção. Para além da melhoria do índice de isoacessibilidade, alguns outros fatores devem ser analisados, adicionalmente, em virtude dos impactos da acessibilidade nas áreas de proteção ambiental, na ocupação urbana futura e na mobilidade.

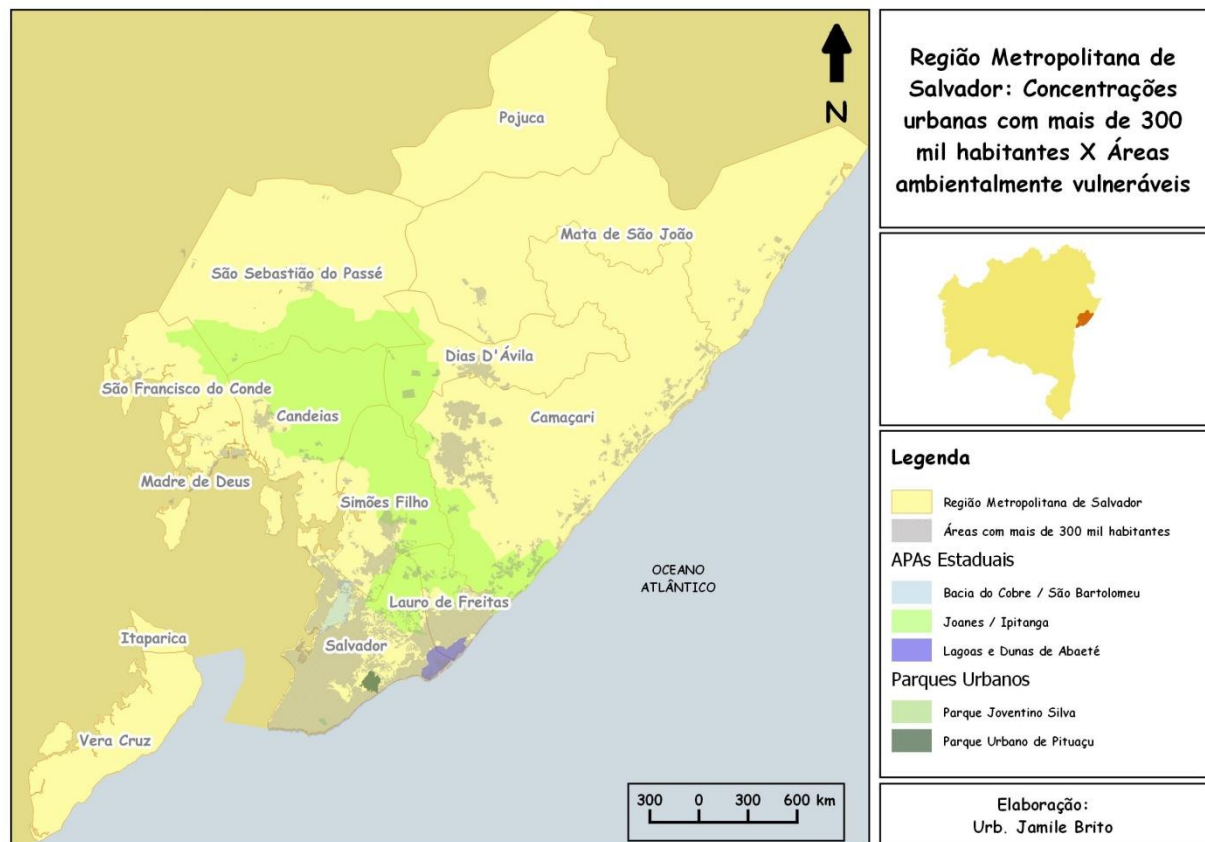
Parte-se da premissa de que a relação entre transporte e uso do solo é dialética, sendo assim, a melhoria nos índices de acessibilidade vai incentivar a ocupação de áreas ainda pouco habitadas em decorrência das melhorias eventuais na mobilidade e nesse contexto é necessário atentar para as áreas de proteção ambiental, também estas áreas podem sofrer pressão urbana e gerar impactos negativos no tocante ao meio ambiente.

5.2 Análise comparativa com os padrões de mobilidade, de ocupação urbana e ambiental: impactos

Conhecidos os resultados do indicador de acessibilidade na rede atual, predominantemente rodoviária, e na rede integrada de transporte de alta capacidade futura, alguns questionamentos emergem: a) quais áreas estão se beneficiando com a melhoria da acessibilidade; b) são áreas com ocupação urbana e c) quais as pressões urbanas sobre as áreas ambientais.

Verificando a localização das manchas de ocupação urbana dos municípios integrantes da RMS, nota-se que estas áreas já estão sendo ameaçadas pelo avanço das áreas municipais ocupadas, conforme figura a seguir:

Figura 35: Avanço da ocupação urbana nas áreas de proteção ambiental

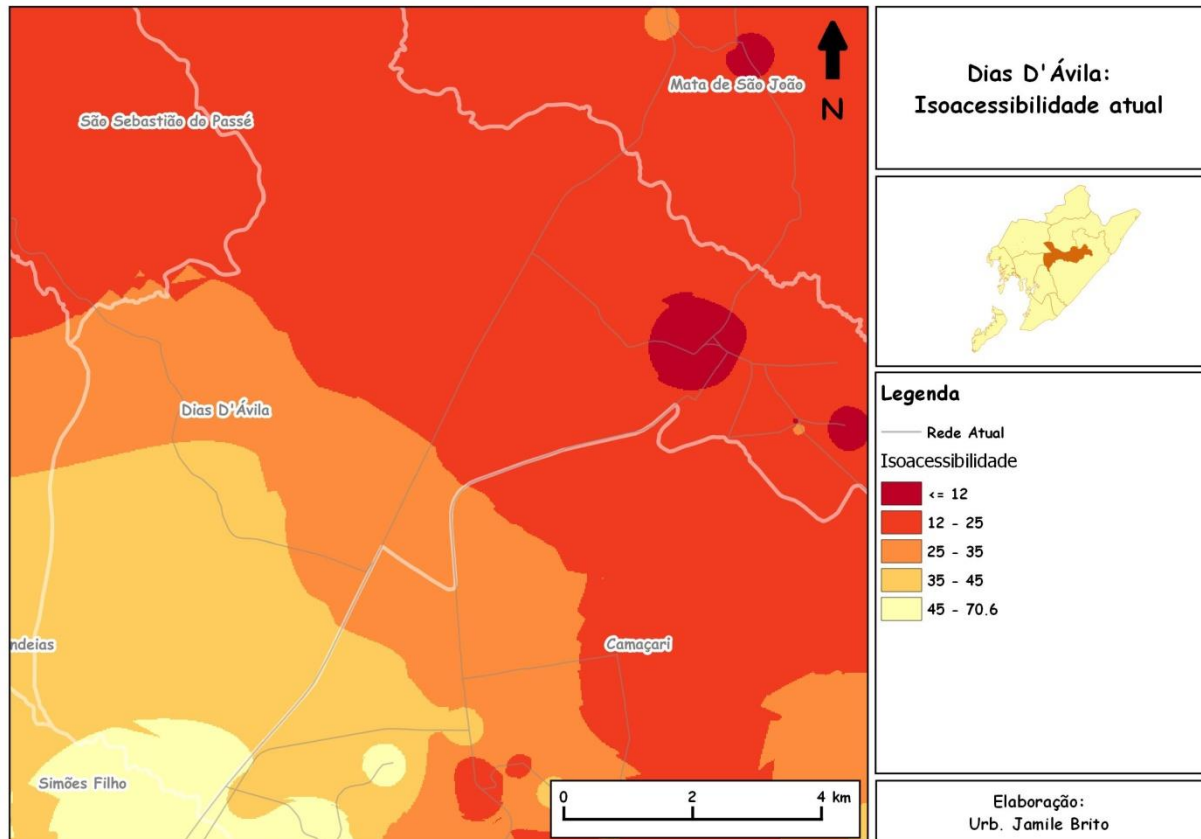


Fonte: Elaborada pela autora

A ocupação urbana, dentro de áreas de proteção ambiental, já é uma realidade na RMS, porém este fenômeno pode ser evidenciado e até incentivado pelo poder indutor que a melhora da acessibilidade irá exercer. Políticas bem definidas de uso e ocupação do solo, associadas ao planejamento da mobilidade e ao manejo dessas áreas de proteção são fundamentais para a proteção dos recursos naturais e para manter o equilíbrio ambiental da região. Devido à necessidade de uma análise sistêmica entre os três aspectos apontados (mobilidade, meio ambiente e ocupação urbana), algumas áreas foram destacadas para permitir a profundidade necessária para a apreciação do tema.

A primeira área a ser destacada, localiza-se no município de Dias D'Ávila. Este irá receber uma das estações da linha do metrô que ligará o município à Salvador mais especificamente no bairro de Paripe. A primeira figura demonstra a isoacessibilidade atual, indicando que grande parte do território municipal encontra-se com baixos indicadores de isoacessibilidade com velocidades que chegam até 25 Km/h. Apenas a região sul do município, nas proximidades da BA 093, encontram-se as velocidades acima de 25 Km/h.

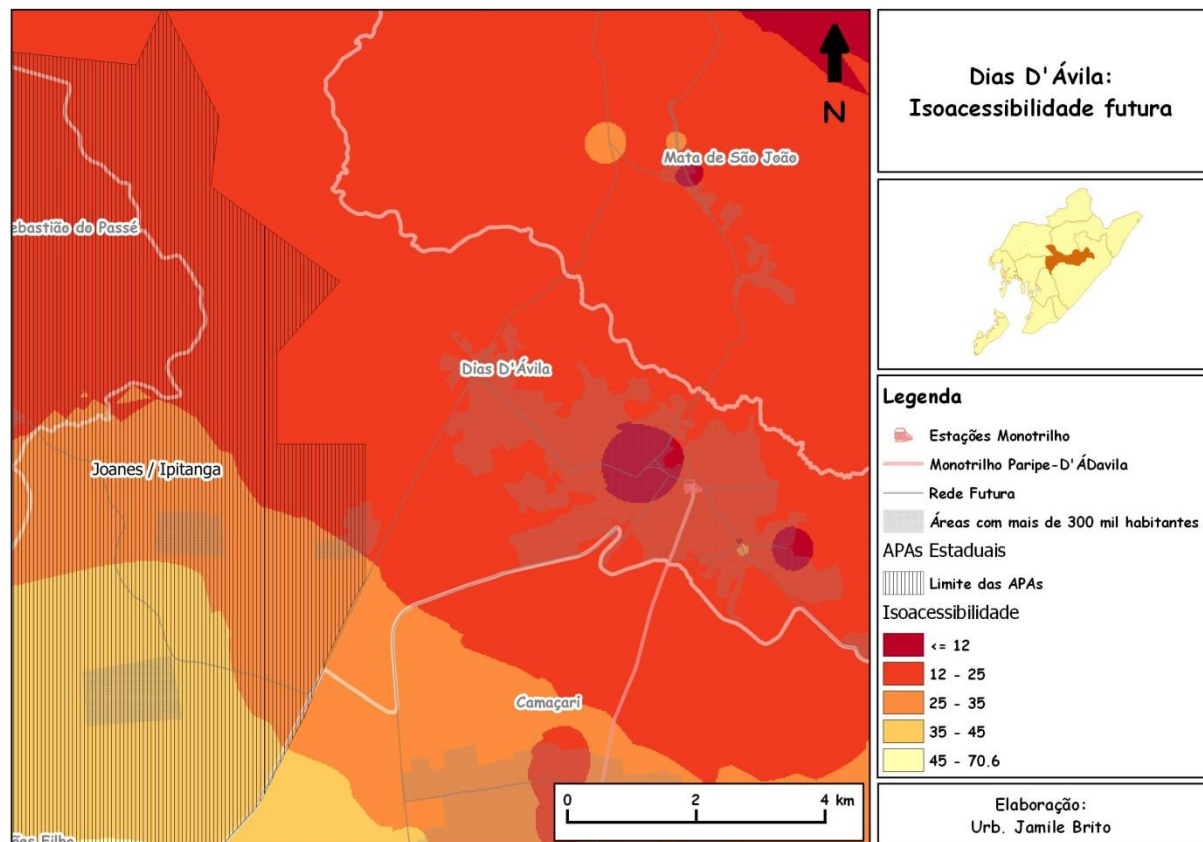
Figura 36: Isoacessibilidade atual do município de Dias D'Ávila



Fonte: Elaborada pela autora

Pequenas mudanças são notadas na isoacessibilidade municipal com as modificações propostas pela rede futura. Na região central do município, que é a área com a maior densidade, não se observa grande incremento no indicador. A melhora é sutil, no entanto, é necessário chamar atenção para a área ao sul do município que mantém bons indicadores de acessibilidade e pode se tornar um vetor de expansão da ocupação urbana e é, justamente, nesta região que está localizada parte da APA Joanes/ Ipitanga.

Figura 37: Isoacessibilidade futura do município de Dias D'Ávila



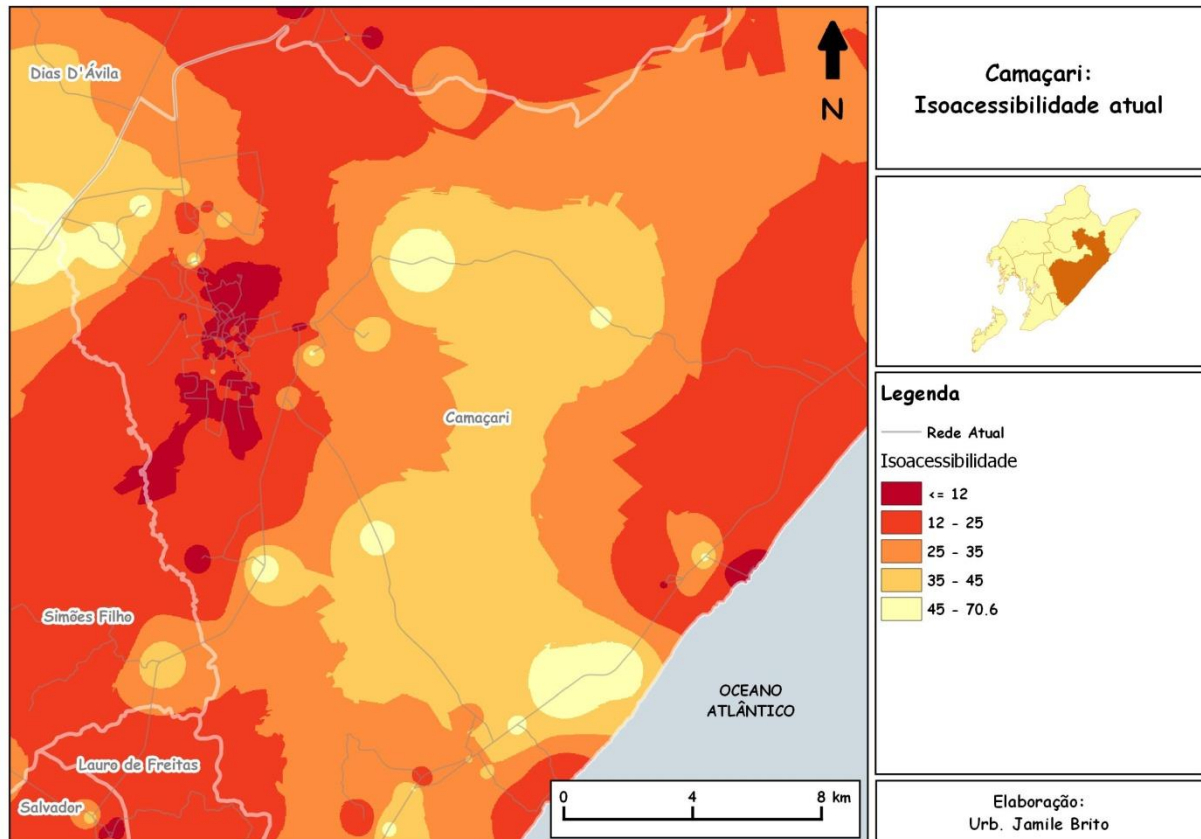
Fonte: Elaborada pela autora

Camaçari é outro município que deve ser destacado, na análise do indicador de acessibilidade. Este município possui grande extensão territorial e também realidades distintas de ocupação e características urbanas.

A Camaçari central é aquela em que é possível identificar a influência das indústrias instaladas em seu polo industrial. É também a parte que está mais densamente ocupada pela população. Por outro lado, voltada para o mar do Oceano Atlântico, se encontra um município envolvido pela atividade turística, com a presença de grandes empreendimentos hoteleiros e povoado de forma rarefeita.

A grande mancha que sobressai no mapa de isoacessibilidade atual do município de Camaçari se estende ao longo da Rodovia BA 099 (Estrada do Coco), via pedagiada, em bom estado de conservação, que influencia os níveis de acessibilidade do entorno. Estas boas velocidades estão localizadas nas áreas de predominância de atividade turística, desta forma não beneficiam a população municipal no dia-a-dia.

Figura 38: Isoaccesibilidade atual do município de Camaçari



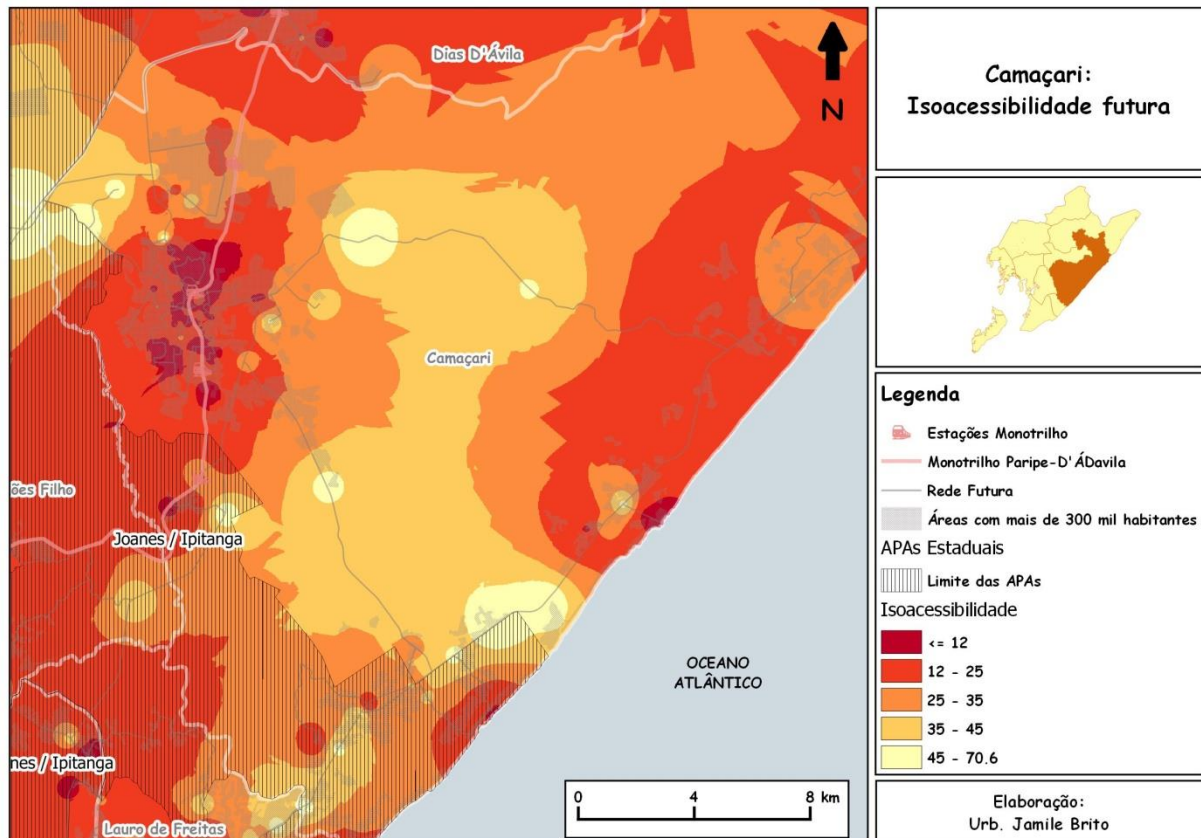
Fonte: Elaborada pela autora

Com as modificações que a futura rede trará, Camaçari mantém os bons indicadores da sua porção voltada para a orla, porém também melhora o indicador da sua área central. Aqui estão previstas duas estações do monotrilho e por isso há uma variação no padrão de acessibilidade na região próxima ao centro.

A área central do município é também a que atrai mais viagens por transporte coletivo por hectare (Figura 14). Em Camaçari, as intervenções na rede de transporte ocorrerão na direção de atender à população que se desloca em busca de serviços urbanos. É necessário, contudo, alertar para que as intervenções no município não se limitem às novas estações do monotrilho. O governo municipal deve investir na requalificação da rede local e aproveitar o fato de que já possui os estudos acerca da mobilidade em seu território, pois é o único município integrante da RMS que possui Plano de Mobilidade além de Salvador.

Apesar de possuir muito pouco do seu território cortado pela APA Joanes/ Ipitanga, destaca-se que há uma possibilidade de vetor de expansão em direção à orla visto que nesta região encontram-se os melhores indicadores de acessibilidade.

Figura 39: Isoacessibilidade futura do município de Camaçari



Fonte: Elaborada pela autora

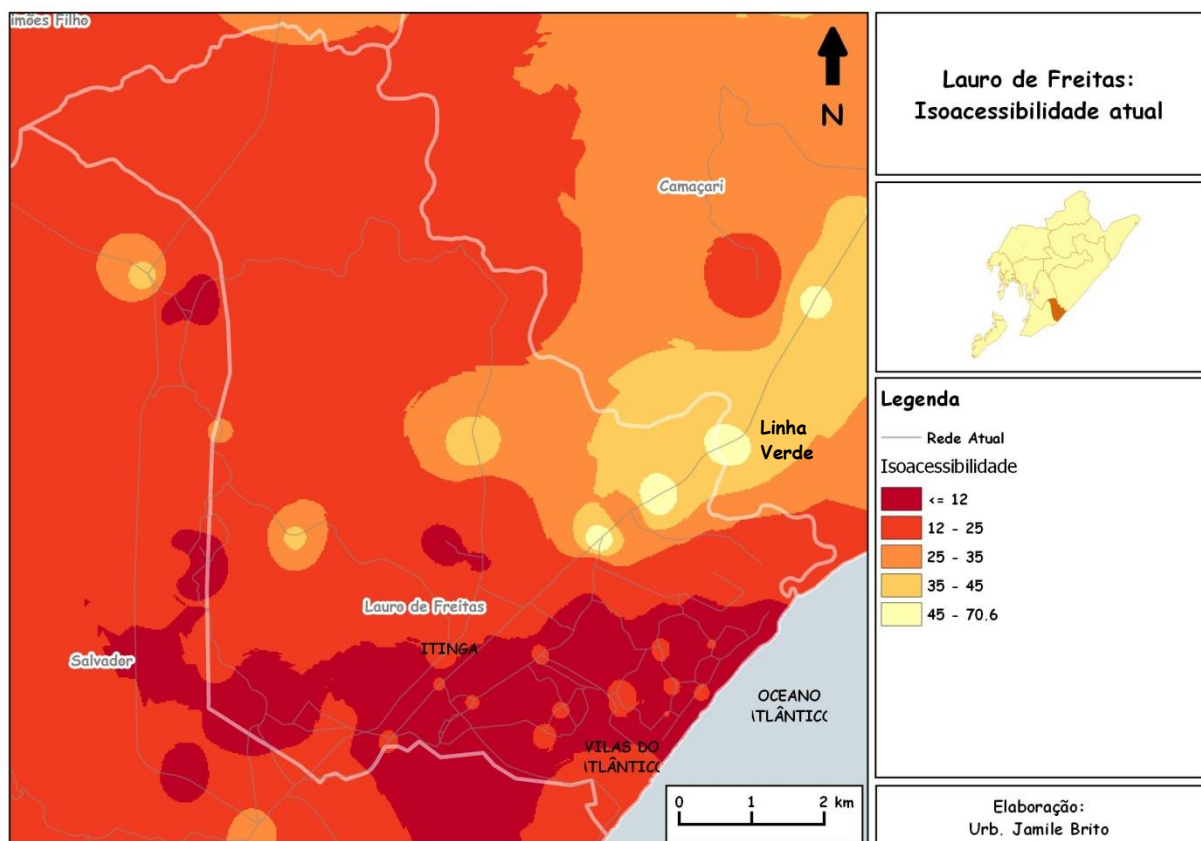
Na análise da isoacessibilidade atual do município de Lauro de Freitas, ressalta a área com baixos indicadores de acessibilidade por conta da sua dimensão. Neste município existe um fator que contribui bastante para esta ocorrência: a grande quantidade de veículos de transporte individual que transitam no território municipal.

Lauro de Freitas possui um grande loteamento que se adensou ao longo dos anos após a sua implantação. Vilas do Atlântico foi o local pensado para absorver a demanda por moradia dos funcionários das indústrias recém-implantadas no polo petroquímico de Camaçari que migraram de outras regiões do país e que necessitavam de um local com infraestrutura que atendesse às suas necessidades e que fosse próximo ao local de trabalho.

O resultado dessa política de uso do solo foi o acúmulo de uma grande quantidade de condomínios adensando a população e incrementando a frota de veículos individuais no município. Tal incremento afeta diretamente a circulação do transporte público já que não há segregação entre os modos.

A área do mapa que sobressalta e que possui velocidades em torno de 12 Km/h é justamente a região de Vilas do Atlântico e entorno que, em sua maioria, não utiliza o transporte público. Em contrapartida, comunidades como a do bairro de Itinga, com população com características socioeconômicas e tipo de ocupação (baixa renda, irregular e densa) bem diferentes das características de Vilas (alta renda, regular e planejada) são diretamente afetadas pelas baixas velocidades e, por suas limitações econômicas, precisam utilizar o transporte público e sofre com a baixa qualidade oferecida pelo modo ônibus.

Figura 40: Isoaccessibilidade atual do município de Lauro de Freitas



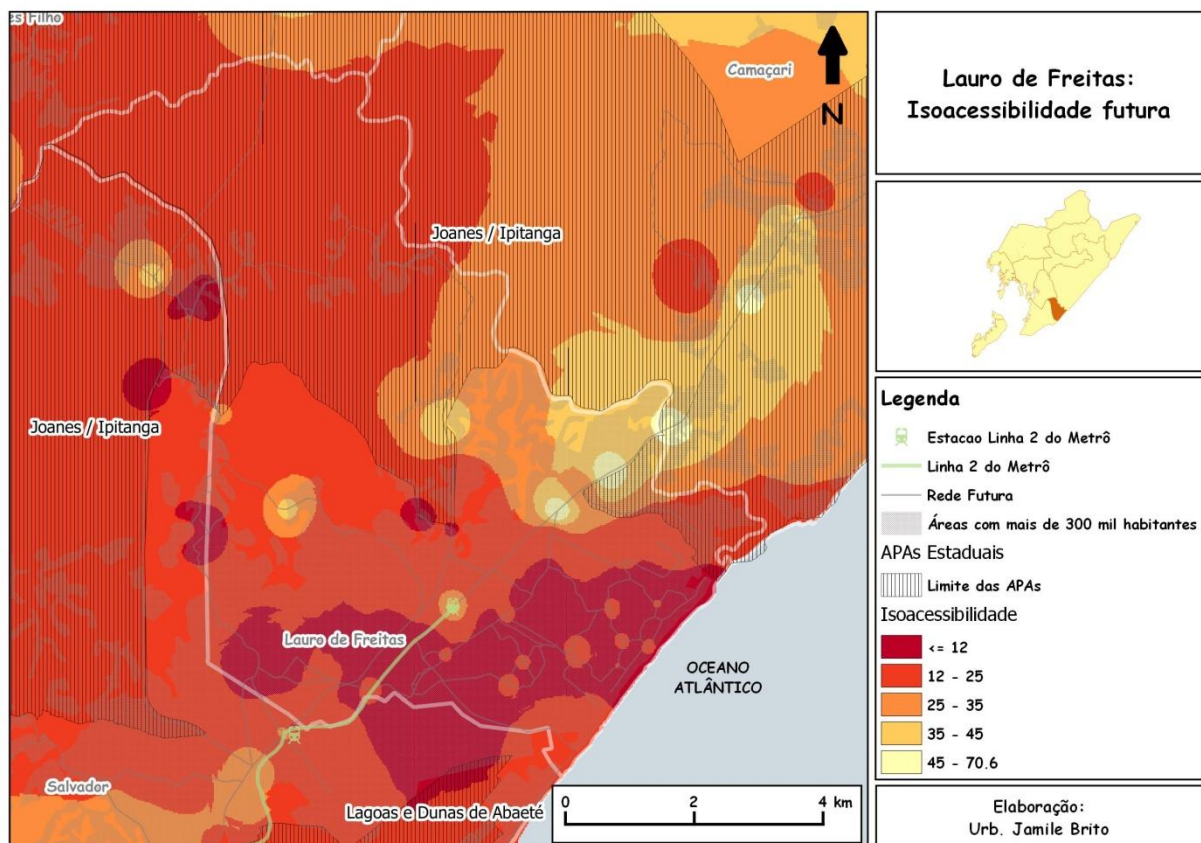
Fonte: Elaborada pela autora

Analisando o mapa de isoaccessibilidade futura, para além da região da Linha Verde que traz bons indicadores de acessibilidade, a nova rede reconfigura de forma tímida a

isoacessibilidade em Lauro de Freitas. A diferença que é notada ocorre no entorno da futura estação de metrô que está sendo construída no município além da interferência das intervenções realizadas no município de Salvador. Essas mudanças em Salvador interferem em Lauro de Freitas, especialmente, pelo fato dos dois municípios estarem conurbados. Esse fato evidencia a relação que existe entre estes dois municípios.

A demanda por transporte público traduzida, através da Figura 14, que demonstra a atração por transporte coletivo por hectare mostra que a região no entorno da futura estação de metrô de Lauro de Freitas é a que atrai o maior número de viagens. Esta é a região central do município, aquela que concentra a maior parte dos serviços, dessa forma as intervenções viárias propostas para o município estão sendo realizadas para atender à demanda existente.

Figura 41: Isoacessibilidade futura do município de Lauro de Freitas



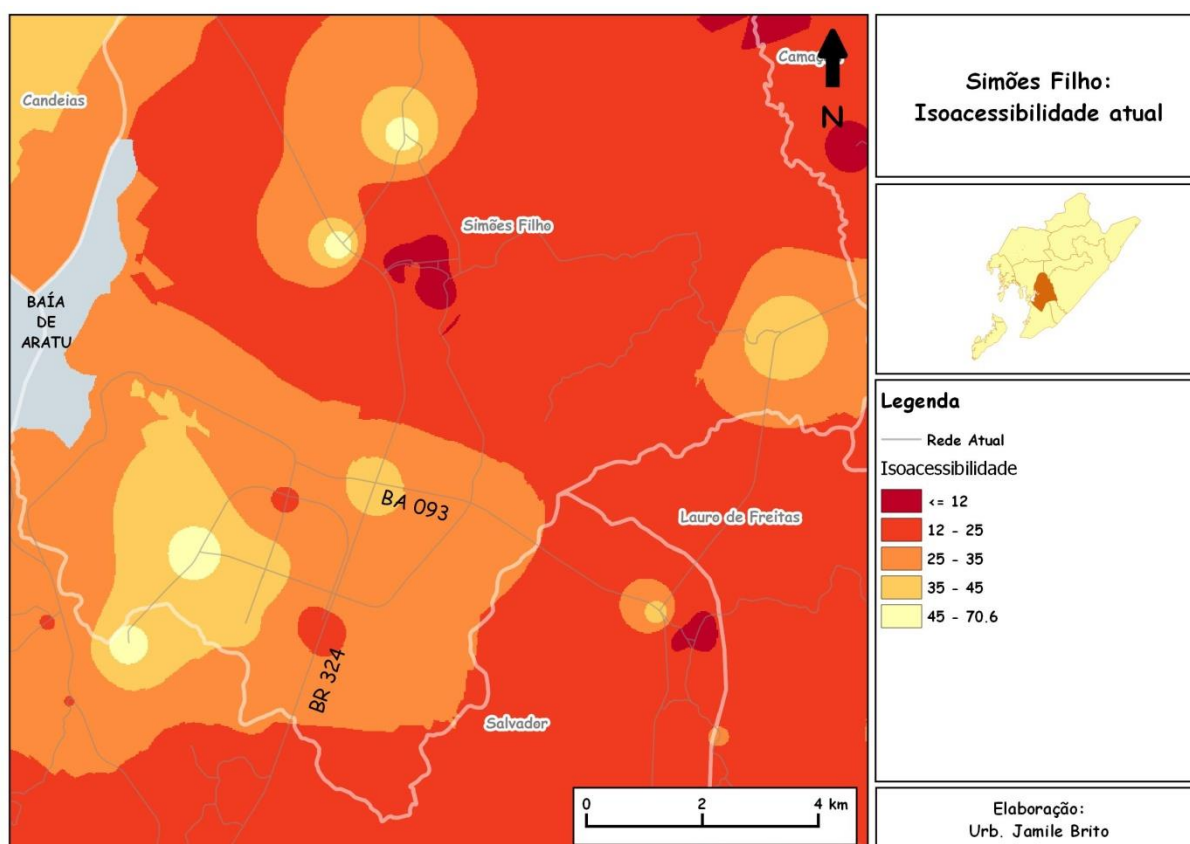
Fonte: Elaborada pela autora

Outro município limítrofe a Salvador, mas que não sofre de maneira tão acentuada com as operações ocorridas na capital baiana é Simões Filho. Este município já apresenta bons

indicadores de acessibilidade, com velocidades superiores a 35 Km/h, especialmente no entorno da BR 324, da BR 093 e nas proximidades da Baía de Aratu.

As áreas mais afastadas das citadas rodovias não se beneficiam das mesmas condições de acessibilidade e por este fato não apresentam bons indicadores. A constatação desses fatos é nítida ao observar a figura da isoacessibilidade atual do município de Simões Filho.

Figura 42: Isoacessibilidade atual do município de Simões Filho



Fonte: Elaborada pela autora

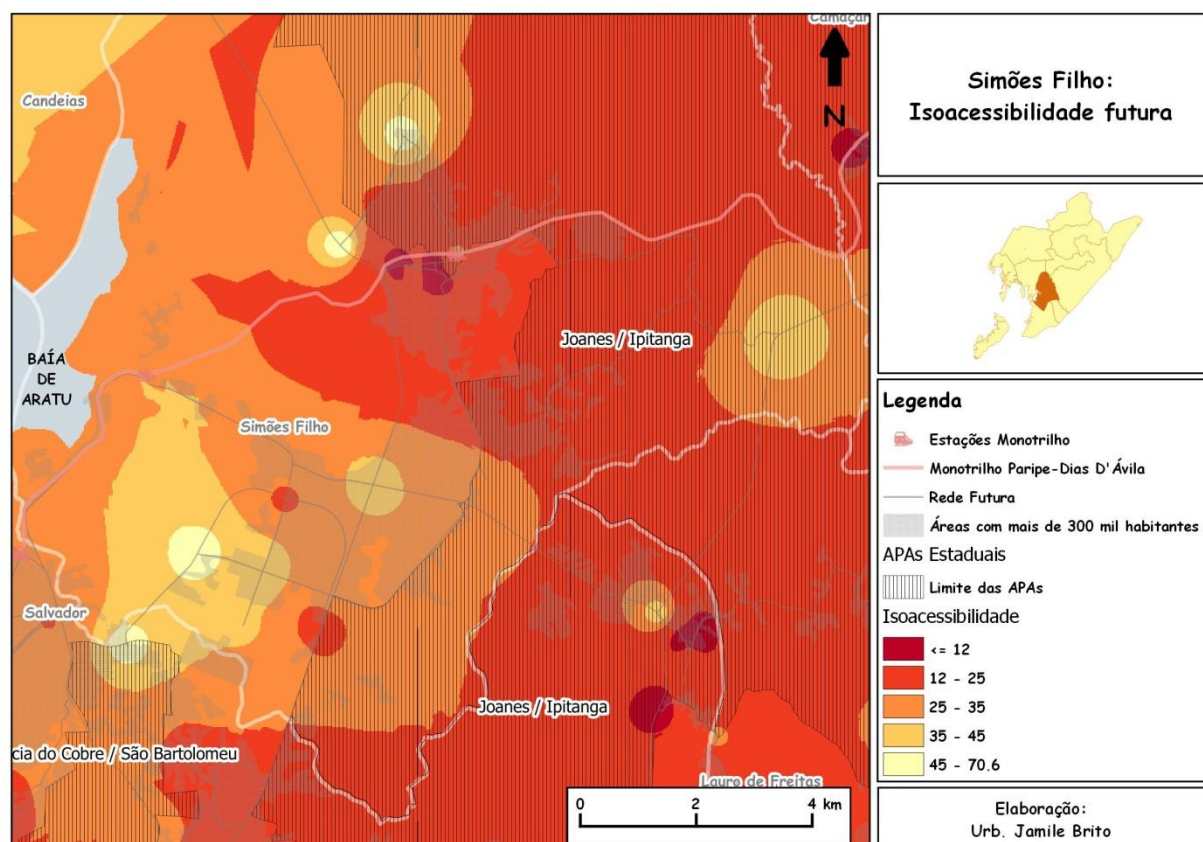
O grande projeto que será executado e vai impactar a mobilidade em Simões Filho é o monotrilho Paripe-Dias D'Ávila. Esta linha de transporte de alta capacidade cortará o município de forma lindeira à Baía de Aratu, seguindo para a área central, mais densamente habitada, e contribuirá para a ampliação da área atingida por bons indicadores de acessibilidade. A ampliação da área com maior indicador de mobilidade não se estende até o núcleo central do município, apesar da linha do monotrilho ir nesta direção. A implantação de

apenas uma estação não contribui de forma transformadora com o cenário da mobilidade local.

Em Simões Filho, além da área central do município, a região onde se localiza o Centro Industrial de Aratu (CIA) são as áreas que são ressaltadas no mapa de atração de viagens por transporte coletivo por hectare (Figura 14). O monotrilho proposto passa no limite da zona de tráfego que atrai mais viagens, distante da área onde há a maior concentração populacional, distante do centro urbano, desta forma, é possível afirmar que a implantação do monotrilho não será suficiente para atender a demanda por transporte coletivo observada no município.

Por outro lado, a maior acessibilidade a leste do município não se consagra como uma ameaça à área de conservação da APA Joanes/ Ipitanga, porém indica e corrobora com uma situação de acessibilidade favorável em uma região com predominância da atividade industrial em detrimento do investimento em melhorias na sede e demais distritos.

Figura 43: Isoacessibilidade futura no município de Simões Filho



Fonte: Elaborada pela autora

Os municípios de Itaparica e Vera Cruz não passam por grandes transformações se comparadas às isoacessibilidades atual e futura (Figuras 30 e 34, respectivamente). A figura que demonstra os níveis de acessibilidade atuais indica que Vera Cruz possui bons índices, já Itaparica convive com índices mais baixos e desfavoráveis. A estrutura linear e limitada da sua rede faz da Ilha de Itaparica uma potencial área a apresentar baixo indicador de acessibilidade, no entanto, devido aos seus baixos índices de ocupação urbana este fenômeno não se confirma.

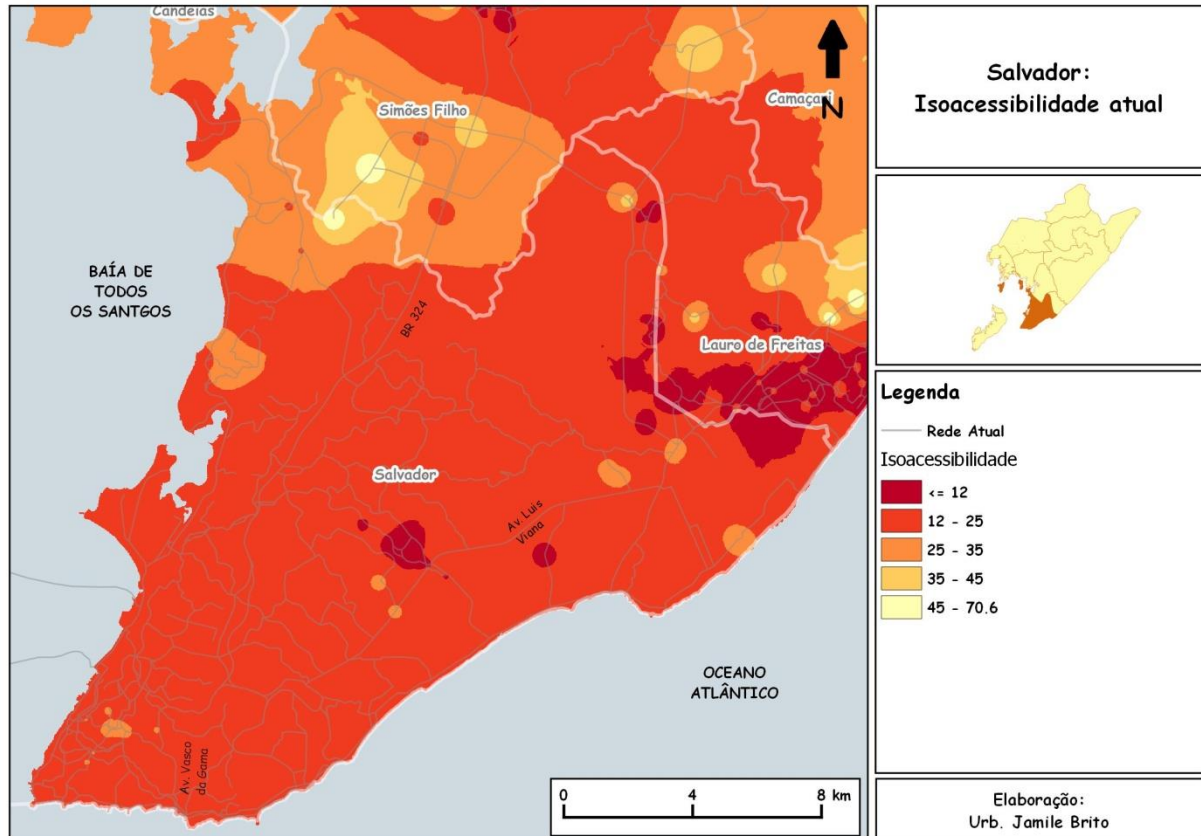
A construção da ponte entre Salvador e Itaparica e possível implantação de BRT irá diminuir o tempo de viagem entre os dois municípios, mas não deve interferir, de forma acentuada, na mobilidade da ilha já que não estão previstas outras estações além daquela localizada em Bom Despacho (localidade onde se encontra o atracadouro das barcas que fazem o transbordo entre Itaparica e Salvador). Entende-se que os benefícios da ponte, em termos de transporte público, não serão amplificados para além do entorno imediato do seu ponto de chegada à ilha, exceto caso o governo local invista em corredor de BRT ou semelhante mais eficaz e que se conectem no sentido longitudinal com o novo modo construído.

Por último, a análise do município que concentra serviços, investimentos é a capital baiana e polariza a região metropolitana. A isoacessibilidade atual de Salvador apresenta baixos e aceitáveis indicadores de acessibilidade, até 25 Km/h, quase que na totalidade da sua área.

Além de pequenas regiões próximas a Lauro de Freitas, a área no entorno da Estação da Lapa, no Centro da Cidade e a região do Bairro do Alto da Terezinha, no subúrbio ferroviário, estas áreas apresentam isoacessibilidade mais elevada. Nas proximidades de Simões Filho, na proximidade com o CIA, estão verificados os indicadores de acessibilidades mais altos da capital. Próxima à Baía de Aratu e ao seu porto, esta região se configura com características mais próximas às industriais, necessitando de velocidades mais elevadas para facilitar o escoamento de mercadorias, porém, também por esta causa a ocupação urbana por motivo de moradia não é incentivada.

Contraditoriamente, os melhores indicadores de acessibilidade ao transporte público da cidade estão onde a população é rarefeita e desencorajada. O que se apresenta como uma lógica contraproducente para o planejamento urbano.

Figura 44: Isoacessibilidade atual do município de Salvador



Fonte: Elaborada pela autora

A instalação da rede de transporte público de alta capacidade gera uma grande transformação na isoacessibilidade de Salvador. A área do centro antigo da cidade, mais próxima à ponta da península, apresenta uma melhora nas velocidades no entorno das estações de transporte que serão instaladas. É possível afirmar que uma maior conectividade entre as redes de alta capacidade, somada a uma melhoria do transporte rodoviário pode gerar um avanço das áreas que apresentam altos indicadores de acessibilidade.

Outras regiões apresentam fenômeno semelhante ao observado no centro: ao longo da linha 1 do metrô, parte da linha do monotrilho Paripe-Lapa, a linha do BRT Lapa-LIP, e parte da linha 2 do metrô. Na linha 1 do metrô, nas áreas circunvizinhas às estações observa-se melhora de indicadores, porém essa melhora não é suficiente para demarcar um corredor

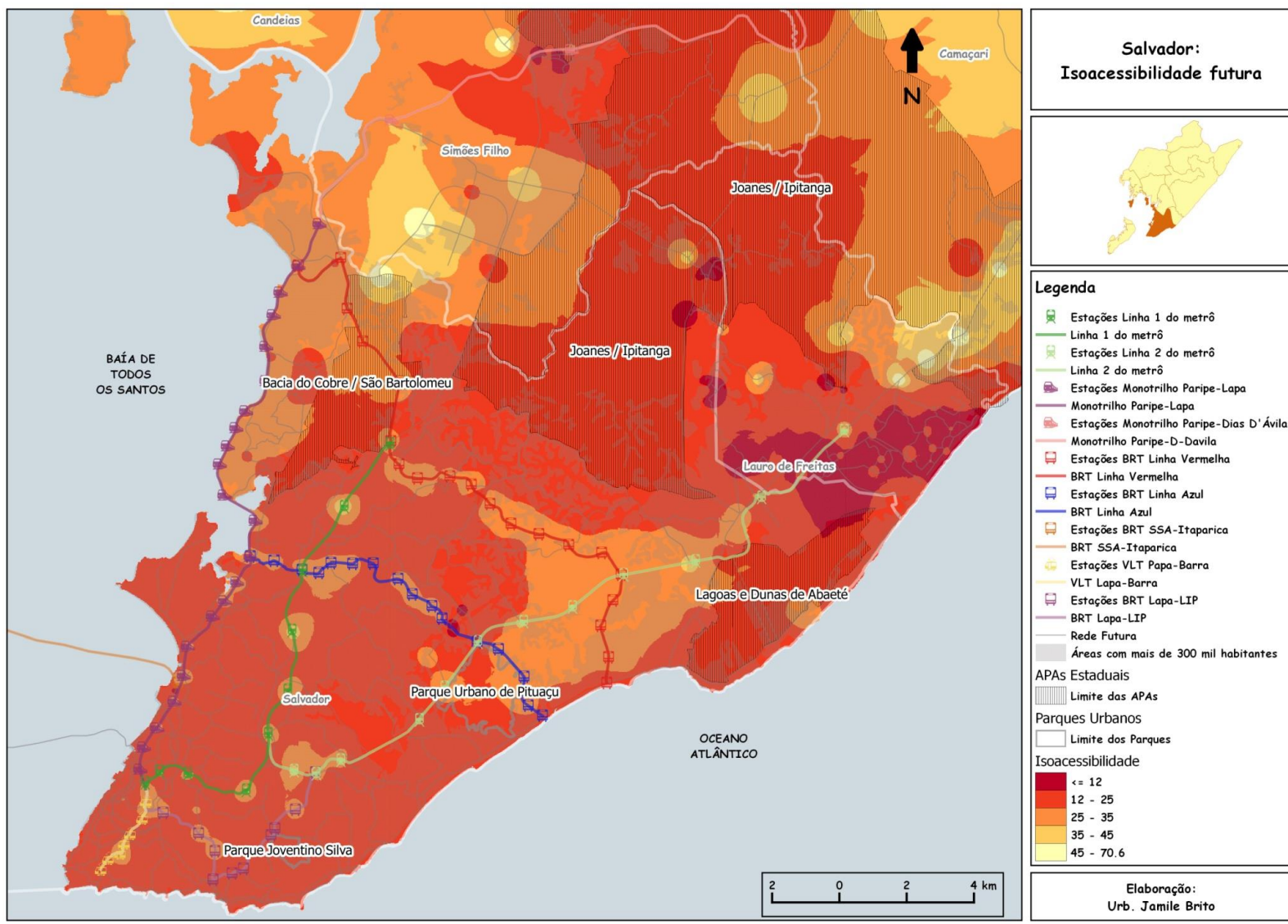
bem definido entre a estação da Lapa e a última estação prevista, Águas Claras. Este “efeito de ilhas” de acessibilidade ocorre também nos outros corredores citados.

A área do subúrbio, na região ao norte da linha do monotrilho Paripe-Lapa demonstra uma melhoria no indicador. Ao longo da antiga linha do trem e futura linha de BRT se encontram uma grande concentração populacional que se beneficiará das facilidades que este meio de transporte irá levar para o conjunto de bairros. A melhoria da acessibilidade não está acentuada na região do subúrbio ferroviário que mais produz viagens de transporte público por hectares (Periperi) muito menos na região da cidade que atrai mais viagens (Centro e Comércio). Essas são as localidades com a maior demanda por transporte público e que não serão beneficiadas à contendo pela futura rede de transporte de alta capacidade.

O tripé formado pelas linhas vermelha e azul do BRT e pela linha 2 do metrô irá promover uma grande melhoria da acessibilidade na região leste do município entre os parques do Abaeté e de Pituaçu. Esta região foi alvo do setor imobiliário nos últimos anos e tem se adensado pouco a pouco com a construção de grandes condomínios parque ao longo da Avenida Luis Viana. Nesta região está, de modo geral, presente uma população que não utiliza atualmente o transporte público, ou seja, uma população que faz uso intensivo do automóvel, o qual indica a urgência da implementação de políticas de mobilidade sustentável, visando o incentivo ao uso dos modos de transporte de alta capacidade, que estão sendo implantados, nas proximidades (metrô e BRT).

A partir da espacialização do indicador de acessibilidades escolhido identificamos que os recursos públicos investidos favorecerão esta região de ocupação rarefeita, sem demanda por transporte público, no curto prazo, portanto, os investimentos em acessibilidade estarão valorizando ainda mais a área compreendida entre a Av. Luis Viana e a orla atlântica, favorecendo as ações do capital imobiliário. Por outro lado, em paralelo observa-se que a população com maior demanda (identificadas na Figura 15) que de fato necessita de melhorias na acessibilidade, localizada em Alto do Cabrito, São Caetano, Fazenda Grande do Retiro, Garcia, Mordeste de Amaralina e Pernambués não será atendida adequadamente, conforme pode-se observar na Figura 45.

Figura 45: Isoacessibilidade futura do município de Salvador



Fonte: Elaborada pela autora

6 CONCLUSÕES

A análise da isoacessibilidade na Região Metropolitana de Salvador alerta para a necessidade de investimento numa rede integrada de transporte coletivo de alta capacidade. Integrar significa diminuir fragmentação que ocorre atualmente e favorecer a diminuição das distâncias entre as regiões mais buscadas pela população na procura por serviços.

Foi observado que, especialmente em Simões Filho e em Salvador, a rede de alta capacidade não atenderá de forma plena as áreas que mais produzem e atraem viagens. Não levará acessibilidade às regiões que necessitam dos benefícios que a rede de transporte de alta capacidade pode trazer. É um fato que o governo do estado e as prefeituras municipais precisam entrar em sintonia para fornecer ainda mais acessibilidade às macrozonas que mais produzem e atraem viagens. Os investimentos não devem ser concentrados em regiões que favoreçam apenas o capital imobiliário, é imprescindível cortar as áreas mais densas das cidades para quebrar o paradigma do transporte público ineficiente e incentivar cada vez mais seu uso por toda a população.

Em Salvador, este fenômeno é mais evidenciado. A melhoria da acessibilidade é notória na área da cidade com ocupação urbana mais rarefeita, alvo de investimentos do setor imobiliário e com baixas taxas de produção de viagens por transporte público. O dinheiro público não pode ser investido para favorecer poucas parcelas da população. Existe uma grande demanda que não está sendo atendida e necessita de atenção.

Um fator que interfere bastante no desempenho da rede é o traçado da malha viária. Em alguns municípios como Candeias Lauro de Freitas e Salvador, o traçado da malha viária é um complicador para a eficiência do transporte público. Vias mais estreitas e sinuosas contribuem para a ocorrência de congestionamentos o que está diretamente ligado ao tempo de viagem no transporte público e ao conforto da viagem.

Investir na melhoria da malha mais antiga das cidades, otimizando as rotas de transporte e conseqüentemente melhorando a rede alimentadora do transporte coletivo por ônibus para a rede de alta capacidade será um diferencial na futura rede de transporte de alta capacidade prevista para a RMS. Não basta ter modos que desenvolvam boas velocidades em

alguns corredores, é necessário que a população consiga acessar esses modos de forma rápida e confortável.

O efeito de “ilhas de acessibilidade” observado em Salvador acontece especialmente pela ineficiência na alimentação da rede de alta capacidade. Os corredores de transporte de alta capacidade estão localizados em vias conhecidas como avenidas de vale. Construídas nos vales da cidade, porém, a ocupação urbana em Salvador se dá também nas cumeadas e os usuários do transporte público precisam de modos adequados para favorecer o acesso às estações de transporte de alta capacidade. É necessário investir na microacessibilidade das avenidas de vale encaminhando a demanda para o modo mais rápido e eficiente. É imprescindível conectar as estações de transporte de alta capacidade com linhas alimentadoras que os modos sejam mais bem aproveitados pela população.

Diante das possibilidades e tendências apontadas neste trabalho é notório o papel da acessibilidade no planejamento urbano e da mobilidade. As melhorias na acessibilidade contribuem para transformações nos padrões de ocupação urbana e esses dois temas precisam estar em compasso no planejamento urbano. Diversos desequilíbrios podem ser gerados devido tomada de decisão do poder público no momento de realizar investimentos. Estudar a acessibilidade e seu potencial é fundamental para contribuir para cidades mais justas espacialmente e ambientalmente mais equilibradas.

Os princípios das cidades mais compactas e eficientes devem ser levados em consideração incentivando um planejamento integrado entre transporte e uso do solo respeitando as especificidades de cada local, trazendo mais eficiência na distribuição das atividades urbanas e evitando a degradação ambiental de áreas vulneráveis.

Finalmente é necessário haver um olhar multiescalar no planejamento da Região Metropolitana de Salvador. A sua gestão envolve a escala urbana, no âmbito dos municípios componentes e uma escala regional. Por isso, as especificidades devem ser analisadas em nível local e as questões comuns devem ser tratadas a nível regional com a participação ativa de todos os envolvidos nos projetos que podem vir a impactar a escala urbana.

Ao sopesar fatores como a habitação/dispersão urbana, a localização das áreas ambientalmente vulneráveis e os níveis de acessibilidade, se faz necessário debruçar de forma

multitemática com relação a esses assuntos. A interação dessas variáveis no espaço pode produzir impactos positivos ou negativos para a RMS e estes devem ser medidos, acompanhados e analisados com frequência no intuito de para produzir uma mobilidade cada vez mais sustentável e favorecer a justiça espacial não necessária e desejada pela população metropolitana.

A tarefa de lançar um olhar diversificado e integrado é difícil, porém justa e vital para o desenvolvimento equilibrado dos municípios e para a promoção de cidades mais democráticas focadas em atender as necessidades dos seus habitantes, desenvolver as atividades econômicas e não deixar de áreas ambientalmente sensíveis sejam destruídas pela pressão urbana gerada pela ocupação realizada sem o devido planejamento e controle por parte do poder público.

Deve-se alertar que os padrões de boa acessibilidade identificados impulsionarão um vetor de crescimento urbano futuro, em direção às áreas de proteção ambiental, interferindo na manutenção de áreas verdes preservadas bem como na biodiversidade. O aumento da acessibilidade em determinadas áreas é um fator de incentivo à ocupação e por isso a gestão municipal e metropolitana deverá articular melhor as políticas públicas de transporte público e do uso do solo associado a este modo. Modelos de ocupação urbana e uso do solo compactos e próximos às estações do transporte público (Metrô e BRT) serão sempre mais equitativos e sustentáveis, configurando políticas TOD (desenvolvimentos urbanos orientados pelo transporte público) sendo este um subsídio fundamental, para o sucesso da futura Rede Integrada de Transporte, em construção.

Este foi um trabalho focado em compreender a questão regional sem deixar de admitir a necessidade e a importância dos governos locais na gestão da Região Metropolitana de Salvador. Futuros trabalhos podem se debruçar nas questões locais, se aprofundando nas especificidades de cada município e traduzis essas especificidades em propostas e sugestões voltadas à escala urbana.

Sem perder de vista a escala regional e o seu impacto nos municípios, os estudos especializados em cada município da RMS podem contribuir para geração de conhecimento e produção de informações mais específicas de municípios negligenciados na escala regional e

por muitas vezes carentes de estudos que possam subsidiar proposições na direção da ampliação da acessibilidade e melhoria da mobilidade urbana.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA. **Pesquisa de mobilidade na Região Metropolitana de Salvador**: síntese dos resultados da pesquisa domiciliar. Salvador: SEINFRA, 2012.

Brasil. **LEI Nº 12.587** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm

Brasil. **LEI Nº 13.089**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm

BOCAREJO, Juan Pablo S.; OVIEDO, Daniel Ricardo H. **Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments**, in: Journal of Transport Geography, 2012.

CÂMARA, Gilberto; MEDEIROS, José Simeão (Organizadores). **Geoprocessamento para Projetos Ambientais**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2a. Edição - Revisada e Ampliada São José dos Campos, SP, 1998.

CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. **Uma visão da mobilidade urbana sustentável**. Revista dos Transportes Públicos, v.2, p.99 - 106, 2006.

CARDOSO, Carlos Eduardo de Paiva. **Acessibilidade – alguns conceitos e indicadores**. Revista dos Transportes Públicos – ANTP – Ano 29 – 2006.

CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de e PEREIRA, Gilberto Corso. **Estrutura social e organização social do território na Região Metropolitana de Salvador**. In: Salvador: transformações na ordem urbana [recurso eletrônico]: metrópoles: território, coesão social e governança democrática. 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2014.

COCCO, Rodrigo Giraldi. **Planejamento de transportes e estruturação urbana: possíveis contribuições da Geografia para o planejamento dos transportes**

Correio da Bahia. **Tempo de espera por ônibus em Salvador é o segundo maior do país, diz pesquisa**. Disponível em: <http://www.correio24horas.com.br/detalhe/noticia/tempo-de-espera-por-onibus-em-salvador-e-o-segundo-maior-do-pais-diz-pesquisa/?cHash=4e266edafd5126c1c115a306f0837f15>

DELGADO, Juan Pedro Moreno. **Gestão e Monitoração da Relação Entre Transporte e Uso Do Solo Urbanos – Aplicação Para a Cidade Do Rio De Janeiro**. Tese, Rio de Janeiro, 2002.

DUPUY, Gabriel e STRANSKY, Vaclav. **Cities and highway networks in Europe**. Journal of Transport Geography. Vol 4, Nº 2, 1996.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (eds) "**Análise Espacial de Dados Geográficos**". Brasília, EMBRAPA, 2004

FELGUEIRAS, Carlos Alberto. **MODELAGEM NUMÉRICA DE TERRENO**. In: Geoprocessamento para Projetos Ambientais. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2a. Edição - Revisada e Ampliada São José dos Campos, SP, 1998

FERRARI, Celso. **Dicionário de Urbanismo**. 1. ed. – São Paulo: Disal, 2004

FULGÊNCIO, Vinícius Albuquerque. **As contradições da gestão metropolitana no Brasil: algumas considerações acerca da autonomia municipal e dos critérios para criação de regiões metropolitanas.** HUM@NAE – Questões controversas do mundo contemporâneo. Vol. 08, Núm. 01 – 2014.

JACOBI, P. **Meio Ambiente e Sustentabilidade.** In: O município no século XXI: cenários e perspectivas. São Paulo: Ed. Pro Editores, 1999.

KENWORTHY, J. R. **The eco-city: ten key transport and planning dimensions for sustainable city development.** Environment and Urbanization, v. 18, n. 1, pp. 67-85, 2006.

MARCUZZO, Francisco F. N., ANDRADE, Lucas R. de. e, MELO, Denise C. R. **Métodos de Interpolação Matemática no Mapeamento de Chuvas do Estado do Mato Grosso.** Revista Brasileira de Geografia Física 04 (2011). Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/232714>

MENDONÇA, F. S.A.U. – **Sistema Ambiental Urbano:** uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: Impactos socioambientais urbanos. Curitiba: Ed. UFPR, 2004.

MELLO, Andréa Justino Ribeiro. **A Acessibilidade ao Emprego e sua Relação com o a Mobilidade e o Desenvolvimento Sustentáveis:** o Caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro Tese, Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2015.

MOROTOMI, Igor Masami Okano e TOURINHO, Helena Lúcia Zagury. **Políticas nacionais de transportes e o planejamento de transportes na Região Metropolitana de Belém.** Revista dos Transportes Públicos – ANTP – Ano 37 – 2014.

MONTERA, Luciana. **Interpolação.** Anotações de aulas. Disponível em: http://www.facom.ufms.br/~montera/Interpolacao_alunos.pdf

LACERDA, Norma e RIBEIRO, Suely. **Limites da gestão metropolitana e impasses à governança cooperativa intermunicipal no Brasil.** EURE (Santiago), Vol. 40, Nº 121. Santiago, setembro – 2014.

LEÃO, Simone Zarpelon e TURKIENIEZ, Benamy. **Análise da acessibilidade urbana para o planejamento da urbanização de interesse social.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 723-730.

LIMA NETO, Vicente Correia e GALINDO, Ernesto Pereira. **Planos de mobilidade urbana: instrumento efetivo da política pública de mobilidade?** Paranoá9, 2013.

OJIMA, Ricardo; MONTEIRO, Felipe Ferreira; NASCIMENTO, Tiago Carlos Lima do. **Urbanização dispersa e mobilidade no contexto metropolitano de Natal: a dinâmica da população e a ampliação do espaço de vida.** URBE – Revista Brasileira de Gestão Urbana, jan/abr, 2015.

OLIVEIRA, Florindo José Godinho de. **Território, estado e políticas territoriais: análise das políticas de gestão do território e da recente expansão/reconcentração econômica nos espaços metropolitanos.** Scripta Nova - Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales – Vol. XVIII, núm. 494, 2014.

RECK, Garrone. Apostila **Transporte Público.** Disponível em: http://www.dtt.ufpr.br/Transporte%20Publico/Arquivos/TT057_Apostila.pdf

Salvador, **LEI 9069**. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador. Disponível em: <http://www.sucom.ba.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/LEI-n.-9.069-PDDU-2016.pdf>

Salvador, **Plano de Mobilidade de Salvador**. Disponível em: <http://www.planmob.salvador.ba.gov.br/>

SANTOS, Milton. **O papel metropolitano da cidade do Salvador**. In: Transformações Metropolitanas No Século XXI, EDUFBA. Salvador, 2016.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Metrópole baiana: dinâmica econômica e socioespacial recente**. – Salvador: SEI, 2012.

SILVA, Luciany Seabra da; BERTAZZO, Ângela Beatriz Souza; GONZALES-TACO, Pastor Willy; YAMASHITA, Yaeko; PRICINOTE, Miguel Ângelo. **Avaliação da segregação sócio-espacial da cidade de manaus considerando indicadores de acessibilidade e mobilidade do transporte público**. Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP. 2007, Maceió.

SILVA, Sylvio Bandeira de Mello e; SILVA, Barbara-Christine Nentwig e SILVA, Maina Pirajá. **Governança Urbana e Governança Metropolitana: desafios para o futuro de Salvador e de sua Região Metropolitana**. In: Transformações Metropolitanas No Século XXI, EDUFBA. Salvador, 2016.

SILVEIRA. Rogério Leandro Lima da. **Redes e território: uma breve contribuição geográfica ao debate sobre a relação sociedade e tecnologia**.

SOUZA. Marcelo Lopes. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas**. 4ª ed. – Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 2006.

VIANA, Marcella Sgura. **Estratégias de logística urbana a serem aplicadas nas áreas centrais e históricas: proposta metodológica baseada em avaliação multicritério em ambiente SIG**. Dissertação, Salvador, 2016

APÊNDICE A

Linguagem de programação utilizada no software MATLAB para geração de matriz O-D e cálculo de isoacessibilidade

```
clear;
format short;
load espkm.dat;
load temh.dat;
diary isoaces.sai;
diary on;
s=espkm;
h=temh;
for k=1:2
x=max(s(:,1));
y=max(s(:,2));
z=max(x,y);
e=zeros(z);
[m,n]=size(s);
disp('creando la matriz e');
for i=1:m
il=s(i,2);
ic=s(i,1);
e(il,ic)=s(i,3);
end
disp('creando sumas');
for i=1:z
sumas(i,k)=sum(e(i,:));
end
s=h;
end
for i=1:z
if sumas(i,2)==0
vel(i)=0;
else
vel(i)=sumas(i,1)/sumas(i,2);
end
end
vind=1:z;
isoaces1sai=[vind' vel'];
save isoaces1sai.dat isoaces1sai -ascii;
diary off
```


APÊNDICE B
Registro fotográfico do trabalho de campo



Foto 1: Terminal rodoviário de São Sebastião do Passé



Foto 2: Terminal rodoviário de São Sebastião do Passé (local para aguardar o embarque)



Foto 3: Ida, de carro, para São Francisco do Conde



Foto 4: Praça em frente ao Terminal Rodoviário de São Francisco do Conde



Foto 5: Terminal Rodoviário de São Francisco do Conde



Foto 6: Área adjacente ao Terminal Rodoviário de São Francisco do Conde com vista para o mar



Foto 7: Atracadouro adjacente ao Terminal Rodoviário de São Francisco do Conde



Foto 8: Rodoviária de Candeias



Foto 9: Rodoviária de Candeias



Foto 10: Rodoviária de Camaçari



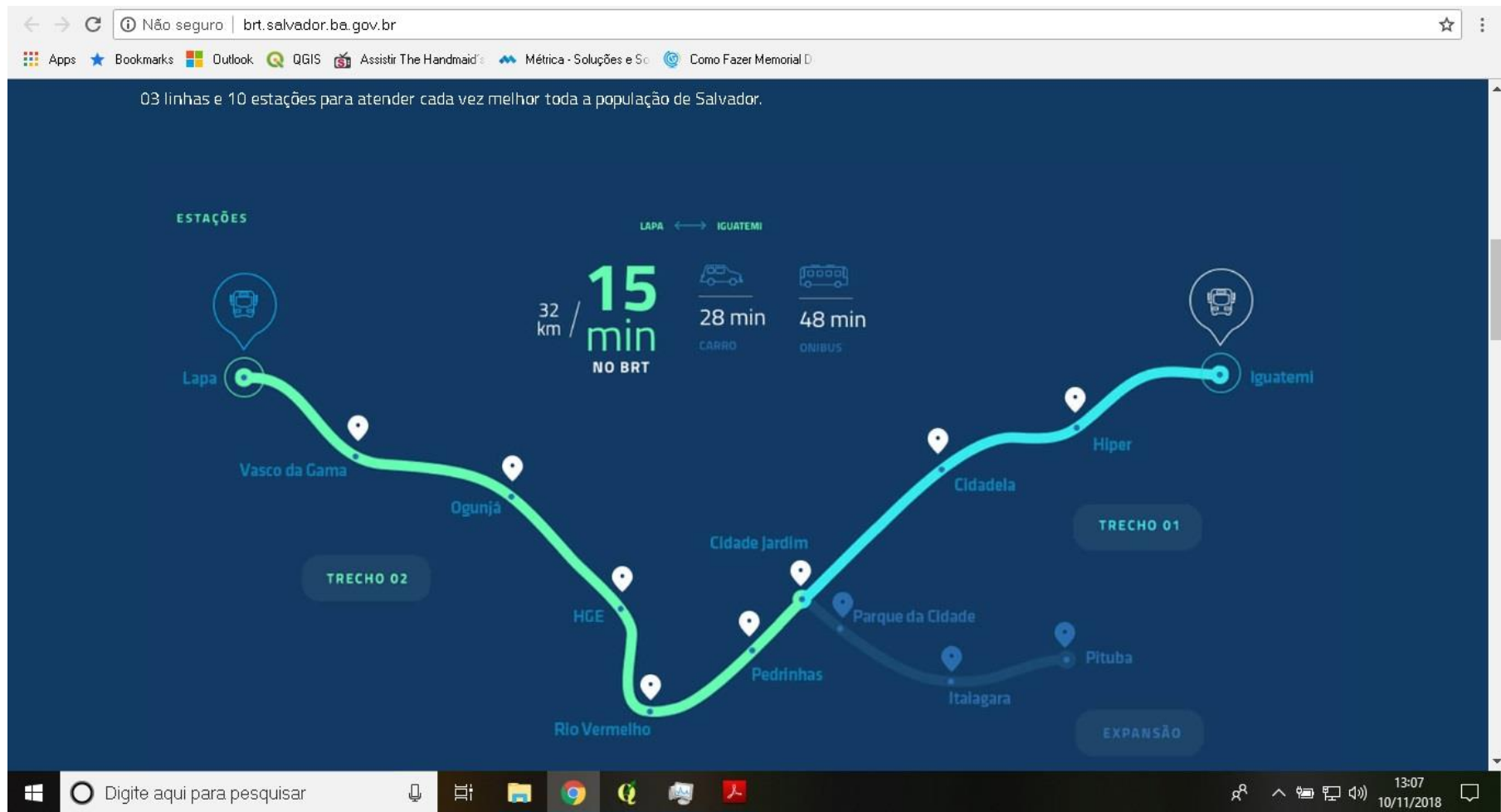
Foto 11: Rodoviária de Camaçari



Foto 12: Rodoviária de Camaçari

ANEXO I

Site do Projeto do BRT Lapa – LIP



ANEXO II

Apresentação das propostas do Governo Rui Costa no período de 2019 a 2022 a respeito da política de mobilidade

PGP Bahia 2018 – Propostas para o governador Rui Costa 2019-2022



Política Estadual de Mobilidade | Eixo 3: Transporte Público Coletivo

Salvador | Jul 2018 - Eng. Danilo Ferreira

1 VLT METROPOLITANO

VLT DO SUBÚRBIO : Comércio – São Luiz

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO:

Projeto em fase de licitação que contempla a substituição do antigo trem do subúrbio, sendo a primeira etapa de um total de 4 fases, para implementação do transporte de passageiros sobre trilhos para a RMS.

Esse trecho constitui a ligação do Bairro Paripe - Estação São Luiz, até o Bairro do Comércio - Terminal da França.

Ramal central do projeto com característica urbana e fundamental para as conexões futuras, seja pelo lado urbano em direção à Lapa, como pela futura conexão metropolitana em direção a Dias D'Ávila.

18,5 km de extensão
21 paradas
2 etapas de implantação
Investimento US\$ 468,7 milhões

2 VLT / Monotrilho METROPOLITANO

Trecho T. França - Lapa

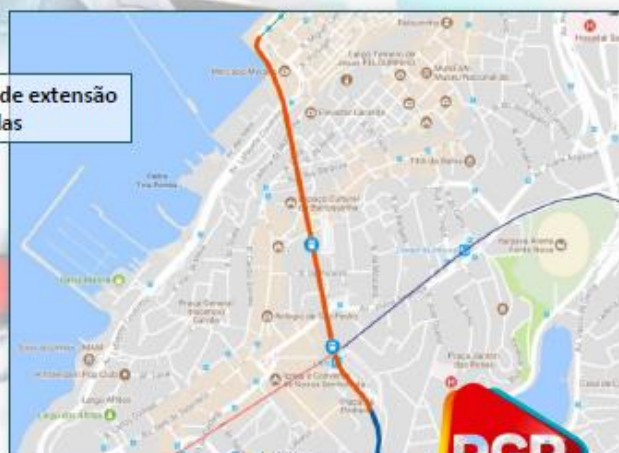


CARACTERÍSTICAS DO PROJETO:

Ligação entre o Terminal da França até a Estação da Lapa, fazendo uma conexão do VLT do Subúrbio com o Sistema Metroviário da Capital, permitindo um ganho significativo de demanda para ambos os sistemas.

Trecho subterrâneo em túnel rochoso composto de duas estações, a primeira a Estação Barroquinha e a segunda a Estação da Lapa, de integração com o Metrô, emergindo ao final para extensão da linha sentido Av. Centenário em superfície.

1,1 km de extensão
2 paradas



2 VLT / Monotrilho METROPOLITANO

Trecho Lapa - Barra

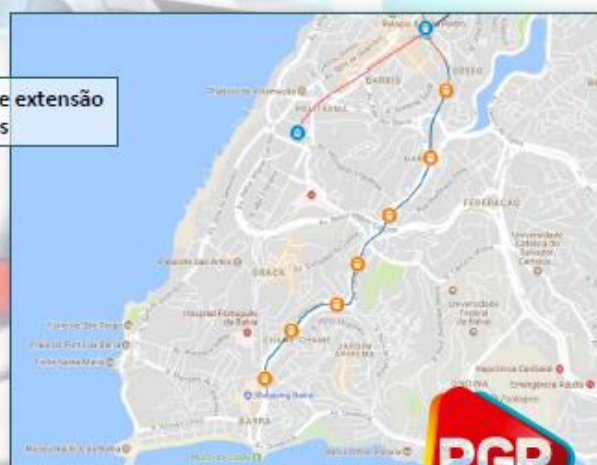


CARACTERÍSTICAS DO PROJETO:

Próximo gatilho do VLT até o Bairro da Barra, seguindo o eixo da Av. Centenário, permitindo um aumento dos usuários lindeiros e um ganho significativo de mobilidade para essa importante região turístico-residencial de Salvador.

Todo percurso será feito em superfície, composto de 7 estações, posicionadas aproveitando o fluxo do transporte público sobre pneus existente.

3,2 km de extensão
7 paradas



3 VLT / Monotrilho METROPOLITANO

Paripe (São Luiz) – Simões Filho – Dias D'Ávila



CARACTERÍSTICAS DO PROJETO:

Integração metropolitana do VLT do Subúrbio, sendo parte fundamental para conectar as cidades de Simões Filho, Camaçari e Dias D'Ávila, à Capital, utilizando a extensão da linha do VLT, com os mesmos padrões tecnológicos e possivelmente a mesma composição ferroviária.

A integração na cidade de Simões Filho com os diversos modais pensados para a Metrópole acontece de maneira natural, por sua localização geográfica privilegiada em relação à RMS, o que permite conexões diretas, seja com o subúrbio ferroviário pelo VLT, com a região de Águas Claras, pela integração Trem Intercity/Metrô, ou pelo sistema rodoviário sentido aeroporto (BA-526).

