

**-UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO**

Jose Valentin Iglesias Pascual

**INTEGRAÇÃO TECNOLÓGICA EM SISTEMAS INTELIGENTES DE
TRANSPORTE: estudo nas quatro principais cidades da região do Grande ABC
(SP)**

**São Caetano do Sul
2018**

JOSE VALENTIN IGLESIAS PASCUAL

**INTEGRAÇÃO TECNOLÓGICA EM SISTEMAS INTELIGENTES DE
TRANSPORTE: estudo nas quatro principais cidades da região do Grande ABC
(SP)**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Administração da Universidade Municipal de
São Caetano do Sul como requisito parcial para a
obtenção do título de Doutor em Administração.**

Área de concentração: Gestão e Regionalidade

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina dos Santos

**São Caetano do Sul
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

Código. Pascual, Jose Valentin Iglesias Pascual

Integração tecnológica em Sistemas Inteligentes de Transporte: Estudo nas quatro principais cidades da região do Grande ABC (SP) / Jose Valentin Iglesias Pascual. – São Caetano do Sul: USCS / Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2018.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina dos Santos
Tese (Doutorado) – USCS, Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2018.

1. Cooperação Regional 2. Mobilidade Urbana 3. Integração Tecnológica
4. Sistemas Inteligentes de Transporte. I. Santos, Isabel Cristina dos II.
USCS – Programa de Pós-Graduação em Administração III. Título.

Reitor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Marcos Sidnei Bassi

Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa

Profa. Dra. Maria do Carmo Romeiro

Gestora do Programa de Pós-Graduação em Administração

Profa. Dra. Raquel da Silva Pereira

Tese defendida e aprovada em 29/05/ 2018 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Profa. Dra. Isabel Cristina dos Santos (orientadora)

Prof. Dr. Elias Estevão Goulart (USCS)

Prof. Dr. Milton Carlos Farina (USCS)

Prof. Dr. Marcos Antonio Gaspar (UNINOVE)

Prof. Dr. Marcio Shoiti Kuniyoshi (UMESP)

AGRADECIMENTOS

Inicialmente grande gratidão a Deus pelo apoio espiritual e fortalecimento nesta difícil e vitoriosa jornada. Nos momentos mais difíceis, ele me fortaleceu e aparou nas mais dificuldades. A toda minha família, em especial: minha esposa Vanessa e minha filha Carina, pela compreensão na longa espera desta trajetória, paciência, amor e apoio me encorajando em todos os desafios; uma grande menção póstuma a minha mãe Anésia que infelizmente morreu durante a trajetória do meu Doutorado. Minha mãe sempre foi muito carinhosa e me estimulou durante toda minha vida, ela com certeza está muito feliz com essa nova e importante conquista; meu pai Juan Manuel, mesmo tendo falecido nos meus 12 anos de idade, com certeza está muito orgulhoso e feliz com minha vitoriosa jornada; meus irmãos Juan e Jorge, que sempre me estimularam e me apoiaram em todos os meus desafios, suas esposas e minhas cunhadas, Patricia e Cristina, grandes apoiadoras nas minhas atividades, meus sobrinhos Juan, Manuela, Bianca e Angelina; toda minha família Brussolo, por parte de minha esposa, minha sogra Ivone, uma verdadeira segunda mãe, meu sogro uma homenagem póstuma pelo companheirismo e apoio, atenção especial ao apoio dos meus cunhados Cleber, Adriane, André, Nathália, Cristiane e Luis Claudio, seus filhos e meus sobrinhos Giovana, Davi, Lucas, meu afilhado Gustavo e sua irmã Beatriz pelo apoio e compreensão, devido minha a minha ausência durante a jornada.

Em especial, agradeço a minha orientadora Professora Doutora **Isabel Cristina dos Santos** e ao Professor Doutor **Elias Estevão Goulart** pela sabedoria, experiência, paciência, compreensão, por terem confiado no meu êxito na conclusão deste doutorado. Ao Professor Doutor **Luis Carlos Bressiani**, o mentor no tema de governança metropolitana e no meu contato com o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. A Professora Doutora **Ana Cristina Faria** pela importante acolhida nos momentos de grandes dificuldades, contribuindo enormemente com sua compreensão e sabedoria no direcionamento das decisões cruciais para minha tese. Aos Professores Doutores **Milton Carlos Farina, Marcos Antonio Gaspar e Marcio Shoit Kuniyoshi**, membros da banca, pelas importantes contribuições para a finalização da minha Tese.

Agradecimentos para Ricardo Dell' Antonia pelos importantes trabalhos de revisão final da minha tese.

Agradeço, todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS, com os seus conhecimentos, experiência e apoio, contribuíram de forma significativa para esta pesquisa.

Agradeço todos os alunos e amigos da minha turma de Doutorado, em especial Humberto, Alessandra e Francisco, pela atenção, colaboração e apoio durante todo Doutorado.

Gratidão para todos colaboradores da secretaria acadêmica, em especial à Marlene, Mirtes, Denise e Ana, pela orientação sobre os procedimentos administrativos. Aos entrevistados, pela colaboração e atenção para o desenvolvimento do resultado desta pesquisa.

RESUMO

PASCUAL, José Valentin Iglesias. **Integração Tecnológica em Sistemas Inteligentes De Transporte:** estudo nas quatro principais cidades da região do Grande ABC (SP). Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, SP, 2018.

Esta pesquisa analisa a disponibilidade tecnológica de integração em Sistemas Inteligentes de Transporte, customizados para propor soluções tecnológicas integradas aos problemas de mobilidade urbana nas metrópoles, os quatro principais municípios do Grande ABC (SP), ou seja, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Diadema, na área conhecida como ABCD. A adoção dos Sistemas Inteligentes de Transporte é parte integrante dos conceitos de cidades inteligentes. Todavia, dado que as cidades escolhidas são autônomas na gestão tecnológica, pergunta-se: Na avaliação dos agentes, qual é o potencial de integração das tecnologias disponíveis, de forma a mitigar os problemas relacionados à mobilidade urbana na região do Grande ABC (SP)? Por apresentar grande urbanização e intenso fluxo nos seus principais corredores de tráfego, a região convive com problemas de mobilidade urbana entre seus municípios. O desenvolvimento desta tese optou pela abordagem qualitativa de natureza exploratória, que utiliza notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, registros e lembretes do contato com os pesquisados. O tratamento e a análise de dados baseiam-se na técnica da análise de conteúdo, por meio do *software* MAXQDA, para o que se identificaram as categorias de análise nas quais os resultados são organizados e debatidos. Foi desenvolvida a análise de um modelo de disponibilidade tecnológica e integração da mobilidade urbana na região do ABCD. A proposta final é um modelo conceitual de disponibilidade tecnológica e integração, considerando a aplicação dos Sistemas Inteligentes de Transporte para quatro municípios do Grande ABC. Os resultados constataram que a região estudada possui disponibilidade tecnológica média e integração no gerenciamento dos ônibus, mediante tecnologia de Sistema de Posicionamento Global (GPS), e na bilhetagem eletrônica na maioria dos casos, a disponibilidade tecnológica não possui a integração necessária. O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC potencializa as ações de planejamento da mobilidade, considerando as demandas das cidades circunvizinhas, com os principais atores de mobilidade urbana regional. As conclusões a que este trabalho chegou apontam que a integração tecnológica é uma realidade em algumas das nove categorias SIT, a exemplo da gestão de tráfego, gestão de transporte, sistemas de mensagens aos usuários e bilhetagem eletrônica. No entanto, essa integração tecnológica restringe-se a cada uma das cidades pesquisadas. A integração tecnológica dos SIT entre as cidades é planejada pelo Grupo de Trabalho (GT) de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC mediante seu Plano Regional de Mobilidade Urbana.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana, Sistemas Inteligentes de Transporte, Disponibilidade Tecnológica, Integração Tecnológica e Colaboração Regional.

ABSTRACT

PASCUAL, José Valentin Iglesias. **Integração Tecnológica em Sistemas Inteligentes De Transporte:** estudo nas quatro principais cidades da região do Grande ABC (SP). Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, SP, 2018.

This research analyzes the technological availability of integration in Intelligent Transport Systems, which deal with customizing to propose of integrated technological solutions for the resolution of problems of urban mobility in metropolitan areas, in the four main municipalities of the Greater ABC (SP), namely Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul and Diadema, in the area known as ABCD. The adoption of Intelligent Transport Systems is an integral part of the concept of intelligent cities. However, given that the chosen cities are autonomous as for technological management, it is asked: In that way in agents' assessment, what is the potential of integration of available technologies, in order to mitigate the problems related to urban mobility in the region? This region is heavily urbanized, with intense flow in its main traffic corridors, which generates problems of urban mobility between these municipalities. For the development of this thesis, we opted for the qualitative approach of exploratory nature, which uses field notes, interviews, conversations, photographs, records and reminders of the contact with the respondents. Data processing and analysis is based on the technique of content analysis, using MAXQDA software, which led to identify the categories of analysis in which the results are organized and debated. The analysis of a model of technological availability and integration of urban mobility in the ABCD region was developed. The final proposal is a conceptual model of technological availability and integration, considering the application of intelligent transport systems to four municipalities of the Greater ABC. Results brought about that the region studied has medium technological availability and integration in bus management, using the Global Positioning System (GPS) technology, and electronic ticketing. In most cases, however, technological availability has not attained the necessary integration. The Greater ABC Intermunicipal Consortium favours mobility planning actions, considering the demands of the surrounding cities, with the main players of regional urban mobility. The conclusions drawn in this paper indicate that technological integration is a reality in some of the nine SIT categories, such as traffic management, transport management, messaging systems and electronic ticketing. However, this technological integration is limited to of the cities surveyed. The technological integration of SITs between cities is being planned by the Working Group (GT) of Urban Mobility of the Intermunicipal Consortium of the Greater ABC, through its Regional Plan of Urban Mobility.

Keywords: Urban Mobility, Intelligent Transport Systems, Technological Availability, Technological Integration and Regional Collaboration.

Lista de Figuras

Figura 1 - Tecnologias dos Sistemas Inteligentes de Transportes	33
Figura 2 – Sistema de bilhetagem eletrônica	35
Figura 3- Estrutura de integração do C-ITS	39
Figura 4 – Estrutura teórico empírica da Pesquisa	58
Figura 5 - Categorias de análise e formulações de proposições da pesquisa	59
Figura 6 - Questões norteadoras do roteiro semiestruturado da pesquisa	69
Figura 7 – Mapa Mental da Pesquisa	70
Figura 8 – Corredor tronco alimentador da Vila Luzita	74
Figura 9 - Terminal Santo André Leste	74
Figura 10 - Terminal Santo André Oeste	75
Figura 11 - Linha 10 Turquesa da CPTM	75
Figura 12 - Mapeamento da Gestão de Tráfego com o GPS	79
Figura 13 - Sinótico da Gestão de Tráfego com o GPS	80
Figura 14 - Corredor ABD da SMTU	84
Figura 15 - Terminal São Bernardo	85
Figura 16 - Terminal Ferrazópolis	85
Figura 17 - Terminal Rodoviário João Setti	86
Figura 18 - Terminal Grande Alvarenga	86
Figura 19 - Quadro de obras do corredor João Firmino	87
Figura 20 - Quadro de obras do corredor Castelo Branco	87
Figura 21 - Quadro de obras do corredor João Firmino	88
Figura 22 – Atual parada de ônibus em São Bernardo	88
Figura 23 - Parada de ônibus no corredor João Firmino	89
Figura 24 - Partiu SBC no telão do terminal João Setti	91
Figura 25 - Partiu SBC no telão do terminal Grande Alvarenga	91
Figura 26 - Terminal municipal de São Caetano do Sul	95
Figura 27 - Sistema de mensagens CittaMobi	96
Figura 28 - Sistema de Gestão de Tráfego CittaBus	97
Figura 29 - Terminal Piraporinha	100
Figura 30 - Terminal Diadema	100
Figura 31 - <i>Software</i> Gool System Cittati	102

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tipos de ônibus no Brasil

37

Lista de Quadros

Quadro 1 – Classificação serviços SIT segundo a norma ISO 14.183-5:2010	50
Quadro 2 - Plano básico de execução SIT	52
Quadro 3 – Resumo das contribuições teóricas sobre os temas da pesquisa	56
Quadro 4 - Teses e dissertações sobre os SIT	57
Quadro 5 – Sinótico da cidade de Santo André	82
Quadro 6 – Sinótico da cidade de São Bernardo	93
Quadro 7 – Sinótico da cidade de São Caetano	98
Quadro 8 – Sinótico da cidade de Diadema	103
Quadro 9 - Comparativo dos municípios: informações estruturais	106
Quadro 10 - Frequência por categoria	110
Quadro 11 - Sistema de códigos do MAXQDA	110
Quadro 12 - Resumo disponibilidade dos SITs nas entrevistas	123
Quadro 13 – Roteiro estruturado da pesquisa	165

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AESA	Associação das Empresas do Sistema de Transportes de Santo André
CPTM	Companhia Metropolitana de Transportes Urbanos
C-ITS	Sistema Inteligente Cooperativo de Transporte
CR-ABC	Câmara Regional do ABC
EAF	<i>Enterprise Architecture Frameworks</i>
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A.
ETC	Empresa de Transportes Coletivos da Secretaria de Transportes e Vias Públicas de São Bernardo do Campo
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
PDTU	Plano Diretor de Transporte Urbano de São Bernardo do Campo
PIB	Produto Interno Bruto
PLAMOB SBC	Plano de Mobilidade Urbana de São Bernardo do Campo
PPP	Parcerias Público-Privadas
SIT	Sistema Inteligente de Transporte
SATRANS	Empresa de Gerenciamento de Transporte Coletivo de Santo André
SBCTrans	Empresa de Gerenciamento de Transporte Coletivo de São Bernardo do Campo
SEMOB	Secretaria de Mobilidade Urbana de São Caetano do Sul
SETRANS	Secretaria de Estado de Transportes do Rio de Janeiro
SIM	Sistema de Monitoramento Integrado da Cidade de São Bernardo do Campo
SMTU	Secretaria Metropolitana de Transportes Urbanos
SPTrans	São Paulo Transporte S.A.
STCI	<i>Science and Technology Capacity Index</i>
RM SP	Região Metropolitana de São Paulo
RM Recife	Região Metropolitana de Recife
VIPE	Viação Padre Eustáquio – Concessionária de Transporte de São Caetano do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
1.1 Problema de Pesquisa	25
1.2 Objetivos da Pesquisa	26
1.2.1 Objetivo Geral	26
1.2.2 Objetivos Específicos	26
1.3 Justificativa da Pesquisa	27
2 REVISÃO DA LITERATURA	29
2.1 Disponibilidade Tecnológica	30
2.1.1 Tecnologias associadas ao SIT	33
2.1.2 Classificação dos tipos de ônibus no Brasil	37
2.2 Integração Tecnológica	38
2.3 Cooperação Tecnológica Regional	41
2.4 Governança Metropolitana	43
2.4.1 Estatuto da Metrópole	45
2.4.2 Políticas Públicas	45
2.4.3 Governança Metropolitana em Transporte – Caso RM Recife	46
2.4.4 Governança Metropolitana em Transporte – Casos Internacionais	47
2.4.5 Consórcio Intermunicipal do Grande ABC	48
2.5 Sistema Inteligente de Transporte (SIT)	49
2.6 Contribuições Teóricas	56
2.7 Proposições conceituais da pesquisa	59
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	60
3.1 Abordagem de Pesquisa	60
3.2 Tipo de Pesquisa	61
3.3 Amostra de Pesquisa	61
3.4 Coleta de Dados	62
3.5 Mapa Mental da Metodologia	70
4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	72
4.1 Resultados obtidos por município	72
4.1.1 Santo André (SA)	72
4.1.2 São Bernardo do Campo (SBC)	83
4.1.3 São Caetano do Sul (SCS)	94
4.1.4 Diadema	99

4.2 O papel do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.....	104
4.3 Comparativo dos municípios.....	106
4.3.1 Informações estruturais de cada município	106
4.3.2 Análise de conteúdo sobre as informações obtidas nas entrevistas.....	109
4.3.3 Análise e discussão sobre as funcionalidades e implantação dos SITs	111
4.4. Discussão teórica empírica	127
5. CONCLUSÕES	145
REFERÊNCIAS	150
Anexo A - Roteiro estruturado da Pesquisa	165
Anexo B – Entrevistas	169

1 INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades, sobretudo aquelas de taxas de urbanização altas no entorno da capital paulistana, tem revelado aspectos críticos sobre os quais é grande o número de debates e pesquisas aprofundadas; raramente, porém, os problemas ou limitações de uma cidade ficam a ela restritos (GLASER, 2011; FIRKOWSKI, 2013).

A região do Grande ABC é composta por sete cidades: Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e Mauá. Essas cidades apresentam dinâmicas econômicas próprias, sujeitas a transformações contínuas, principalmente pela proximidade com o porto de Santos e a capital do Estado, o que torna as questões relativas ao transporte e mobilidade, especialmente críticas (FERRARO, 2011).

A população estimada da região do Grande ABC é 2.120.000 habitantes, conforme dados estimados da Pesquisa das Cidades (2016), promovida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). Ainda que delimitada geograficamente em sete municípios, a região concentra seu fluxo populacional nas quatro principais cidades: Santo André, São Bernardo, São Caetano e Diadema, conhecidas por ABCD, pesquisadas neste trabalho.

A mobilidade urbana adquire ainda mais importância maior numa mesorregião com municípios densamente povoados e circunvizinhos. Essa relevância dos problemas de mobilidade urbana no Grande ABC, no Estado de São Paulo, está presente na chamada região do ABCD, que compreende as principais cidades do Grande ABC: Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano e Diadema, focos desta pesquisa.

Dessa forma, ainda que a densidade demográfica seja apreciável, em razão do tamanho do território ocupado, no cotidiano da atividade econômica, essas cidades recebem, junto com a população flutuante, problemas típicos de centros densamente superpovoados. Os problemas estão associados com as questões de falta de infraestrutura adequada de transporte público, saúde, educação e segurança pública.

A análise dos problemas de mobilidade da demanda a integração entre os municípios, um plano conjunto e investimento consorciado, medidas que ampliariam

as chances de solução efetiva do trânsito e dos serviços aos cidadãos (FERRARO, 2011). É muito relevante, portanto, analisar a disponibilidade tecnológica e integração dos sistemas inteligentes de transporte para a Gestão da Mobilidade Urbana, direcionando a implantação do Sistema Inteligente Cooperativo de Transporte na chamada região do ABCD, objeto desta pesquisa.

Os Sistemas Inteligentes e Cooperativos de Transporte (C-ITS) permitem agregar funcionalidades e informações disponibilizadas pelo SIT. Os C-ITS são uma evolução do SIT, otimizando e integrando as várias tecnologias necessárias de forma dinâmica e cooperativa entre as várias entidades SIT (ASTARITA et al., 2014).

Considerado uma sub-região da Região Metropolitana de São Paulo, o Grande ABC tem corredores de tráfego que interligam, principalmente, a cidade de São Paulo e a região do porto de Santos (GROTTA, 2005).

As cidades denominadas ABCD - Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano e Diadema -, por sua vez, formam um centro econômico importante, berço da indústria automobilística brasileira. Em comum apresentam, corredores de tráfego entre os municípios vizinhos que se deslocam dentro da região rumo à metrópole paulistana e ao litoral sul do Estado (GROTTA, 2005).

A atividade econômica na região é um dos fatores responsáveis pelo adensamento populacional e pelo intenso fluxo de pessoas, sejam trabalhadores e estudantes, das cidades próximas ou de outras cidades da região metropolitana de São Paulo; do que resultam problemas urbanos associados, principalmente, às questões de mobilidade urbana (ROLNIK; KLINTOWITZ, 2011).

A mobilidade urbana é organizada de forma sustentável nas grandes metrópoles mundiais, colaborando na resolução dos problemas regionais. É possível desenvolvê-la tecnologicamente por meio dos Sistemas Inteligentes de Transporte (SITs), foco desta tese, contidos no ideário das Cidades Inteligentes na perspectiva da mobilidade, um fator inegável da qualidade de vida do cidadão.

Os SITs foram planejados e padronizados, inicialmente, na Europa, em 2006, com a instalação do Comitê Europeu de Sistemas Inteligentes de Transportes (KOMNINOS, 2002; KOMNINOS, 2006; STEVENTON; WRIGHT, 2006; DARIDO; PENA, 2012; ANGELIDOU, 2014; IBRAHIM et al., 2015).

Resolver problemas urbanos demanda a análise de fatores, como a ocupação planejada do espaço urbano com o uso da engenharia de solo e da arquitetura, estudos sobre o crescimento das cidades, conurbação urbana com o planejamento para municípios com grande densidade, a ocupação de solo considerando prioritariamente a mobilidade urbana, estudos de pesquisa operacional e logística do tráfego urbano.

Os SIT permitem otimizar as condições de mobilidade urbana nas metrópoles com o planejamento e a utilização das tecnologias de informação aplicadas no transporte e no trânsito (DAVIDOVICH; LIMA, 1975; DAVIDOVICH, 1989; GEDDES, 1994; LOPES; SILVA; PFAFFENBICHLER, 2010; MATOS, 2010; MAIA, 2013; NEIROTTI et al., 2014).

1.1 Problema de Pesquisa

Para definir o problema de pesquisa, cabe identificar a abrangência de aplicação de um SIT, que está associada com suas nove áreas de atuação, segundo a Norma ISO 14183-5:2010:

- 1) fornecimento de informações de trânsito aos usuários;
- 2) gerenciamento de tráfego;
- 3) gerenciamento de demanda;
- 4) gerenciamento de rodovias e sistemas de transporte de alta velocidade;
- 5) sistemas de condução assistida de última geração;
- 6) pagamentos eletrônicos; gerenciamento de veículos comerciais;
- 7) gerenciamento do transporte público;
- 8) respostas a incidentes e
- 9) desastres.

Essas aplicações do SIT geram grande complexidade tecnológica, principalmente associada à integração e disponibilidade tecnológica (QURESHI; ABDULLAH, 2013). Devido à falta de debates sobre a cooperação regional e a integração tecnológica para o SIT - temas de que este trabalho tratará - a questão que norteia esta tese é:

Na avaliação dos agentes, qual é o potencial de integração das tecnologias disponíveis, de forma a mitigar os problemas relacionados à mobilidade urbana na região do Grande ABC (SP)?

Em resposta a questão acima, seguem os objetivos da pesquisa.

1.2 Objetivos da Pesquisa

Os objetivos da pesquisa desmembram-se em objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho analisa a disponibilidade tecnológica e as formas de integração em Sistemas Inteligentes de Transporte, nos quatro principais municípios do Grande ABC (SP), ou seja, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Diadema, na área conhecida como ABCD. Região densamente povoada, o ABCD tem fluxo intenso nos seus principais corredores de tráfego, o que gera problemas de mobilidade urbana entre esses municípios.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar atores e o papel de cada um na solução de problemas de transporte no âmbito das cidades pesquisadas;
2. Descrever a disponibilidade tecnológica atual para a utilização de Sistemas Inteligentes de Transporte nas cidades selecionadas para a pesquisa e
3. Identificar o nível atual de integração e as perspectivas futuras em relação à implementação do SIT na região do Grande ABCD, compreendendo as cidades de Santo André, São Bernardo, São Caetano e Diadema.

Uma vez descritos os objetivos são apresentados com informações sobre a relevância do estudo de pesquisa.

1.3 Justificativa da Pesquisa

O trabalho aborda o impacto do volume de tráfego intenso e as dificuldades de mobilidade urbana na região do ABCD. Segundo pesquisa da Prefeitura de São Bernardo do Campo (2018), existe uma demanda estimada para a região de 3500 ônibus por hora nos horários de pico nos dias úteis (PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO, 2018). Esse volume de tráfego gera problemas de mobilidade urbana realmente complexos, para cuja solução os Sistemas Inteligentes de Transporte podem colaborar significativamente.

A fim de tornar mais precisa a contribuição deste trabalho - requisito nas pesquisas de doutoramento - procedeu-se a uma pesquisa bibliográfica que reunimos os principais estudos já desenvolvidos sobre o tema. A busca concentrou-se em algumas das bases científicas de dados e de credibilidade, como *Scopus* e *Science Direct*.

Foram identificadas e analisadas mais de 100 referências, envolvendo teses de doutorado, dissertações de mestrado e artigos publicados em revistas classificadas preferencialmente, como Qualis de A1 até B3. A maioria das referências estendeu-se de 2012 a 2016.

O Sistema Inteligente e Cooperativo de Transporte (C-ITS) permite melhor operacionalização e controle da mobilidade urbana pelo processo colaborativo eficiente entre os agentes de um Sistema Inteligente de Transporte. Essa solução no C-ITS é marcada como uma lacuna nos SITs, lacuna pela qual se investigam os modelos de articulação para a criação de soluções tecnológicas para um Sistema Inteligente Cooperativo de Transporte na região do Grande ABC, no Estado de São Paulo, mas com foco nos municípios do chamado ABCD. Atendida essa lacuna, desenvolve-se situação conveniente para integração das tecnologias em planejamentos regionais (NILSSON et al, 2012; SUN et al., 2016).

A análise da originalidade do estudo proposto foi aferida mediante pesquisa de artigos no Portal de Periódicos da Comissão de Avaliação e Pesquisa no Ensino Superior - CAPES, nas bases SCOPUS, EBSCO, SCIELO e SPELL. O objetivo foi buscar trabalhos que tivessem analisado as seguintes chaves de pesquisa: Sistemas Inteligentes de Transporte, Sistemas Inteligentes de Transporte + Região Metropolitana, Sistemas Inteligentes de Transporte + Região Metropolitana +

Cooperação e Sistemas Inteligentes de Transporte + Região Metropolitana + Cooperação + Integração Tecnológica.

O mesmo procedimento foi repetido em inglês e espanhol para as bases internacionais. A grande maioria dos artigos selecionados, nacionais e internacionais, atendeu à aplicação tecnológica do SIT, relacionado com questões como localização de veículos, tecnologias para veículos autônomos, bilhetagem eletrônica e soluções de SIT para grandes eventos esportivos como Olimpíadas de 2008, 2012 e 2016.

Voltou-se a repetir esse procedimento de análise para as bases de dados de teses e dissertações. Inicialmente a pesquisa foi feita na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no período compreendido entre 2000 a 2017. Esse mesmo processo foi realizado nas Bases de Teses e Dissertações da USP, FGV, UFRGS e MACKENZIE.

As contribuições teóricas, sintetizadas com os principais artigos, revelam que a discussão do objeto “Sistemas Inteligentes de Transporte” vem sendo tratada na perspectiva dos constructos do Quadro 3, apresentado ao final do capítulo 2, que analisa as construções teóricas sobre os temas de pesquisa. Essas contribuições são analisadas em relação aos autores dos constructos de pesquisa, são: disponibilidade tecnológica; integração tecnológica, colaboração tecnológica regional, governança metropolitana e sistemas inteligentes de transporte.

As contribuições teóricas, sintetizadas com as principais Teses e Dissertações, revelam que a discussão do objeto “Sistemas Inteligentes de Transporte” vem sendo tratada na perspectiva dos constructos do Quadro 4, apresentado ao final do capítulo 2, que analisa as principais contribuições para os SITs.

Do levantamento bibliográfico, observou-se uma lacuna na abordagem dos Sistemas Inteligentes de Transporte, como apresentar somente uma relativa eficiência dos SITs, na interação e compartilhamento dinâmico de dados e dos sistemas de controle entre as entidades de um SIT, particularmente nas regiões metropolitanas. Esses problemas foram resolvidos com a criação de um subgrupo do SIT, e a implementação do Sistema Inteligente Cooperativo de Transporte (C-ITS) (NILSSON et al., 2012; SUN et al., 2016).

2 REVISÃO DA LITERATURA

O ideal, em relação ao Planejamento Urbano, seria antever problemas tais como uso do solo e adensamento urbano para projetar, a priori, a cidade em que o cidadão merece viver e oferecer-lhe os recursos que serão demandados para a cidade no futuro. Experiências desse tipo são poucas e raras no País, estando a maior delas na região metropolitana de Recife, com o uso da governança metropolitana multinível para a gestão de todo o transporte público dessa região (BEST, 2011; LUBAMBO; MACIEL, 2013). Outra experiência de nota, na região metropolitana de Belo Horizonte, vem da governança metropolitana de forma colaborativa da mobilidade urbana entre todas as cidades dessa região (FRANZONI, 2015).

Uma cidade planejada com recursos tecnológicos de cidade inteligente é o Rio de Janeiro. Desde 2010 funciona um Centro de Operações Integrado, que intercomunica 30 órgãos e agências governamentais para a gestão inteligente e monitoramento 24 horas de as todas etapas de um gerenciamento de crise, como deslizamentos, condições do mar e condições de tráfego para a gestão da mobilidade urbana. Também Porto Alegre, em 2012, implantou um Centro de Operações conhecido como Centro Integrado de Comando (CEIC), para o qual convergem os principais agentes públicos. Ele gerencia funções como câmeras de vigilância com monitoramento georreferenciado e sistemas semaforicos inteligentes nos principais cruzamentos da cidade (WEISS et al., 2017).

O que se vê, amiúde, é a adaptação das cidades às novas demandas, o que torna o Planejamento Urbano, uma atividade contraditória com poucas exceções. Uma delas é o projeto *Smart City Laguna*, em Croácia (Ceará), nascido sob a égide de Cidade Inteligente (AUNE, 2017; SMART CITY LAGUNA, 2017).

Adaptar a cidade aos novos conceitos e tecnologias é tarefa árdua, mas necessária. Inserir essa adaptação aos contextos territoriais mais amplos, como municípios adjacentes é um desafio da governança metropolitana (KLINK, 2010; MAI et al. 2016).

Este trabalho explora o potencial de integração das tecnologias disponíveis, adotadas sob a égide das Cidades Inteligentes, em municípios já constituídos sob o rigor de adensamentos populacionais não planejados e, a que se acrescenta a ocupação precária de território motivada pela explosão da atividade econômica

relacionada à industrialização (CONCEIÇÃO, 2009) e à formação da cadeia produtiva automobilística e de autopeças.

Outro fator crítico é a proximidade da região com a metrópole paulistana, o que torna as cidades estudadas dormitórios de trabalhadores de empresas localizadas na cidade de São Paulo. Segundo o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a densidade demográfica de Santo André é de 3.866,35 habitantes/km², a de São Bernardo é de 1872,59 habitantes/km², a de São Caetano é de 9.708,79 habitantes/km² e a de Diadema é de 12.519,10 habitantes/ km².

Por outro lado, a precariedade dos transportes públicos e a facilidade dos trabalhadores dessa indústria em comprar automóveis, intensificam o uso de carro próprio para uma parcela da população com melhor poder aquisitivo.

A facilidade de localização do porto de Santos – o maior do país (ANTAQ, 2018) - somada à desativação do transporte de carga ferroviário impõem urgências às soluções inteligentes e colaborativas em transporte na região, exigindo que se viabilize um sistema de transporte inteligente apropriando às demandas da mobilidade urbana atual e futura.

Do ponto de vista tecnológico, esse momento caracteriza uma culminância, isto é, as demandas confluem para uma solução tecnológica integrada, tornada possível pela convergência de novas tecnologias e a interconectividade entre elas, promovida no contexto da Indústria 4.0 e da sociedade digital (SCHWAB, 2016). Acessos às novas tecnologias em mobilidade urbana permitem ao cidadão fazer escolhas de percurso e modal de transporte (a exemplo das tecnologias Waze, GPS e outras) vantajosas a outras.

Cumprido, então, examinar a disponibilidade tecnológica atual e seu potencial de integração, assim como, identificar a quem caberá a coordenação e governança desse grande desafio.

2.1 Disponibilidade Tecnológica

A disponibilidade tecnológica de uma empresa está associada à sua capacidade tecnológica, que envolve os recursos necessários para gerenciar a gestão

da mudança tecnológica, incluindo ferramentas, conhecimento e experiência, integrações e estruturas institucionais (BELL; PAVITT, 1997).

Entre os fatores principais que envolvem as capacidades tecnológicas contam-se a análise das ferramentas, tecnologias físicas; criação das condições relacionadas com o contexto mundial; conhecimento adequado para reduzir a quantidade de experimentos tecnológicos desnecessários e a produção das tecnologias no ambiente adequado da Pesquisa e Desenvolvimento (NIGHTINGALE, 2004).

As capacidades tecnológicas podem ser classificadas em três níveis: o nível básico relaciona as disponibilidades tecnológicas mínimas para uma empresa num ambiente dinâmico; o nível intermediário desenvolve as melhorias sobre os processos de engenharia de produto e de processo e o nível avançado planeja inovações significativas, nos processos e produtos de uma empresa (LALL, 1992; FIGUEIREDO, 2006).

É conveniente que as empresas customizem as capacidades tecnológicas, analisando os esforços tecnológicos, a dimensão da empresa ou mercado, o nível do desenvolvimento tecnológico e as estratégias do mercado ou da empresa. A gestão dos indicadores de desempenho é fundamental para a garantia da qualidade das capacidades (LALL, 1992; FIGUEIREDO, 2006; CHIEN, 2013; MELLONI, 2017).

As capacidades tecnológicas nacionais analisam a mudança tecnológica industrial e seu crescimento nos países em desenvolvimento, atendendo a dois conceitos:

a) condições adequadas para o desenvolvimento das capacidades relacionadas com o investimento físico, capital humano e esforços tecnológicos;

b) incentivos, das forças do mercado, funcionalidade institucional e políticas governamentais. Os incentivos interferem no desenvolvimento da acumulação de capital e habilidades apreendidas (LALL, 1992; FIGUEIREDO, 2006; MELLONI, 2017).

A disponibilidade tecnológica relaciona o macroambiente econômico, capacidade de investimento, pressões competitivas e regime comercial. Essas condições geram um processo de inovação contínua das empresas e países (LALL, 1992; MELLONI, 2017).

A acumulação das capacidades tecnológicas condiciona o nível de impacto do desempenho competitivo de uma empresa, que dependerá dos tipos e níveis de capacidade tecnológica acumulados pelas empresas (LALL, 1992; PINHEIRO et al., 2017).

Constitui importante indicador de desempenho das capacidades tecnológicas o *World Economic Forum Technology Index (WEF)*, baseado no WEF Report. Utiliza duas grandes medidas: o índice de competitividade de crescimento e o índice de competitividade atual atualizados anualmente sob os auspícios de uma entidade não governamental. Outro importante indicador é o *Science and Technology Capacity Index (STCI)*, que analisa os dados de 76 países (ARCHIBUGI; COCO, 2005).

Uma aplicação em SIT permite analisar a disponibilidade tecnológica dos controles semaforicos de tráfego urbano. A primeira fase de evolução dos controles semaforicos ocorreu entre 1868 e 1920, com funções apenas para o verde e o vermelho e sem controle automático.

Na fase 2, entre 1920 e 1980, os controles analisaram os impactos dos congestionamentos e a necessidade de planejar tempos fixos para o controle semaforico. Na fase 3, foram postos em uso o controle das junções da rede de tráfego dos veículos, a função de controle automatizado da rede de tráfego dos veículos, detector de dados nas várias linhas de tráfego, controle automatizado e otimizado da temporização semaforica (HAMILTON et al., 2013).

A priorização semaforica relacionada às funcionalidades SIT deve considerar as várias estratégias de operação em tempo real para transporte público coletivo. As estratégias são: retenção, salto de pontos, retorno antecipado, sempre avante, expresso ou semiexpresso, ônibus reserva ou extra. A última estratégia é a prioridade para ônibus nas interseções sinalizadas (PERON, 2015).

A sincronização semaforica, com um sistema de semaforos inteligentes é administrada em São Paulo é administrada pela Secretaria Municipal de Transportes. Essa sincronização foi implementada com a recuperação de proteção das intersecções, instalação de sistema de comunicação padrão de serviços gerais de pacote por rádio (GPRS) instalação de sistemas elétricos contra interrupções de energia (*no breaks*) em locais determinados, desenvolvimento do perfil semaforico perfis dos radares, das travessias iluminadas e das câmeras de vigilância da cidade

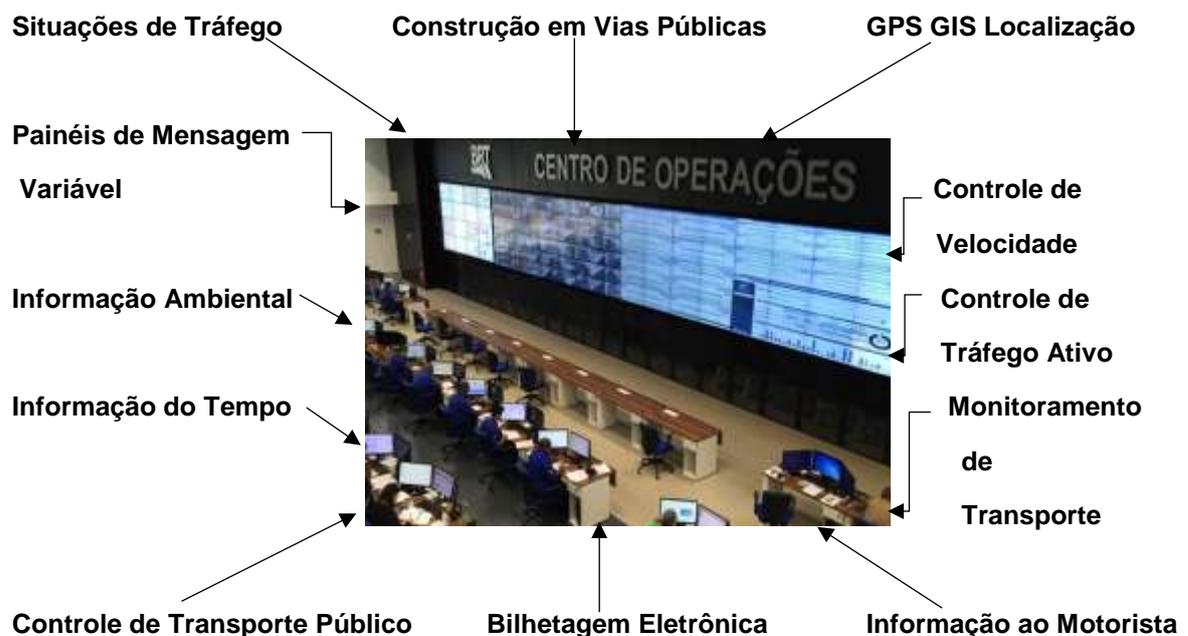
São Paulo e armazenamento do sistema em um banco de dados específico, considerando cada tipo de sinalização (TATTO, 2015).

2.1.1 Tecnologias associadas ao SIT

As tecnologias do SIT compreendem vários meios de integração e controle dos agentes de mobilidade urbana. Essas tecnologias controlam os agentes de mobilidade urbana, veículos de transporte individual e transporte público, meios de pagamento eletrônico das passagens, semáforos inteligentes, integração de modais dos meios de transporte (NIKORO; VERSHININ, 2014).

A Figura 1 apresenta as principais tecnologias dos Sistemas Inteligentes de Transporte (SITs).

Figura 1 – Tecnologias dos Sistemas Inteligentes de Transportes.



Fonte: adaptado de SETRANS (2017).

A Figura 1 detalha os principais componentes do SIT da capital do Estado Rio de Janeiro, que integra as informações sobre as situações de tráfego, construção em via pública, eventos em via pública, o Sistema de Posicionamento Global integrado ao Sistema de Informação Geográfica para localização georreferenciada, painéis de mensagem variável, controle de velocidade de tráfego, informação ambiental, Centro de Controle Operacional, controle de tráfego ativo, informação do tempo, logística urbana, monitoramento de transporte, controle de transporte público, bilhetagem eletrônica com os tickets eletrônicos e informação ao motorista.

As tecnologias SIT permitem gerar e disponibilizar informações de cada veículo de transporte público. A gestão é feita num Sistema Central, com a otimização de gestão da frota de transporte público (GENTILE; NOEKEL, 2016). Uma aplicação tecnológica importante em SIT envolve as simulações de otimização de mobilidade, que utilizam *softwares* simuladores de mobilidade e de rede (SILVA, 2015).

Em Cracóvia, na Polônia, a aplicação do SIT está associada a sistema de geoprocessamento (GPS) e a um sistema de monitoramento de eficiência da dirigibilidade. O gerenciamento das rotas é otimizado nos horários de congestionamento (GENTILE; NOEKEL, 2016).

Em San Sebastián, na Espanha, o SIT faz a gestão do meio de transporte público principal, ônibus, com 40 linhas, para planejamento e monitoração de toda a frota de ônibus. Existem quatro câmeras de vigilância em cada ônibus, enviando informações em tempo real para a Central de Controle (GENTILE; NOEKEL, 2016).

Na cidade de Lodz, na Polônia, foram implantados sistemas de monitoramento no transporte público, integrando serviços de segurança pública. Houve a instalação de câmeras de monitoramento em todos os ônibus, rede de bondes, e as suas correspondentes paradas (GENTILE; NOEKEL, 2016).

Sistemas Inteligentes de Transportes (SITs) permitem a bilhetagem eletrônica, cuja tecnologia provê as condições adequadas de pagamento eletrônico para os transportes públicos. Na Região Metropolitana de São Paulo, os ônibus, trens e metrô utilizam o bilhete eletrônico com a integração tarifária. Os metrô brasileiros e a CPTM já bilhetes que permitem a integração tarifária com outros modos de transporte (MARTINELLI; AROUCHA, 2012).

Foi implementado em Diadema o Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE), com as seguintes funcionalidades: gestão sobre a necessidade do uso de novas variáveis e indicadores de qualidade nos transportes; conquista de ganho de qualidade e confiabilidade no sistema de informações de transportes; e melhoria do planejamento da política tarifária (FERRARO; FARIA, 2013).

Também o Rio de Janeiro, também possui um municipal Sistema de Bilhetagem Eletrônica. Contam-se entre suas funções: uso de cartões inteligentes, como meio de transporte de créditos para o pagamento de viagens; uso integrado para o pagamento via Vale Transporte; integração com outros aplicativos de mobilidade urbana para os

usuários; e realização de testes em junho de 2016, com a utilização de pulseiras e adesivos para pagamento de tarifas de transportes coletivos na cidade (MARTINELLI; AROUCHA, 2012; ANTP, 2016). A Figura 2 apresenta o diagrama de um Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE).

Figura 2 - Sistema de Bilhetagem Eletrônica



Fonte: Martinelli e Aroucha (2012).

A Figura 2 dá uma visão geral de um SBE, envolvendo a emissão de cartões de crédito, cadastro e personalização, distribuição e comercialização, utilização, prestação de contas, comunicação de dados, processamento de dados e *clearing*, isto é, o reinício dos créditos desse cartão.

Este SIT possibilita priorizar a sinalização de trânsito e oferece funcionalidades, como sistema de priorização de sinal, com ajustes temporários de tempo da sinalização de trânsito; existência de três elementos, um sistema de detecção, um sistema de controle de sinalização e um sistema de comunicação para interligar os dois componentes (GENTILE; NOEKEL, 2016).

A tecnologia SIT pode estar associada aos modos intermodais de transportes. Os passageiros podem usar bilhetes eletrônicos inteligentes integrados que permitem o uso de vários meios de transporte numa mesma zona geográfica. Criou-se em Sófia, na Bulgária, um *site* com informações em tempo real sobre a rede de transporte público, estacionamentos e informações para os ciclistas (GENTILE; NOEKEL, 2016).

A localização automática de veículos é feita com o uso da tecnologia de identificação por radiofrequência ou *Radio-Frequency IDentification* (RFID), que permite identificar automaticamente os veículos de transporte (NASSAR; VIEIRA, 2017).

Os SBEs são implementados por meio de algumas atualizações tecnológicas. Algumas cidades usam a tecnologia de comunicação de campo aproximado (*Nearfield Communication* - NFC) para os sistemas de bilhetagem.

Essa tecnologia permite o pagamento via celular, implantado com essa tecnologia e com o correspondente sistema de pagamento associado. Em Barcelona, na Espanha, existe um SBE com precificação automatizada, baseado em zonas geográficas de tarifação (GENTILE; NOEKEL, 2016). A tecnologia SIT também é muito utilizada nos sistemas metro ferroviários.

As principais tecnologias associam sinalização e controle, automação em variadas aplicações, com centros de controle operacionais (ALOUICHE; NAKAGAWA, 2012). O Sistema de Proteção Automática de Trens (*Automatic Train Protecting* - ATP) realiza a gestão da movimentação segura dos trens na via e nos pátios e protege contra colisões e descarrilamentos (ALOUICHE; NAKAGAWA, 2012). Segundo os autores, o sistema controla a operação automática dos trens na via e seu desempenho bem como administra a oferta de transporte relacionada com a demanda.

A integração de tecnologias de gamificação e a colaboração inovadora podem ser aplicadas ao SIT, por meio de um sistema colaborativo de caronas e colaboração inovadora com o uso do sistema móvel UB-móvel, tal como é o aplicativo europeu PAG-M (SOMMER, 2015).

O Sistema de Sinalização e Controle usa a tecnologia de sinalização baseada em comunicação (*Communication Based Train Control* - CTBC). Esse sistema de controle e segurança da circulação dos trens é baseado em sinalização de bloco móvel, com comunicação via rádio, entre trens e solo (ALOUICHE; NAKAGAWA, 2012).

Para facilitar a identificação das tecnologias associadas aos ônibus nos municípios pesquisados, será apresentada, na sequência, a classificação dos tipos de ônibus no Brasil.

2.1.2 Classificação dos tipos de ônibus no Brasil

De acordo com o *site* Mobilidade Volvo (2018), os tipos de ônibus no Brasil são classificados segundo a norma técnica ABNT NBR 15570/2011. Essa norma classifica os ônibus em sete categorias, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de ônibus no Brasil

Categoria	No. de passageiros	Comprimento máximo	Sistema de freio
Micro-ônibus	10 a 20	7,4 metros	Freio padrão
Miniônibus	30	9,6 metros	Freio padrão
Midiônibus	40	11,5 metros	Freio padrão
Ônibus básico	70	14	Freio padrão
Padron	80	14 metros	Freio padrão
Articulado	100	18,6 metros	Freio ABS
Biarticulado	160	30 metros	Freio ABS

Fonte: Adaptada de Volvo (2018)

A Tabela 1 apresenta as classificações dos ônibus no Brasil. A primeira categoria compreende o micro-ônibus, que deve transportar entre 10 e 20 passageiros, exclusivamente sentados, ter comprimento máximo total de 7,4m e usar sistema de freio padrão. A segunda identifica os Miniônibus, que transportam 30 passageiros sentados ou em pé. O comprimento máximo total é de 9,6m e o sistema de freio é padrão.

A terceira responde pelos Midiônibus, que transportam 40 passageiros sentados ou em pé. O comprimento máximo é de 11,5m e o sistema de freio é padrão. A quarta categoria - ônibus básico -, transporta 70 passageiros sentados ou em pé. Seu comprimento máximo é 14m e o sistema de freio é padrão.

A quinta envolve o ônibus Padron, que transporta 80 passageiros sentados ou em pé. Com comprimento máximo de 14m, dispõe de área reservada para cadeiras de rodas ou cão-guia e o sistema de freio é padrão. A sexta - ônibus articulado -, que transporta 100 passageiros sentados ou em pé. Seu comprimento máximo é de 18,6m, também dispõe de área reservada para acomodação de cadeiras de rodas ou cão-guia e o sistema de freio é ABS.

A sétima categoria refere-se ao ônibus biarticulado, que transporta 160 passageiros sentados ou em pé. Apresenta comprimento máximo de 30m, área reservada para cadeiras de rodas ou cão-guia e o sistema de freio é ABS.

Com a disponibilidade tecnológica planejada, o sequenciamento adequado do planejamento é implementar as condições necessárias para a integração tecnológica. Tal disponibilidade, analisada em cada cidade do estudo, pode oferecer as bases necessárias para a integração tecnológica.

2.2 Integração Tecnológica

A integração tecnológica é fator fundamental no planejamento de um SIT, que envolve temas de arquitetura tecnológica, tecnologias associadas ao SIT e a integração tecnológica, todos contemplados nesse estudo.

A integração tecnológica do SIT é desenvolvida considerando, inicialmente, os conceitos associados com sua arquitetura tecnológica. Uma arquitetura integrada reúne forçosamente múltiplas visões e perspectivas, que integram e promovem a interoperabilidade, considerando as capacidades/recursos (GIAMMARCO, 2007).

Enterprise Architecture Frameworks (EAF) é um modelo de arquitetura tecnológica que compreende conjuntos de orientações e regras operacionais para facilitar a gestão e adequação do planejamento estratégico da organização (GIAMMARCO, 2007; URBACZEWSKI; MRDALJ, 2006). Um EAF é um padrão utilizado para o desenvolvimento de um SIT.

A arquitetura de um SIT deve desenvolver um Projeto de Transporte Público que se revele competitivo em relação aos outros modos de transporte (GENTILE; NOKEL, 2016). A arquitetura de referência de um SIT, feita pela *International Organization for Standardization* (ISO), foi definida pelo comitê técnico de SIT da Organização Internacional de Normalização (ISO/TC204:2016).

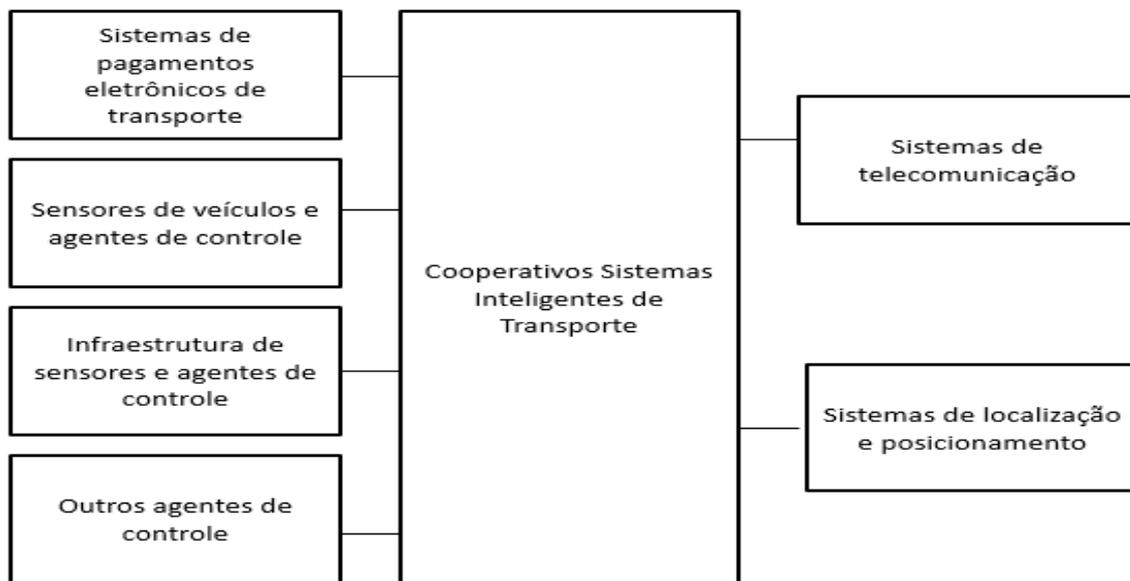
No Brasil, a Norma ISO 14.183-5:2010 é padronizada, pela Norma ABNT NBR 14.183:2015 (WILLIAMS, 2008; DARIDO; PENA, 2012). Tal norma estipula um sistema analítico para desenvolver os Sistemas Inteligentes de Transportes (SIT) representado por quatro tópicos principais: 1) Serviços Consultivos de Transporte; 2) Gestão Integrada de Tarifas; 3) Gestão de Informação de Transportes e 4) Inovadora Política de Preços de Transporte (ISO, 2010).

Um dos principais componentes do SIT definido pela Norma ISO 17427:2014, adaptada para o SIT, permite criar uma Central Inteligente de Operações própria.

Alguns dos seus principais benefícios consideram alertas automáticos de conflitos entre os agentes das cidades e a otimização das operações de planejamento, tópicos que constam de um relatório abrangente com abordagem de monitoramento e sistemas de ajustes em seus resultados de pesquisa (ZHUHADAR et al., 2017).

A Figura 3 apresenta a estrutura de integração do sistema C-ITS, envolvendo todos os recursos tecnológicos de um SIT. De acordo com a Norma ISO 17427:2014, um sistema C-ITS permite desenvolver a integração tecnológica de forma colaborativa, otimizando a implantação do SIT em uma cidade ou região.

Figura 3 - Estrutura de integração do C-ITS



Fonte: Adaptada da Norma ISO 17427:2014

A Arquitetura Tecnológica de um SIT compõe-se de grupos de serviços variados, a exemplo de serviços de pagamento eletrônico em transportes e da segurança operacional aos motoristas (WILLIAMS, 2008). A implantação do SIT no Japão foi concluída em 1999. A arquitetura do sistema SIT Europeu, constitui o modelo de projetos a implementar nesse continente considerada um modelo para criação de projetos de países europeus. Modelo que guarda semelhanças com o modelo norte-americano (DARIDO; PENA, 2012).

Conforme Ceciliano (2008), a convergência tecnológica deve permitir a integração de diferentes serviços numa mesma estrutura tecnológica. Segundo Normann (2004), a convergência tecnológica alia as tecnologias e os sistemas de informação visando para a integração seu uso.

A aplicação para a convergência e integração tecnológica associa fatores de custo da aplicação integrada, risco associado aos novos materiais ou produtos gerados pela integração tecnológica, problemas de aceitação pelas empresas e sociedade (NORMANN, 2004; KIM; HWANG, 2012).

A convergência e a integração tecnológica em SIT têm-se desenvolvendo na Grécia com o crescimento das iniciativas de investimento privado e o relativo incremento de investimentos públicos na infraestrutura física e digital dos transportes para gerar a necessária convergência digital (TSEKERIS et al., 2013).

A integração tecnológica em SIT pode ser implementada com o uso integrado do *RFID* e *NFC*, como já mencionado. Uma aplicação combinada em SIT são os Sistemas de Bilhetagem Eletrônica (NASSAR; VIEIRA, 2017), ilustrada no uso de alguns sistemas integrados, como o Sistema *OneBusWay* da Universidade de Washington que fornece dados de chegadas e partidas de ônibus em Seattle e o sistema Olho Vivo da SPTrans, criado em 2005, que tem as funções DE OLHO NA LINHA e DE OLHO NO PONTO (FELTES, 2013).

Para o planejamento e a implantação de um SIT, é necessário analisar em detalhe a correspondente C-ITS e as condições adequadas de cooperação intermunicipal. O Centro de Controle Operacional (CCO) é uma aplicação prática da integração e convergência tecnológica. O CCO permite gerenciar, de forma integrada toda comunicação e controle de um SIT ou C-ITS (MOTOMATSU et al., 2012; MOREIRA, 2015; GONÇALO, 2017).

Os recursos existentes no CCO possibilitam o controle centralizado de semáforos em tempo real, detectores de coleta temporária de envio de informações ao CCO e coleta de dados por câmeras distribuídas em toda a área de controle (MOTOMATSU et al., 2012; GONÇALO, 2017).

A integração dos sistemas de transporte urbano promovida com a implantação do CCO de Londres obteve redução de 21% no fluxo de automóveis, aumento de 43% no uso de bicicletas e fluxo dos ônibus otimizado com maior agilidade. O CCO da região metropolitana de Madri administra, de forma integrada, todo o SIT da região. Em Cingapura, o SIT é controlado por um CCO, integrando todos os sistemas de transporte (MOTOMATSU et al., 2012; GONÇALO, 2017).

O sistema de Controle de Tráfego Aéreo (CTA) é um CCO, que foi desenvolvido pela Força Aérea Brasileira, para monitorar e controlar todo o tráfego aéreo nacional de aeronaves militares e civis, dentro do espaço aéreo brasileiro (MOTOMATSU et al., 2012; GONÇALO, 2017).

O Centro Operacional Integrado do Transporte e Trânsito da cidade de São Paulo faz o monitoramento, controle e fiscalização da qualidade dos serviços do sistema de transporte público municipal. São cinco centrais de Controle de Tráfego em Área (CTA), que monitoram o tráfego em tempo real (MOTOMATSU et al., 2012; GONÇALO, 2017).

Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Campinas, Recife e São Bernardo do Campo dispõem de CCO semelhantes à do município de São Paulo. No Rio de Janeiro, foi implantado o Centro de Operações Rio (COR), cujo ambiente integra todas as centrais de controle de tráfego municipal (GROTTA, 2005; MOTOMATSU et al., 2012; GONÇALO, 2017).

O CCO de Porto Alegre disponibilizou o Centro Integrado de Comando (CEIC), com controle central de monitoramento municipal, auxiliando na segurança, integrando o videomonitoramento, o planejamento operacional de grandes eventos, o monitoramento climático e o atendimento a emergências (FREITAS, 2014; MOREIRA, 2015; GONÇALO, 2017).

Com o planejamento da integração tecnológica para cada cidade estudada, ficam disponibilizadas as condições ideais de implementação da cooperação tecnológica regional.

2.3 Cooperação Tecnológica Regional

A cooperação entre regiões metropolitanas é um fator muito importante no planejamento de um SIT. A cooperação em um SIT facilita a governança regional e estimula o desenvolvimento do Sistema Inteligente Cooperativo de Transporte (C-ITS) (WANG et al., 2017).

A cooperação empresarial confere às empresas agilidade para obter recursos mediante estratégias coletivas que se valem da estrutura colaborativa, do relacionamento e dos parceiros como recursos (BALESTRIN; VERSCHOORE, 2016).

As estratégias coletivas de cooperação permitem avaliar a relação de benefício e as consequências entre as estratégias individuais e coletivas (BALESTRIN; VERSCHOORE, 2016). As redes de cooperação empresarial possibilitam ganhos de escala e flexibilidade (BALESTRIN et al., 2010; BALESTRIN; VERSCHOORE, 2016). O plano de desenvolvimento do processo empresarial desdobra-se em três fases: formação, implementação e desenvolvimento (FRANCO, 2007; SANCHEZ et al., 2013; ZANCAN et al., 2013).

Esses relacionamentos interorganizacionais são importantes para os SITs em cuja cooperação regional é aconselhável ponderar o uso de seus modelos de integração (SÁNDOR; CSISZÁR, 2015). Pode-se facilitar a cooperação regional nos SIT pelo planejamento e a utilização de corredores de tráfego, que se caracterizam pela otimização de várias faixas (McANDREWS et al., 2017).

Essa cooperação é evidenciada nas regiões metropolitanas de Recife, São Paulo, Belo Horizonte e Vitória, em que os sistemas de transporte são integrados facilitando a gestão e o acesso dos usuários aos serviços (CHESBROUGH; SCHWARTZ, 2007; LOPEZ, 2013; BRAGA, 2014; SOUZA et al., 2014).

O projeto *Easy Way*, criado na Europa, é um grande exemplo de cooperação regional em SIT. Nascido em 2000, ele consiste na coordenação de projetos dos serviços SIT de forma integrada em toda Europa (TOMÁS et al., 2013). O projeto europeu NICHES+ implanta sistemas integrados de transporte em várias cidades da França, Espanha, Inglaterra, Noruega, Irlanda e Inglaterra (CRÉ et al., 2012).

O sistema SIT de cooperação regional no Brasil é o Scorpius, desenvolvido por algumas Universidades da Região Sul: UNISINOS, UFRGS e UFSM. Esse sistema provê serviço web para viajantes e as empresas permissionárias de transporte (JAQUES et al., 2012).

A cooperação e a integração regional devem ser feitas pelos específicos comitês gestores (KLINK, 2010; FERRARO, 2011). O comitê gestor associado à presente pesquisa é o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, que procura integrar as Políticas Públicas visando efetivar a governança metropolitana para a região do Grande ABC, particularmente possibilitando a governança entre as quatro cidades estudadas.

2.4 Governança Metropolitana

A região metropolitana é complexa, com grande adensamento populacional que acarreta problemas de gestão pública. Um dos principais problemas é a administração da mobilidade urbana e dos transportes públicos, cuja solução passa forçosamente pelo uso da governança metropolitana associada ao Estatuto da Metrópole.

Na Governança Metropolitana (GM), o território constitui fator importante. A territorialidade humana deve ser muito bem planejada, considerando todas as relações de poder envolvidas. A governança do território permite otimizar e facilitar o processo de implantação de um projeto SIT (RAFFESTIN, 1980; SACK, 1986; KIEFER, 2004; BECKER, 2010; BECKER, 2012; MAI et al., 2016).

A Constituição de 1988 introduziu uma descentralização administrativa bastante salutar, concedendo autonomia aos governos municipais (DANIEL, 2001; ABRUCIO et al., 2010). As grandes metrópoles mundiais são fonte de uma vasta gama de problemas que prejudicam a qualidade de vida à medida que se expandem geograficamente. (GLAESER, 2011).

O planejamento territorial foi, inicialmente, definido pelo Decreto-Lei no. 311 de 1938. A Constituição Federal de 1988 incorporou inovações ao tema, facultando aos Estados implantar regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões (FIRKOWSKI, 2013).

A lei dos consórcios públicos inovou ao contemplar a gestão associada de serviços públicos, o que se dá a dois ou mais entes da Federação a possibilidade de solucionar em conjunto problemas comuns (FIRKOWSKI, 2013). A Governança Metropolitana no Brasil passou por desenvolvimentos contínuos desde 1970. Após 1988, surgiram variados e diferenciados arranjos colaborativos (DENALDI; KLINK; SOUZA, 2009; KLINK, 2010).

A Governança Colaborativa (GC), por sua vez, permite a mediação de conflitos relacionada com a avaliação dos impactos. A GC desenvolve a mediação entre o setor público e as partes interessadas (RAMIRES JUNIOR, 2015), analisa a liderança associada ao planejamento estratégico executado de forma continuada e cooperativa e deve buscar a sustentabilidade econômica e ambiental (KLINK, 2010; RAMIRES JUNIOR, 2015), competindo-lhe integrar todos os seus agentes de forma participativa

e efetiva, com políticas públicas estratégicas, de médio e longo prazo e considerar as necessárias colaborações dinâmicas (EMERSON et al, 2011).

Bom exemplo de GC em SIT é o Sistema MEDTOC, baseado em algoritmos inteligentes para gerenciamento dos pacientes feridos em desastres (ZUBAIRI; IDWAN, 2017). Uma GC em SIT pode ser aplicada no sistema Viajeo Plus, desenvolvendo de forma colaborativa soluções de mobilidade urbana sustentável para os países consorciados na Europa, América Latina, China e Singapura (PASQUALE et al., 2016).

A GC em SIT na Grécia inclui um planejamento detalhado de políticas públicas necessárias a GC, considerando todos os agentes envolvidos no projeto SIT (MAMARIKAS et al., 2016). Também o projeto europeu de mobilidade urbana PolySump se vale da GC ao integrar seis regiões policêntricas da Europa mediante viagens que não excedem uma hora, sem depender de uma grande metrópole central (KOCAK et al., 2014).

A região metropolitana de Atlanta, nos Estados Unidos da América (EUA), utiliza a GC em seus sistemas sustentáveis de transporte e mantém um plano - Mobilidade 2030 – que monitora o desenvolvimento da mobilidade urbana pelo uso da GC (JEON et al., 2010).

Um exemplo brasileiro de GC em SIT encontra-se em Recife, no Porto Digital (ANDRADE; GALVÃO, 2016). Com um projeto - o Porto Leve – focado em mobilidade urbana. Nele se incluem o projeto Bike Leve, e o aluguel de carros elétricos para o transporte de até duas pessoas.

A GC para a implantação de um SIT deve considerar as dimensões jurídica e política que criam um ambiente propício entre todos os atores do SIT. A São Paulo Transporte S.A. (SPTrans), por exemplo, é uma empresa que gerencia o sistema de transporte público por ônibus na cidade de São Paulo.

Essa empresa concluiu, em 2008, a implantação do Sistema Integrado de Monitoramento via GPS da frota de ônibus, tendo criado o Centro de Controle Integrado, Centros de Controle Regional, Centros de Controle dos Terminais e os Centros de Controle das Concessionárias (FARIA, 2016). A GC no Brasil é padronizada e estimulada com a implementação do Estatuto da Metrópole, que será tratado em seguida.

2.4.1 Estatuto da Metrópole

A governança colaborativa brasileira está condicionada à gestão territorial brasileira e sua padronização, segundo as orientações do Estatuto da Metrópole. A aprovação, no formato mais abrangente, ocorreu em 12/01/2015 pela Lei Federal no. 13.089/2015, que instituiu um conjunto de diretrizes para o planejamento, gestão e execução das funções públicas comuns das regiões metropolitanas e aglomerações criadas pelos Estados (DAVIDOVICH; LIMA, 1975; DAVIDOVICH, 1989; MOURA; HOSHINO, 2015; DELCOL, 2015).

Uma das principais definições do Estatuto da Metrópole é a regulamentação das unidades territoriais das RMs, considerando o desenvolvimento urbano integrado e a governança interfederativa (MOURA; HOSHINO, 2015; DELCOL, 2015). O Estatuto da Metrópole deve ser implementado com o desenvolvimento e aplicação de políticas públicas.

2.4.2 Políticas Públicas

As políticas públicas implementam a integração regional, com a melhoria das condições econômicas e sociais de uma região ou país. A implementação de um SIT sempre está à mercê de políticas públicas adequadas à integração regional em SIT (SUN et al., 2016). É imprescindível desenvolver um planejamento estratégico, que abranja indicadores como a riqueza de um país, melhoria das condições sociais e gestão de metrópoles (LOUETTE, 2007; ONU, 2014; WU et al., 2014).

As políticas públicas integradas devem atingir simultaneamente metas como: definição da agenda das políticas públicas integradas, formulação das políticas públicas, definição dos critérios de tomada de decisão para implantação das políticas e condições adequadas para a avaliação da atuação das políticas públicas integradas, fatores importantes para implementar os SITs numa região metropolitana (WU et al., 2014).

A gestão pública brasileira desenvolveu e implantou os recursos adequados para o planejamento regional com a criação do Estatuto das Metrópoles. As políticas públicas voltadas para os SITs devem ser direcionadas à integração tecnológica

(PORTAL BRASIL, 2017). Uma Governança Compartilhada permite a criação e a aplicação de Parcerias Público-Privada (PPP), como se vê na implantação do Rodoanel na Região Metropolitana (RM) de São Paulo e nas concessionárias de transporte público no ABCD (PORTAL BRASIL, 2017).

Na Europa existem várias experiências de cooperação regional no planejamento e implantação de projetos em SITs. Essa cooperação ocorre no formato PPP em SIT, com a avaliação dos objetivos e riscos envolvidos (MEDDA et al., 2013).

A RM de São Paulo reúne 39 municípios divididos em cinco sub-regiões: norte, leste, sudeste, sudoeste e oeste. O município de São Paulo integra todas as sub-regiões. A solução dos desafios de habitação e desenvolvimento urbano necessita de estratégias públicas integradas para o transporte metropolitano de alta e média capacidade (ROLNIK; KLINTOWITZ, 2011; CPTM, 2017).

A governança metropolitana em transportes enumera casos relevantes entre nós e pelo mundo. No Brasil, o caso mais valorizado é o da RM Recife (PE) e, no exterior, são dignos de menção os de Madrid, Londres e Pequim.

2.4.3 Governança Metropolitana em Transporte – Caso RM Recife

Os problemas da região metropolitana são, normalmente, complexos, exigindo uma governança metropolitana amparada pelo Estatuto da MetrÓpole. A RM Recife, encontrou uma solução de GC em mobilidade urbana: o Grande Recife Consórcio de Transportes, primeiro consórcio de transportes do país. Transporte de 2 milhões de passageiros. Planejamento e gestão de todo o sistema de transporte público da RM Recife (BEST, 2011; LUBAMBO; MACIEL, 2013;).

Os recursos financeiros desse Consórcio são gerados pela venda de bilhetes de transporte público coletivo, quota de contribuição dos sócios, receita dos bens patrimoniais, doações e fundos de transporte (BEST, 2011). A gestão do referido consórcio envolve a participação de diferentes atores.

O governo de Pernambuco promoveu uma parceria com as prefeituras da RM Recife e o consórcio utiliza uma governança conhecida como governança multinível, que permite a gestão entre distintos níveis de governos, como as esferas supranacional, nacional, regional e local (BEST, 2011).

2.4.4 Governança Metropolitana em Transporte – Casos Internacionais

O Consórcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM) foi criado em 1985, pelo governo da comunidade autônoma de Madrid. Órgão autônomo da região metropolitana da comunidade de Madrid, administra o transporte de passageiros da comunidade de Madrid e dos municípios associados (CONSÓRCIO DE TRANSPORTES MADRID, 2013). Esse Consórcio CRTM adota a governança multinível.

O Ministério Federal de Fomento colabora com a gestão do sistema de *Cercanias Renfe*, responsável pelo sistema ferroviário de trens de passageiros da Comunidade de Madrid, médias e altas velocidades. Esse sistema mantém uma conexão ferroviária com o Aeroporto Internacional de Madrid *Barajas*. A parceria da região metropolitana da comunidade de Madrid com os municípios filiados ao consórcio permite a gestão integrada de vários modais de transporte (CONSÓRCIO DE TRANSPORTES MADRID, 2013).

São quatro as funções principais do CRTM: planejamento integrado das infraestruturas de transporte público de passageiros, planejamento dos serviços e definição dos programas coordenados de exploração para todos os modais de transporte, marco tarifário integrado para o conjunto do sistema e o Consórcio como interlocutor junto aos usuários (CONSÓRCIO DE TRANSPORTES MADRID, 2013).

A bilhetagem eletrônica é integrada para todo o sistema de transportes do CRTM, que é conhecido como *El Abono Transportes*: um bilhete eletrônico de transporte multimodal, com uso pessoal ilimitado para um determinado período, seja mensal ou anual (CONSÓRCIO DE TRANSPORTES MADRID, 2013).

Toda a gestão integrada do CRTM é realizada no Centro Integral de Gestão de Transporte Público (CITRAM), que funciona no modelo 24 horas e sete dias por semana. Ele administra todos os serviços, infraestruturas e empresas de transporte público do Consórcio, com integração direta com o tráfego e os serviços de emergência e segurança pública (CONSÓRCIO DE TRANSPORTES MADRID, 2013).

O CITRAM gerencia o recebimento de todas as informações digitais dos operadores de transporte. O processamento é feito por meio de plataformas de sistemas integrados de informação, para uma gestão multimodal. Os usuários do

transporte recebem as informações coletadas em painéis, pontos de paradas dos vários modais e via equipamentos móveis, como celulares (CONSÓRCIO DE TRANSPORTES MADRID, 2013).

O CRTM oferece aos usuários várias tecnologias facilitadoras, a exemplo do pagamento de bilhetagem eletrônica por meio de sistema sem contato (leitura biométrica, pagamentos via tecnologia em celulares) (CONSÓRCIO DE TRANSPORTES MADRID, 2013).

Grandes eventos metropolitanos, - Jogos Olímpicos, Copa do Mundo, etc. - potencializam os problemas metropolitanos, principalmente associados aos sistemas de transporte. A China procedeu a um planejamento muito detalhado para a implantação e utilização plena do SIT nas principais cidades em que se disputou a Olimpíada de 2008 (YAN et al, 2012).

Nos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos da cidade de Londres, em 2012, a modernização da rede de transporte de Londres foi a mais alta prioridade. Melhorias contemplaram um transporte mais seguro, com total disponibilidade de uso, eficiente e confortável, viagem com menor duração de tempo possível e forte legado de melhorias de mobilidade municipal e regional (PARKES, 2014). Na região pesquisada neste trabalho, o planejamento adequado da Governança Metropolitana é estimulado pelas ações do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

2.4.5 Consórcio Intermunicipal do Grande ABC

A região do ABC paulista possui vocação industrial, desde os anos 1950 (DANIEL, 2001; RAMALHO et al., 2009). A prosperidade na região foi reduzida com a crise nas décadas de 1980 e 1990, quando as grandes empresas se reestruturaram e causaram o fechamento de fábricas, aumento de desemprego e deslocamento de investimentos produtivos para outras localidades (KLINK, 2010).

Essa situação propiciou uma participação colaborativa na região e vários agentes estimularam a criação da Câmara Regional do ABC (CR-ABC), que estimula a integração entre o setor público, o setor privado e a sociedade civil, na busca do desenvolvimento econômico-social da região. É considerado um modelo inovador de gestão cooperativa e participativa (DANIEL, 2001; KLINK, 2010). A CR-ABC foi substituída, em 1999, pela Agência de Desenvolvimento Econômico, baseada em

modelos europeus. Exemplo de liderança responsável pela implantação desses órgãos é o Prefeito Celso Daniel, primeiro Diretor Geral da Agência (KLINK, 2010).

O Grupo de Trabalho (GT) de Mobilidade Urbana, do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, é responsável pelo planejamento e implementação dos SITs na região. Esse grupo implementa o Plano Regional de Mobilidade, com os sistemas de transporte integrados, integração semafórica e a criação do Centro de Controle Operacional integrado, nos municípios participantes do Consórcio (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO GRANDE ABC, 2018).

O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC dispõe de estrutura jurídica e operacional que o habilita a abrir processos de licitação para obras nas sete cidades da região. Houve ampliação dos limites financeiros das licitações para Consórcios Públicos, tornada possível graças aos recursos oriundos dos municípios, de acordo com suas receitas orçamentárias (KLINK, 2010; FERRARO, 2011; CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO GRANDE ABC, 2018).

O planejamento da governança metropolitana possibilita o desenvolvimento da colaboração regional em SIT nas quatro cidades estudadas. O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, com seu Plano Integrado Regional de Mobilidade Urbana, fará a governança colaborativa da mobilidade urbana na região do ABCD. Para implementar essa governança regional em SIT, é importante discutir as questões relacionadas ao Sistema Inteligente de Transporte (SIT), principal foco deste trabalho.

2.5 Sistema Inteligente de Transporte (SIT)

O Sistema Inteligente de Transporte (SIT) permite desenvolver soluções tecnológicas de transporte para os problemas de regiões metropolitanas. De acordo com o Ministério dos Transportes, Portos, e Aviação Civil (2017), as principais modalidades para as viagens de passageiros, usam os modais rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo. As modalidades do transporte de cargas, por sua vez, utilizam os modais rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário.

As viagens de cargas e passageiros podem usar mais de um modal de transporte. Em um SIT, o mais sensato é a otimização pelo uso multimodal, integrando vários modais de acordo com as necessidades (HOEL et al., 2011).

Na visão de Darido e Pena (2012), o SIT necessita de centros de controle multimodal, sistemas avançados de sinalização de trânsito e sistemas de monitoramento e fiscalização remotos, gerenciamento inteligente de incidentes de tráfego, pagamento eletrônico e informações aos usuários em tempo real.

O SIT fornece soluções de sistemas avançados de informação ao motorista, sistemas de transmissão de dados via telecomunicação, processos otimizados e de controle da mobilidade; serviços que demandam Centros de Operação da Mobilidade Urbana (MARTE et al., 2013). Esse tipo de sistema apresenta funcionalidades para monitorar semáforos inteligentes e malhas viárias com planejamento de uso dos modais de transporte, e além de prever a tarifação integrada e inteligente (DARIDO; PENA, 2012; MARTE et al., 2013).

Para o desenvolvimento de projetos SIT, é necessário utilizar uma Matriz SIT composta das seguintes etapas: 1) Avaliação do SIT; 2) Elaboração do Projeto SIT e 3) Execução e implantação de Sistemas SIT. Os países com projetos SIT mais desenvolvidos dispõem de uma Agência Nacional de SIT (DARIDO; PENA, 2012; SADEK et al., 2012; USA DT, 2016).

O Quadro 1 analisa a relação dos serviços SIT, segundo a divisão em nove áreas, apresentada pela norma ISO 14.183-5:2010.

Quadro 1 - Classificação dos Serviços SIT segundo a norma ISO 14.183-5:2010.

NOVE ÁREAS DE SIT	CLASSES DE SERVIÇOS DA ISO
Informações aos usuários	1. Informações antes do deslocamento 2. Informações durante o deslocamento 3. Serviços pessoais de informação
Gerenciamento de tráfego	4. Orientação de percurso e navegação 5. Gerenciamento compartilhado de transporte 6. Controle do trânsito
Gerenciamento de demanda	7. Gerenciamento da demanda
Gerenciamento dos corredores de alta velocidade e das rodovias	8. Inspeções de segurança automáticas ao longo da via 9. Gerenciamento da manutenção da infraestrutura 10. Apoio ao planejamento do sistema de transporte
Sistemas de condução assistida de última geração	11. Prevenção de colisões frontais 12. Prevenção de colisões laterais 13. Acessos inteligentes 14. Melhoria da visibilidade 15. Alertas de segurança 16. Contenção pré-colisão 17. Automação da operação do veículo 18. Policiamento/fiscalização das normas de trânsito
Pagamentos eletrônicos	19. Transações eletrônicas
Gerenciamento de veículos comerciais	20. Pré-autorização de veículos comerciais 21. Processos administrativos relativos aos veículos

	comerciais 22. Monitoramento da segurança nos veículos comerciais 23. Gerenciamento da frota de veículos comerciais
Gerenciamento do transporte público	24. Informações sobre o sistema durante o deslocamento 25. Gerenciamento do transporte público 26. Gerenciamento do transporte público segundo a demanda 27. Segurança no sistema de transporte público
Respostas a incidentes e desastres	28. Gerenciamento de incidentes 29. Notificação de incidentes envolvendo materiais perigosos 30. Gerenciamento de veículos de atendimento a emergências 31. Notificação de emergências e segurança pessoal 32. Melhorias na segurança para usuários vulneráveis

Fonte: Darido e Pena (2012, p. 28)

O Quadro 1 exibe uma síntese da ISO 14.183-5:2010, com as nove áreas do SIT e os seus correspondentes serviços. A primeira área corresponde às informações aos usuários. A segunda analisa o gerenciamento de tráfego. A área de número três analisa o gerenciamento de demanda. A quarta discute o gerenciamento das rodovias.

A 5ª área analisa os sistemas de condução assistida de última geração. A sexta área estuda os pagamentos eletrônicos para o SIT. A sétima área planeja o gerenciamento de veículos comerciais. A oitava área analisa o gerenciamento do transporte público e a nona área planeja as respostas a incidentes e desastres.

Para um SIT, é muito importante definir o Plano Básico de Execução, o Plano Executivo e a Execução e Implantação. O Plano Básico desenvolverá a forma de implementação e mensuração das atividades propostas. Essas informações devem ser analisadas e priorizadas, conforme Quadro 2 (DARIDO, PENA, 2012).

As melhores práticas para o planejamento do sistema SIT podem ser definidas por: Abordagem de Engenharia de Sistemas; Compatibilidade; Escalabilidade; Interoperabilidade; Integração. Esses padrões estão definidos na Norma ISO 14.183-5:2010 (DARIDO; PENA, 2012).

Por obedecer aos padrões de projeto de forma muito bem definida, um SIT deve considerar atentamente: a Engenharia de Sistemas, construído de forma sistemática e bem controlada; compatibilidade sistemática e escalabilidade do sistema ser atualizado com êxito. Um sistema único integrado fornece múltiplas aplicações (DARIDO; PENA, 2012).

Os SITs implementam muitos aspectos associados à Engenharia de Transportes. Existem estudos específicos para solucionar problemas de tráfego e transportes: Sistema Avançado de Informação para Passageiro; Sistema Avançado

de Gestão de Tráfego; Sistema Avançado para Transporte Público; e Sistema Gestão de Emergência (SINGH, GUPTA; 2015).

Quadro 2 - Plano básico de execução SIT

Fonte: adaptado de Darido e Pena (2012)

O Quadro 2 descreve as atividades priorizadas do projeto SIT em relação às nove áreas SIT definidas na Norma ISO 14.183-5:2010, e os três tipos de benefícios/incentivos. Os projetos SIT na Grécia, entre 2014 até 2020, contemplam quatro áreas principais: priorização do uso dos dados do tráfego e das viagens; continuidade do tráfego e serviços de gestão SIT para transporte de carga; aplicações SIT para segurança nos corredores de tráfego de alta velocidade e rodovias;

	Efeitos diretos e questões a serem resolvidas pelos ITS a curto prazo	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	Maior mobilidade	★	★			★	★	★	★	
	Alívio do congestionamento		★	★						
	Meio ambiente	★	★	★		★	★	★	★	
	Maior segurança		★	★		★				★
	Melhor gerenciamento dos ativos para as vias de alta velocidade				★					
2	Segurança melhorada	★			★			★	★	★
	Menor incertezas no deslocamento	★	★	★				★	★	
	Eficiência para operadoras					★		★	★	★
	Eficiência para usuários	★			★	★	★	★	★	★
3	Regional	★					★	★		
	Indústria da TI	automobilística	★			★				★
		infraestrutura	★	★	★	★	★	★	★	★
Legenda das Áreas SIT A1: Sistemas de informações aos usuários A2: Gerenciamento de Tráfego A3: Gerenciamento de Demanda A4: Gerenciamento de vias de alta velocidade/corredores de tráfego A5: Condução assistida avançada A6: Bilhetagem eletrônica A7: Gerenciamento de veículos comerciais A8: Gerenciamento de Transporte público A9: Resposta a incidentes e emergências										

integração dos veículos com a infraestrutura de transporte (MAMARIKAS et al., 2016).

Uma aplicação diferenciada em SIT é a análise automatizada das condições dos pavimentos, de corredores de tráfego de alta velocidade ou rodovias, com a metodologia MANIAC, que permite o uso integrado de veículos aéreos não tripulados e sensores instalados nos pavimentos dessas vias de transporte (BRANCO, 2016).

Os sistemas SIT são aplicados para transporte de carga em Gdynia, na Polônia, sendo seus objetivos principais a otimização do fluxo dos veículos de carga e da

demanda por provisão de infraestrutura, a redução da demanda excessiva por serviços de carga e a transferência de operações para um modo mais sustentável de transporte de carga (OSKARBSKIA; KASZUBOWSKIA, 2016).

Na região italiana do Piemonte, o SIT é utilizado no sistema de bilhetagem eletrônica BIP. Na província de Cuneo, esse sistema tanto gera pagamento por passes acumulados quanto por uso. Há gestão otimizada dos custos de transporte e do perfil dos usuários (ARNONE et al., 2016).

A gestão de frota do transporte público deve visar eficiência, confiabilidade e o adequado impacto ambiental. Os SITs geram vantagens adicionais para essa gestão de frota (GENTILE; NOEKEL, 2016) e permitem coletar informações de cada veículo da frota pública, as quais são transmitidas para uma central de controle, que as compartilha entre todos os veículos da frota (GENTILE; NOEKEL, 2016).

Na Letônia, os sistemas SIT são utilizados para vários grupos de atividades, tais como: gestão de emergência e serviços de incidentes, gestão do tráfego e mobilidade, gestão dos estacionamento e do pagamento automático, gestão do transporte público e do transporte de cargas (YATSKIV et al., 2017).

O Sistema avançado de Informação para passageiro fornece uma grande variedade de tecnologias com economia de tempo e melhor qualidade do transporte. O Sistema avançado de gestão de tráfego realiza a gestão e o controle do tráfego, monitorando seu fluxo e tomando decisões apropriadas, dentro de um intervalo de tempo otimizado (SINGH; GUPTA; 2015).

O planejamento da gestão de risco em sistemas SIT recomenda obedecer às etapas seguintes: planejamento inicial das facilidades do sistema SIT, seleção, análise e classificação dos riscos com o uso de indicadores, seleção da estratégia de mitigação dos riscos e planejamento de cenários para mitigação das consequências dos riscos (KRIVOLAPOVA, 2017).

Na Rússia, os trabalhos de padronização para os sistemas SIT estão associados às tecnologias de navegação por satélite. Tais trabalhos estão associados com a norma TC 363 de radionavegação (VLASOV et al., 2017). Na Checoslováquia, os sistemas SIT são utilizados para aumentar a segurança de transporte para os usuários mais idosos (SCHMEIDLER; FENCL, 2016).

A coordenação dos serviços intermodais gera várias facilidades para intercâmbio dos passageiros entre os tipos diferentes de modais de transporte num SIT (GENTILE; NOEKEL, 2016).

Um projeto SIT apresenta um alto nível de complexidade, associado com a integração e colaboração entre seus processos internos. Desenvolvem-se pesquisas constantes visando tornar mais simples, o desenvolvimento e a implantação do Sistema Inteligente e Cooperativo de Transporte (C-ITS).

O C-ITS agrega um conjunto de aplicações e serviços SIT, caracterizado pelo uso cooperativo de informação entre uma entidade SIT (infraestrutura viária) para outra entidade SIT. Gerar vantagem para as duas entidades, mediante comunicação conjunta entre elas é um de seus objetivos (ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2016).

Os dois tipos de comunicação usuais em sistemas C-ITS, em uso na República Popular da China são o veículo para infraestrutura (VI) e o veículo para veículo (VV) (ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2016). Os C-ITS permitem gerenciar informações compartilhadas entre veículos e as condições de tráfego para os Centros Operacionais de Tráfego, bem como otimizar a qualidade e a confiabilidade das informações de transporte entre os veículos e os sistemas de controle de tráfego (ASTARITA et al., 2014).

Existem vários projetos de pesquisa relacionados com o desenvolvimento de novos C-ITS e a melhoria dos seus sistemas de gestão. Na Europa, são numerosas as políticas de apoio para o desenvolvimento de sistemas C-ITS, tais como: COOPERS⁶, CVIS⁷, Safespot⁸, COMeSafety⁹, EuroFOT¹⁰ e Drive C2X¹¹ (ASTARITA et al., 2014).

De acordo com Astarita et al. (2014), as partes interessadas do projeto C-ITS compreendem todo o ambiente humano no setor de transporte, envolvendo usuários, operadores, e mantenedores de estradas, dispositivos e veículos. A arquitetura do C-ITS é desenvolvida com apoio técnico diferenciado, para diferentes necessidades associadas ao sistema. Cada especificação diferente gera um modelo, com configurações para necessidades individuais (KOMNINOS, 2006; KOMNINOS, 2013; ASTARITA et al., 2014).

Na visão de Nilsson, Williander e Englund (2012), um estudo de viabilidade deve preceder a implantação de um sistema C-ITS e contemplar três etapas: etapa 1,

identificação dos serviços cooperativos SIT com potencial comercial; etapa 2, exploração de oportunidades de negócio para os serviços identificados; e etapa 3, proposta de comercialização de serviços cooperativos SIT.

Entre os benefícios gerados pelos sistemas C-ITS, assinalem-se a melhoria da segurança nos sistemas inteligentes de transporte; o aumento da capacidade da rede rodoviária ou corredores de tráfego de alta velocidade; a redução do congestionamento e da poluição e a segurança do tráfego para todos os usuários dos sistemas de transporte (WILLIAMS, 2008).

A norma ISO 17427/2014 define que os sistemas C-ITS devem prover serviços de captura de dados e tomadas de decisão, otimizando a comunicação entre as estações ITS e as aplicações ITS. Essa é lacuna conceitual dos sistemas SIT já observada na norma ISO 21217:2013, que apresenta uma rede de comunicação de dados, integrando os principais componentes dos sistemas C-ITS (WILLIAMS, 2008).

De acordo com a CSI UK, os sistemas C-ITS necessitam em determinadas ocasiões do uso integrado com os sistemas de geoprocessamento GPS. Existem estudos para soluções em C-ITS direcionados aos usuários vulneráveis no transporte: pedestres, ciclistas e motociclistas (SCHOLLIERS et al., 2017).

O nível de segurança das aplicações em C-ITS está em um estágio superior às aplicações SIT. Esse nível de segurança pode ser otimizado com o uso conjunto da - análise *bowtie* -, método probabilístico de análise de risco de uso frequente em processos de engenharia - e da teoria *fuzzy* - uma teoria matemática para descrever e analisar conjuntos de informações incompletas ou incertas (EHLERS et al., 2017; SUN et al., 2016).

A China implementa vários projetos C-ITS com parcerias internacionais. Um deles é o VIAJEO, *International Demonstration of Platform for Transport Planning and Travel Information*, em parceria com a Comissão Europeia (WANG et al., 2017).

O C-ITS é utilizado com sucesso na República Popular da China e implementa aplicações e serviços para aumentar a segurança no Sistema de Controle da rede de transporte de alta velocidade (ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2016).

Foram sintetizadas as principais contribuições teóricas para melhor do entendimento da Revisão Teórica, considerando os constructos da pesquisa.

2.6 Contribuições Teóricas

A disposição em forma de quadro facilita a visualização dos tópicos, conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3 Resumo das contribuições teóricas sobre os temas da pesquisa

Constructo	Autores/Ano	Contribuição
Disponibilidade Tecnológica	Chien (2013)	Disponibilidade tecnológica na indústria de telecomunicações em Taiwan
	Hamilton et al. (2013)	A evolução dos controles de tráfego urbano
Integração tecnológica	Nassar; Vieira (2017)	Tecnologias RFID e NFC para geração de informações automatizadas
	Feltes (2013)	Gerenciamento integrado de diferentes veículos.
	Tsekeris et al. (2013)	Integração e convergência tecnológica com o SIT na Grécia
Colaboração Tecnológica Regional	Sándor; Csiszár (2015)	Integração de sistema de informação de transporte
	McAndrews et al. (2017)	Criação de novos corredores de tráfego
	Braga (2014)	Gestão integrada de transportes públicos metropolitanos
	Souza et al (2014)	Geotecnologias em Sistemas de Transporte e Organização urbana no Brasil
	Medda et al (2013)	parcerias público-privada em transporte na Europa
	Tomás et al (2013)	SIT <i>EASY</i> na Espanha e Europa
	Cré et al. (2013)	inovação no sistema de transporte urbano e mobilidade Projeto NICHES
	Jaques et al. (2012)	Criação colaborativa de Sistemas de Informações para agentes do transporte público.
Governança metropolitana	Zubairi; Idwan (2017)	algoritmos inteligentes baseados em informações de transporte para desastres
	Pasquale et al. (2016)	SIT inovador <i>Viajeo Plus</i> para a Europa, Ásia e América Latina.
	Andrade; Galvão (2016)	<i>SmartCities</i> aplicados à mobilidade urbana
	Faria (2016)	SIT e a gestão pública
	Mamarikas et al. (2016)	planejamento considerando os investimentos para implantação futura do SIT na Grécia
	Kocak et al (2014)	planejamento da mobilidade urbana sustentável em seis regiões da Europa
	Jeon et al. (2010)	Avaliação de planos alternativos de transporte sustentável para a região metropolitana de Atlanta (EUA)
Sistemas Inteligentes de Transporte	Yastskiv et al. (2017)	Soluções SIT na Letônia
	Krivolapova (2017)	Tecnologia para mitigar o risco em sistemas inteligentes de transporte na Letônia
	Vlasov et al. (2017)	Desenvolvimento de padrões dos SITs na Rússia
	Arnone et al. (2016)	Tecnologias associadas à bilhetagem eletrônica
	Schmeidler; Fencel (2016)	Tecnologias para sistema inteligente de transporte na República Checa
	Oskarski; Kaszubowski (2016)	Tecnologias do SIT associadas à gestão dos fretes urbanos
Sistema Inteligente e Cooperativo de Transporte	Wang et al. (2017)	Desenvolvimento de Sistemas Inteligentes e Cooperativos de transporte na China

	Ehlers et al (2017)	Segurança nos Sistemas Inteligentes e Cooperativos de Transportes
	Scholliers (2017)	Gestão de usuários vulneráveis num sistema inteligente de transporte
	Sun (2016)	Arquitetura e pesquisa aplicada em Sistema Inteligente e Cooperativo de Transporte
	Mai et al. (2016)	Projetos inovadores de segurança

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O Quadro 3 resumiu as contribuições teóricas envolvendo os temas de pesquisa, separados pelos constructos da pesquisa, autores, data e forma de aplicação. O Quadro 4 apresenta as Teses e Dissertações com as principais contribuições para SIT.

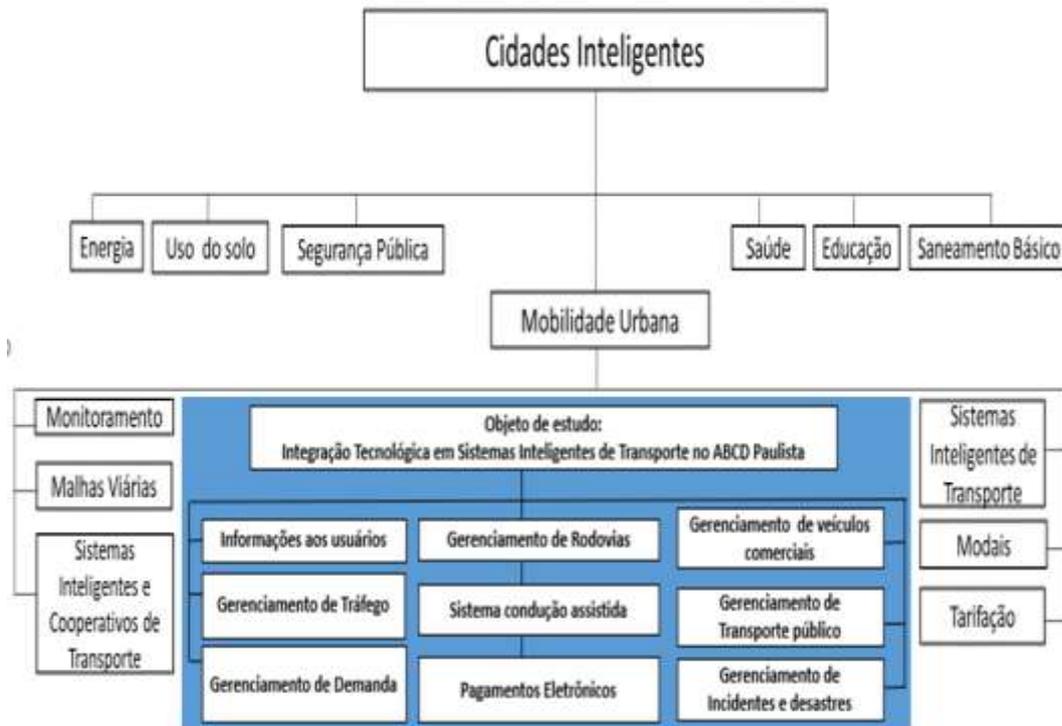
Quadro 4 Teses e dissertações sobre Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT)

AUTOR/ Ano	TÍTULO	INSTITUIÇÃO	CONTRIBUIÇÕES PARA SIT
Gonçalo (2017)	Modelo de Gestão por processos de negócios para automação de Centros Integrados de mobilidade urbana	USP	Automação tecnológica dos Centros de Controle Operacional
Branco (2016)	MANIAC: uma metodologia para o monitoramento das condições dos pavimentos utilizando VANTs	USP São Carlos	Monitoramento da qualidade das vias
Silva (2015)	Proposta de <i>benchmark</i> para simulações de roteamento de dados em redes veiculares Ad hoc	UFT do Paraná	Simulação de troca de dados entre veículos inteligentes
Sommer (2015)	Uso do <i>crowdsourcing</i> e Gamificação para monitorar a participação e colaboração de cidadãos em Sistemas Inteligentes de Transporte: um estudo de caso com o sistema Antares.	UNISINOS	Coleta de informações dos usuários para alimentação dos serviços de tráfego e fluxo das malhas viárias
Peron (2015)	Contribuição metodológica para aplicação de prioridade semafórica em corredores de ônibus	USP	Planejamento para priorização semafórica em corredores de ônibus
Tatto (2015)	Mobilidade urbana em São Paulo: aplicação de soluções imediatas e eficazes	USP	Soluções de Mobilidade urbana na cidade de São Paulo com o SIT
Freitas (2014)	Modelagem de processos para a Gestão Inteligente das Informações no Centro de Controle Operacional (CCO) do tráfego	UFRGS	Modelagem de processos para a gestão dos Centros de Controle Operacional

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O Quadro 4 reúne as dissertações e teses de 2000 a 2017, sobre Sistemas Inteligentes de Transporte (SITs). As principais aplicações apresentadas do SIT foram relacionadas ao uso da tecnologia em bilhetagem eletrônica, localização de veículos, controle semafórico, Centro de Controle Operacional do SIT e mobilidade urbana. A Figura 4 abaixo apresenta a Estrutura teórico-empírica da Pesquisa.

Figura 4 – Estrutura teórico-empírica da Pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

A Figura 4 apresenta a descrição da Estrutura teórica empírica da pesquisa, mencionando os conceitos envolvidos em Cidades Inteligentes e Mobilidade Urbana para facilitar o entendimento da disponibilidade e integração tecnológica em SIT.

Esta pesquisa visa contribuir no desenvolvimento de um modelo conceitual, fundamentado na definição de soluções de integração tecnológica, associadas ao uso de Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT) na região do ABCD. Cada ação dos SITs tem uma tecnologia com potencial de integração.

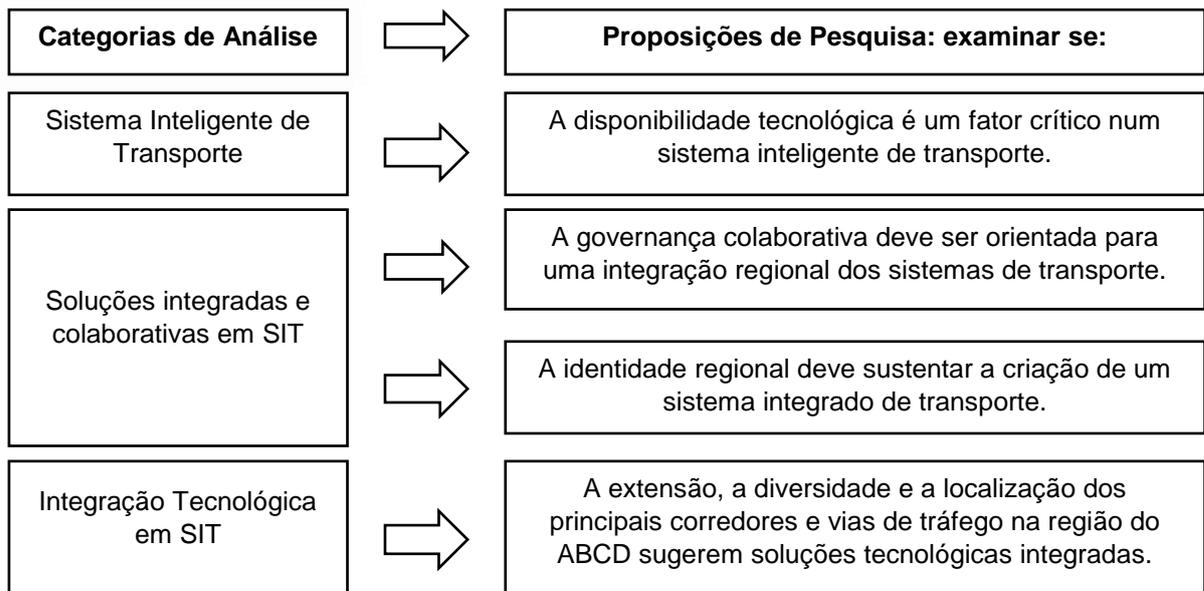
A Estrutura teórico-empírica que fundamenta esta pesquisa destaca a atenção das cidades na melhoria da integração tecnológica, uma dificuldade detectada na pesquisa bibliográfica. Também fica possível analisar, de forma colaborativa, a disponibilidade tecnológica e integração do SIT na região do ABCD.

Tomou-se por base a estrutura C-ITS (NILSSON et al, 2012; SUN et al., 2016), tendo a escolha levado em conta as limitações do SIT para a cooperação tecnológica. O C-ITS permite uma contribuição significativa para os processos de colaboração e cooperação tecnológica regional. Com os conceitos teóricos identificados a partir da revisão teórica, foram construídas as proposições conceituais da pesquisa.

2.7 Proposições conceituais da pesquisa

Para analisar e desenvolver as proposições conceituais desta pesquisa, são descritas, inicialmente, as categorias de análise geradas a partir das contribuições teóricas, como ilustra a Figura 5.

Figura 5 - Categorias de análise e formulações de proposições da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

A Figura 5 apresenta as categorias de análise e as quatro proposições de pesquisa que este trabalho se dispõe a atender. No próximo capítulo são descritos os procedimentos metodológicos adotados neste estudo.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos abrangem a abordagem de pesquisa, o tipo de pesquisa, população da pesquisa e mapa mental da metodologia.

3.1 Abordagem de Pesquisa

Uma pesquisa social busca novos conhecimentos, investigando pessoas e empresas com metodologia científica, podendo classificar-se em pesquisa pura ou pesquisa aplicada (GIL, 2006; 2010). Segundo a abordagem, uma pesquisa social poderá ser quantitativa ou qualitativa e classificar-se quanto aos objetivos em pesquisa exploratória, quando o tema do fato científico a investigar foi até presente pouco explorado (GIL, 2006; 2010; CRESWELL, 2014).

Demanda-se do pesquisador maior profundidade no levantamento e análise dos dados, uma vez que a pesquisa exploratória fornece descrições detalhadas e documentadas, com análise bem definida sobre seus processos (VIEIRA; ZOUAIN, 2004; PEREIRA, 2004; HAIR Jr. et al., 2005).

A análise de dados pode ser indutiva ou dedutiva, definindo padrões ou metas. Ela utiliza como fatores de análise, o relatório final e/ou apresentação e análise dos participantes, a visão crítica do pesquisador, a análise crítica do problema e sua contribuição para a literatura ou um apontamento para a inovação (VERGARA, 2005; DENZIL; LINCOLN, 2011; CRESWELL, 2014).

A abordagem qualitativa exige do pesquisador julgamento e criatividade, a que se devem somar treinamento específico para a pesquisa qualitativa e uso de raciocínio crítico (RICHARDSON, 1999; 2007; VIEIRA; ZOUAIN, 2004; VIEIRA; ZOUAIN, 2005).

Como recorte de análise, a pesquisa será de natureza exploratória, envolvendo temas de pesquisa considerados inovadores no campo de debate das cidades com foco nos SITs.

Para o desenvolvimento desta tese, optou-se pela abordagem qualitativa que utiliza notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, registros e lembretes do contato com os pesquisados. Uma vez determinados os pressupostos e as estruturas interpretativa e teórica, justifica-se a necessidade de estudar os problemas da

pesquisa (RICHARDSON, 1999; 2007; VIEIRA; ZOUAIN, 2004; VIEIRA; ZOUAIN, 2005).

3.2 Tipo de Pesquisa

Quanto aos procedimentos técnicos, existem vários tipos de pesquisa. o que se desenvolverá aqui é um estudo de caso que analisa em profundidade e por menos o conhecimento desejado. Optou-se pelo estudo de caso único (YIN, 2015), porque desenvolvido em área concentrada – região ABCD - e limitar a pesquisa documental apenas com material levantado e as entrevistas com agentes da região.

Recomenda-se o Estudo de Caso ao pesquisador em Ciências Sociais com controle limitado sobre os eventos e cujo objetivo central consiste nos fenômenos, do ambiente da vida real (YIN, 2015).

O estudo englobará as cidades da região e os responsáveis por definir e apresentar solução aos problemas de mobilidade urbana e dos sujeitos de pesquisa.

3.3 Amostra de Pesquisa

Segundo Creswell (2014), as principais estratégias de amostragem numa investigação qualitativa são: amostragem de variação máxima – determinação antecipada de alguns critérios que diferenciam os locais e participantes; casos críticos – fornecem informações específicas sobre um problema – e os casos de conveniência – representam locais ou indivíduos a quem o pesquisador pode ter acesso. Essas classificações podem ser agrupadas numa abordagem não probabilística. Essa abordagem considerados todos os agentes envolvidos nas questões de mobilidade urbana da região do ABCD, razão por que se selecionaram os responsáveis por esse tópico na referida região.

Os sujeitos de pesquisa serão as empresas que desenvolvem soluções para mobilidade urbana, tais como: Consórcio Intermunicipal do Grande ABC e Secretarias de Mobilidade e Transporte de quatro cidades da região do ABCD (DUARTE, 2002).

As limitações da pesquisa foram relacionadas à escolha dos sujeitos de pesquisa. Foram escolhidas as cidades mais significativas da região do ABC paulista segundo a importância dos SIT associada aos seguintes fatores: proximidade geográfica, PIB per capita e densidade demográfica. As cidades escolhidas foram

Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano e Diadema. Decidiu-se pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, por ser ele o agente integrador de políticas da região.

Tal escolha tornou complexo o levantamento de dados, vindo a demanda uma Pesquisa multimeios, com pesquisa documental, entrevistas e levantamento fotográfico. Foram entrevistadas duas representantes do Grupo de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC e em cada cidade, um representante da Secretaria de Mobilidade e/ou Transporte.

O tópico 3.4 explica como foram coletados os dados de que o presente trabalho de serviu.

3.4 Coleta de Dados

Dentre as diversas fontes de evidências possíveis de coletar na pesquisa de campo, o perfil deste trabalho prescreve a pesquisa documental e um roteiro semiestruturado de entrevista (GIL, 2010; CRESWELL, 2014; YIN, 2015). Na pesquisa documental, serão utilizados materiais que, normalmente, não receberam tratamento analítico.

Além da pesquisa documental, o levantamento de dados recorrerá a entrevistas com roteiro semiestruturado. A preparação da entrevista - etapa essencial da pesquisa - requer tempo e exige alguns cuidados, exemplo da escolha do entrevistado e da preparação específica, que consiste em organizar o roteiro ou formulário com as questões importantes (LAKATOS, 1996).

Em termos de classificação do tipo de entrevista, existem três modalidades clássicas: a estruturada, a semiestruturada e a não-estruturada. As indicações para um ou outro tipo de entrevista dependem, principalmente, do objetivo da pesquisa e do número de participantes disponíveis a participar da coleta (MANZINI, 2004; 2012).

De acordo com Creswell (2014), na investigação mediante entrevista, há que considerar a decisão sobre as perguntas a fazer, a identificação dos melhores entrevistados - usando os conceitos de amostra intencional -, e a escolha do tipo mais adequado e útil de entrevistar em relação às perguntas da pesquisa.

A próxima etapa determina os tipos de registro adequados para uma entrevista individual ou grupo focal, caso em que se recomenda o emprego de gravador para o registro das entrevistas. O gravador preserva o conteúdo original e aumenta a acurácia dos dados coletados (BELEI et al., 2008; CRESWELL, 2014).

A presente pesquisa analisou o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC e as Secretarias de Mobilidade e/ou Transporte dos municípios pesquisados. No primeiro, os entrevistados foram duas pessoas do Grupo de Trabalho de Mobilidade Urbana.

Na cidade de Santo André, o entrevistado está locado na concessionária Santo André Transportes (SATRANS). Em São Bernardo, o entrevistado representa a Empresa de Transportes Coletivos (ETC). Em Diadema, a entrevista foi realizada com um funcionário da Secretaria de Transporte. Na cidade de SCS, foi entrevistado um colaborador da Secretaria de Mobilidade Urbana.

Estabelecidos os entrevistados, passa-se à análise do protocolo de entrevista ou um roteiro de entrevista. Sugere-se um formulário de aproximadamente quatro a cinco páginas (MANZINI, 2012). As perguntas - de cinco a sete – devem ser abertas e prever espaço para anotação das respostas.

No roteiro semiestruturado, devem constar adicionalmente perguntas objetivas. A entrevista tem como característica um roteiro com perguntas abertas, é indicada para estudar um fenômeno com uma população específica. O entrevistador pode realizar perguntas complementares para entender melhor o fenômeno em pauta (MANZINI, 2012; CRESWELL, 2014).

As perguntas foram definidas na pré-categorização, com base na revisão teórica feita nesta tese, considerando as seguintes categorias de análise: Sistemas Inteligentes de Transporte, soluções integradas e colaboração em SIT e integração tecnológica.

A etapa de refinamento utiliza um teste-piloto ou pré-teste. O recomendado é enviar o roteiro para a análise de um pesquisador mais experiente, que tenha trabalhado com entrevistas, de preferência versado sobre o tema do estudo. A entrevista-piloto permite conferir a validade interna dos dados coletados para a entrevista (MANZINI, 2004; CRESWELL, 2014). A etapa seguinte determina o local da entrevista de preferência silencioso, para garantir a precisão no registro das

informações. Recomenda-se obter a autorização prévia para a entrevista. (CRESWELL, 2014).

A etapa final determina como conduzir a entrevista, seu procedimento correto, sem desviar o foco das perguntas, sem exceder o limite previsto de tempo, transcorrida em tom respeitoso e gentil (BELEI et al., 2012; CRESWELL, 2014). Terminada a entrevista, o pesquisador deve agradecer as informações recebidas, oferecer-se a esclarecer dúvidas e dispor-se a ouvir sugestões (BONI; QUARESMA, 2005; BELEI et al., 2008; CRESWELL, 2014).

Na pesquisa documental foi realizado um levantamento das informações disponíveis e já documentadas sobre a disponibilidade tecnológica e a integração do SIT nas cidades selecionadas. A perspectiva inicial foi verificar informações que orientassem a criação do Relatório de Pesquisa e posteriormente a Análise dos Resultados.

Os principais tipos de documentos pesquisados, e alguns exemplos de sua utilização são detalhados a seguir:

➤ Editais de Licitação:

○ São Bernardo do Campo:

Licitação: PP.00.021 / 2018

Tipo: Materiais

Processo: 02.326 / 2018

Fornecimento de solução integrada UTM, hardware e software, para atender as necessidades da segurança de dados da Prefeitura.

Licitação: CA.10.012 / 2017

Tipo: Serviços: Contratação de empresa para elaboração dos estudos ambientais dos corredores e terminal de ônibus

Licitação: LI.00.001 / 2017

Tipo: Obras

Processo: 01.583 / 2017

Programa de Transporte Urbano de São Bernardo do Campo

O Município de São Bernardo do Campo recebeu financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento para o custeio do Programa de Transporte Urbano de São Bernardo do Campo.

Aplicação de uma parcela dos Recursos para pagamentos de Obras de Implantação das Obras do Grupo II, composto pelo Corredor São Pedro (C), Corredor Rotary (E), Corredor Castelo Branco (H), Corredor Galvão Bueno (J) e Terminal Batistini.

PC.80.029/2016 – PP.10.015/2016 – Contratação de empresa para a prestação de serviços e fornecimento de equipamentos e materiais para a sinalização do sistema viário da cidade.

○ Santo André

CP 001/18- SATRANS

Concorrência 26/7/2018 10:00:00, aguardando abertura. Outorga de subconcessão onerosa para operação e manutenção do Sistema de Transporte Coletivo Tronco-Alimentado Vila Luzita e seus equipamentos de apoio.

PP 039/18 Pregão 19/6/2018 09:30:00 aguardando abertura. Contratação de empresa especializada para manutenção corretiva e preventiva de ares condicionados instalados no prédio da Secretaria de Mobilidade Urbana

PP 461-18 Contratação de empresa para aquisição e instalação de módulos metálicos, com infraestrutura, mobiliário, ar condicionado, destinado a Minicidade do Transito. Pregão (Lei 10520/02) 07/05/2018 17/05/2018. Nº CONTR.VENCEDOR: Bauhaus do Brasil Ltda Epp.

PP 023/18 Contratação de Empresa especializada para a prestação de serviços de Desenvolvimento de Intervenções Teatrais, Atividades recreativas, Jogos Educativos e Ações Performáticas, destinados a Campanhas de Segurança e Educação de Trânsito, em vários pontos da cidade de Santo André, conforme descrição e quantidades do Anexo II. Pregão (Lei 10520/02).18/04/2018. 17/05/2018. Nº CONTR.VENCEDOR 244/18 Edna de Castro Sousa ME.

PP 416-18 Contratação de empresa para prestação de serviços de gerenciamento e controle de manutenção preventiva e corretiva, fornecimento de peças e acessórios originais de reposição para máquinas e equipamentos oficiais ou cedidos para a Prefeitura de Santo André, com disponibilização de rede credenciada, implantação e operação de sistema informatizado e integrado por meio de internet, com utilização de cartão de pagamento magnético. Pregão (Lei 10520/02). 08/02/2018. 21/02/2018. Nº CONTR.VENCEDOR 082/18. Neo Consultoria e Administração e Benefícios Eireli. 16/03/2018 12 meses.

PP 509/17 Aquisição de recompositor de pista, usinado a quente, com entrega única, para aplicação a frio em manutenção de pavimentos (tapa buracos.: 28/07/2017 às 14h30m. Sala de Licitações nº 07. Pregão (Lei 10520/02.28/07/2017.10/08/201. Nº CONTR. VENCEDOR. Repavi Com de Mat Pavimentação Epp

PP 497-17 Registro de Preços para o fornecimento de pneus, câmaras de ar e protetores, todos novos, destinados aos veículos da Frota Municipal. Pregão (Lei 10520/02). 18/07/2017. 10/08/2017. Nº CONTR. VENCEDOR 311/17 . Nº CONTR.VENCEDOR 310/17 . Nº CONTR.VENCEDOR 309/17 . Nº CONTR.VENCEDOR 305/17 . Nº CONTR.VENCEDOR 306/17 . Nº CONTR.VENCEDOR 307/17

Prestação de serviços de manutenção preventiva e corretiva e suporte técnico de módulos semafóricos dos controladores de trânsito da marca IPSIS para o período de 12 (doze) meses, podendo ser pro Inexigibilidade (Art. 25 - Lei 8.666/93) 10/06/2017 Nº CONTR.VENCEDOR 161/17 IPSIS Sistemas de Controle Ltda

Prestação de serviços de manutenção preventiva e corretiva em módulos e controladores semafóricos de trânsito, módulos, detentores e controlares de marca TESC, para o período de 12 (doze) meses, Inexigibilidade (Art. 25 - Lei 8.666/93) 19/05/2017. Nº CONTR. VENCEDOR 091/17 Newtesc Tecnologia e Comercio Eireli Epp

○ São Caetano

N. 100065/18. Pregão presencial N.: 36/2018 - PC 100.065/2018 - 2ª versão fornecimento de fornecimento de combustível para abastecimento da frota municipal.

N. 100032/17 Pregão presencial N.: 72/2017

- PC 100.032/2017 – aquisição de equipamentos e suprimentos de Informática.

N. 100059/17 Pregão presencial N.: 33/2017

- PROC. 100.059/2017 – Contratação de prestação de serviços: a) locação de microcomputadores e *notebooks*; b) locação de servidores, *storage*, unidades de *backup*, *rack*, *nobreaks* e *switches*.

N. 12331/15 Pregão presencial N.: 05/2016

- PROC. Nº 12331/2015 – Contratação de prestação de serviços de instalação e manutenção de sinalização horizontal, vertical e semaforica para apoio ao sistema viário urbano da cidade.

- Diadema

CONCORRÊNCIA PÚBLICA nº 7/2018 Processo nº 111/2018

Objeto Recapeamento Asfáltico em Diversas Ruas do Município.

PROCESSO DE COMPRA Nº 180 /2016. Tipo: Menor Preço. A Prefeitura do Município de Diadema, por meio da Secretaria de Finanças - Departamento de Suprimentos, Patrimônio e Documentação realizará licitação na modalidade Pregão - Registro de Preços através de meio eletrônico para o fornecimento de equipamentos para o sistema de vídeomonitoramento.

Processo 101/2014. Objeto de fornecimento de materiais semaforicos utilizados na sinalização viária. Valor R\$ 381.000,00

➤ Quadros de Obras Públicas:

- São Bernardo

Obra do corredor João Firmino: valor R\$ 10.124.331,76; início fevereiro de 2016; prazo previsto 24 meses.

Obra do corredor Castelo Branco: valor R\$ 30.742.2015,04; início fevereiro de 2018; prazo previsto 24 meses

Obra do corredor Leste Oeste: valor 127.500.261,03; agente participante, Governo Federal programa PAC 2 Mobilidade Grandes Cidades; início maio 2015; término previsto novembro 2018.

➤ Orçamento Público:

- São Bernardo

A Lei Orçamentária Anual de São Bernardo para o exercício de 2018 é R\$ 5,5 bilhões. Deste valor existe um valor de R\$ 396 milhões prioritariamente para as obras de Mobilidade, como os novos corredores de tráfego.

Em 2017, a Lei Orçamentária Anual determinou orçamento de R\$ 5,3 bilhões, com destaque para área de Saúde, que terá em torno de R\$ 1 bilhão. Foram destinados R\$ 867,8 milhões para Educação, R\$ 766,5 milhões para a Mobilidade Urbana e R\$

580,8 milhões para a drenagem urbana.

O orçamento para o exercício de 2016 foi definido pelo Poder Executivo em R\$ 5.153.773.000,00. Para a Secretaria de Transportes e Vias Públicas foram mais de R\$ 543 milhões só para investimentos, compostos de recursos não só do Tesouro, mas também do BID, financiamentos do FGTS, do orçamento geral da União, e recursos que estamos captando junto a Corporação Andina de Fomento (CAF).

No ano de 2016

- Santo André

O orçamento de Santo André para 2018 é de R\$ 3.434.877.000,00. Para a Secretaria de Mobilidade Urbana são R\$ 140.700.000,00, desde valor R\$ 1.000.000,00 em obras e instalações.

Em 2017, peça orçamentária de autoria do Executivo foi estimada em R\$ 3,182 bilhões.

O Orçamento Geral do Município de Santo André, para o exercício financeiro de 2016, foi estimado em R\$ 3.386.097.000,00. Na Secretaria de Mobilidade Urbana, Obras e Serviços Públicos foram destinados R\$ 456.343.000,00.

- São Caetano

O orçamento de São Caetano para 2018 foi projetado em R\$ 1.444.750.000,00. Para a Secretaria de Mobilidade Urbana foram destinados aproximadamente R\$ 77.000.000,00.

No orçamento de 2017 foram destinados R\$ 1.302.069.180,80. Na Secretaria de Mobilidade Urbana o valor direcionado foi de R\$ 19.363.881,25.

O orçamento municipal em 2016 foi definido no valor de R\$ 1.271.693.354,00. O valor destinado para a Secretaria de Mobilidade Urbana foi de R\$ 20.299.881,25.

- Diadema

O orçamento de Diadema para 2018 é de R\$ 1,4 bilhão.

O orçamento de Diadema no ano de 2017 foi de 1,267 bilhão. Para a Secretaria de Transporte foi destinado R\$ 33.121.000,00.

Em 2016 o orçamento de Diadema foi de R\$ 1,3 bilhão. Para a Secretaria de Transporte foi destinado o valor de R\$ 136 milhões em obras de mobilidade urbana.

- Investimentos em Mobilidade urbana nas quatro cidades, com informações fornecidas nos sites das prefeituras e nos periódicos Diário do Grande ABC e Diário do Transporte
 - São Bernardo do Campo: número ônibus da frota, número de linhas, uso de tecnologias SIT, projetos de corredores de tráfego e projetos de melhoria da mobilidade.
 - Santo André: número de ônibus da frota, número de linhas, uso de tecnologias SI, projetos de melhoria da mobilidade.
 - São Caetano: número de ônibus da frota, número de linhas, uso de tecnologias SI, projetos de melhoria da mobilidade.
 - Diadema número de ônibus da frota, número de linhas, uso de tecnologias SI, projetos de melhoria da mobilidade.

A Figura 6 descreve as questões norteadoras do roteiro semiestruturado da pesquisa, que consta no Anexo A.

Figura 6 - Questões norteadoras do roteiro semiestruturado da pesquisa,

P1 Disponibilidade Tecnológica
Questão 1 - Adoção do Conceito SIT
Questão 2 - Funcionalidades SIT
P2 Governança colaborativa em SIT
Questão 3 – Integração SIT local
Questão 4 – Integração SIT na região
Questão 5 - Dificuldades de implantação
Questão 6 – Facilidades de implantação
P3 Identidade Regional
Questão 7 - Ambiente de Cooperação Intermunicipal
Questão 8 - Cooperação regional
P4 Soluções Integradas
Questão 9 – Estrutura SIT ideal
Questão 10 – Indicadores Ideais
Questão 11 – Tecnologias SIT
Questão 12 – Comentários

Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

Na Figura 6, são apresentadas as informações sobre as questões norteadoras do roteiro semiestruturado da pesquisa, reproduzido no Anexo A. Para a validação do Instrumento de Dados foi escolhido o grupo de referência, do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. A aplicação piloto do roteiro semiestruturado foi realizada no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC em 06/09/2017 (Anexo A).

As alterações feitas no roteiro de entrevista, após a aplicação piloto, referem-se à: na página 1, Conceito Central do SIT, foi implementada uma adequação do texto para melhoria da interpretação dos conceitos sobre SIT. Na pergunta 2, as funcionalidades A4, A5 e A6 foram descritas de forma mais simplificada e entendimento mais imediato.

Na página 2, pergunta 5 e dificuldade 6, alteração na descrição dessa dificuldade, com objetivo de facilitar o entendimento. Na página 3, foi feita uma adequação da pergunta 8, para melhorar o entendimento. Foi incluída uma nova pergunta: Sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre o município e o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, como você avalia? Foi incluída mais uma pergunta: Sobre a utilização de determinados recursos/tecnologias nos Sistemas Inteligentes de Transporte do município, como você avalia?

Uma vez validado o Instrumento de Pesquisa, coube aplica-lo aos outros quatro agentes de pesquisa: responsáveis técnicos das Secretarias de Transporte/Mobilidade Urbana dos municípios de Santo André, São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo e Diadema.

3.5 Mapa Mental da Metodologia

Sintetizando o raciocínio desenvolvido, a Figura 7 apresenta o Mapa Mental da Metodologia utilizado nesta Pesquisa.

Figura 7 - Mapa Mental da Pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

No Mapa Mental da Pesquisa, reproduzido na Figura 7, constam todos os Procedimentos Metodológicos utilizados na Pesquisa. O objetivo de Estudo é a analisar a Integração Tecnológica em Sistemas Inteligentes de Transporte no ABCD. A Pesquisa será de Natureza Exploratória e de Abordagem Qualitativa, com recurso à pesquisa bibliográfica, documental e campo.

Os sujeitos da pesquisa compreendem o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC e as Secretarias de Transporte e Mobilidade Urbana das Prefeituras de São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Santo André e Diadema. Para análise dos dados empregou-se a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2008), que propõe uma análise sistemática e objetiva da descrição do conteúdo das entrevistas.

No que tange à análise de conteúdo, Chizzotti (2006) comenta ela se relaciona à frequência de algumas palavras ou ideias em um texto, visando a mensurar o peso atribuído a certo assunto, no caso, pelos entrevistados nas cidades do ABCD.

Para a análise de dados posterior, valeu-se dos dados coletados pela aplicação do roteiro semiestruturado de pesquisa. As questões norteadoras deste relatório são derivadas de três categorias de análise, as quais geram proposições, com perguntas correspondentes, associadas a um código.

A análise de conteúdo foi realizada com o uso do *software* MAXQDA (2018), possibilitando agilidade no processo de análise, e facilidade para organizar e armazenar os arquivos com as transcrições das entrevistas (CRESWELL, 2014).

O próximo capítulo descreve e analisa os resultados que a pesquisa produziu.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são descritos e analisados os resultados obtidos por meio da pesquisa documental e das entrevistas realizadas. Primeiro se apresentam os resultados por município, passa-se ao papel do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC e, posteriormente, a um comparativo das práticas de cada município, destacando contemporaneamente a Análise de Conteúdo por meio do *software* MAXQDA, para fundamentar a discussão dos resultados.

4.1 Resultados obtidos por município

A investigação começou pela revisão da literatura, possibilitando a fundamentação teórica das três categorias de análise: Sistema Inteligente de Transporte, soluções integradas e colaboração em SIT e integração tecnológica. Na sequência examinam-se os resultados obtidos por município, considerando a pesquisa documental e as pesquisas por entrevistas.

4.1.1 Santo André (SA)

De acordo com dados da Prefeitura de Santo André (2017), o Plano Diretor é definido pela Lei nº 8.696, de 17 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Santo André, atendido o art. 181 da mesma lei, que prevê a revisão do Plano Diretor no segundo ano de cada mandato, bem como, o art. 182 da Constituição Federal; o Capítulo III da Lei 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade e o Título V, Capítulo III, da Lei Orgânica do Município de Santo André. É o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano do município e integra o processo de planejamento municipal, o plano plurianual, a lei de diretrizes orçamentárias e o orçamento anual.

O sistema de mensagens (*app*) utilizado inicialmente em Santo André foi o MOOVIT (2017) da empresa Cittati, utilizado somente pela empresa Suzantur, que instruiu os munícipes sobre quais ônibus a tomar. O aplicativo migrou para um sistema criado em parceria da Prefeitura com a empresa Transdata, o seu nome é *Santo André Mobi*. Esse aplicativo apresenta mais funcionalidades que a versão inicial.

Desde abril de 2018, todos os ônibus do Consórcio União têm acesso ao Sistema de Mensagens Santo André Mobi, customizado pela TRANSDATA e Santo

André Transportes (SATRANS), autarquia responsável pelos transportes da cidade e pela Associação das Empresas do Sistema de Transportes de Santo André (AESA).

O usuário terá acesso a toda rota da linha, com informações do tempo de chegada do ônibus. A customização do aplicativo permite acesso aos dados de referência do trajeto. Os custos do desenvolvimento ficam a cargo da AESA. Esse sistema de mensagens é gratuito e o munícipe poderá acessá-lo via celular ou tablet por sistema Android ou iOS.

No Plano Diretor da cidade são permitidas Operações Urbanas Consorciadas em todo o território do Município. A Operação Urbana Consorciada deve obedecer a legislação municipal com os adequados parâmetros urbanísticos, que define como principais vias metropolitanas as Avenidas Presidente Costa e Silva, Dos Estados e Prestes Maia.

O Sistema de Mobilidade de Santo André elege como principais objetivos a priorização do modo não motorizado, priorização do transporte coletivo, a redução da necessidade de deslocar-se, a garantia de segurança e fluidez do trânsito e a integração otimizada do sistema de mobilidade municipal com o metropolitano, estadual e federal. Articula e integra os componentes estruturadores da mobilidade para assegurar o direito de transporte, acessibilidade universal, sustentabilidade, inclusão social, gestão participativa e democratização do espaço público.

O Plano de Mobilidade Urbana de Santo André apresenta suas diretrizes, analisando a matriz de origem e destino de viagens, desenvolvimento dos indicadores de desempenho dos sistemas de transporte, montagem das redes estruturais dos componentes do sistema, utilização integrada dos vários modais de transporte com simulação das redes estruturais atuais e cenários futuros, considerando os fluxos de mobilidade e as principais intervenções.

A distribuição modal de transporte na cidade é representada por 39,6% de transporte individual, 30,0% de transporte coletivo e 30,4% de transporte não motorizado. As duas empresas concessionárias de ônibus da cidade somam 380 veículos e apenas 48 linhas, perfazendo mais de 1.500.000 viagens por dia. Santo André utiliza o corredor ABD da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU), o qual interliga os municípios de São Paulo, Diadema, São Bernardo do Campo e Santo André.

A cidade dispõe de um único corredor de tráfego na cidade, corredor tronco alimentador da Vila Luzita, que opera entre o Terminal da Vila Luzita e o centro da cidade, na Avenida Dom Pedro I. Esse corredor é gerido atualmente pela empresa Suzantur, conforme Figura 8. Há estudos para implantar novos corredores de tráfego.

Figura 8 - Terminal corredor tronco alimentador da Vila Luzita



Fonte: Metro Jornal (2017)

A Figura 8 ilustra o Terminal do corredor tronco alimentador da Vila Luzita, que acolhe passageiros com destino principal ao centro de Santo André. Os terminais Santo André Leste e Santo André Oeste, ilustrados nas Figuras 9 e 10, têm integração tarifária e de acesso para a linha de trem da CPTM.

Figura 9 - Terminal Santo André Leste.



Fonte: EMTU (2018)

A Figura 9 reproduz o Terminal Santo André Leste, do corredor intermunicipal ABD, que também atende as linhas municipais. A Figura 10 reproduz o Terminal Santo André Oeste, do corredor intermunicipal ABD, que também atende as linhas municipais.

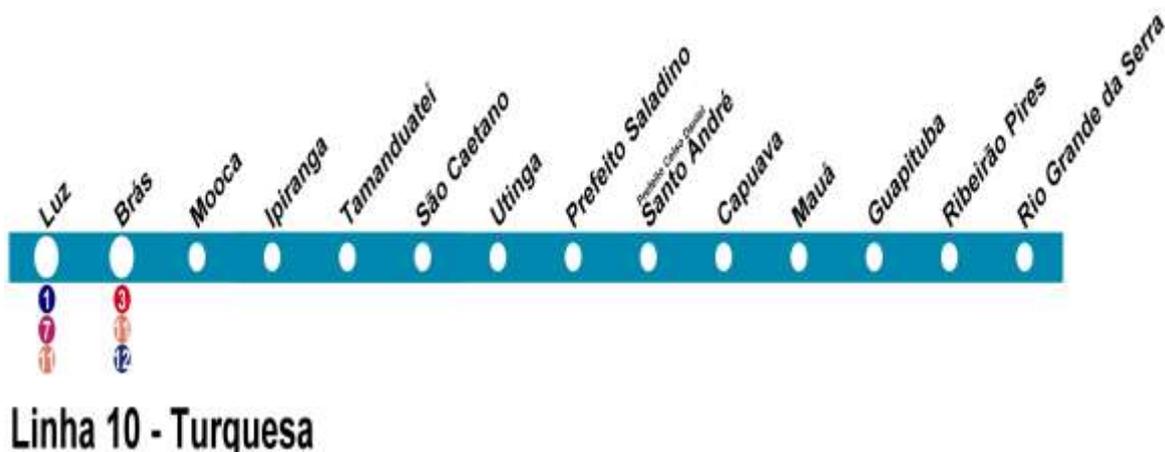
Figura 10 - Terminal Santo André Oeste.



Fonte: O Autor

A cidade também é servida por transporte ferroviário - a Linha 10 Turquesa da Companhia Metropolitana de Trens Metropolitanos (CPTM) -, incluído no trecho da rede metropolitana definida entre as estações Brás, em São Paulo, até a cidade de Rio Grande da Serra, no Grande ABC, conforme Figura 10.

Figura 11 - Linha 10 Turquesa da CPTM



Fonte: CPTM (2018)

A Linha 10 Turquesa conecta as cidades de São Paulo, Santo André, São Caetano, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, e atende os usuários em quatro Terminais de passageiros em Santo André e São Caetano do Sul.

Santo André dispõe de uma frota de 380 ônibus, 304 do Consórcio União Santo André, sem sistema *Wi-Fi* e 76 da Suzantur, todos com sistema *Wi-Fi*. Em Santo André, o Terminal ferroviário Santo André possui integração aos Terminais Santo André Leste e Santo André Oeste. Nesses dois Terminais rodoviários existe a integração das linhas municipais e intermunicipais.

A Prefeitura de Santo André, por meio da Secretaria de Mobilidade Urbana, Obras e Serviços Públicos (SMUOSP), tem desenvolvido planos que priorizam o transporte coletivo e a melhoria da acessibilidade dos modos não motorizados. O Programa de Mobilidade Urbana Sustentável de Santo André (PMUS) prioriza a ampliação da capacidade e de tratamento especial à circulação dos ônibus.

Há planos para estruturar corredores de transporte com faixas exclusivas de transporte coletivo, bem como a reestruturar calçadas e áreas de circulação não motorizada, o que requer investimentos de vulto em obras viárias necessárias para assegurar melhora significativa da circulação geral no município.

Até 2017, é parcialmente integrado o gerenciamento do tráfego. O *software* utilizado era o *Gool System* da empresa Cittati, que está sendo substituído pelo Sistema da Transdata (2018), cujo objetivo da migração é facilitar a integração com o Sistema de Bilhetagem Eletrônica da Transdata.

A SATRANS em parceria com a AESA desenvolveu uma solução customizada: o *software* gerencia todo o trajeto das viagens e mantém um Centro de Controle Operacional (CCO) na SATRANS e em todas as garagens das empresas da AESA, Consórcio União e da empresa Suzantur. A Suzantur é responsável pelas linhas do corredor tronco alimentador da Vila Luzita, e sua sede principal fica na cidade de Mauá.

O Consórcio União é formado pelas empresas Viação Guaianazes/Curuçá, Viação Vaz, Transportes Coletivos Parque das Nações, Empresa de Transporte Rodoviário Urbano de Santo André e Empresa Urbana de Santo André. A Suzantur gerencia os ônibus das linhas tronco-alimentadoras da Vila Luzita.

A Prefeitura de Santo André iniciou em agosto de 2016, a operação da central de mobilidade interativa, que pretende otimizar o monitoramento do trânsito e, conseqüentemente, reduzir os congestionamentos na cidade em até 20%. O projeto apresentado pela administração municipal em 2014 estava previsto para entrar em funcionamento no primeiro semestre de 2015. No entanto, a manutenção do espaço que abriga o equipamento e a instalação das câmaras nos semáforos provocou atrasos no cronograma inicial, que foi concluído em 2016.

As ações da Operação Fluidez contam também com o suporte da Central de Monitoramento de Trânsito (CMT), atuando com dois sistemas independentes de semáforos sincronizados e inteligentes, em tempo real, monitorando 62 (dos 350) cruzamentos na cidade. Essa operação realiza a contagem de veículos e mede a velocidade do tráfego com ajustes automáticos dos tempos dos semáforos. As medições são feitas por 52 câmeras e 350 laços detectores físicos e virtuais.

A central de mobilidade funciona no prédio que está instalado o Departamento de Engenharia de Tráfego de Santo André (DET), e é conhecida como Centro de Controle Operacional (CCO). Atualmente, controla em tempo real semáforos instalados na região formada pelas avenidas Santos Dumont, Giovanni Battista Pirelli e Dom Pedro II. A CCO integra as informações recebidas das 56 câmeras de monitoramento nas vias públicas.

Constam das Figuras 12 e 13 o mapeamento e o sinótico, da gestão com o GPS. A Viação VAZ, em Santo André, mantém um sistema de monitoramento de câmeras em todos os seus 57 veículos. Até o momento, os veículos possuem uma câmera, mas está em fase de projeto piloto a instalação de quatro câmeras de monitoramento em todos os veículos dessa empresa.

O CCO com a tecnologia da empresa Transdata que Santo André emprega no monitoramento de tráfego dos veículos da frota está instalado na SATRANS, no Departamento de Engenharia de Tráfego, e na garagem de cada empresa concessionária de transporte da AESA.

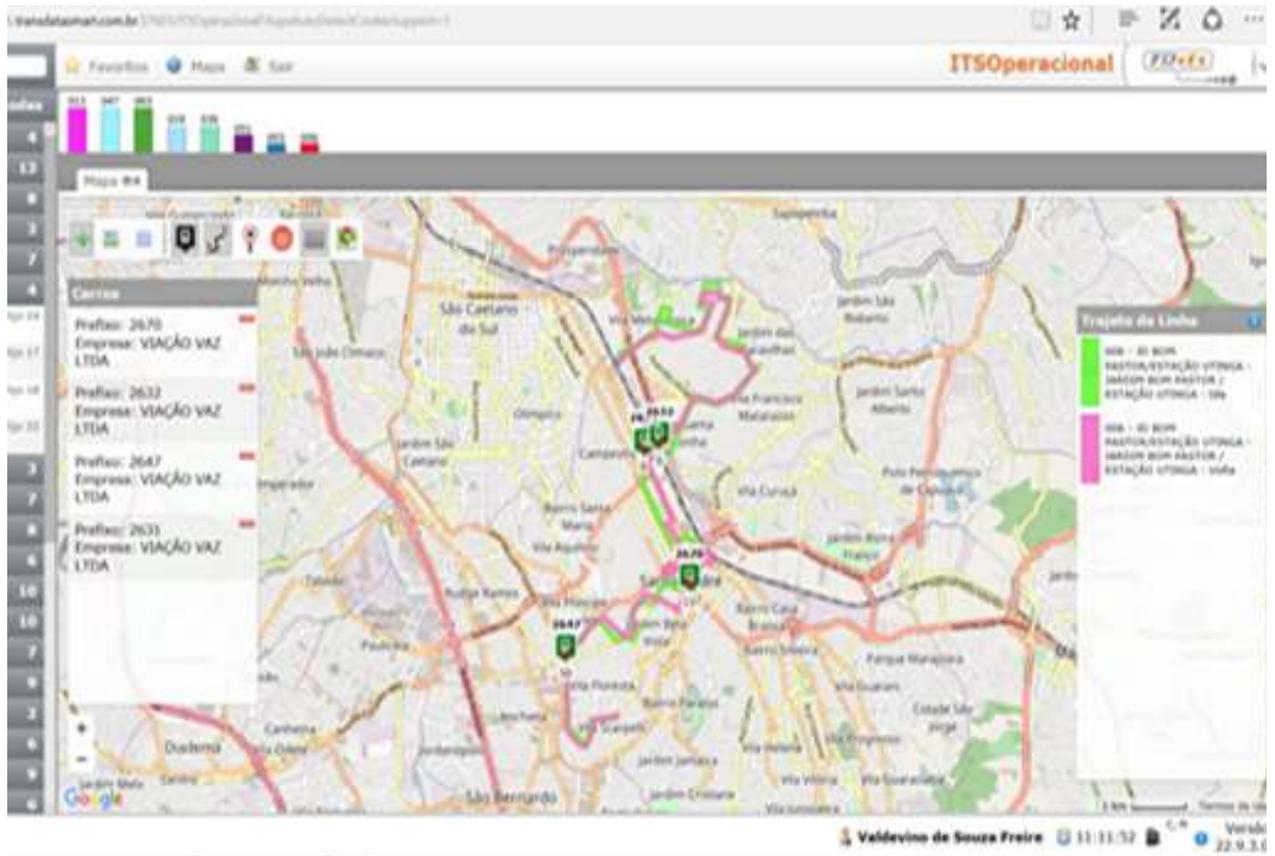
Esse sistema monitora o trajeto de cada linha, com os seus veículos e paradas, e o mapeamento da viagem, inclusive mediante GPS, o que permite verificar o cumprimento dos horários de viagem. A antena e o equipamento GPS dos veículos

transmitem e captam mensagens de alarme automáticas enviadas pela central de monitoramento na garagem da empresa.

O outro tipo de CCO está na empresa Vaz, com câmeras e *software* da empresa Canguru, para análise das imagens capturadas por uma câmera de monitoramento dentro de todos ônibus da sua frota. O plano da Vaz é expandir para quatro o número de câmeras de vigilância, mantendo o sistema de monitoramento, sob responsabilidade da empresa Canguru.

Implantado doze anos atrás, o sistema de monitoramento na empresa Vaz coleta diariamente as informações do chip de cada veículo. As imagens são monitoradas na CCO no dia seguinte e armazenadas no servidor de imagens da empresa por 24 horas. Em caso de incidentes, acidentes ou ocorrências graves, essas imagens podem ser armazenadas por cinco anos.

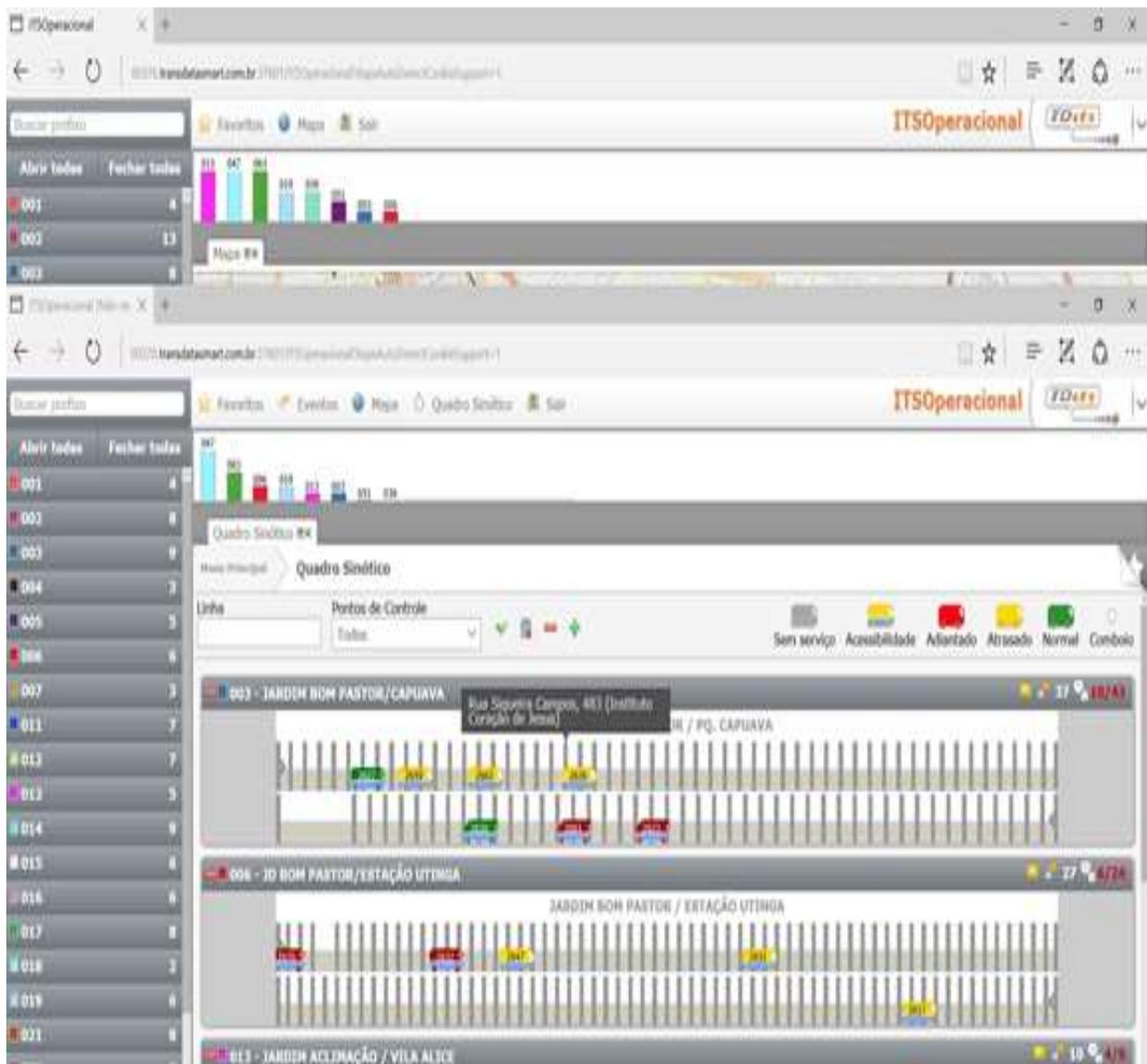
Figura 12 - Mapeamento da Gestão de Tráfego com o GPS



Fonte: SATRANS (2018)

A Figura 12 apresenta o mapeamento do Tráfego com o recurso de GPS. Essa imagem foi realizada na própria SATRANS (2018), e autorizada a constar como material de pesquisa. O sinótico reproduzido na Figura 13 mostra a operação de parte da frota municipal (veículos da Viação VAZ) monitorados por GPS durante a Gestão de Tráfego. A operação de captura dessas duas imagens foi realizada na própria SATRANS e autorizada a integrar o presente estudo.

Figura 13 - Sinótico da Gestão de Tráfego com o GPS



Fonte: SATRANS (2018)

A Figura 13 descreve o quadro sinótico de uma situação real referente aos veículos da empresa Vaz, gerenciados pela SATRANS. Ao todo, são 61 câmeras de monitoramento espalhadas em toda extensão do eixo, com controle de 149 faixas de tráfego e uso de laços de contagem, que permitem alterar o ciclo de tempo dos semáforos simultaneamente. Em 2016, houve otimização dos semáforos e mudanças no sentido de algumas vias.

O equipamento locado junto à empresa alemã Siemens, desenvolvedora do *software* de gerenciamento do tráfego, tem atualmente custo mensal de locação à

Prefeitura de R\$ 180 mil. A opção de alugar o equipamento decorre da facilidade de atualizar o sistema sem custos adicionais, podendo o equipamento controlar 500 interseções. Embora o foco inicial se limitou ao eixo da Avenida Giovanni Battista Pirelli, é utilizado em 2018 para aproximadamente 320 interseções de Santo André.

O gerenciamento da demanda, por sua vez, é feito integrando o sistema Transdata com o Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) da Transdata, como já comentado, por meio dos seguintes cartões: Cartão Bilhete Único Andreense e Cartão Prioridade para os idosos, customizados em parceria da AESA com a SATTRANS e a Transdata, desenvolvedora do sistema.

A Prefeitura de Santo André publicou em dezembro de 2017, o edital de licitação para concessão da operação do corredor da linha tronco da região da Vila Luzita. Atualmente, ele é operado pela empresa Suzantur. Esse corredor da Luzita atende 25% do número de passageiros diários da cidade.

A empresa vencedora deverá construir duas novas estações de parada na avenida Capitão Mário Toledo de Camargo, reformar o Terminal Vila Luzita, fazer melhorias no pavimento e implementar o programa de responsabilidade ambiental para adoção de tecnologia sustentável. O contrato é válido por 20 anos. A previsão de assinatura do contrato é para o segundo semestre de 2018.

A gestão do fluxo de veículos no município é feita apenas junto ao sistema semafórico. O Centro de Controle Semafórico de Santo André foi criado em 2004 e administra e autoriza o transporte para veículos como táxi, transportes escolares; e, futuramente, por veículos acionados por aplicativos como o Uber e o 99Taxi.

Ao otimizar o fluxo de veículos na cidade, as vantagens atingem todos os usuários do sistema viário, que evitam atrasos decorrentes de interdições ou congestionamentos.

O Sistema Semafórico é inteligente e administrado pelo Departamento de Engenharia de Tráfego de Santo André - permite sincronização entre os semáforos da cidade em aproximadamente 300 cruzamentos. A sincronização é feita via cabo óptico, cabo coaxial ou GPS, dependendo do tipo de controlador e rede. São controlados 19 semáforos pelo sistema COBRASIN_ SCOOT e 22 pelo sistema IPSIS, número que subirá para 44 até o final 2018. O CCO do Departamento de Engenharia de Tráfego, integrar-se-á, com o CCO da Guarda Civil Municipal.

O CCO da empresa Vaz monitora a captura de imagens recebidas por uma câmera de monitoramento em toda a frota da empresa, 57 ônibus, futuramente serão quatro câmeras em cada veículo. O objetivo é a melhoria da segurança para os passageiros, motoristas, e para a empresa de ônibus.

Santo André ainda não dispõe de um CCO para monitoramento integrado da Gestão de Tráfego e dos Incidentes e Emergências. A Gestão de Emergências do município é possibilitada pelo uso compartilhado da Central Integrada de Gerenciamento de Emergências (CGE) da região do Grande ABC, administrada pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, inaugurada em dezembro de 2017.

O Quadro 5 reproduz o sinótico das informações da cidade de Santo André.

Quadro 5 Sinótico da cidade de Santo André

Item analisado	Santo André
Número de habitantes (IBGE, aproximado para 2017)	715.000
PIB <i>per capita</i> 2015 em Reais (IBGE)	36.948,06
IDH (IBGE, PNUD 2010)	0,815
Território em km² (IBGE)	175.782
Plano Diretor de Mobilidade Urbana/Transporte Urbano	2017
Distribuição por modal (prefeituras em 2010)	
Transporte individual	39,6%
Transporte coletivo	30%
Transporte não motorizado	30,4%
Número de concessionárias, somente das montadoras de veículos	7
Número de linhas municipais	48
Frota de veículos municipais	380
Número de veículos com GPS	380
Número de veículos com Wi-Fi	76
Número de viagens diárias	1.500.000
Sistema de mensagens (aplicativos para os cidadãos)	MOOVIT - parceira da AESA, SATTRANS e Transdata
Software de gerenciamento de tráfego	Transdata -parceria com a SATTRANS, Transdata e AESA.
Número de ônibus com câmeras internas de monitoramento	57 ônibus, uma câmera por ônibus de toda frota da empresa Vaz. Futuramente serão quatro câmeras por veículo, atualmente na fase piloto
Número de câmeras de monitoramento nas vias públicas	56
Número de cruzamentos com semáforos sincronizados eletronicamente	62 do total de 350. Com 52 câmeras e 350 laços detectores de trânsito, físicos e virtuais.
CCO integrada	CCO com integração parcial
Modernização da frota	A modernização é definida por contrato com as concessionárias, no intervalo médio de cinco anos.
Modernização infraestrutura viária	Manutenção da infraestrutura viária
Central integrada de Gerenciamento de Emergências	CCO parcial na Guarda Civil Metropolitana

Fonte: elaborado pelo autor (2018)

De forma sintética, o Quadro 5 descreve as principais informações da pesquisa documental, concernente à cidade de Santo André.

4.1.2 São Bernardo do Campo (SBC)

O Plano Diretor de Transporte Urbano (PDTU) de São Bernardo foi planejado em 2003, em parceria com a UNIFEI. O referido plano prevê um CCO integrado e a integração entre o Sistema Municipal de Transporte, os Sistemas Intermunicipais e Sistema Metropolitano administrado pela Secretaria Metropolitana de Transportes urbanos responsável pela Linha RMSP-ABD.

De acordo com informações da Prefeitura de São Bernardo do Campo (2018), existe um Centro de Controle Operacional (CCO) integrando os sistemas de transporte, saúde e segurança pública. A Lei nº 6184, de 21 de dezembro de 2011 dispõe sobre a aprovação do Plano Diretor do município de São Bernardo do Campo, com atualização até 2015.

Os princípios fundamentais norteadores do Plano Diretor são o desenvolvimento sustentável, a função social da cidade, a função social da propriedade imobiliária urbana, a igualdade e a justiça social, a participação popular e a gestão democrática da política urbana. Esse Plano define os objetivos da Política Municipal de Mobilidade Urbana para aperfeiçoar o sistema urbano municipal de circulação e de transportes, bem como tornar mais homogênea a acessibilidade em toda a área urbanizada do município.

O planejamento da Mobilidade Urbana sofreu uma grande transformação em 2010, com a definição do Plano de Mobilidade Urbana de São Bernardo do Campo (PLAMOB SBC). Naquele ano, os indicadores de mobilidade registravam 1.658.716 viagens/dia, 27% não motorizadas e 73% motorizadas. Nessas viagens, 39 % em automóveis particulares e 34% em modos coletivos. Os principais motivos das viagens eram trabalho (47,1%) e educação (32,5%).

Os deslocamentos internos e externos em São Bernardo apontam 72% de viagens internas na cidade feitas por moradores locais e 4,4% de pessoas de fora do município. Viagens externas com origem local, 12% de moradores internos e 47,7% de moradores externos. Viagens externas com destino local, 12% de moradores internos e 47,9% de moradores externos. Viagens externas, 2,8% dos moradores do próprio município.

Fazem-se em São Bernardo mais de 1.600.000 viagens diariamente, somente 75 ônibus contam com sistema Wi-Fi; este número está aumentando consideravelmente com a modernização da frota, desde 2017. Existem painéis de mensagem variáveis nos Terminais João Setti e Alvarenga, com agregação de valor referente a diminuição da percepção de atraso e qualidade no cumprimento de horários.

Única empresa concessionária de ônibus, a SBCTrans, reúne uma frota de 396 ônibus e 58 linhas. São Bernardo utiliza o corredor ABD da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU), ligando os municípios de São Paulo, Santo André, São Bernardo e Diadema.

Na Figura 14 reproduz a Linha Corredor ABD da SMTU, assinalando os terminais de passageiros existentes do ABCD paulista. Os Terminais ABD das cidades de São Bernardo e Santo André são de uso exclusivo das linhas desse Corredor.

Figura 14 - Corredor ABD da SMTU



Fonte: SMTU (2018)

As Figuras 15 e 16, ilustram pormenores dos dois Terminais do corredor ABD, que são compartilhados por algumas linhas intermunicipais, que circulam na cidade de São Bernardo do Campo: São Bernardo e Ferrazópolis.

Figura 15 - Terminal São Bernardo



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Figura 16 - Terminal Ferrazópolis



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Existem dois Terminais específicos da Prefeitura de São Bernardo: Terminal Rodoviário João Setti e o Terminal Grande Alvarenga, evidenciados nas Figuras 17 e 18.

Figura 17 - Terminal Rodoviário João Setti



Fonte: Prefeitura de São Bernardo do Campo (2018)

O Terminal Rodoviário João Setti é utilizado por linhas municipais e linhas intermunicipais e interestaduais. A Figura 18 ilustra o Terminal Grande Alvarenga, criado para o corredor João Firmino, inaugurado em fevereiro de 2018.

Figura 18 - Terminal Grande Alvarenga



Fonte: Prefeitura de São Bernardo do Campo (2018)

Os projetos do PLAMOB SBC 2010 consideram vários segmentos. O Metrô monotrilho ligando São Paulo e o ABC é um deles, mas, em 2018, ainda não foi iniciado. Até 2017 São Bernardo não dispunha de corredores de tráfego; mas no Programa de Transporte Urbano, com planejamento de implementação de doze novos corredores de tráfego e obras viárias com financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Em maio de 2018 foi inaugurado o corredor João Firmino. Entre 2018 e 2020 serão entregues outros corredores de ônibus.

Nas Figuras 19, 20 e 21 são reproduzidos os dados dos Quadros de Obras para alguns dos corredores de ônibus.

Figura 19 Quadro de Obras corredor João Firmino



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

A Figura 19 ilustra as informações do Projeto de Obras do corredor João Firmino, entregue em maio de 2018.

Figura 20 Quadro de obras do corredor Castelo Branco.



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Figura 21 Quadro de Obras do Corredor Leste Oeste



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Na Figura 21 reproduz as informações do Quadro de Obras do Corredor Leste Oeste. A Figura 22 exibe a versão atual dos pontos de parada na cidade de São Bernardo.

.Figura 22 - Atual parada de ônibus em São Bernardo



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Na Figura 22 é ilustrado o padrão de pontos de parada na cidade de São Bernardo do Campo. Em 2017, a Prefeitura de São Bernardo iniciou a reforma de todos os abrigos de ônibus da cidade, a previsão de entrega de novas estruturas durante o ano de 2018, e possuem novo material informativo, com a apresentação das linhas atendidas. O processo é executado pela concessionária SBCTrans.

O Terminal Grande Alvarenga, integrado ao Corredor João Firmino, foi inaugurado em fevereiro de 2018. Em maio de 2018, foi implantado o Corredor João Firmino. Ele racionaliza o fluxo de tráfego e os recursos correspondentes, que neste corredor é de 28% do fluxo municipal. Possivelmente será implantado, em 2018, o corredor Leste-Oeste. O maior corredor de ônibus, para desafogar até 40% do trânsito em São Bernardo, será o corredor Leste Oeste, que deve ter 13,6 quilômetros de extensão e cruzar a cidade.

Esse novo corredor inicia no km 22 da Rodovia dos Imigrantes, perto do limite com Diadema, até a Praça dos Bombeiros, passando pela estrada Samuel Aizemberg, Avenida José Odorizzi, viaduto Tereza Delta, Avenidas Francisco Prestes Maia e Tiradentes. Em 2017, ocorreu o lançamento do Expresso Estoril, aos sábados, domingos e feriados, com uma linha exclusiva do Paço Municipal para o parque. Na Figura 23, é apresentado novo ponto de ônibus dos corredores de tráfego do município.

Figura 23 - Parada de ônibus no corredor João Firmino



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

A parada de ônibus do novo corredor de tráfego João Firmino, está posicionada no centro de duas avenidas. Os ônibus articulados que transitarão nesse corredor terão as portas do lado esquerdo, e permitem o transporte de uma maior quantidade de passageiros.

A modernização da frota em São Bernardo do Campo foi retomada em agosto de 2017. São 55 novos ônibus, com mais conforto aos usuários. Os ônibus MID terão mais assentos, ar-condicionado, Wi-Fi, tomadas e televisão a bordo. O Processo de modernização dos veículos municipais inclui entrega de outras unidades a partir de fevereiro de 2018, em que deverão ter como recursos, maior acessibilidade, conexão Wi-Fi, ar-condicionado, tomadas USB, TV a bordo.

Durante 2018, o município deverá receber 25 unidades de modelos articulados e adaptados com porta à esquerda e piso rebaixado, que irão circular nos futuros corredores exclusivos para ônibus atualmente em obras na cidade. Eles possuem ar-condicionado, sistema de acessibilidade, com capacidade para transportar 123 passageiros, sendo 43 sentados e 80 em pé.

A Prefeitura de São Bernardo, criou em julho de 2017, o aplicativo “Partiu SBC” (2017), em parceria com a SBCTrans e a empresa WPlax de Florianópolis em Santa Catarina. Está integrado em toda a frota, permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região, com foco de previsão de horários em tempo real dos ônibus da cidade.

O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS. Este aplicativo identifica a localização dos ônibus das linhas municipais e a previsão de passagem pelos pontos de cada linha. As informações são em tempo real com atualização a cada quinze segundos. No Terminal João Setti, existem painéis eletrônicos de previsão de chegada em funcionamento, conforme Figuras 24 e 25.

Figura 24 Partiu SBC no telão do terminal João Setti.

Partiu SBC		11:41		SBCTrans	
11	SENTIDO ORGUBEAU/VIA AV. JOÃO FERREIRO	11MIN	31MIN	51MIN	1H06
43	SENTIDO DE FROIT/VIA CARREIRO DO MAR	22MIN	1H02	1H47	

Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Na Figura 24 são descritas as informações do Sistema Partiu SBC, disponibilizadas no terminal João Setti. Na Figura 25 é exibido o Partiu SBC no terminal Grande Alvarenga, com as informações dos ônibus que sairão deste terminal.

Figura 25 Partiu SBC no telão do terminal Grande Alvarenga

Partiu SBC		12:24		SBCTrans	
14	SENTIDO BARRA D'ÁGUAS/VIA BARRA D'ÁGUAS	APROXIMANDO			
14	SENTIDO BARRA D'ÁGUAS/VIA BARRA D'ÁGUAS	28 MIN			
14	SENTIDO BARRA D'ÁGUAS/VIA BARRA D'ÁGUAS	1H 03 MIN			
14	SENTIDO BARRA D'ÁGUAS/VIA BARRA D'ÁGUAS	1H 38 MIN			

Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Na Figura 25 é ilustrado o telão do terminal Grande Alvarenga com as informações do Partiu SBC, referentes os horários de partidas e chegadas dos ônibus deste terminal.

Para o gerenciamento do tráfego, o *software* utilizado é um Sistema de Monitoramento Integrado (SIM), controlado pelo Centro Integrado de Monitoramento que foi criado em parceria com a Guarda Civil Metropolitana, SBCTrans e a empresa espanhola de tecnologia El Corte Inglés. Administra a manutenção do SIM, que gerencia todo o trajeto das viagens.

A Prefeitura de São Bernardo disponibilizou em 2017, um novo pátio de ônibus na Avenida Pedro Mendes, no Parque Selecta. Ele acomoda veículos, que ficavam estacionados na rua, devido à falta de área própria. O Terminal Rodoviário Tereza Suster, no Subdistrito de Riacho Grande foi revitalizado. Os seus 15 mil passageiros diariamente receberam mais conforto, segurança, economia de tempo e a possibilidade da realização de integração no novo terminal.

São Bernardo possui um CCO conhecido como Centro Integrado de Monitoramento (CIM), que administra a mobilidade urbana, a gestão da segurança pública e a gestão dos incidentes e emergências, tais como enchentes, para todo o seu município.

Em 2018, a cidade possui 400 câmeras de monitoramento, sendo 280 localizados em áreas externas das escolas, integradas entre a GCM gerenciando o CIM, o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e o departamento de trânsito da cidade. Deste total, 300 equipamentos são giratórios, permitindo uma visão ampliada dos locais monitorados e qualificando a ação da guarda.

Os demais terminais da cidade contarão com painéis de horários. Com este aplicativo os usuários do transporte municipal de São Bernardo podem desfrutar de um serviço de alto padrão de qualidade e que está alinhado com a política interna da SBCTrans de buscar sempre a excelência no atendimento.

O gerenciamento da demanda, contemplado no Plano Diretor de Transporte Urbano de São Bernardo do Campo (PDTU), é feito pelo Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE), criado em parceria com a SBCTrans e a empresa PRODATA. O SBE permite uma gestão por categorias de indicadores, por meio do Cartão Legal (2017); mas não está integrado ao SIM.

A gestão do fluxo de veículos no município é feita junto ao sistema semafórico, com utilização parcial, pois não é totalmente inteligente; e há controle parcial entre os semáforos. Há laço detector de volume de tráfego no chão, próximo aos semáforos, em vários cruzamentos e saídas de grandes fábricas (projetos com uso de PPPs). O uso desse laço detector gera uma inteligência mecânica, com grande durabilidade. Todos os corredores, futuramente, terão laço detector no chão, nos principais cruzamentos, e novos controladores de semáforos com tecnologia espanhola.

Há controle de cargas que abastecem a cidade, para a carga e descarga dos veículos. O foco está nos acessos às rodovias dos Imigrantes e Via Anchieta e o Rodoanel. São utilizadas placas com orientações de tráfego, para controle da logística urbana.

A gestão de emergências do município é complementada com o uso compartilhado da Central de Gerenciamento de Emergências (CGE) para a região, administrada pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, inaugurado em dezembro de 2017.

No Quadro 6 são ilustradas as informações resumidas da cidade de São Bernardo.

Quadro Sinótico 6 da cidade de São Bernardo

Item analisado	São Bernardo
Número de habitantes (IBGE, aproximado para 2017)	827.000
PIB <i>per capita</i> 2015 em Reais (IBGE)	52.324,92
IDH (IBGE, PNUD 2010)	0,805
Território em km ² (IBGE)	409.532
Plano Diretor de Mobilidade Urbana/Transporte Urbano	2017
Distribuição por modal (prefeituras em 2010)	
Transporte individual	
Transporte coletivo	39%
Transporte não motorizado	34%
	27%
Número de concessionárias, somente das montadoras de veículos	12
Número de linhas municipais	58
Frota de veículos municipais	396
Número de veículos com GPS	396
Número de veículos com Wi-Fi	75
Número de viagens diárias	1.600.000
Sistema de mensagens (aplicativos para os cidadãos)	Partiu SBC -parceria da SBCTrans, com a empresa WPLex
Software de gerenciamento de tráfego	SIM - parceria Guarda Civil Metropolitana, SBCTrans e a empresa de tecnologia El Corte Inglés.

Número de ônibus com câmeras internas de monitoramento	0
Número de câmeras de monitoramento nas vias públicas	400 – 25 câmeras exclusivas para trânsito
Número de cruzamentos com semáforos sincronizados eletronicamente	Sincronização nos principais cruzamentos. Feita de forma manual
CCO integrada	CCO CIM com integração total
Modernização da frota	A modernização é definida por contrato com as concessionárias, no intervalo médio de cinco anos.
Modernização infraestrutura viária	Criação de corredores de tráfego e manutenção da infraestrutura viária
Central integrada de Gerenciamento de Emergências	CCO CIM integrada. Porém, será desmembrada em 2018

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O Quadro 6 apresenta uma versão sintetizada das informações da pesquisa documental concernente a cidade de São Bernardo. São descritas informações econômicas, geográficas, sociais e as tecnologias SIT.

4.1.3 São Caetano do Sul (SCS)

Conforme dados da Prefeitura de São Caetano do Sul (SCS), o Plano Diretor é definido pela Lei no. 5.563 de 04 de outubro de 2017, com o Plano Plurianual para o quadriênio 2018-2021. Os programas referidos desta Lei constituem o elemento de integração entre os objetivos do Plano Plurianual (PPA), as prioridades e metas fixadas nas Leis de Diretrizes Orçamentárias e as programações estabelecidas nos orçamentos anuais.

As proposições referentes à Mobilidade Urbana são variadas. As principais são: ampliar as condições de acessibilidade universal para todo o território municipal e suas de formas de mobilidade, desenvolver políticas de mobilidade multimodal com melhoria contínua para um transporte público de qualidade, segregação de vias e desenvolvimento de modais sustentáveis, implantação de novas tecnologias para monitoramento da mobilidade urbana, inteligência e automação na gestão do trânsito.

As proposições para a regionalidade e infraestrutura são inúmeras. As principais são: articulação regional do município para mitigação dos impactos e melhoria do viário de interligação com a Rodovia Anchieta e Avenida do Estado e limites com outros municípios, melhoria das condições de integração territorial nos bairros limítrofes à via férrea, requalificação dos centros de bairro para geração de

centralidades multifuncionais articuladas às redes de mobilidade reestruturadas, manutenção de políticas para o controle e prevenção das enchentes, desenvolvimento de políticas contínuas da recuperação dos viadutos e seus baixios, pontes e obras de arte de engenharia civil.

O município de SCS gera a maior proporção de veículos por habitantes do Brasil: em média dois carros para cada três pessoas. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), no ano de 2016, havia 158.825 habitantes nessa cidade. Nesse ano, o número de carros foi de 88.053. Em 2017, o número de automóveis, incluindo os particulares, a cidade possui 139.701 veículos.

A cidade possui um dos maiores níveis nacionais de escolaridade superior e de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que é de 0,862 em 2010, segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). A oferta de trabalho é reduzida, 80% dessas pessoas necessitam trabalhar fora do município. Essa condição agrava a qualidade da mobilidade urbana municipal. Existem pontos de congestionamento em horários críticos nas Avenidas Goiás, presidente Kennedy, Guido Aliberti, e ruas Alegre e Visconde de Inhaúma.

As opções de mobilidade urbana pública são reduzidas, focadas em ônibus e trem metropolitano. São oito linhas municipais, com aproximadamente 48 ônibus da Viação Padre Eustáquio (VIPE, 2018). Estas linhas estão centralizadas no Terminal Rodoviário da cidade, conforme Figura 26, com a circulação de ônibus municipais e intermunicipais. A VIPE, única concessionária de ônibus de São Caetano do Sul, possui uma CCO particular para gestão do transporte da frota municipal.

Figura 26 - Terminal municipal de São Caetano do Sul



Fonte: Prefeitura de São Caetano (2017).

No município de São Caetano do Sul, o Terminal ferroviário não possui integração com as linhas municipais de ônibus. O Terminais rodoviário integra as linhas municipais e as linhas intermunicipais.

Existe um projeto da Linha 18 de um metro leve monotrilho, interligando as cidades de São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André e São Bernardo do Campo. Nesse projeto, existirão quatro estações na cidade de SCS. O projeto está somente em fase inicial de estudos, com previsão de execução mínima em quatro anos, após o início da implantação do projeto.

A distribuição modal de transporte na cidade é representada por 50,6% de transporte individual, 17,2% de transporte coletivo e 32,2% de transporte não motorizado. Na cidade são feitas mais de 380.000 viagens diariamente. A cidade possui uma empresa de ônibus, frota de 48 ônibus e com 8 linhas. SCS tem uma frota de 48 ônibus da VIPE, nenhum deles tem Wi-Fi.

O sistema de mensagens CITTAMOBIL é administrado pela empresa Cittati, conforme figura 27. O aplicativo foi desenvolvido em parceria com a empresa VIPE e está integrado em toda a frota de ônibus municipal e permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região.

Figura 27 - Sistema de mensagens CittaMobi



Fonte: Cittati (2017)

O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS. A Figura 21 apresenta uma imagem do aplicativo CittaMobi, para envio de mensagens de mobilidade para os usuários de ônibus em São Caetano do Sul.

Para o gerenciamento de tráfego, assim como para o gerenciamento do transporte público, há um sistema próprio desenvolvido em parceria com o *Goal System* da empresa Cittati (2017), esse sistema recebe o nome de CittaBus, conforme Figura 22, que exibe a imagem do Sistema CittaBus, na versão do usuário, do Terminal municipal de SCS.

Figura 28 - Sistema de Gestão de Tráfego CittaBus



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Foram desenvolvidas soluções customizadas, em conjunto com a VIPE, responsável pela frota de ônibus da cidade. Os *softwares* gerenciam todo o trajeto das viagens. Em SCS, não existe um corredor de tráfego de alta velocidade; porém, existem estudos para implantação de corredores de tráfego, mas há dificuldade pelo reduzido espaço físico do município, 15 km².

O SBE é realizado por meio dos cartões SITS Vale Transporte e SITS Escolar, criados a partir do Sistema CittaPag da Cittati. Os alunos e idosos, não pagam passagem e possuem um cartão próprio de bilhetagem eletrônica.

O gerenciamento da demanda é feito integrando o sistema próprio customizado a partir do *Goal System* da empresa CITTATI, com o Sistema de Bilhetagem Eletrônica com os seguintes cartões: Cartão SITS Vale Transporte e SITS Escolar, criados a partir do Sistema CittaPag da Cittati.

Em SCS, existe uma CCO na Guarda Civil Metropolitana que integra informações recebidas das vias públicas, por meio das 37 câmeras de vídeo-monitoramento. Essa CCO está integrada ao Sistema de Segurança Pública Estadual, Sistema Detecta.

SCS não possui uma Central de Monitoramento integrada para Incidentes e Emergências; porém, a gestão de emergências do município é possibilitada pelo uso compartilhado da Central de Gerenciamento de Emergências (CGE) para a região do Grande ABC, administrada pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

O Quadro 7 apresenta um resumo das informações documentais de São Caetano.

Quadro 7 Sinótico da cidade de São Caetano

Item analisado	SCS
Número de habitantes (IBGE, aproximado para 2017)	159.608
PIB <i>per capita</i> 2015 em Reais (IBGE)	84.177,85
IDH (IBGE, PNUD 2010)	0,862
Território em km ² (IBGE)	15.331
Plano Diretor de Mobilidade Urbana/Transporte Urbano	2017
Distribuição por modal (prefeituras em 2010)	
Transporte individual	
Transporte coletivo	50,6%
Transporte não motorizado	17,2%
	32,2%
Número de concessionárias, somente das montadoras de veículos	8
Número de linhas municipais	8
Frota de veículos municipais	48
Número de veículos com GPS	48
Número de veículos com Wi-Fi	0
Número de viagens diárias	380.000
Sistema de mensagens (aplicativos para os cidadãos)	CittaBus -parceria da SEMOB, com a concessionária VIPE e a Cittati
Software de gerenciamento de tráfego	GoolSystem – parceria SEMOB, concessionária VIPE e a Cittati
Número de ônibus com câmeras internas de monitoramento	0
Número de câmeras de monitoramento nas vias públicas	37
Número de cruzamentos com semáforos sincronizados eletronicamente	Sincronização nos principais cruzamentos. Feita de forma manual
CCO integrada	CCO com integração parcial
Modernização da frota	A modernização é definida por contrato com as concessionárias, no intervalo médio de cinco anos.
Modernização infraestrutura viária	Manutenção da infraestrutura viária
Central integrada de Gerenciamento de Emergências	CCO parcial na Guarda Civil Metropolitana

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

No Quadro 7 são descritas de forma sintética, as informações da pesquisa documental da cidade de São Caetano.

4.1.4 Diadema

De acordo com informações da Prefeitura de Diadema (2018), o Plano Diretor é definido pela Lei nº 3661, de 19 de julho de 2017. Ela dispõe sobre as Diretrizes Orçamentárias para o exercício de 2018. A elaboração da Lei Orçamentária Anual (LOA), para o exercício de 2018, abrangerá os Poderes Executivo e Legislativo, e as entidades da Administração Direta e Indireta. A definição das ações prioritárias, das respectivas metas físicas e metas financeiras da Administração Municipal para os projetos de lei do PPA 2018-2021.

Para a mobilidade urbana, o foco é a implantação de melhoria nos sistemas de transporte público coletivo, melhoria da mobilidade urbana e a implantação de sistemas de transporte público coletivo que aumentará as linhas e capacidade da frota.

O Plano Diretor de Diadema assegura o direito de locomoção dos habitantes mediante a priorização do transporte coletivo urbano, por meio da integração do sistema municipal de transporte coletivo com o sistema metropolitano de transporte urbano. Este plano deve destacar as condições adequadas para a circulação de pedestres, em especial, os portadores de necessidades especiais.

O Poder Executivo Municipal poderá promover Operações Urbanas Consorciadas no Centro e centros de bairros, visando transformações urbanísticas e estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental da cidade. A Operação Urbana Consorciada é definida como um conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Executivo Municipal, com a participação e recursos de proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados.

A distribuição modal de transporte na cidade é representada por 24,7% de transporte individual, 33,4% de transporte coletivo e 41,9% de transporte não motorizado. Há mais de 859.000 viagens feitas diariamente. A cidade possui duas empresas consorciadas de ônibus, frota de 189 ônibus e com 29 linhas. Diadema utiliza o corredor ABD da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU), ligando os municípios de São Paulo, Diadema, São Bernardo do Campo e Santo André.

No município de Diadema, os terminais Diadema e Piraporinha, funcionam de forma integrada e transferência livre entre as linhas do Corredor ABD e as linhas

municipais e intermunicipais. Diadema possui 189 ônibus, sendo 122 da MobiBrasil e 67 da Benfica.

Todos possuem GPS e nenhum possui Wi-Fi, a prefeitura está em fase de testes para a implantação. A empresa Benfica administra a frota de ônibus de nove linhas e a MobiBrasil gerencia a frota de ônibus de quinze linhas. Existem dois Terminais de Ônibus do corredor ABD, que são utilizados pelas linhas municipais, conforme Figuras 29 e 30.

Figura 29 - Terminal Piraporinha



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

Na Figura 29, são reproduzidos detalhes do Terminal Piraporinha, da EMTU e utilizado pelas linhas municipais de Diadema. Na Figura 30 são ilustradas informações sobre os detalhes do Terminal Diadema, da EMTU e utilizado pelas linhas municipais de Diadema.

Figura 30 - Terminal Diadema



Fonte: elaborada pelo autor (2018)

O sistema de transportes de ônibus municipais de Diadema, na Grande São Paulo, inaugurou em 29 de junho de 2012, uma CCO – Central de Controle Operacional, cujo objetivo é monitorar os serviços prestados pelas duas operadoras da cidade: MobiBrasil, que assumiu as linhas da Viação Imigrantes, e Benfica, que ganhou a licitação de privatização do braço operacional da extinta ETCD – Empresa de Transportes Coletivos de Diadema, companhia pública fundada em 1986.

A cidade de Diadema, também usa o sistema CittaMobi, que mostra as linhas municipais e, também os horários em tempo real. A implantação do CittaMobi foi feita em 2014, pela empresa Cittati Tecnologia de São Paulo (fundada em 2007, criadora do CittaMobi e especializada em soluções de mobilidade urbana, com escritórios em São Paulo e Recife) na cidade de Diadema.

Essa tecnologia faz parte do aplicativo "Cadê o Busão?", nome escolhido por votação popular de um novo programa da Prefeitura de Diadema em conjunto com as empresas de ônibus urbanos Mobibrasil e Benfica. Este sistema de mensagens é administrado pela empresa Cittati, está integrado em toda a frota de Diadema, e permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região. O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS.

O CittaMobi Acessibilidade, versão específica do CittaMobi para pessoas cegas ou com deficiência visual, também passa a estar disponível para a cidade. Na entrada principal do Shopping Praça da Moça, em Diadema, quatro painéis, também informam as linhas e os horários dos ônibus do ponto situado em frente ao centro de compras.

A CCO funciona na central de vídeo-monitoramento da Guarda Civil Municipal, na sede da Secretaria de Transportes, na Avenida Dr. Ulysses Guimarães. Esta CCO recebe informações das 65 câmeras de vídeo-monitoramento, instaladas nas vias públicas da cidade.

Existe uma Central Semafórica de Trânsito Urbano, com controle dos semáforos das principais vias de Diadema. Essa CCO opera a partir da Avenida Fábio Eduardo Ramos Esquivel, uma das mais movimentadas da cidade. Todas estas centrais operam de forma integrada, trazendo mais agilidade para as áreas envolvidas. No caso da central dos ônibus, o funcionamento é possível por conta da instalação de sistema de GPS na frota.

Há forma integrada de gerenciamento de tráfego no município. O *software* utilizado é o *Gool System* da empresa Cittati. Desenvolvida uma solução customizada, em conjunto com as duas empresas municipais de ônibus, Benfica e MobiBrasil. Essas empresas são responsáveis pela frota de ônibus da cidade. O *software* auxilia na gestão de tráfego na cidade, conforme Figura 31.

Figura 31 – *Software Gool System Cittati*



Fonte: Cittati (2017)

O gerenciamento da demanda é feito integrando o sistema *Gool System* da Cittati, com o Sistema de Bilhetagem Eletrônica, Cartão Sou Diadema, criado a partir do Sistema CittaPag da Cittati, que permite uma gestão *off-line* após o fechamento das catracas, na garagem ao final do dia.

O município teve renovação do sistema rodoviário, com a entrada de ônibus novos e com equipamentos de acessibilidade, em novembro de 2011. Em abril de 2012, houve a inauguração da loja de bilhetagem eletrônica. O sistema de monitoramento permite, por um terminal de dados, que o motorista se comunique em tempo real com a central e garagens, o que facilita na informação de emergências e em intervenções rápidas.

O CCO tem dois computadores com duas telas cada, indicando em tempo real a localização dos ônibus, possíveis atrasos, desvios de itinerários e acidentes. Além destes computadores, existe outro ligado a um telão maior que permite uma visão

geral dos dados. A velocidade dos ônibus e dados gerais das viagens são registrados também, formando um banco de dados.

Outro objetivo da CCO é fornecer informações atualizadas, permitindo a gestão do sistema de ônibus e a realização das alterações necessárias. Dois técnicos de transportes monitoram 24 horas a Central. Os 12 agentes de fiscalização da cidade, também receberam treinamentos.

O Centro de Controle Semafórico aperfeiçoa a operação dos semáforos nas principais vias, inclusive os sistemas de controle remoto, contagem de veículos instalado no asfalto e temporizadores. A prefeitura indica que com a interferência da central, o funcionamento dos semáforos opera em relação ao fluxo, gerando fluidez do trânsito. Há um computador e um telão. Há um programa que controla o funcionamento dos semáforos. A primeira área contemplada compreende a Avenida Presidente Kennedy no cruzamento com a Avenida Assembleia.

Diadema não possui uma Central de Monitoramento integrada para Incidentes e Emergências. A CCO está sob a responsabilidade da Guarda Civil Metropolitana (GCM). A gestão de emergências do município é possibilitada pelo uso compartilhado da Central de Gerenciamento de Emergências (CGE) para a região do Grande ABC, administrada pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, e inaugurada em dezembro de 2017.

No Quadro 8 será apresentado um resumo das informações documentais de Diadema.

Quadro 8 Sinótico da cidade de Diadema

Item analisado	Diadema
Número de habitantes (IBGE, aproximado para 2017)	417.869
PIB <i>per capita</i> 2015 em Reais (IBGE)	33.592,70
IDH (IBGE, PNUD 2010)	0,757
Território em km ² (IBGE)	30.732
Plano Diretor de Mobilidade Urbana/Transporte Urbano	2017
Distribuição por modal (prefeituras em 2010)	
Transporte individual	
Transporte coletivo	24,7%
Transporte não motorizado	33,4%
	41,9%
Número de concessionárias, somente das montadoras de veículos	4
Número de linhas municipais	29
Frota de veículos municipais	189
Número de veículos com GPS	189
Número de veículos com Wi-Fi	0
Número de viagens diárias	859.000

Sistema de mensagens (aplicativos para os cidadãos)	“Cadê o Busão?” - parceria da Secretaria de Transportes, com a CittaMobi
Software de gerenciamento de tráfego	GoalSystem– parceria Secr. de Transporte, concessionárias Benfica e MobiBrasil, e a Cittati
Número de ônibus com câmeras internas de monitoramento	0
Número de câmeras de monitoramento nas vias públicas	65
Número de cruzamentos com semáforos sincronizados eletronicamente	Sincronização nos principais cruzamentos. Feita de forma manual
CCO integrada	CCO com integração parcial
Modernização da frota	A modernização é definida por contrato com as concessionárias no intervalo médio de cinco anos.
Modernização infraestrutura viária	Manutenção da infraestrutura viária
Central integrada de Gerenciamento de Emergências	CCO parcial na Guarda Civil Metropolitana

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

4.2 O papel do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC

Conforme os entrevistados no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, sua função principal é reunir os municípios do Grande ABC para o planejamento, a articulação e definição de ações de caráter regional. Seu modelo vigente permite: a abertura de licitações para obras em prol das sete cidades; aumentando os limites de valores das modalidades de licitação para Consórcios Públicos; dispensar o Consórcio de Licitação para contratar com entes da federação ou entidades de sua administração direta. A nova estrutura jurídica tem imunidades tributárias e vantagens processuais.

No Consórcio Intermunicipal do Grande ABC (2017), com o Grupo de Trabalho de Mobilidade Urbana (2017) foram criadas as condições necessárias para o desenvolvimento do plano de mobilidade regional, com um grande conjunto de recursos e melhorias na mobilidade urbana do Grande ABC. Foi executada uma compatibilização da malha viária dos sete municípios.

O objetivo foi identificar os eixos de interesse regional e os 16 corredores de tráfego regionais. Foi realizada uma programação do fluxo de tráfego no horário de pico. Foi assinado contrato entre os sete municípios da região para a realização de uma programação semaforica manual, de forma integrada.

O Plano Regional de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC descreve um levantamento detalhado, de toda a tecnologia envolvida

nos sistemas de transporte do Grande ABC, nos veículos de transporte público, como ônibus e trens. Há identificação do sistema de tarifação e bilhetagem eletrônica e apresenta toda a infraestrutura dos sistemas de transporte público dos sete municípios do Grande ABC, e não apenas do ABCD.

Nas cidades da região, há a Política de Travessia Segura do Consórcio, implantada em dezembro de 2011, que contempla a campanha de prevenção de acidentes e atropelamentos na região, estimulando os municípios. Com isso, houve redução de 16% de atropelamentos e 33% de mortes. Municípios fizeram levantamento de pontos críticos de travessia de pedestres; porém, atualmente, o Consórcio assumiu o planejamento da Política de Travessia Segura nos municípios da região, para a conscientização dos órgãos públicos e da população.

O Programa do Pacto de Mobilidade do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC tem como funcionalidades: Implantação da sincronização semafórica manual nos eixos de tráfego. Foram analisados os semáforos nos cruzamentos principais dos eixos de tráfego. Foi feita sincronização via programação manual do tempo de abertura/fechamento dos semáforos.

Este programa permitiu até setembro de 2017, o desenvolvimento do Projeto de Engenharia e a Licitação do Projeto Executivo para o planejamento do Centro de Controle Operacional Integrado de Mobilidade Urbana do Grande ABC. Esses projetos foram financiados pela Advocacia Geral da União (AGU). Esse Projeto executivo já foi aprovado, ele está em fase de licitação para o Projeto Executivo.

A gestão de emergências dos municípios do Grande ABC é possibilitada pelo uso compartilhado da Central de Gerenciamento de Emergências (CGE), administrado pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, inaugurada em dezembro de 2017.

Em fevereiro de 2018, todos os moradores do Grande ABC receberam a possibilidade do acesso de um aplicativo de celular chamado “Alerta ABC”, com informações em tempo real sobre possíveis emergências, tais como tempestades e alagamento. Essa ferramenta está integrada com os serviços da Central de Gerenciamento de Emergências regional, instalada no consórcio Intermunicipal do Grande ABC, em Santo André.

4.3 Comparativo dos municípios

Neste tópico, são apresentadas informações sobre os quatro municípios, tanto as obtidas na pesquisa documental quanto nas entrevistas realizadas.

4.3.1 Informações estruturais de cada município

O Quadro 9 apresenta um quadro resumo comparativo dos municípios analisados, destacando os recursos e características dos referidos municípios.

Quadro 9 Comparativo dos municípios: informações estruturais

Item analisado	Santo André	São Bernardo	SCS	Diadema
Número de habitantes (IBGE, aproximado para 2017)	715.000	827.000	159.608	417.869
PIB <i>per capita</i> 2015 em Reais (IBGE)	36.948,06	52.324,92	84.177,85	33.592,70
IDH (IBGE, PNUD 2010)	0,815	0,805	0,862	0,757
Território em km ² (IBGE)	175.782	409.532	15.331	30.732
Plano Diretor de Mobilidade Urbana/Transporte Urbano	2017	2017	2017	2017
Distribuição por modal (prefeituras em 2010)				
Transporte individual	39,6%	39%	50,6%	24,7%
Transporte coletivo	30%	34%	17,2%	33,4%
Transporte não motorizado	30,4%	27%	32,2%	41,9%
Número de concessionárias, somente das montadoras de veículos	7	12	8	4
Número de linhas municipais	48	58	8	29
Frota de veículos municipais	380	396	48	189
Número de veículos com GPS	380	396	48	189
Número de veículos com Wi-Fi	76	75	0	0
Número de viagens diárias	1.500.000	1.600.000	380.000	859.000
Sistema de mensagens (aplicativos para os cidadãos)	MOOVIT - parceira da AESA, SATTRANS e Transdata	Partiu SBC - parceria da SBCTrans, com a empresa WPLex	CittaBus -parceria da SEMOB, com a concessionária VIPE e a Cittati	Cadê o Busão?,- parceria da Secretaria de Transportes, com a CittaMobi
Software de gerenciamento de tráfego	Transdata -parceria com a SATTRANS, Transdata e AESA.	SIM - parceria Guarda Civil Metropolitana, SBCTrans e a empresa de tecnologia El Corte Inglês.	GoolSystem – parceria SEMOB, concessionária VIPE e a Cittati	GoolSystem– parceria Secr. de Transporte, concessionárias Benfica e MobiBrasil, e a Cittati
Número de ônibus com câmeras	57 ônibus, uma câmera por	0	0	0

internas de monitoramento	ônibus de toda frota da empresa Vaz. Futuramente serão quatro câmeras por veículo, atualmente na fase piloto			
Número de câmeras de monitoramento nas vias públicas	56	400 – 25 câmeras exclusivas para trânsito	37	65
Número de cruzamentos com semáforos sincronizados eletronicamente	62 do total de 350. Com 52 câmeras e 350 laços detectores de trânsito, físicos e virtuais.	Sincronização nos principais cruzamentos. Feita de forma manual	Sincronização nos principais cruzamentos. Feita de forma manual	Sincronização nos principais cruzamentos. Feita de forma manual
CCO integrada	CCO com integração parcial	CCO SIM com integração total	CCO com integração parcial	CCO com integração parcial
Modernização da frota	A modernização é definida por contrato com as concessionárias, no intervalo médio de cinco anos.	A modernização é definida por contrato com as concessionárias, no intervalo médio de cinco anos.	A modernização é definida por contrato com as concessionárias, no intervalo médio de cinco anos.	A modernização é definida por contrato com as concessionárias no intervalo médio de cinco anos.
Modernização infraestrutura viária	Manutenção da infraestrutura viária	Criação de corredores de tráfego e manutenção da infraestrutura viária	Manutenção da infraestrutura viária	Manutenção da infraestrutura viária
Central integrada de Gerenciamento de Emergências	CCO parcial na Guarda Civil Metropolitana	CCO SIM integrada. Porém, será desmembrada em 2018	CCO parcial na Guarda Civil Metropolitana	CCO parcial na Guarda Civil Metropolitana

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

No Quadro 9, observa-se comparando a população, que as cidades de Santo André e São Bernardo possuem as maiores populações. A cidade de SCS, por sua vez, tem a menor população; mas, em compensação, a sua dimensão territorial é a menor, com somente 15km².

O PIB *per capita* de São Caetano é muito maior que das outras três cidades. O menor PIB *per capita* é de Diadema. O maior IDH é da cidade de São Caetano e o menor IDH é de Diadema.

A maior dimensão territorial é de São Bernardo; porém, deve-se considerar a grande área ocupada pela Represa Billings e pela Serra do Mar. A segunda dimensão

territorial é de Santo André. Interessante notar que Diadema possui o dobro da dimensão de SCS; porém, a sua população é quase o triplo da outra cidade.

Todos os quatro municípios realizaram alterações no seu Plano Diretor de Mobilidade Urbana. Na distribuição por modal, a cidade que apresenta um valor muito superior de transporte individual é SCS, com mais de 50%. O menor valor nesse item é de Diadema. Essas diferenças podem ser corroboradas pelos valores analisados de IDH e PIB *per capita*.

O número de concessionárias de montadoras é muito maior em São Bernardo e muito menor em Diadema. Essa diferença pode ser explicada, pela maior presença de montadoras em São Bernardo e pelos valores maiores de IDH e PIB *per capita*.

Existe um valor significativamente maior de linhas municipais e de tamanho de frota, em São Bernardo; e, comparativamente, muito menor em SCS. Essas diferenças podem ser explicadas pela grande diferença de dimensão territorial e de população, nesses dois municípios.

Todos os municípios afirmam que sua frota é totalmente gerenciada por sistemas de GPS. Essa situação permite um nível alto de gerenciamento da frota. Somente os municípios de São Bernardo e Santo André, possuem uma parcela pequena de veículos com tecnologia Wi-Fi.

Em Santo André, são todos os ônibus da Suzantur que atendem o Corredor tronco alimentador da Vila Luzita. Em São Bernardo, são os novos veículos comprados em 2017, em 2018, as compras de novos veículos com esta tecnologia serão para os novos corredores de tráfego.

O número de viagens diárias é maior em São Bernardo e muito menor em SCS. Essa situação pode ser explicada pela diferença populacional e de dimensão territorial. Os sistemas de mensagens aos usuários são utilizados adequadamente pelos quatro municípios.

Os *softwares* de gerenciamento de tráfego possuem maior nível de integração nas cidades de São Bernardo e Santo André. Somente a cidade de Santo André, possui ônibus com câmeras internas de monitoramento e *software* de gerenciamento, para os 57 veículos da Viação Vaz.

Em São Bernardo, existe o maior número de câmeras de monitoramento nas vias públicas, 400. O menor número está na cidade de SCS. Essa situação envolve questões de maior PIB per capita e maior investimento em segurança pública. Em Santo André, existem 62 semáforos sincronizados de forma inteligente. Nos outros três municípios, a sincronização semaforica é feita de forma manual. Somente em São Bernardo existe uma CCO, SIM, integrada adequadamente.

A modernização de frota nos quatro municípios é feita pelas concessionárias municipais, com definição em contrato da atualização média de cinco anos. Na modernização da infraestrutura viária, todos fazem a manutenção obrigatória. Em São Bernardo, são construídos novos corredores de tráfego.

A existência de uma Central Integrada de Gerenciamento de Emergências, associada com a CCO de Trânsito, acontece em São Bernardo. Nos outros municípios, existe uma central independente para atendimento das emergências, instalada na Guarda Civil Metropolitana.

Além do comparativo das informações básicas e estruturais sobre os quatro municípios pesquisados, na pesquisa documental e nas entrevistas realizadas com base no roteiro semiestruturado apresentado no Anexo A, foram obtidas informações relevantes sobre as funcionalidades dos SITs, que são comentadas na sequência. Inicialmente, são evidenciadas as análises desenvolvidas por meio do *software* MAXQDA (2018).

4.3.2 Análise de conteúdo sobre as informações obtidas nas entrevistas

A análise qualitativa iniciou com a revisão da literatura proposta, que possibilitou a criação das três categorias deste estudo. A primeira categoria considera o Sistema Inteligente de Transporte. A segunda corresponde as Soluções integradas e colaboração em SIT. A terceira categoria analisa a Integração tecnológica do SIT.

Após o levantamento de dados com os entrevistados, foram gerados vínculos de categorias dessa tese, permitindo a análise por frequência de respostas, com a geração do Quadro 10. Estas frequências possibilitaram uma maior compreensão e elemento de validação para as análises do estudo.

Quadro 10 Frequências por categoria

Códigos das Categorias	Frequência	%	Ranking
Integração SIT	178	3,80	1
Coordenação Consórcio Intermunicipal do Grande ABC	125	3,18	2
Dificuldade para Integração SIT	119	3,02	3
Gestão da Mobilidade Urbana	116	2,95	7
Negociação para Implantação SIT Integrado	26	0,63	79
Colaboração e Cooperação para SIT Integrado	33	0,67	78
Capacitação para Implantação SIT Integrado	6	0,15	106
Avaliação para SIT Integrado	6	0,15	106
Gestão dos Sistemas de Comunicação/Mensagens aos Usuários	6	0,15	106

Fonte: a pesquisa

Após essa elaboração foi desenvolvido o processo, descrito por Resch (2016), contendo as seguintes fases a seguir:

- i. Identificar os conceitos associados aos textos, para melhor conhecimento dos dados da pesquisa;
- ii. Categorização, objetiva dar sentido às os conceitos coletados nas entrevistas, e
- iii. Geração de códigos pelo agrupamento das entrevistas em eixos temáticos.

Nessa etapa, 9 códigos, apresentados no Quadro 11, foram criados com seus respectivos vínculos apontados, após a análise das entrevistas.

Quadro 11 – Sistema de Códigos do MAXQDA

Códigos MAXQDA	Frequência
Integração SIT	178
Coordenação Consórcio Intermunicipal do Grande ABC	125
Dificuldade para Integração SIT	119
Gestão da Mobilidade Urbana	116
Negociação para Implantação SIT Integrado	26
Colaboração e Cooperação para SIT Integrado	33
Capacitação para Implantação SIT Integrado	6
Avaliação para SIT Integrado	6
Gestão dos Sistemas de Comunicação/Mensagens aos Usuários	6

Fonte: a pesquisa.

No Quadro 11, são descritas as frequências relacionadas com os códigos analisados. A integração SIT na região, possui a maior importância dentre os códigos analisados.

Essa Análise utilizando o MAXQDA foi importante para consolidar os tópicos principais, para serem analisados no tópico 4.3.3 e na Conclusão.

4.3.3 Análise e discussão sobre as funcionalidades e implantação dos SITs

Em relação aos Sistemas Inteligentes de Transporte (SITs), a respondente 1 do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, analisou que o Consórcio colabora com ações integradas para implantação do SIT para os municípios do Grande ABC; porém, analisou que a implantação do SIT está realizada de forma parcial.

O respondente 2 do Consórcio CG2 afirmou que a função do Grupo de Trabalho de Mobilidade Urbana do Consórcio é realizar o planejamento e ações necessárias para a integração dos SITs para os municípios da região, conforme o Plano Regional de Mobilidade Urbana, e que a implantação do SIT está numa fase intermediária.

O entrevistado de Santo André analisou a grande importância do uso de tecnologias, para a qualidade dos sistemas de transporte municipais. Na cidade, existem várias funções do SIT implantadas. O entrevistado de São Bernardo considera necessário utilizar várias tecnologias para a melhoria da mobilidade urbana, conforme definido nos conceitos do SIT. Na cidade de ABC, o SIT está implantado de forma parcial.

O respondente de SCS informou que o município implementa constantemente melhorias nos sistemas de transporte; mas que a implantação do SIT ocorre parcialmente na cidade. O de Diadema afirma que possui implantadas algumas das funcionalidades SIT, que são importantes para o município.

Observa-se que as respostas estão associadas com as características de cada município, evidenciadas no Quadro 5. São André e São Bernardo são os municípios de maiores dimensões e populações, e possuem uma maior necessidade do uso da tecnologia para os seus sistemas de transporte.

Os entrevistados afirmaram a importância do uso das tecnologias envolvidas no SIT, para os sistemas de transporte nos municípios pesquisados. Essa análise está

definida nos conceitos do SIT, em consonância com o que foi destacado por Darido e Pena (2012), de que a implantação do SIT permite melhorias significativas na mobilidade urbana das regiões metropolitanas. No que tange às funcionalidades dos SITs, as entrevistadas do Consórcio afirmaram que:

Os sistemas de informações aos usuários estão implantados nos quatro municípios pesquisados. O Consórcio é responsável pelo Plano de Mobilidade Urbana Regional, que possibilita a colaboração no planejamento regional, para a implantação e modernização do sistema de mensagens aos usuários, em cada município consorciado.

Em Santo André, o sistema de mensagens aos usuários é o Santo André Mobi. Desde abril de 2018, todos os veículos da concessionária Consórcio União têm acesso ao Sistema de Mensagens Santo André Mobi, customizado pelas empresas TRANSDATA, SATRANS e AESA.

Nos ônibus do Corredor tronco alimentador Vila Luzita, existe o sistema de mensagens Moovit da empresa Cittati. Esses dois sistemas independentes, confirmam a falta de integração adequada. Existe um sistema de mensagens nos Terminais Santo André Leste e Santo André Oeste e no Terminal Vila Luzita.

Na cidade de São Bernardo foi implantado em julho de 2017, o aplicativo “Partiu SBC” (2017), em parceria com a SBCTrans e a empresa WPlax. As suas funcionalidades estão disponíveis para toda a frota e usuários: acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região, com foco de previsão de horários em tempo real dos ônibus da cidade. Existe um sistema de mensagens no Terminal Rodoviário João Setti e no Terminal Grande Alvarenga.

O entrevistado de SCS afirmou, que “o sistema de mensagens aos usuários CittaMobi é de responsabilidade, somente da concessionária VIPE em parceria a fornecedora do *software* empresa Cittati”. Existe a funcionalidade CittaMobi Acessibilidade, versão específica do CittaMobi para pessoas cegas ou com deficiência visual.

Na cidade de Diadema, é utilizado o sistema CittaMobi, da empresa Cittati. Ele mostra as linhas municipais e os horários em tempo real. Esse sistema é chamado de aplicativo “Cadê o Busão?”, nome escolhido por votação popular. Existe a funcionalidade CittaMobi Acessibilidade, versão específica do CittaMobi para pessoas cegas ou com deficiência visual. Esse sistema está disponível na entrada principal do

Shopping Praça da Moça, em Diadema, quatro painéis, também informam as linhas e os horários dos ônibus, do ponto situado em frente ao centro de compras.

Essa funcionalidade possui uma integração parcial nos municípios. Somente o serviço de informações pessoais é oferecido de forma reduzida para os usuários dos municípios. Não existe uma integração dos dados desses sistemas de mensagens SIT, entre os municípios. Essa dificuldade na integração prejudica a operação de um sistema SIT, conforme o que destaca a ABNT (2016).

Em relação aos *softwares* de gerenciamento de trajeto, em Santo André, o *software* utilizado é o Gool System da empresa Cittati, mas o município está migrando para o Sistema da TRANSDATA, para facilitar a integração com o Sistema de Bilhetagem Eletrônica da TRANSDATA.

Esse sistema é customizado em parceria com SATRANS e a concessionária AESA desenvolveu uma solução customizada. O *software* gerencia todo o trajeto das viagens e possui uma CCO na SATRANS e em todas as garagens das empresas da AESA, formada pelo Consórcio União e a empresa Suzantur da cidade de Mauá, responsável pelo Corredor tronco alimentador da Vila Luzita. Todos os ônibus possuem gerenciamento por GPS.

Em Santo André, existe um sistema de monitoramento por câmeras em todos os veículos da empresa Vaz do Consórcio União. Esse sistema é da empresa Canguru e não está integrado ao sistema de gestão de tráfego. Em São Bernardo, o sistema possui um bom nível de integração. O *software* utilizado é um Sistema de Monitoramento Integrado (SIM). O SIM é administrado pelo CCO Centro Integrado de Monitoramento (CIM), criado em parceria com a Guarda Civil Metropolitana, SBCTRANS e a empresa espanhola de tecnologia El Corte Inglés.

Essa empresa administra a manutenção do CIM O *software* gerencia todo o trajeto das viagens; porém, está prevista em 2018, uma divisão do CCO CIM, que ficará sob gestão da Guarda Civil Municipal e será criado um CCO de Transporte sob gestão da SBCTRANS. Todos os veículos da frota estão gerenciados por GPS. São Bernardo possui a maior frota e quantidade de linhas entre as quatro cidades pesquisadas, em função da maior dimensão geográfica e populacional. Essa situação reforça a necessidade de um bom sistema de gestão de tráfego.

Na cidade de SCS, esse sistema existe de forma parcialmente integrada no município. O *software* utilizado gerencia todo o trajeto das viagens, ele é customizado em parceria com o Gool System da empresa Cittati, e administrado diretamente pela única empresa concessionária do município, a empresa VIPE, que é responsável pela gestão da frota de ônibus da cidade.

O *software* gerencia todo o trajeto das viagens e existe em toda a frota o gerenciamento por GPS. SCS possui a menor frota e número de linhas municipais. Essa situação é entendida conforme o que foi evidenciado no Quadro 5, pois é a cidade com a menor dimensão geográfica e populacional.

Diadema possui esse sistema parcialmente integrado, em relação as funcionalidades SIT. O *software* utilizado é o Gool System da empresa Cittati, numa versão customizada, em parceria com a Secretaria de Transportes e as duas empresas concessionárias municipais de ônibus, Benfica e MobiBrasil. Essas empresas são responsáveis pela frota de ônibus da cidade. O *software* gerencia todo o trajeto das viagens e a frota está gerenciada por GPS

Observou-se que todos os municípios gerenciam adequadamente sua frota, usando sistemas de tráfego customizado e gerenciamento por GPS. Não existe uma integração do sistema com todas outras funcionalidades SIT e nem entre os sistemas municipais. Essa falta de integração prejudica o funcionamento de um SIT, conforme, também destacam Darido e Pena (2012).

Em relação ao gerenciamento da demanda, Santo André possui sistema parcialmente integrado, integrando o sistema Transdata, com o sistema de bilhetagem eletrônica da mesma empresa, o Cartão Bilhete Único Andreense e o Cartão Prioridade para os idosos. A customização do sistema é feita pela AESA com a SATRANS e a Transdata, desenvolvedora do sistema.

Analisando os dados do Quadro 5, Santo André possui a segunda maior frota e a segunda maior quantidade de linhas, entre os municípios pesquisados. Essa frota é atualizada, considerando o contrato com as concessionárias, prevendo uma vida útil média dos veículos de cinco anos.

Em São Bernardo a integração do sistema considera o gerenciamento da demanda, integrando o Sistema de Gerenciamento de Tráfego e o Sistema de

Bilhetagem eletrônica, customizado em parceria da SBCTrans com a empresa PRODATA.

São Bernardo, por sua vez, possui a maior frota e maior quantidade de linhas, entre os municípios pesquisados. Essa frota é atualizada, considerando o contrato com as concessionárias, prevendo uma vida útil média dos veículos de cinco anos. A cidade começou em 2017, uma renovação mais intensa da sua frota, que será continuada em 2018, com a implantação de novos corredores de tráfego, gerando a necessidade de novos ônibus articulados especiais.

São Caetano possui esse sistema de forma parcialmente integrada no município. A gestão do sistema é feita integrando o sistema próprio customizado, a partir do Gool System da empresa CITTATI, com o sistema de bilhetagem eletrônica criado a partir do Sistema CittaPag da Cittati.

São Caetano, conforme Quadro 5, possui a menor frota e menor quantidade de linhas. Essa situação é explicada pela menor dimensão geográfica e populacional. Essa situação facilita a renovação de frota, prevista em contrato com a concessionária VIPE, vida útil média de cinco anos dos veículos.

Diadema possui o sistema de forma parcialmente integrada no município. A gestão é feita integrando o sistema CittatiGool System, com o sistema de bilhetagem eletrônica Cartão Sou Diadema, criado a partir do Sistema CittaPag da Cittati. Possui a segunda menor frota e segunda menor quantidade de linhas, já que conforme Quadro 5, possui a segunda menor dimensão geográfica e segunda menor população.

Os municípios realizam gestão adequada do sistema de gestão de demanda; mas, não existe integração dessa funcionalidade com as outras funcionalidades do SIT. Não existe, também integração regional destes sistemas. Essa falta de integração prejudica o adequado funcionamento do sistema SIT, conforme a visão de Darido e Pena (2012). Explicar.

No que tange aos corredores de tráfego, na cidade de Santo André, existe somente um corredor de tráfego na cidade, Corredor tronco alimentador da Vila Luzita, que atende os passageiros do Terminal da Vila Luzita, até o centro da cidade, na Avenida Dom Pedro I. Esse corredor é gerenciado e operado pela empresa Suzantur. Existem estudos para implantação de novos corredores de tráfego. Santo André

possui uma dimensão geográfica e populacional (Quadro 5), o que indica a necessidade de novos corredores de tráfego.

São Bernardo não possui corredores de tráfego em funcionamento; mas estão sendo construídos vários corredores de tráfego. Em 2018, deverá ser inaugurado o corredor João Firmino e já foi inaugurado o Terminal Grande Alvarenga. São Bernardo justifica essa necessidade em função de sua dimensão geográfica e populacional. Estão previstos no total, a criação de doze corredores de tráfego.

Em São Caetano, não existe um corredor de tráfego de alta velocidade; mas existem estudos para implantação de corredores de tráfego. É justificada a dificuldade na criação de corredores de tráfego, pela pequena dimensão territorial e alto adensamento populacional (Quadro 5).

Na cidade de Diadema, não existe um corredor de tráfego de alta velocidade. No planejamento de mobilidade do município, constam estudos para implantação de corredores de tráfego. A cidade apresenta a segunda menor população e um alto adensamento populacional na região central da cidade, o que dificulta a criação de corredores de tráfego.

Somente em Santo André e São Bernardo existem corredores de tráfego. Não existe atualmente, integração regional, para corredores de tráfego. O Rodoanel Estadual Mario Covas integra de forma limitada os municípios de Santo André e São Bernardo. No Plano Regional de Mobilidade Urbana do Consórcio existem estudos para corredores regionais de tráfego. Essa dificuldade de integração é uma limitação para os Sistemas SIT (ABNT, 2016).

Constatou-se que, em nenhum dos municípios existe a implantação ou futuros projetos de condução assistida na região. Analisando o Comparativo dos municípios (Quadro 5), é identificado um grande adensamento populacional nos quatro municípios. Essa situação estimula o desenvolvimento de sistemas de transporte coletivos e não individualizados, conforme destacado por Faria (2016).

No que diz respeito ao Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE), em Santo André, funciona um SBE da Transdata, Cartão Bilhete Único Andreense e Cartão Prioridade para os idosos, customizado em parceria pela AESA com a SATRANS e a Transdata, desenvolvedora do sistema. Permite uma gestão off-line após o fechamento das catracas, na garagem ao final do dia.

São Bernardo possui um SBE parcialmente integrado no município, que foi criado em parceria com a SBCTRANS e a empresa PRODATA, e permite uma gestão por categorias de indicadores. É administrado neste município, o bilhete eletrônico municipal, o chamado Cartão Legal.

São Caetano repassou a gestão desse SBE para a concessionária VIPE, que administra os cartões, Cartão SITS Vale Transporte e SITS Escolar, criados a partir da customização do Sistema CittaPag da Cittati. Os alunos e idosos, não pagam passagem, e possuem um cartão próprio de bilhetagem eletrônica.

Diadema administra, de forma parcialmente integrada, o seu SBE, com o uso do Cartão Sou Diadema, customizado a partir do Sistema CittaPag da Cittati. Permite uma gestão *off-line* após o fechamento das catracas, na garagem ao final do dia.

Essa funcionalidade, conforme Quadro 5, está operando adequadamente nos quatro municípios; porém, falta adequada integração com as outras funcionalidades SIT. Essa limitação prejudica o adequado funcionamento do SIT, conforme a visão de Darido e Pena (2012).

Em relação à gestão do fluxo de veículos, Santo André, somente realiza essa gestão junto ao sistema semafórico. O município administra e autoriza o transporte para veículos como taxi, transportes escolares, e futuramente por aplicativos como o Uber e o 99Taxi.

Na cidade de São Bernardo, essa funcionalidade somente gerencia parcialmente os veículos comerciais, com a gestão do fluxo de veículos no município, junto ao sistema semafórico. Controla as cargas que abastecem a cidade, para a carga e descarga dos veículos, inclusive cargas pesadas e perigosas e utiliza placas com orientações de tráfego, para controle da logística urbana.

Em São Caetano, somente existe a gestão do fluxo de veículos no município junto ao sistema semafórico. Diadema realiza um controle parcial dos veículos comerciais; mas, também ocorre a gestão do fluxo de veículos no município junto ao sistema semafórico.

Essa funcionalidade apresenta nos municípios pesquisados, um baixo nível de disponibilidade e integração, prejudicando a funcionalidade SIT e deveria ser ampliada DE QUE FORMA com processos de gestão compartilhada, como existe no sistema

inteligente e cooperativo de transporte, de acordo com a visão de Nilsson, Williander e Englund (2012).

No que tange à gestão do transporte público, Santo André gerencia o mesmo utilizando um sistema próprio que está sendo customizado pela empresa Transdata, em parceria com a SATRANS e a AESA, e anteriormente o sistema era da empresa Cittati.

A migração de sistema ocorre para facilitar a integração com o SBE da Transdata. O sistema gerencia todo o trajeto das viagens e possui uma CCO na SATRANS e em todas as garagens das empresas da AESA, Consórcio União e a empresa Suzantur, responsável pelo Corredor tronco alimentador da Vila Luzita.

São Bernardo realiza a gestão da funcionalidade com o uso do sistema SIM; porém, o SIM não está integrado com o SBE. SCS gerencia a funcionalidade de forma não integrada, em que a gestão é feita diretamente pela empresa concessionária, a empresa VIPE, que, também realiza a gestão da bilhetagem eletrônica.

Diadema gerencia a funcionalidade de forma parcialmente integrada no município. O *software* utilizado é o Gool System, da empresa Cittati. Desenvolvida uma solução customizada, em conjunto com as duas empresas municipais de ônibus, Benfica e MobiBrasil. Essas empresas são responsáveis pela gestão da frota de ônibus da cidade.

Essa funcionalidade apresenta um nível médio de disponibilidade e integração. Esse nível poderia ser ampliado NO QUE com uma melhor utilização das funcionalidades SIT ou pela adoção de um sistema inteligente e compartilhado de transporte, tal como destacado por Williams (2008) e Nilsson, Williander e Englund (2012).

Em relação ao sistema de gestão de emergências, em Santo André, este é gerenciado pela Guarda Civil Metropolitana, e apresenta uma CCO e um sistema de gerenciamento de câmeras. Este sistema não está integrado com as outras funcionalidades SIT. São Bernardo realiza a gestão da funcionalidade com o Sistema de Monitoramento Integrado (SIM), de forma integrada. Durante 2018, será feito um desmembramento do SIM, no seu Centro Integrado de Monitoramento. A CCO de transporte será gerenciada pela SBCTRANS.

São Caetano e Diadema, semelhantes ao município de Santo André, possuem um sistema de gestão de emergências, gerenciado pela Guarda Civil Metropolitana; com um CCO e um sistema de gerenciamento de câmeras. Esse sistema não está integrado com as outras funcionalidades SIT. Essa funcionalidade apresenta um nível médio de disponibilidade e integração nos municípios.

Os projetos de integração do SIT na região estão sob responsabilidade do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O seu Grupo de Trabalho (GT) para Mobilidade Urbana definiu o planejamento regional, no Plano de Mobilidade Urbana Regional. Conforme foi descrito no tópico 4.1, em cada município, todos os novos projetos deverão melhorar a disponibilidade e integração em SIT, que são importantes e necessárias, conforme a visão de Astarita et. al. (2014).

O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC possibilita uma integração parcial de informações regionais dessa funcionalidade, com a implantação do seu Centro de Gerenciamento de Emergência ABC, em dezembro de 2017. Em abril de 2018, o Consórcio disponibilizou um aplicativo “Alerta ABC”, com informações para a população da região. Para melhorar a disponibilidade e a integração, é recomendado utilizar a gestão compartilhada do sistema inteligente cooperativo de transporte, conforme analisado por Williams (2008).

Os dois projetos principais serão: um CCO Regional, para as funcionalidades A2, A4 e A8; e uma sincronização semaforica regional, associada às funcionalidades A2 e A8. Segundo o referido Consórcio, somente dois municípios, São Bernardo e Diadema, possuem um Plano de Mobilidade Urbana, instituído em lei municipal. Santo André possui esse plano associado ao seu Plano Diretor.

Em relação à negociação política no município sobre a implantação dos SITs, Santo André considerou que há baixa dificuldade. Na integração regional destacou pequena dificuldade. O entrevistado de São Bernardo, assim como o de SCS, identificou baixa dificuldade na negociação no próprio município. Em termos de negociação política para integração regional, considera dificuldade média.

O entrevistado de Diadema considera que há baixa dificuldade no próprio município; mas pequena dificuldade para a integração regional. Na negociação política, entrevistados consideram que as dificuldades de implantação interna possuem uma baixa dificuldade. Na implantação regional, as ações são gerenciadas

pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, apresentando uma dificuldade média.

Essas informações reforçam os conceitos de governança colaborativa, em que a governança com menor número de agentes tem a sua execução facilitada (PORTAL BRASIL, 2012). O GT de Mobilidade Urbana desenvolveu o Plano de Mobilidade Regional de Mobilidade, para otimizar a governança colaborativa regional em SIT.

No que tange às restrições técnicas no município, o entrevistado de Santo André considera que haja baixa dificuldade, assim como na integração regional. O de São Bernardo considera que haja alta dificuldade às restrições técnicas no município, associada com as vias, apresentando espaço reduzido, devido ao alto adensamento populacional; assim como na implantação regional.

O entrevistado de São Caetano, quanto às restrições técnicas no município, acredita que haja baixa dificuldade; porém, na integração regional, identifica média dificuldade. O de Diadema, por sua vez, destaca baixa dificuldade quanto às restrições técnicas no município, assim como na integração regional.

Quanto aos problemas de restrições técnicas no município, somente na visão do entrevistado do São Bernardo há alta dificuldade, associada ao alto adensamento populacional. Na integração regional, porém, este respondente considera que haja baixa dificuldade. Essa informação, analisada comparativamente ao Quadro 5, reafirma o papel importante do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal, que centraliza o planejamento da integração regional. Essa é uma atuação importante no sistema cooperativo inteligente de transporte (KOMNINOS, 2013).

Em relação à plataforma tecnológica no município, o entrevistado de Santo André considera que há baixa dificuldade, assim como na integração regional. Já o de São Bernardo, analisou que há baixa dificuldade no município, mas na integração regional, há dificuldade média.

O respondente de São Caetano, por sua vez, identificou baixa dificuldade em relação à plataforma tecnológica no município, mas na integração regional afirma que há dificuldade média. O de Diadema detecta baixa dificuldade, assim como na integração regional.

Nos problemas de plataforma tecnológica no município, a análise geral foi de baixa dificuldade. Essa situação mostra que as funcionalidades SIT instaladas, não

incorreram em dificuldades de implantação. Na integração regional, a maioria identificou uma pequena dificuldade, com exceção de São Caetano com uma média dificuldade.

Essa baixa dificuldade regional pode ser uma indicação da boa atuação do GT de Mobilidade Urbana, exercendo um papel central na governança colaborativa em SIT, tal como apontado nos conceitos dos sistemas cooperativos inteligente de transporte (KOMNINOS, 2013).

No que tange aos recursos financeiros no município, voltados para a implantação de SITs, o entrevistado de Santo André identificando que há pequena dificuldade, que está sendo reduzida com a utilização de Parceiras Públicas Privadas (PPP), por exemplo, com a AESA, responsável pelas concessionárias de ônibus da cidade. Na integração regional, também considera que haja pequena dificuldade.

O entrevistado de São Caetano, por sua vez, identificou média dificuldade para esse quesito. Essa dificuldade é reduzida com a utilização de PPPs, com a concessionária SBCTRANS de ônibus da cidade. Na integração regional, foi apontada dificuldade média.

O respondente de São Caetano assinalou para uma média dificuldade, que, também é reduzida com a utilização de PPPs, com a concessionária de ônibus da cidade, a empresa VIPE. Na integração regional, foi identificada uma dificuldade média. O entrevistado de Diadema identificando uma pequena dificuldade, tanto para o uso de recursos financeiros no município, quanto na integração regional.

O CCO integrado possui uma alta disponibilidade somente em São Bernardo, com o CCO SIM. No município de São Caetano, o CCO integrado para transporte público está localizado somente na empresa concessionária de ônibus, Viação VIPE. Nos outros três municípios, existe uma disponibilidade média, pois possuem um CCO nas Secretarias de Transporte ou Mobilidade Urbana, esse CCO não está integrado com outros serviços relacionados no município.

No item Wi-Fi, os municípios de São Caetano e Diadema não possuem essa tecnologia em seus veículos. Nos municípios de São Bernardo e Santo André, existe uma pequena parte da frota municipal com essa tecnologia. A tecnologia GPS na frota existe em todos os municípios, na totalidade dos veículos da frota. Essa tecnologia

GPS possibilita o gerenciamento da frota, com o recebimento e gestão das informações dos veículos, no CCO municipal.

Na modernização da frota, todos os quatro municípios possuem em contrato com as suas concessionárias de transporte, uma atualização média de cinco anos; porém, essa atualização depende do tipo de ônibus utilizado. O ônibus tipo padron deve ser atualizado a cada cinco anos. O ônibus tipo articulado deve ser atualizado a cada oito anos. Dessa forma, considera-se que todos os municípios apresentam disponibilidade média.

Na modernização da infraestrutura viária, todos os quatro municípios possuem em contrato, com as suas concessionárias de transporte, uma atualização das paradas e dos terminais de passageiros. Em São Bernardo, novas paradas de ônibus são implantadas nos novos corredores de ônibus.

A atualização da malha viária - construção de viadutos e corredores de tráfego e a manutenção do piso/asfalto das vias – é de responsabilidade do município. São Bernardo possui uma disponibilidade média, com a criação de novos corredores de tráfego e viadutos. Os municípios de Santo André, Diadema e SCS possuem uma disponibilidade baixa e focam somente na manutenção da malha viária.

O motivo está relacionado ao alto adensamento populacional, no caso de São Caetano também a limitada dimensão geográfica do município (somente 15km²). Os municípios de São Bernardo e Santo André possuem uma média disponibilidade. Em Santo André existe um corredor de tráfego.

No Centro de Gerenciamento de Emergências, somente o município de São Bernardo possui um CCO Integrado para Emergências; porém, esse Centro de Controle será desmembrado em dois, um sob responsabilidade da Guarda Civil Metropolitana e outro para a SBCTrans referente aos Sistemas de Transportes.

Nos outros municípios, existe uma Central de Atendimento de Emergências sob responsabilidade da Guarda Civil Metropolitana; porém, nesses municípios não existe uma integração total, dessa Central com a CCO de Trânsito. Dessa forma, todos os quatro municípios possuem uma disponibilidade média.

Diante de todas as informações obtidas nas entrevistas e considerando as avaliações feitas pelos entrevistados em relação as tecnologias segundo a escala tipo

Likert adotada, obteve-se os níveis potenciais de integração fornecidos pelos sujeitos de pesquisa, conforme descrito no Quadro 12.

Quadro 12 Resumo Disponibilidade dos SITs

Tecnologias / Recursos	S. Bernardo	S. André	S. Caetano	Diadema	Integração ABCD
CCO integrada	Média	Média	Pequena	Média	Baixa
Wi-Fi na frota	Baixa	Baixa	Inexistente	Inexistente	Inexistente
GPS na frota	Alta	Alta	Alta	Alta	Inexistente
Modernização da frota	Média	Média	Média	Média	Inexistente
Modernização infraestrutura viária	Média	Média	Baixa	Baixa	Inexistente
Centro Gerenciamento de Emergências	Média	Média	Média	Média	Média
Funcionalidade SIT e seus serviços	S. Bernardo	S. André	S. Caetano	Diadema	
1-Informações aos usuários	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa
1.1- Informações antes do deslocamento	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa
1.2-Informações durante o deslocamento	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa
1.3-Serviços pessoais de informação	Média	Média	Média	Média	Inexistente
2-Gerenciamento de tráfego	Média	Alta	Média	Média	Inexistente
2.1- Orientação de percurso e navegação	Média	Alta	Média	Média	Inexistente
2.2-Gerenciamento compartilhado de transporte	Média	Alta	Média	Média	Inexistente
2.3-Controle do trânsito	Média	Alta	Média	Média	Inexistente
3-Gerenciamento de demanda	Média	Média	Média	Média	Inexistente
3.1-Gerenciamento de demanda	Média	Média	Média	Média	Inexistente
4-Gerenciamento de corredores de tráfego de alta velocidade e rodovias	Média	Média	Inexistente	Inexistente	Inexistente
4.1-Inspeções de segurança automáticas ao longo da via	Média	Média	Inexistente	Inexistente	Inexistente
4.2- Gerenciamento da manutenção da infraestrutura	Média	Média	Inexistente	Inexistente	Inexistente
4.3-Apoio ao planejamento do sistema de transporte	Média	Média	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5-Sistemas de condução assistida, veículos autônomos	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5.1-Prevenção de colisões frontais	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5.2-Prevenção de colisões laterais	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5.3-Acessos inteligentes	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5.4-Melhoria da visibilidade	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5.5-Alertas de segurança	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5.6-Contenção pré-colisão	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5.7-Automação da operação do veículo	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
5.8-Policimento/fiscalização das normas de trânsito	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

6-Pagamentos eletrônicos de tarifas de transporte	Média	Média	Média	Média	Inexistente
6.1-Transações eletrônicas	Média	Média	Média	Média	Inexistente
7-Gerenciamento de veículos comerciais	Média	Média	Média	Média	Inexistente
7.1-Pré-autorização de veículos comerciais	Média	Média	Média	Média	Inexistente
7.2-Processos administrativos relativos aos veículos comerciais	Média	Média	Média	Média	Inexistente
7.3-Monitoramento da segurança nos veículos comerciais	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Inexistente
7.4-Gerenciamento da frota de veículos comerciais	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
8-Gerenciamento de transporte público	Média	Média	Média	Média	Inexistente
8.1-Informações sobre o sistema durante o deslocamento	Média	Média	Média	Média	Inexistente
8.2-Gerenciamento do transporte público	Média	Média	Média	Média	Inexistente
8.3-Gerenciamento do transporte público segundo a demanda	Média	Média	Média	Média	Inexistente
8.4-Segurança no sistema de transporte público	Média	Alta	Média	Média	Inexistente
9-Respostas a incidentes e desastres	Alta	Média	Média	Média	Média
9.1-Gerenciamento de incidentes	Alta	Média	Média	Média	Média
9.2-Notificação de incidentes envolvendo materiais perigosos	Alta	Média	Média	Média	Média
9.3-Gerenciamento de veículos de atendimento a emergências	Alta	Média	Média	Média	Média
9.4-Notificação de emergências e segurança pessoal	Alta	Média	Média	Média	Média
9.5-Melhorias na segurança para usuários vulneráveis	Alta	Média	Média	Média	Média
Escala adotada: Implantação do SIT: Dificuldade Baixa (1- 2) Média (3) Alta (4-5) Fatores Facilitadores Baixa (1-2) Média (3) Alta (4-5) Inexistente: apenas menção					

Fonte: a pesquisa.

No quadro 12, foi adotada uma escala de disponibilidade tecnológica e integração, conforme informado na sua legenda. Essa escala foi obtida com a aplicação do Relatório de Entrevistas. Na pergunta sobre o nível de implantação do SIT, baixa está associado com os níveis 1 e 2, média com o nível 3 e alta com os níveis 4 e 5. Na pergunta sobre fatores facilitadores, baixa está associado com os níveis 1 e 2, média com o nível 3 e alta com os níveis 4 e 5.

O Quadro 10 descreve o nível de disponibilidade, de forma resumida, relacionado às funcionalidades dos SITs. Na funcionalidade A1, informações aos usuários, as quatro cidades apresentam soluções de alta disponibilidade, ocorrendo somente média disponibilidade para os serviços de informações pessoais. Essa informação é diferente da coletada na pesquisa documental, que constatou média disponibilidade para ambos os serviços. Existe uma baixa integração entre os

sistemas de informação das quatro cidades, com o funcionamento em abril de 2018 do app Alerta ABC, para anúncio de emergências para toda a região do Grande ABC, pelo Centro de Gerenciamento de Emergência do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC

Na funcionalidade A2, gerenciamento de tráfego, a disponibilidade é média para todos os municípios. Santo André apresenta média disponibilidade no controle semaforico do trânsito e as outras três cidades apresentam soluções de baixa disponibilidade. Não existe integração entre os sistemas de gerenciamento de tráfego das quatro cidades. Na funcionalidade A3, gerenciamento de demanda, as os quatro municípios apresentam soluções de média disponibilidade. Não existe integração entre os sistemas de gerenciamento de demanda das quatro cidades.

Na funcionalidade A4, gerenciamento de corredores de tráfego de alta velocidade e rodovias, a disponibilidade é média para Santo André, com o Corredor tronco alimentador da Vila Luzita. Em São Bernardo, a disponibilidade é média, não existia corredor de tráfego, foi disponibilizado o corredor João Firmino em 30/5/2018. Em Diadema e São Caetano, a disponibilidade é inexistente, não existe corredor de tráfego. Inexistência de integração nos sistemas de gerenciamento dos corredores de tráfego entre as quatro cidades.

Na funcionalidade A5, sistemas de condução assistida a veículos autônomos, a disponibilidade é inexistente para todas as cidades. Na funcionalidade A6, Pagamentos eletrônicos de tarifas de transporte, a disponibilidade é média, pois todos os municípios possuem bilhetagem eletrônica. Inexistência da integração entre os sistemas de bilhetagem eletrônicas entre as quatro cidades.

Na funcionalidade A7, Gerenciamento de veículos comerciais, as quatro cidades apresentam soluções de média disponibilidade. No subitem 7.4 - Gerenciamento da frota de veículos comerciais, a disponibilidade é inexistente para todas as quatro cidades. Não existe integração dessa funcionalidade entre as quatro cidades.

Na funcionalidade A8, Gerenciamento de transporte público, a disponibilidade é média nas quatro cidades. Todos os municípios possuem alguns *softwares* de gerenciamento de transporte público. São Bernardo possui uma solução de média disponibilidade, com a utilização do CCO integrado CIM, somente até o primeiro

semestre de 2018. No segundo semestre o CCO da Gestão de Tráfego será desmembrado, com um CCO específico sediado na SBCTrans. Santo André possui uma alta disponibilidade em sistema semaforico inteligente e na segurança com monitoramento por câmeras, em parte da frota. Os outros dois municípios apresentam soluções de média disponibilidade. Não existe integração dessa funcionalidade, entre as quatro cidades.

Na funcionalidade A9, respostas a incidentes e desastres, somente São Bernardo possui uma disponibilidade alta, pois possui uma CCO integrada SIM. Os outros três municípios apresentam soluções de média disponibilidade. A Guarda Civil Metropolitana gerencia os serviços de emergência de forma independente, com uma central de atendimento. Existência de uma integração média nessa funcionalidade, pela disponibilidade integrada do CCO Centro de Gerenciamento de Emergências do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Esse CCO foi inaugurado em dezembro de 2017.

As funcionalidades SIT em São Caetano estão terceirizadas na sua maioria, para a concessionária empresa Viação Padre Eustáquio (VIPE). Esse é um bom exemplo do uso de Parceiras Público Privadas. A VIPE é responsável pela gestão de tráfego, gestão de demanda, gestão de transporte público, bilhetagem eletrônica e sistemas de informações aos usuários.

Constatou-se na pesquisa que existe uma integração regional média em SIT e o Consórcio tem um papel significativo na melhoria da integração regional em SIT, prevista no Plano Regional de Mobilidade Urbana. Essa necessidade pode ser solucionada com uma gestão colaborativa, que é uma premissa do sistema cooperativo inteligente de transporte (ASTARITA et al., 2014).

A cidade de São Bernardo apresenta um nível de utilização semelhante das funcionalidades do SIT, em relação à cidade de Santo André. Diadema possui um nível inferior em relação a Santo André e São Bernardo; e São Caetano, por sua vez, possui o menor nível da utilização das funcionalidades SIT. Isso está em consonância com o que foi destacado por Marte et. al. (2013).

Com base na revisão da literatura desenvolvida no Capítulo 2 e em todos os resultados que foram apresentados na pesquisa empírica neste capítulo, na sequência, são fundamentadas as Conclusões desta tese.

4.4. Discussão teórica empírica

Os problemas de transporte são uma preocupação constante, em municípios com grande adensamento populacional, como as regiões metropolitanas. Os Sistemas Inteligentes de Transporte (SITs) foram desenvolvidos, para solucionar esses problemas metropolitanos.

Para responder à questão de pesquisa e atingir aos objetivos definidos na Introdução deste trabalho, foram desenvolvidos os tópicos referentes à revisão teórica, bem como foi desenvolvida pesquisa exploratória, por meio de estudo de caso, com fontes de evidências baseadas em pesquisa documental e entrevistas, que permitiram verificar a dificuldade na implantação dos SITs.

No tópico 2.1 são analisadas, as questões sobre a disponibilidade tecnológica. Para garantir a disponibilidade, verificou-se que é importante analisar sua capacidade tecnológica, considerando os recursos necessários para gestão da inovação tecnológica (BELL; PAVITT, 1997; NIGHTINGALE, 2004).

Na disponibilidade tecnológica, devem ser planejadas as adequadas tecnologias do SIT, que são responsáveis por vários meios de integração e controle dos agentes de mobilidade urbana (NIKORO; VERSHININ, 2014).

O item 2.2 discute a integração tecnológica em SIT, associando questões como: arquitetura tecnológica em SIT e convergência tecnológica. Na arquitetura tecnológica, é valorizada a necessidade do desenvolvimento de um Projeto de Transporte Público, gerando a sua competitividade em relação aos outros modos de transporte (GENTILE; NOKEL, 2016).

A convergência tecnológica possibilita a integração de diferentes serviços numa mesma estrutura tecnológica (CECILIANO, 2008). A convergência de tecnologias associa as tecnologias e os sistemas de informação, para a integração tecnológica de uso comum (NORMANN, 2004).

No item 2.3, cooperação tecnológica regional, são discutidas as condições para essa gestão colaborativa tecnológica. A cooperação em um SIT deve ser desenvolvida com a governança regional e utilização do Sistema Cooperativo Inteligente de Transporte - C-ITS (WANG et al., 2017).

A Governança Metropolitana é analisada no item 2.4, considerando seus fatores mais significativos. Os principais fatores analisados são: governança

metropolitana; Estatuto da Metrópole; e políticas públicas. A governança metropolitana colabora com o processo de implantação de um projeto regional em SIT (RAFFESTIN, 1980; SACK, 1986; KIEFER, 2004; BECKER, 2010; BECKER, 2012; MAI et al., 2016;).

Por sua vez, a Governança Colaborativa (GC) possibilita a mediação de conflitos regionais, com a avaliação dos impactos, em relação ao seu planejamento estratégico cooperativo, para possibilitar a sustentabilidade econômica e ambiental (KLINK, 2010; RAMIRES JUNIOR, 2015).

Para possibilitar a implantação da governança metropolitana, foi criado o Estatuto da Metrópole. Uma lei federal, que regulamenta as unidades territoriais das RMs, considerando o desenvolvimento urbano integrado e a governança inter federativa (MOURA; HOSHINO, 2015; DELCOL, 2015).

O uso das políticas públicas é muito importante na implementação da integração regional e melhoria das condições econômicas e sociais de uma região. A implementação de um SIT é muito dependente de políticas públicas, adequadas à integração regional em SIT (SUN et al., 2016).

No item 2.5, são analisados os conceitos SIT e C-ITS. Conforme Darido e Pena (2012), o SIT necessita de uma complexa estrutura para a gestão inteligente de transporte e disponibilização de serviços aos usuários.

O Sistema Cooperativo e Inteligente de Transporte (C-ITS) é uma evolução do SIT, que agrega um novo conjunto de aplicações e serviços SIT, para otimização e garantia da cooperação e colaboração entre as entidades SITs (ASTARITA et al., 2014; SÁNDOR; CSISZÁR, 2015; ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2016; BALESTRIN; VERSCHOORE, 2016).

Ao analisar a questão de pesquisa, pode-se afirmar que as relações de colaboração são realizadas de parcialmente entre as cidades de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Diadema. Nas principais funcionalidades SIT não existe um sistema integrando as funcionalidades entre as quatro cidades.

O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, no seu Grupo de Trabalho (GT) de Mobilidade Urbana, possui uma participação importante nesse processo, pois contribui para a melhoria nas relações de cooperação, para a solução dos problemas de implementação do SIT, por meio das ações de seu Plano Regional de Mobilidade

Urbana. Nesse Plano Regional existe uma proposta para criação de uma CCO integrando a gestão de tráfego, com o uso de sistemas semafóricos inteligentes, e a implantação de um sistema integrado de informações aos usuários.

O objetivo geral foi atingido, pois foram analisados os esforços das quatro cidades para a implementação de solução integrada em SIT. Os objetivos específicos, também atingidos parcialmente. Foi realizada a identificação dos atores – Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, cidades de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Diadema - e a descrição da atuação de cada um na solução de problemas de transporte no âmbito interno das cidades pesquisadas e uma descrição parcial das ações para integração dos SIT entre as quatro cidades.

Ao comparar com os dados estruturais das quatro cidades pesquisadas, observou-se que as respostas estão associadas com as características de cada cidade. Santo André e São Bernardo do Campo, possuem as maiores dimensões e populações, gerando uma maior necessidade do uso da tecnologia para os seus sistemas de transporte.

Os entrevistados destacaram a importância do uso das tecnologias envolvidas para os sistemas inteligentes de transporte nos municípios pesquisados. Essa análise está definida nos conceitos do SIT, conforme Darido e Pena (2012), que destacam que a implantação do SIT permite melhorias significativas na mobilidade urbana das regiões metropolitanas.

No atingimento do segundo objetivo específico, foi discutida a disponibilidade tecnológica atual para a utilização de Sistemas Inteligentes de Transportes, nas cidades selecionadas para a pesquisa. No atingimento do terceiro objetivo, foi identificado o nível atual de integração e as perspectivas futuras, em relação à implementação do SIT na região do ABCD.

A disponibilidade tecnológica, o nível de integração e as perspectivas futuras para a implementação do SIT foram analisadas, associando as nove funcionalidades SIT com o comparativo das informações estruturais dos municípios e um resumo das funcionalidades dos SITs em cada cidade pesquisada.

Na funcionalidade A1, sistemas de mensagens aos usuários, existe um nível médio de disponibilidade e integração, em cada um dos municípios. Somente o serviço de informações pessoais é oferecido de forma reduzida para os usuários dos

municípios. Não existe uma integração dos dados desses sistemas de mensagens SIT, entre os municípios. Essa dificuldade na integração prejudica a operação de um sistema SIT (ABNT, 2016).

Na funcionalidade A2, gerenciamento de tráfego, todos os municípios gerenciam adequadamente totalmente sua frota, usando sistemas de tráfego customizado e gerenciamento por GPS. Não existe uma integração do sistema com todas outras funcionalidades SIT e entre os sistemas municipais. Essa falta de integração prejudica o funcionamento de um SIT (DARIDO; PENA, 2012).

A funcionalidade A3 apresenta-se em todos municípios pesquisados, com uma gestão adequada do sistema de gestão de demanda. Não existe uma integração dessa funcionalidade, com as outras funcionalidades SIT. Nos quatro municípios pesquisados, existe a integração do SBE com o sistema de tráfego e a atualização média de cinco anos da frota, está prevista em contrato com as concessionárias de transporte. Não existe integração regional destes sistemas. Essa falta de integração prejudica, o adequado funcionamento do sistema SIT (DARIDO; PENA, 2012).

Na funcionalidade A4, gestão de corredores de tráfego de alto velocidade ou rodovias, somente Santo André possui um corredor de tráfego. São Bernardo está em fase de construção de vários corredores de tráfego. A justificativa para essa carência é o alto adensamento populacional no centro urbano. Não existe, atualmente, integração regional, para corredores regionais de tráfego.

O Rodoanel Estadual Mario Covas integra, de forma limitada, os municípios de Santo André e São Bernardo. No Plano Regional de Mobilidade Urbana do Consórcio, existem estudos para corredores regionais de tráfego. Essa dificuldade de integração é uma limitação para os sistemas SITs (ABNT, 2016).

A funcionalidade A5 refere-se aos sistemas de condução assistida, veículos autônomos de última geração. Nenhum dos quatro municípios desenvolveu a implantação, ou futuros projetos de condução assistida na região. A justificativa para essa carência está associada com um grande adensamento populacional, no centro urbano dos quatro municípios.

Essa situação estimula o desenvolvimento de sistemas de transporte coletivos e não individualizados (FARIA, 2016). Outra justificativa considera que a condução assistida atualmente, possui um alto custo e existem limitações geográficas para a

criação e utilização de veículos autônomos (DARIDO; PENA, 2012; MARTE et al., 2013).

A funcionalidade A6, sistemas de pagamentos eletrônicos de transporte público, está implantada nos quatro municípios e está operando com um bom nível de disponibilidade. Porém, falta uma adequada integração com um sistema regional de bilhetagem eletrônica, previsto no Plano Regional de Mobilidade Urbana desenvolvido pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Essa limitação regional prejudica o adequado funcionamento do SIT Regional Integrado, conforme preconizado nos conceitos do sistema cooperativo de transporte (NILSSON; WILLIANDER; ENGLUND (2012).

Na funcionalidade A7, gestão de veículos comerciais, é apresentado um baixo nível de disponibilidade e integração, nos municípios pesquisados, prejudicando a funcionalidade SIT. Essa funcionalidade deveria ser ampliada com processos de gestão metropolitana e colaborativa, como ocorre no sistema inteligente e cooperativo de transporte (NILSSON; WILLIANDER; ENGLUND, 2012).

Analisando a funcionalidade A8, gerenciamento do transporte público, é verificado um nível médio de disponibilidade e integração. Esse nível poderia ser ampliado, com uma melhor utilização das funcionalidades SIT e com adoção de um sistema cooperativo e inteligente de transporte. Essa situação é analisada por alguns autores em SIT e C-ITS (NILSSON; WILLIANDER; ENGLUND, 2012; WILLIAMS, 2008).

Na discussão sobre a funcionalidade A9, resposta a incidentes e desastres, existe um nível médio de disponibilidade e integração nos municípios. São Bernardo possui um Centro Integrado de Monitoramento, com a utilização do Sistema de Integrado de Monitoramento (SIM). Esse SIM será desmembrado em 2018, com a criação de uma CCO exclusiva de Transporte, que será instalada na SBCTRANS.

O município de São Bernardo está atualizando e ampliando o sistema semafórico inteligente, principalmente para os cruzamentos nos novos corredores de tráfego. O município de Diadema possui um sistema semafórico inteligente focado nos cruzamentos centrais. Em SCS, existe um sincronismo manual para os sistemas semafóricos municipais.

O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC possibilita uma integração de informações regionais dessa funcionalidade, com a implantação do seu Centro de Gerenciamento de Emergência (CGE) ABC, em dezembro de 2017. Esse CGE centraliza e compartilha as suas informações, para todos dos municípios do Grande ABC. Em abril de 2018, o Consórcio disponibilizou um aplicativo chamado “Alerta ABC”, com informações para a população da região.

A cooperação e a governança metropolitana para os SITs não são implementadas diretamente entre os municípios pesquisados. O planejamento e a implantação de ações integradas ocorrem somente pela atuação do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Este grupo possui o seu planejamento baseado no Plano Regional de Mobilidade Regional, que tem como principais ações futuras a implementação do CCO Regional, Central Semafórica Inteligente Regional e melhoria da integração da Bilhetagem Eletrônica Regional.

Para melhorar a disponibilidade e a integração tecnológica nessa funcionalidade, é recomendado utilizar a gestão colaborativa existente no sistema cooperativo e inteligente de transporte, conforme analisado por Williams (2008). Diante de todas as conclusões supracitadas, foi estruturado um Modelo Conceitual que resume as necessidades para o desenvolvimento de um SIT para Cidades Inteligentes.

A limitação principal da pesquisa foi a complexidade do levantamento das informações, com a necessidade de uma pesquisa multimeios. Ela utilizou pesquisa documental, entrevistas e uso de registros fotográficos. Para trabalho futuros, sugere-se inserir na pesquisa a cidade de São Paulo, já que existem vários meios de transporte intermunicipal, de São Paulo para a região do Grande ABC (trem e o trólebus), que poderiam ser planejados para uma integração com os SITs municipais. Seria interessante, também avaliar a viabilidade da integração da bilhetagem regional eletrônica e a Semaforização inteligente regional.

Esta pesquisa analisou a disponibilidade tecnológica e as formas de integração em Sistemas Inteligentes de Transportes (SIT) para os municípios da região do ABCD. Os SITs integram o conjunto de teorias que embasam o debate acerca das Cidades Inteligentes.

No enfoque administrativo, o tema SIT revela-se um objeto em construção, e cujo debate demanda o enfoque tecnológico, de integração entre públicos regionais e da cooperação intermunicipal, esse processo cooperativo é facilitado com o uso da evolução do SIT, para Cooperativo Sistema Inteligente de Transporte C-ITS.

Em relação ao quadro de Contribuições Teóricas, *vis-à-vis*, os resultados obtidos, serão descritos os conceitos dos autores, a pesquisa documental e as falas dos entrevistados para cada uma das três categorias de análise. Os entrevistados foram identificados por: C1 e C2, Consórcio Intermunicipal do Grande ABC: SA1, Prefeitura de Santo André; SB1, Prefeitura de São Bernardo; SC1, Prefeitura de São Caetano; DI1, Prefeitura de Diadema.

As questões de pesquisa são apresentadas de forma sintética, em anexo serão apresentados os Relatórios de Pesquisa respondidos por cada sujeito de pesquisa.

A primeira pergunta, é questionado se a cidade possui a implantação do SIT. Na segunda pergunta, são questionadas quais as funcionalidades do SIT foram adotadas, verificando a integração na cidade e entre as cidades, para cada uma das nove funcionalidades SIT. Na terceira pergunta, é verificada a existência de alguma negociação/projeto para integração do SIT no Município, considerando cada uma das nove funcionalidades SIT. Na quarta pergunta, , é verificada a existência de alguma negociação/projeto para integração do SIT na região, considerando cada uma das nove funcionalidades SIT. Na quinta pergunta, são questionadas as dificuldades de implantação do SIT, numa escala Likert de 1 a 5 para implantação na cidade e na região, e em relação a natureza política, técnica, plataforma tecnológica, recursos financeiros e capacitação dos agentes envolvidos. Na sexta pergunta, são pesquisados os fatores facilitadores para a implantação SIT na cidade e na região, usando uma escala Likert de 1 a 5. Na sétima pergunta, é avaliada a cooperação nos Sistemas de Transporte entre o município e o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Na oitava pergunta, é avaliada a cooperação nos Sistemas de Transporte entre os municípios. Na nona pergunta, é questionada sobre a identificação da estrutura ideal para a Gestão de um SIT regional integrado. Na décima pergunta, são questionados quais os indicadores ideias para o monitoramento do SIT. Na pergunta 11, são avaliadas a utilização das principais tecnologias SIT. Na pergunta 12, é disponibilizado um espaço para comentários adicionais.

O SIT possui funcionalidades variadas que são divididas em monitoramento com sistemas semafóricos inteligentes, malhas viárias com planejamento de uso dos modais de transporte e planejamento de transportes prevendo a tarifação integrada e inteligente (MARTE et al., 2013; DARIDO e Pena, 2012).

Essa primeira Categoria de Análise é comprovada na prática em todas as quatro cidades pesquisadas, considerando o uso de sistemas de gestão de tráfego, com o uso de tecnologia de Sistema de Posicionamento Global (GPS) em todas frotas, sistema de bilhetagem eletrônica e sistema de informações aos usuários. Os sistemas semafóricos inteligentes existem, com monitoramento manual em todas as cidades. Porém, o monitoramento remoto e automático está presente somente nos principais cruzamentos da cidade de Santo André.

A tarifação integrada entre as cidades o uso integrado de modais deverá ser implantado futuramente, como previsto no Plano Integrado Regional de Mobilidade Urbana, criado pelo Grupo de Trabalho de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

Observou-se a seguinte situação sobre a Categoria de Análise Sistema Inteligente de Transporte, conforme as respostas:

C1 e C2:

Existe comunicação de dados, em todas cidades pesquisadas e toda a frota pública de ônibus, com comunicação móvel Wi-Fi e por satélite GPS/GPRS.

Existência de equipamentos nos ônibus para o sistema integrado de pagamento eletrônico.

Aplicativos inteligentes para os usuários para: controle da viagem, planejamento de futuras viagens, integração com outros modais de transporte.

SA1:

O sistema de mensagens é o MOOVIT da empresa Cittati. O aplicativo está migrando para um sistema criado em parceria da prefeitura com a empresa Transdata, o seu nome será Santo André Mobi. Esse aplicativo terá mais funcionalidades que a versão atual. O usuário terá acesso de toda rota da linha, com informações do tempo de chegada do ônibus. A customização do

aplicativo permite acesso aos dados de referência do trajeto. Os custos do desenvolvimento serão do encargo da Associação das Empresas do Sistema de Transportes de Santo André (AESA). Esse sistema de mensagens é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS.

O gerenciamento de tráfego existe de forma integrada no município. O software utilizado era o Gool System da empresa Cittati, porém ele está migrando para o Sistema da Transdata. O objetivo da migração é facilitar a integração com o sistema de bilhetagem eletrônica da TRANSDATA.

SB1:

Existe um sistema de informações aos usuários. O seu nome é Partiu SBC, criado em parceria com a SBCTRANS e a empresa WPlax. Ele está integrado em toda a frota. Ele permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região. O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS.

Existe um sistema de gerenciamento de tráfego, o software utilizado é um Sistema de Monitoramento Integrado (SIM, instalado no Centro de Integrado de Monitoramento (CIM) da Guarda Civil Municipal. O SIM foi criado em parceria com a Guarda Civil Metropolitana, SBCTRANS e a empresa espanhola de tecnologia El Corte Inglés. Essa empresa administra a manutenção do SIM O software gerencia todo o trajeto das viagens.

O gerenciamento de demanda é feito pelo Sistema de Bilhetagem eletrônica, criado em parceria com a SBCTRANS e a empresa PRODATA.

SC1:

Existe um sistema de informações aos usuários. O sistema de mensagens CITTAMOBIL é administrado pela empresa Cittati. O aplicativo foi desenvolvido em parceria com a empresa VIPE, única concessionária de ônibus de São Caetano do Sul, com a empresa Cittati. Ele está integrado e gerenciado em toda a frota de ônibus municipal, pela empresa VIPE. Ele permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região. O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS.

O gerenciamento de tráfego é gerenciado por um software próprio desenvolvido em parceria com o Gool System da empresa Cittati. Desenvolvida uma solução customizada, em conjunto com a única empresa concessionária municipal de ônibus, VIPE. Essa empresa é responsável pela frota de ônibus da cidade. O software gerencia todo o trajeto das viagens.

O gerenciamento de demanda é feito integrando o sistema próprio customizado a partir do Gool System da empresa CITTATI, com o sistema de bilhetagem eletrônica com os cartões, Cartão SITS Vale Transporte e SITS Escolar, criados a partir do Sistema CittaPag da Cittati.

D11:

O sistema de informações aos usuários é gerenciado pela Cittati. O aplicativo “Cade o Busão?” é disponibilizado pela mesma empresa. Ele está integrado em toda a frota de Diadema. Ele permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região. O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS.

O gerenciamento de tráfego é realizado pelo software Gool System da empresa Cittati. Desenvolvida uma solução customizada, em conjunto com as duas empresas municipais de ônibus, Benfica e MobiBrasil. Essas empresas são responsáveis pela frota de ônibus da cidade. O software gerencia todo o trajeto das viagens.

O gerenciamento de demanda é feito integrando o sistema Cittati Gool System, com o sistema de bilhetagem eletrônica Cartão Sou Diadema, criado a partir do Sistema CittaPag da Cittati.

A segunda Categoria de Análise envolve as Soluções Integradas e a colaboração em SIT. Ela refere-se às ações da Gestão Pública, no sentido de disponibilizar os recursos necessários para a integração.

A Governança Colaborativa (GC) tem como características a liderança associada ao planejamento estratégico executado de forma continuada, a capacidade institucional e local, uso dos custos externos explícitos da não cooperação e/ou benefícios da cooperação (KLINK, 2010). Os relacionamentos em redes de colaboração e cocriação devem ser geridos considerando as obrigações de cada participante, os riscos e procedimentos operacionais. A inovação aberta permite desenvolver soluções em redes de colaboração e cocriação. A GC e as redes de

colaboração facilitam a criação de soluções integradas em SIT (SANCHEZ et al., 2013; CHESSBROUGH, 2006).

A soluções integradas e colaboração em SIT, são muito valorizadas nas quatro cidades pesquisadas. Elas são realizadas de forma interna nas quatro cidades, com maior intensidade nas cidades de São Bernardo e Santo André. As soluções integradas e a colaboração em SIT entre as cidades, são gerenciadas pelo Grupo de Trabalho Mobilidade Urbana, do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Essa gestão está definida no seu Plano Integrado Regional de Mobilidade Urbana

A visão do papel ente público pode responder, em grande medida, a materialização dos esforços, para garantia da governança metropolitana e governança colaborativa, conforme informações dos entrevistados:

C1 e C2:

O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC é responsável pelo planejamento e apoio na implantação das políticas públicas integradas dos municípios consorciados. Foi criado o Plano Regional de Mobilidade Urbana para implantação do SIT Regional Integrado. Inicialmente foi implantado o SIT, de forma parcial em cada um dos municípios pesquisados.

SA1:

No município de Santo André, foi criado um Plano de Mobilidade Urbana. Ele não foi instituído em Lei Municipal. Com base, nesse plano foi implantado o SIT, de forma parcial.

SB1:

Em São Bernardo foi criado um Plano Municipal de Mobilidade Urbana. Esse plano foi instituído em Lei Municipal. Posteriormente, foi implantado o SIT municipal, de forma parcial.

SC1:

São Caetano do Sul realizou o planejamento da Mobilidade Urbana, prevista no seu Plano Diretor. Posteriormente, foi implantado o SIT municipal, de forma parcial.

DI1:

Em Diadema foi criado um Plano Municipal de Mobilidade Urbana. Esse plano foi instituído em Lei Municipal. Posteriormente, foi implantado o SIT municipal, de forma parcial.

Na pergunta 4 foram identificadas as seguintes respostas.

C1 e C2:

Existe um planejamento para implantação de um SIT Regional. Ele está definido no Programa do Pacto de Mobilidade Urbana do Grande ABC, que foi desenvolvido com a criação do Plano Regional de Mobilidade Urbana.

As cidades de São Bernardo do Campo e Diadema possuem um Plano de Mobilidade Urbana, instituído em lei municipal. Na cidade de Santo André, foi criado um Plano de Mobilidade Urbana. Esse Plano não foi instituído em Lei municipal. Em São Caetano, o planejamento da Mobilidade Urbana está definido no Plano Diretor do Município.

As funcionalidades principais desse Plano Regional de Mobilidade Urbana são:

- a) Implantação do SIT Regional Integrado.
- b) Implantação da sincronização semaforica inteligente em 16 eixos regionais de tráfego.
- c) Centro de Controle Operacional (CCO) Regional integrado do Grande ABC.

As funcionalidades do SIT previstas neste Plano Regional são: A1, A2, A3, A4, A6, A8 e A9.

SA1

Na redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi positiva, da Secretaria - de Mobilidade Urbana, Obras e Serviços Públicos - com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

Na redução dos acidentes. A colaboração foi positiva, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, com a campanha Travessia Segura de educação de trânsito.

No aumento da eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. Santo André possui somente um corredor de tráfego. A colaboração foi parcial, com

as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

SB1

Na redução do congestionamento de tráfego, a colaboração foi parcial, do município com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. A dificuldade maior está associada com o alto adensamento, dificultando a execução de grandes projetos como corredores de tráfego e viadutos.

Na redução dos acidentes, a colaboração foi parcial, da Secretaria - de Transportes e Vias Públicas - com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

No aumento da eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego, a colaboração foi parcial. São Bernardo do Campo está implantado corredores de tráfego. Existe projeto de 12 corredores. Em 2018, deverá ser implantado o Corredor João Firmino, o Terminal Alvarenga foi inaugurado em fevereiro de 2018. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

SC1

Na redução do congestionamento de tráfego, a colaboração foi parcial, da Secretaria – de Mobilidade Urbana – principalmente considerando a adequação do sincronismo semaforico na divisa do município de São Bernardo do Campo, próximo do Instituto Mauá de Tecnologia.

Na redução dos acidentes, a colaboração foi parcial, com a educação de trânsito nas escolas. Campanha Cidade em Movimento, com faixas de Orientação de Trânsito

No aumento da eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. São Caetano do Sul não possui corredores de tráfego, devido ao alto adensamento reduzido espaço físico do município.

DI1

Na redução do congestionamento de tráfego, a colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

Na redução dos acidentes. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Campanhas de Educação de Trânsito.

No aumento da eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. Diadema não possui corredor de tráfego. A colaboração foi pequena, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A terceira categoria Integração Tecnológica destacada no modelo teórico baseada na arquitetura tecnológica do SIT, prevista na Norma ISO 14.813:5, de 2010.

A arquitetura ISO de um SIT tem como principais características um modelo de integração tecnológica e uma coleção de serviços ao usuário. A arquitetura está disponível como Norma ISO 14.183 (DARIDO e PENA, 2012; WILLIAMS, 2008).

As quatro cidades pesquisadas utilizam a integração tecnológica envolvendo as funcionalidades SIT, a maior disponibilidade está associada com a gestão de tráfego, sistema de informações aos usuários, bilhetagem eletrônica, gestão de demanda e gestão de transporte público. Essa integração tecnológica acontece de forma interna em cada cidade. A integração tecnológica entre as cidades é gerenciada pelo Grupo de Trabalho (GT) Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Este GT desenvolveu o Plano Integrado Regional de Mobilidade Urbana. Nesse Plano estão previstos, o maior exemplo de convergência tecnológica em SIT, com a implantação do CCO Integrado Regional e, também, de uma importante convergência tecnológica na gestão de tráfego, com a futura implantação do Sistema Semafórico Inteligente Regional, possibilitando monitoramento e atualização automatizada e remota em uma CCO para a Gestão de Trânsito.

Essa categoria de análise é baseada na definição de funcionalidades e serviços SIT para a integração tecnológica. Com isso, os agentes do SIT podem gerenciar, a materialização dos esforços, conforme as informações dos entrevistados:

C1 e C2

Para garantia da Integração Tecnológica em SIT devem ser definidos os seguintes indicadores:

- Kms. de congestionamento
- Cumprimento dos horários de serviço de ônibus/modais de transporte
- Atendimento preciso e dinâmico aos usuários
- Redução dos acidentes/incidentes
- Eficiência no sistema de transporte coletivo, considerando horário, partidas de viagem, praticidade e conforto (dentro e fora do veículo de transporte), acessibilidade
- Tempo de resposta do órgão público para o atendimento das melhorias na mobilidade urbana
- Nível de criticidade e forma de tratamento das informações de mobilidade coletadas (veículos de transporte, GPS, câmeras de monitoramento, apps de mobilidade, agentes de mobilidade).
- Nível de integração regional dos modos e modais de transporte entre todos os municípios da região.

SA1

Para garantia da Integração Tecnológica em SIT devem ser definidos os seguintes indicadores:

- Fluxo de passageiros.
- Indicadores sobre a frota: cumprimento de horários, trajeto, renovação de veículos (não prevê uso de tecnologias, tempo de vida médio de 5 anos).
- Semaforização inteligente
- Bilhetagem eletrônica, facilidades aos usuários, sistemas de mensagens, controle de demanda.
- Reclamações sobre a linha/empresa concessionária.

SB1

Para garantia da Integração Tecnológica em SIT devem ser definidos os seguintes indicadores:

- Fluxo de passageiros.
- Indicadores sobre a frota: cumprimento de horários, trajeto, renovação de veículos (não prevê uso de tecnologias, tempo de vida médio de 5 anos).
- Semaforização inteligente
- Bilhetagem eletrônica, facilidades aos usuários, sistemas de mensagens, controle de demanda.

SC1

Para garantia da Integração Tecnológica em SIT devem ser definidos os seguintes indicadores:

- Fluxo de passageiros.
- Indicadores sobre a frota: cumprimento de horários, trajeto, renovação de veículos (não prevê uso de tecnologias, tempo de vida médio de 5 anos por contrato com a concessionária empresa VIPE).
- Semaforização inteligente
- Bilhetagem eletrônica, facilidades aos usuários, sistemas de mensagens, controle de demanda.

DI1

Para garantia da Integração Tecnológica em SIT devem ser definidos os seguintes indicadores:

- Fluxo de passageiros.
- Indicadores sobre a frota: cumprimento de horários, trajeto, renovação de veículos (tempo de vida médio de 5 anos), reclamações de viagens.
- Bilhetagem eletrônica, facilidades aos usuários, sistemas de mensagens, controle de demanda.

Assim sendo, o debate teórico que fundamenta este trabalho, focaliza a convergência e disponibilidades de tecnologias e sistemas, que possibilitam o uso de

recursos e permitem modelar a solução de problemas por meio de uma integração tecnológica, que é um dos objetivos centrais de um SIT.

A integração regional promovida por modelo de articulação entre os representantes do poder público regional, também deve ser considerada, levando em consideração os diferentes estágios de desenvolvimento dos municípios envolvidos, a descrição do modelo de cooperação intermunicipal necessário para eventual implementação da solução tecnológica.

Conforme constatou-se na pesquisa, conclui-se que um SIT regional deveria contemplar:

- a) espaço físico adequado: esse item é evidenciado nos CCO de Gestão de Tráfego existentes em cada uma das cidades pesquisadas;
- b) recursos humanos capacitados, com treinamento periódico: todas as cidades disponibilizam treinamento adequado para os agentes encarregados da gestão de tráfego, gestão de transporte, gestão de bilhetagem eletrônica, gestão dos sistemas de informações aos usuários;
- c) integração entre os agentes municipais: essa integração entre os agentes municipais ocorre internamente nas quatro cidades pesquisadas.
- d) banco de dados integrados: esse recurso é utilizado por todas as cidades pesquisada, nos sistemas de gestão de tráfego, sistemas de bilhetagem eletrônica, sistemas de informações aos usuários.
- e) semáforos inteligentes: os semáforos inteligentes estão instalados nos principais cruzamentos dos quatro municípios. Eles são monitorados de forma manual nos quatro. No município de Santo André, existem uma maioria de cruzamentos com um monitoramento automatizado e remoto.
- f) câmeras de monitoramento: é um recurso para aumento de segurança. Essas câmeras existem nas principais vias dos quatro municípios. Elas são gerenciadas pela Guarda Civil Municipal. Em Santo André, existe na Viação Vaz, o monitoramento de câmeras dentro de cada veículo da sua frota;
- g) comunicação de dados, em algumas cidades e algumas linhas de ônibus comunicação móvel *WiFi*, e em toda frota, por satélite GPS/GPRS;
- h) equipamentos nos ônibus para o sistema integrado de pagamento eletrônico: toda a frota das quatro cidades, possui equipamentos e sistemas de bilhetagem eletrônica.
- i) aplicativos inteligentes para os usuários para: controle da viagem, planejamento

de futuras viagens; e integração com outros modais de transporte. As quatro cidades pesquisadas possuem sistemas e aplicativos inteligentes de informações para os usuários.

A relação de itens acima está em consonância com Williams (2008); Nilsson, Williander e Englund (2012) e Darido e Pena (2012), para quem tais funções se organizam na direção da integração de um sistema inteligente de transporte.

A contribuição para a Gestão e Regionalidade pode ser desenvolvida com atuação conjunta dos conceitos do Sistema Cooperativo Inteligente de Transporte (C-ITS) com a Governança Colaborativa (GC). Os C-ITS permitem gerenciar, de forma otimizada, as informações compartilhadas entre veículos e as condições de tráfego para os Centros Operacionais de tráfego (ASTARITA et al., 2014).

Para o planejamento e implantação de um C-ITS é necessário o uso da GC. A GC integra todos os seus agentes de forma participativa e efetiva, com políticas públicas estratégicas, de médio e longo prazo e considera as necessárias colaborações dinâmicas (EMERSON et al, 2011).

Para o planejamento de soluções, com valor agregado para a sociedade, também poderá ser utilizada a integração do C-ITS com a GC. Essa ação conjunta permite desenvolver vários benefícios, tais como: segurança nos sistemas de inteligentes de transporte; o aumento da capacidade da rede rodoviária ou corredores de tráfego de alta velocidade; a redução do congestionamento e da poluição; e a segurança do tráfego para todos os usuários dos sistemas de transporte (WILLIAMS, 2008).

5. CONCLUSÕES

A modelagem do SIT foi idealizada e aplicada em países de economia industrial já consolidada com acesso aos recursos tecnológicos e com mudança cultural baseada também no comportamento do cidadão, em que ele se torna sujeito e agente da ação.

As assimetrias socioculturais no país e na região estudada criam desafios consistentes ao processo de integração. A disputa partidária cria indisposição ao debate e, sobretudo às soluções de problemas de natureza pública e a SIT integrada e colaborativa e também um recurso sobre o qual o panorama político da região impõem desafios de ordem não-técnica.

O Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, particularmente o Grupo de Trabalho de Mobilidade Urbana, tem uma função de grande relevância no planejamento da governança metropolitana e na governança colaborativa regional, mitigando conflitos de natureza política. Assim, deve atuar e consolidar-se como uma instância suprapartidária. Esse papel para a implantação dos Sistemas Inteligentes de Transporte na região foi desenvolvido com a criação do seu Plano Integrado Regional de Mobilidade Urbana.

Em relação aos objetivos do trabalho, foram pesquisados o nível de disponibilidade e integração tecnológica em Sistemas Inteligentes de Transporte, nas quatro cidades. Foi possível analisar os atores e o papel de cada um na solução de problemas de transporte, em todas as quatro cidades. Foram identificados o nível atual de integração e as perspectivas futuras para a implementação dos SIT nas quatro cidades pesquisadas.

O problema de pesquisa - Na avaliação dos agentes, qual é o potencial de integração das tecnologias disponíveis, de forma a mitigar os problemas relacionados à mobilidade urbana na região do Grande ABC (SP)? - foi analisado de forma adequada. Os agentes entendem o potencial da integração tecnológica em SIT para mitigar os problemas relacionados à mobilidade urbana na sua cidade. Porém, o potencial de integração na região é dificultado por condições políticas e regionais. Esses problemas, são minimizados pela atuação do Grupo de Trabalho do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, com a utilização e implantação do seu Plano Integrado Regional de Mobilidade Urbana.

A lacuna de pesquisa está associada com a dificuldade do SIT apresentar somente uma relativa eficiência, na interação e compartilhamento dinâmico de dados

e dos sistemas de controle entre as suas entidades, particularmente nas regiões metropolitanas. Essa lacuna foi solucionada com a criação do Sistema Inteligente e Cooperativo de Transporte (C-ITS).

O nível de segurança das aplicações em C-ITS é superior em relação às aplicações SIT. Esse nível de segurança pode ser otimizado com o uso conjunto da análise bowtie - um método probabilístico de análise de risco com muito uso em processos de engenharia -, e da teoria fuzzy - uma teoria matemática para descrever e analisar conjunto de informações incompletas ou incertas (EHLERS et al., 2017; SUN et al., 2016).

Embora seja uma ação desafiante, integrar os sistemas tecnológicos de interesse público, não é uma tarefa simples. Isso por que, há uma diversidade de fatores que perpassam desde a agenda política, que abriga a necessidade de conciliação com esferas superiores do poder até os elementos topográficos e geográficos.

O fato das cidades estudadas possuírem diferentes dimensões e, com isso, diferentes possibilidades de criação novas vias de tráfego também adiciona complexidade na solução dos problemas urbanos, especialmente relacionados ao trânsito intermunicipal, como os gargalos formados no deslocamento entre as cidades dormitórios e os grandes centros. Nos municípios de Diadema e São Caetano existe uma grande densidade demográfica, demonstrada anteriormente, dificultando a criação de vias e corredores de tráfego.

Curiosamente, uma das cidades mais ricas, considerando o Produto Interno Bruto dentre os municípios estudados, dispõe do menor território, concentra a menor população total, mas manifesta não ter como prioridade a melhoria do transporte público, frequentemente prejudicado pela permanência de grandes veículos de transporte de mercadorias. Neste município, observou-se haver uma desconcentração de atividades relacionadas à gestão do tráfego, que, em grande medida, são geridas pela concessionária VIPE.

No todo, verifica-se a eficiência na gestão de tráfego dos veículos de transporte público, pois 100% da frota de ônibus (*sic*) possuem Sistema de Gerenciamento e Rastreamento por GPS. Além disso, esses veículos possuem Sistema de Bilhetagem Eletrônica em funcionamento, somente nos ônibus municipais.

A governança multinível, permite um alto nível de colaboração entre as esferas de gestão municipal, estadual e federal. Esse tipo de governança é aplicado com sucesso na gestão de tráfego das regiões metropolitanas de Recife e de Madrid (Espanha). Deveria ser aplicado de forma mais efetiva na região do ABCD, conforme indicado na Proposição 2 desta Tese. Essa solução deveria respeitar as condições típicas de cada cidade e adapta-las para uma integração regional, conforme indicado na Proposição 3.

Na proposta do sistema C-ITS a integração semafórica inteligente possui um papel importante. Esse nível de integração não ocorre na região pesquisada, a integração semafórica está restrita atualmente internamente em cada cidade. Essa evolução está prevista no Plano Integrado Regional de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

Os sistemas de bilhetagem eletrônica são utilizados com sucesso nas quatro cidades pesquisadas. Eles não estão integrados regionalmente, conforme indicado nos conceitos C-ITS, impedindo maiores benefícios – economia e praticidade com o uso da bilhetagem integrada única, aos usuários dos sistemas de transporte na circulação intermunicipal dentro dessa região.

Na região pesquisada todas as cidades utilizam sistemas de informações aos usuários, com um bom nível de aceitação pelos passageiros. Essa qualidade poderia ser otimizada, com a inclusão da integração regional desses sistemas de informações. Essa integração tecnológica é prevista no C-ITS.

Todas cidades utilizam Centros de Controle Operacional (CCO) para gestão de transporte. Um CCO permite otimizar a integração tecnológica de um SIT, corroborando a Proposição 1 deste trabalho. Essa integração poderia ser ampliada com a implantação de um sistema CCO integrado regionalmente, conforme previsto nos conceitos SIT. O Plano Integrado Regional de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC já aprovou o Projeto Executivo para essa implementação.

As cidades de São Caetano, São Bernardo e Diadema dispõem de Sistema Semafórico Inteligente nos principais cruzamentos da cidade, porém o seu monitoramento/atualização é realizado manualmente.

Na cidade de Santo André o Sistema Semafórico Inteligente é gerenciado pela Operação Fluidez, com o suporte da Central de Monitoramento de Trânsito (CMT), atuando com dois sistemas independentes de semáforos sincronizados e inteligentes, em tempo real, monitorando 62 (de 350) cruzamentos na cidade.

Essa operação realiza a contagem de veículos e mede a velocidade do tráfego com ajustes automáticos dos tempos dos semáforos. Estas medições são feitas por 52 câmeras e 350 laços detectores físicos e virtuais.

Esse monitoramento - feito em tempo real – controla os semáforos instalados na região formada pelas avenidas Santos Dumont, Giovanni Battista Pirelli e Dom Pedro II. A CCO integra as informações recebidas das 56 câmeras de monitoramento nas vias públicas.

A Viação VAZ de Santo André dispõe de um sistema de monitoramento de câmeras em todos os seus 57 ônibus. Os veículos possuem uma câmera, mas está em fase de projeto piloto a instalação de quatro câmeras de monitoramento para a toda frota da empresa. Esse diferencial de monitoramento – com melhoria significativa da segurança para os passageiros e condutores – será ampliado para toda a frota da cidade.

Conforme demonstrado anteriormente as quatro cidades apresentam diversidades econômicas, geográficas, densidades populacionais e fluxo de tráfego reforçando a necessidade da governança colaborativa e da integração tecnológica para a região. Essas condições são apresentadas na Proposição 4 de Pesquisa.

A utilização eficiente das Parceiras Público Privadas (PPPs), integrando as Prefeituras e as Concessionárias de Transporte público de cada município. Essas PPS são relatadas nas entrevistas, como uma forma eficiente dos municípios, na redução de custos e otimização da gestão colaborativa do transporte público.

Recomenda-se para pesquisas futuras, que a pesquisa seja ampliada integrando a cidade de São Paulo. Existem sistemas de transporte, inclusive com o uso de diferentes modais, em funcionamento parcialmente integrado com os municípios da pesquisa, tais como: corredor ABD; e Linha 10 Turquesa no modal ferroviário.

Ampliar a pesquisa analisando os impactos do planejamento e futura implantação, de uma Linha Intermunicipal de alta velocidade usando metrô de

superfície com a tecnologia VLT, integrando a cidade de São Paulo, com as cidades de São André, São Caetano e São Bernardo.

Outra contribuição futura está associada em estimular as PPPs, na criação de novos corredores de tráfego e ampliação da integração tecnológica das aplicações SIT.

Este trabalho espera ter contribuído para o entendimento da importância dos Sistemas Inteligentes e Cooperativos de Transportes, bem como para os seus aspectos facilitadores de implantação, a convergência entre as tecnologias, a inexistência de sistemas de apoio importantes para o funcionamento da SIT.

REFERÊNCIAS

ABNT **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Disponível em www.abnt.org.br, acessado em 20/12/2017.

ABRUCIO, F. L.; SANO, H.; SYDOW, C. T. Radiografia do Associativismo Territorial Brasileiro: tendência, desafios e impactos sobre as regiões metropolitanas. In: KLINK, J. J. **Governança das metrópoles: conceitos, experiências e perspectivas**. São Paulo, Annablume, 2010.

ANDRADE, J. N.; GALVÃO, D. C. O conceito de Smart cities aliado à mobilidade urbana. *HumanÆ. Questões controversas do mundo contemporâneo*, v. 10, n. 1, 2016.

ALOUICHE, P. L.; NAKAGAWA, T. ITS no Setor Metroferroviário. **ANTP Cadernos Técnicos**, volume 8, 2012.

ANGELIDOU, M. **Smart City Policies: A spatial approach**. *Cities* 41 (2014) S3–S11.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em <http://portal.antaq.gov.br/>, acesso em 05/06/2018.

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Multimodal**. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4963/Multimodal.html>. Acessado em 10/2/2018.

ARCHIBUGI, D.; COCO, A. Measuring technological capabilities at the country level: a survey and a menu for choice. **Research Policy**, v.34, p. 175-194, 2005.

ARNONE, M.; DELMASTRO, T.; GIACOSAA, G.; PAOLETTI, M.; VILLATA, P. The potential of e-ticketing for public transport planning: the Piedmont region case study. **Transportation Research Procedia**, v.18, 3 – 10, 2016.

ASIAN DEVELOPMENT BANK. **Safety and intelligent transport systems development in the People's Republic of China**. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank, 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS ANTP. **Rio de Janeiro testa pagamento de tarifa de ônibus com pulseira e adesivos**, 2016. Disponível em: <http://www.antp.org.br/>, acessado em 22/02/2017.

ASTARITA, V.; GUIDO, G.; GIOFRÈ, V. P. Co-operative ITS: Smartphone Based Measurement Systems for Road Safety Assessment. **Procedia Computer Science**, v. 37, 404 – 409, 2014.

AUNE, A. **HUMAN Smart Cities – O cenário brasileiro e a importância da abordagem *joined-up* na definição de Cidade Inteligente**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental). PUC-RIO, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental, 2017.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. R.; REYS JR., E. O campo de estudo sobre Redes de Cooperação Interorganizacional no Brasil. **RAC**, Curitiba, v.14, n.3, art.4., pp. 458-477, maio/junho, 2010.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. R. **Redes de cooperação empresarial: estratégias de gestão na nova economia**. Porto Alegre: Bookman, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 6ª. ed. Lisboa: Edições 70, 2008.

BECKER, B. K. A Geografia e o resgate da Geopolítica. **Espaço Aberto**, PPGG - UFRJ, V. 2, N.1, p. 117-150, 2012.

BECKER, B. K. Novas territorialidades na Amazônia: desafios às políticas públicas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.**, Belém, v. 5, n. 1, p. 17-23, jan.- abr., 2010.

BECKER, B. K. A geografia e o resgate da geopolítica. **Revista Brasileira de Geografia – Reflexões sobre a Geografia**, v. 50, número especial, tomo 2, p. 99-126, 1988.

BELEI, R. A.; GIMENIZ-PASCHOAL, S. R.; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMOTO, P. H. V. R. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação - FAE/PPGE/UFPel - Pelotas [30]: 187 - 199**, janeiro/junho 2008.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. in: ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. **Technology, globalization and economic performance**. New York: Cambridge University, 1997.

BEST, N. J. **Cooperação e *Multi-level Governance*: o caso do Grande Recife Consórcio de Transporte Metropolitano**. Dissertação (Mestrado em Escola de Administração de Empresas de São Paulo). Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Pública e Governo. 2011.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 2, no. 1-3, janeiro-julho/2005. p. 68-80.

BRABHAM, D. C. **Crowdsourcing**. Cambridge: MIT Press, 2013.

BRAGA, A. DE SOUZA. **Análise do processo de gestão de sistema de transporte público coletivo de regiões metropolitanas: estudo dos casos de Recife e Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes). Universidade Federal de Minas, 2014.

BRANCO, L. H. C. **MANIAC: uma metodologia para o monitoramento automatizado das condições dos pavimentos utilizando VANTs**. Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, 2016.

BUENO, B.; BALESTRIN, A. Inovação Colaborativa uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. **RAE**, São Paulo, v. 52, n. 5, set. /out, 2012 p. 517-530.

CASLER, K.; BICKEL, L.; HACKETT, E. Separate but equal? A comparison of participants and data gathered via Amazon's MTurk, social media, and face-to-face behavioral testing. **Computers in Human Behavior**, v. 29, p. 2156–2160, 2013.

CECILIANO, A. R. **O impacto da Convergência Tecnológica sobre o Modelo Organizacional das empresas**. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial). Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2008.

CITTATI. **Cittati Tecnologia**. Disponível em: <https://cittati.com.br>, acessado em 20/12/2017.

CHESBROUGH, H; SCHWARTZ, K. Innovating business models with co-development partnerships. **Research Technology Management**, v. 50, n. 1, p. 55-59, 2007.

CHIEN, S.-C. Innovation strategy as a mediator among social networks, innovative culture, and technological capability - An empirical Study of the ICT industry in Taiwan. **African Journal of Business Management**, v. 7, n.11, pp. 862-881, 21 March, 2013.

CHIZZOTI, A. Etnografia. IN.: CHIZZOTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

CONCEIÇÃO, J. J. DA; RAMALHO, J. R.; RODRIGUES, I. J. C. **Reestruturação industrial, sindicato e território – alternativas políticas em momentos de crise na região do ABC em São Paulo – Brasil**. Revista Crítica de Ciências Sociais, 85, junho 2009: 147-167.

CONSORCIO DE TRANSPORTES DE MADRID. **El sistema de transporte público en la comunidad de Madrid**, 2013.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO GRANDE ABC. **Institucional**. Disponível em: <http://www.consorcioabc.sp.gov.br>, acessado em 20/01/2018.

CPTM. **Companhia Metropolitana de Trens Metropolitanos. Institucional**. Disponível em: <http://www.cptm.sp.gov.br>, acessado em 10/07/2017.

CRÉ, I.; RUPPRECHT, S.; BÜHRMANN, S. The development of local implementation scenarios for innovative urban transport concepts: the NICHES + approach. **Procedia - Social and Behavior Science**, v.48,1324 – 1335, 2012.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. John W. Creswell: tradução: Sandra Mallmann da Rosa; revisão técnica: Dirceu da Silva. 3ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CSI UK. **Intelligent Systems Consultancy**. Disponível em: www.2-csi.com, acessado em 20/2/2018.

DANIEL, C. Autonomia municipal e as relações com os Estados e a União. In HOFMEISTER, W.; CARNEIRO, J. M. B. **Federalismo na Alemanha e no Brasil**. São Paulo: Fundação Konrad Adenauer, 2001.

DARIDO, G. B.; PENA, I. G. B. Planejamento em Sistemas de Transportes Inteligentes (ITS): perspectivas das experiências internacionais. **ANTP e Banco Mundial**, volume 8ª. Serie. Sistemas Inteligentes de Transportes, maio 2012.

DAVIDOVICH, F. Tendência da urbanização no Brasil, uma análise espacial. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 51, n. 1, jan/mar, 1989. Acesso em 10/02/2018.

DAVIDOVICH, F.; LIMA, O.M. Buarque de. Contribuição ao estudo de aglomerações urbanas no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, ano 37, n. 1, jan/mar, 1975.

DELCOL, R. F. R. **Estatuto da MetrÓpole: contribuições ao debate**. ANPEGE, 2015.

DENALDI, R.; KLINK, J.; SOUZA, C. V. **Moradia e governança regional nas metrÓpoles**. Mimeo, 2009.

DENZIL, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Introduction: The discipline and practice of qualitative research**. The Sage handbook of qualitative research. 4 th ed., p 1-19. Thousand Oaks, CA: Sage, 2011.

Diário do Grande ABC. **Institucional**. Disponível em: <https://www.dgabc.com.br>, acessado em 20/1/2018.

Diário do Transporte. **Institucional**. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br>, acessado em: 15/2/2018.

DUARTE, R. Pesquisa Qualitativa: Reflexões sobre o Trabalho de Campo. **Cadernos de Pesquisa**, n. 115, março/2002.

EBERS, M.; MAURER, I. Connections count: how relational embeddedness and relational empowerment foster absorptive capacity. **Research Policy**, v. 43, n. 2, p. 318-332, 2014.

EHLERS, U. C.; RYENG, E. O.; McCORMACK, E.; KHAN, F. Assessing the safety effects of cooperative intelligent transport systems: a bowtie analysis approach. **Accident Analysis and Prevention**, 99, 125–141, 2017.

EMERSON, K.; NABATCHI, T.; BALOGH, S. *An Integrative Framework for Collaborative Governance*. **Journal of Public Administration Research and Theory**, May2, 2011.

EMTU. **Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos da região metropolitana de São Paulo**. Disponível em: <http://www.emtu.sp.gov.br/emtu/redes-de-transporte>, acessado em 20/1/2018.

FARIA, O. L. DE. Sistemas de transporte inteligente à luz da gestão pública. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, ano 39, 3º. trimestre, 2016.

FELTES, L. H. **MD-UTS: um modelo para desenvolvimento de sistemas ubíquos de transporte**. Dissertação (Mestrado em Computação aplicada). Universidade do Vale do Rio dos Sinos UNISINOS, 2013.

FERRARO, C. J.R. **A integração do sistema de transporte público de passageiros na região do Grande ABC: oportunidades e obstáculos**. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2011.

FERRARO, C. J. R.; FARIA, A. C. Custos e benefícios na implantação do sistema de bilhetagem eletrônica em Diadema (SP). **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, n. 35, 1º. Quadrimestre, 2013.

FIGUEIREDO, P. N. Capacidade Tecnológica e Inovação em Organizações de Serviços Intensivos em Conhecimento: evidências de institutos de pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 2, Julho / Dezembro 2006.

FIRKOWSKI, O. L. C. F. **Metrópoles e Regiões Metropolitanas no Brasil: conciliação ou divórcio?** Território metropolitano, políticas municipais: por soluções conjuntas de problemas urbanos no âmbito metropolitano. IPEA, 2013.

- FRANCO, M. J. B. **Tipologias de processos de cooperação empresarial: uma investigação empírica sobre o Caso Português**. RAC, v.11, n.3, julho/ setembro 2007: p. 149-176.
- FRANZONI, J. A. **Dos arranjos metropolitanos: as inovações legislativas, os desafios institucionais e de gestão, e a experiência da RMBH**. Curitiba: Terra de Direitos, 2015.
- FREITAS, J. L. DE O. **Modelagem de processos para a gestão inteligente das informações no controle centralizado do tráfego**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do rio Grande do Sul, 2014.
- GEDDES, P. **Cidades em evolução**. São Paulo: Papyrus, 1994.
- GENTILE, G.; NOEKEL, K. **Modelling Public Transport Passenger Flows in the Era of Intelligent**. **Transport Systems**. New York: Springer, 2016
- GIAMMARCO, K. **Data Centric Integration and Analysis of Information Technology Architectures**. Thesis. Naval Post Graduate School. Monterey: Calhoun, 2007
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª.ed. São Paulo, Atlas, 2010.
- GLASER, E. L. **Os Centros Urbanos: a maior invenção da humanidade. Como as cidades se tornam mais ricas, saudáveis e felizes**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- GONÇALO, J. E.; **Modelo de Gestão por processos de negócios para automação de Centros Integrados de mobilidade urbana**. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, 2017.
- GROTTA, C. A. D. O. **Transporte Urbano e a Circulação na abordagem Espacial: análise do Transporte Coletivo Urbano na Região do ABCD, Grande São Paulo**. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campus de Rio Claro. Universidade Estadual Paulista, 2005.
- HAIR Jr., J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre, Bookman, 2005.
- HAMILTON, A.; WATERSON, B.; CHERRETT, T.; ROBINSON, A.; SNELL, I. **The Evolution of Urban Traffic Control: Changing Policy and Technology**. *Transportation Planning and Technology*, 36(1), pp 24-43. 2013.
- HOEL, L.; GARBER, N. J.; SADEK, A. W. **Engenharia de infraestrutura de transporte: uma integração multimodal**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>, acessado em 07/06/2018.

IBRAHIM, M.; ADAMS, C.; EL-ZAART, A. Paving the way to Smart Sustainable Cities: transformation Models and Challenges. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**. v. 12, n. 3, Sept/Dec., p. 559-576, 2015.

JAQUES, P.; PASIN, M.; CHIWIACOWSKY, L. D.; BAZZAN, A. L.; MORAES, R.; BASTOS, R. Provendo informações para atores do sistema de transporte público: um passo na direção de sistemas. **XXVI ANPET**, 2012, p. 1792-1803.

JEON, C. M.; AMEKUDZI, A. A.; GUENSLER, R. L. Evaluating Plan Alternatives for Transportation System Sustainability: Atlanta Metropolitan Region. **International Journal of Sustainable Transportation**, 4, 227–247, 2010.

KAROŃ, G.; JANECKI, R. Development of Various Scenarios of ITS Systems for Urban Area. in G. Siepiński (ed.), **Intelligent Transport System and Travel Behavior. Advances in Intelligent System and Computing 505**. Springer International Publishing Switzerland, 2017.

KIEFER, M. J. Suburbia and Its Discontents: Notes from the Sprawl Debate. **Harvard Design Magazine**. Fall 2003/Winter 2004. Number 19.

KIM, P. R.; HWANG, S. H. A Study on the Identification of Cutting-Edge ICT-Based Converging Technologies. **ETRI Journal**, Volume 34, number 4, August 2012.

KLINK, J. J. **Globalização, reestruturação territorial e o desafio da Governança Metropolitana Colaborativa: evidências recentes e perspectivas brasileiras das cidades-região**. In: Inclusão, colaboração e governança urbana: perspectivas brasileiras / Organizadores: Erika de Castro, Maciej John Wojciechowski. Vancouver: The University of British Columbia; Rio de Janeiro: Observatório das Metrôpoles; Belo Horizonte: Ed. PUC Minas, 2010.

KOCAK, N.; ADELL, E. LJUNGBERG, C.; LJUNGBERG, C.; SESSA, C.; GIUFFRÈ, G.; PIETRONI, F. Planning sustainable mobility in polycentric regions: testing a participatory approach in six regions of Europe. **Transportation Research Procedia**, 4, 327 – 346, 2014.

KOMNINOS, N. **Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces**. London and New York: Routledge, 2002.

KOMNINOS, N. **The Architecture of Intelligent Cities**. Conference Proceedings, 2006. Disponível em: www.urenio.org/category/urenio-on-intelligent-cities, acesso em: 9/10/2017.

- KOMNINOS, N. Smart Cities and the Future Internet: Innovation ecosystems of embedded spatial intelligence. **Proceedings of International Conference for Entrepreneurship, Innovation and Regional Development ICEIRD 2013**.
- KRIVOLAPOVA, O. Algorithm for Risk Assessment in the Introduction of Intelligent Transport Systems Facilities. **Transportation Research Procedia**, 20, 373 – 377, 2017.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Técnicas de pesquisa**. 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
- LALL, S. Technological Capabilities and Industrialization. **World Development**, v. 20, n. 2, p. 165-186, 1992.
- LOPES, S. B.; SILVA, A. N. R.; PFAFFENBICHLER, P. C. Uma Aplicação do Modelo de Uso do Solo e Transportes: MARS no Brasil. **Anais do 4º. Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional Integrado e Sustentável**. Universidade do Algarve, Faro, Portugal, 2010.
- LOPEZ, L. F. **Anuário ANSP 2013**. Disponível em: http://ansp.br/images/docs/publicacoes/PORT_Anuario-ANSP-2013.pdf, acessado em 10/02/2018.
- LOUETTE, A. **Indicadores de Nações: uma contribuição ao diálogo da sustentabilidade**. Gestão do Conhecimento. São Paulo: Willis Harman House, 2007.
- LUBAMBO, C. W.; MACIEL, S. J. Região Metropolitana do Recife: atores e formas de articulação e governança metropolitana. **In: 40 anos de regiões metropolitanas no Brasil / organizadores:** Marco Aurélio Costa, Isadora Tami Lemos Tsukumo. Brasília: Ipea, 2013. p. 336: mapas, gráficos e tabelas. – (Série Rede Ipea. Projeto Governança Metropolitana no Brasil; v. 1).
- MAI, T.; JIANG, R.; CHUNG, E. A Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)-based lane-changing advisory for weaving sections. **Journal of Advanced Transportation**, v.50, p. 752–768, 2016.
- MAIA, A. C. L. **Avaliação da Qualidade do Transporte Público sob a ótica da Mobilidade Urbana Sustentável – O Caso de Fortaleza**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 2013.
- MAMARIKAS, S.; IORDANOPOULOS, P.; MITSAKISS, E. Formulation of investment plans for future deployment of ITS: the case of Greece. **Transportation Research Procedia**, v.14, p. 4486-4494, 2016.

MANZINI, E. J. Entrevista: semiestruturada: análise de objetivos e definição e de roteiros. In: Seminário Internacional sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos, 2, 2004. A pesquisa qualitativa em debate. **Anais...** Bauru: USC, 2004. CD-ROM. ISBN:8598623-01-6. 10p.

MANZINI, E. J. Uso da Entrevista em Dissertações e Teses produzidas em um Programa de Pós-Graduação em Educação. **Revista Percorso – NEMO**, Maringá, v. 4, n. 2 , p. 149- 171, 2012.

MARTE, C. L.; YOSHIOKA, L. R.; MEDEIROS, J. E. L.; PERON, L.; SANTOS, A. S. DOS; MARQUEZ, J. M. Sistemas Inteligentes de Transporte aplicados em corredores BRT: casos brasileiros. **Anais...** ANPET XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2013.

MARTINELLI, J. C. N.; AROUCHA, M. O. G. Fase Atual da Bilhetagem Eletrônica. **Caderno Técnico 8 Sistemas Inteligentes de Transportes**. Produzido pela Associação Nacional do Transportes Públicos e The World Bank, 2012.

MATOS, R. Aglomerações Urbanas: Rede de Cidades e Desconcentração Demográfica no Brasil. **Projeto de Pesquisa CNPQ**, 2010.

McANDREWS, C; POLLACK, K. M.; BERRIGAN, D.; DANNENBERG, A. L.; CHRISTOPHER, E. J. Understanding and Improving Arterial Roads to Support Public Health and Transportation Goals. August, v. 107, n. 8. **AJPH American Journal of Public Health**, 2017

MEDDA, F. R.; CARBONARO, G.; DAVIS, S. L. Public private partnerships in transportation: some insights from European experience. **IATSS Research** 36, p. 83–87, 2013.

MELLONI, G. An institutional perspective on technological capabilities: the case of Chile. **Research Gate**, 2017.

METRO JORNAL. Disponível em <https://www.metrojornal.com.br>, acessado em 10/12018.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL. **Anuário Estatístico de Transportes 2010 – 2016**, 2017.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 10. Ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

MOBILIDADE VOLVO. **Empresa Volvo do Brasil**. Disponível em <https://www.mobilidadevolvo.com.br>, acessado em 20/1/2018.

MOREIRA, C. R. **Uma iniciativa de Smart City: o estudo de caso do Centro Integrado de Comando de Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2015.

MOTOMATSU, R. K.; COX, L. A.; ZERBINATTI, L.; TEBELSIDS, M.; RAMOS, M. P. P.; UTIYAMA, E. Y. Os Centros de Controle e Monitoramento aplicados nos segmentos de Transporte Viário, Atendimento Pré-Hospitalar e Controle de Tráfego Aéreo. **ANTP Cadernos Técnicos**, v. 8, 2012.

MOURA, R.; HOSHINO, T. DE A. P. **Estatuto da Metrópole: enfim aprovado! Mas o que oferece à metropolização brasileira?** Observatório das Metrópoles. Brasília: INCT/CNPq, 2015.

MAXQDA. **Software para pesquisa qualitativa e métodos mistos**. Disponível em: <https://www.maxqda.com>. acessado em: 20/03/2018.

NASSAR, V.; VIEIRA, M. L. H. O compartilhamento de informações no transporte público com as tecnologias RFID e NFC: uma proposta de aplicação. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, maio/ago., v. 9, n. 2, p. 327-340, 2017.

NEIROTTI, P.; MARCO, A. DE; CAGLIANO, A. C.; MANGANO, G.; SCORRANO, F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylized facts. **Cities the International Journal of Urban Policy and Planning**, v. 38, p. 25-36, 2014).

NIGHTINGALE, P. Technological capabilities, invisible infrastructure and the un-social construction of predictability: the overlooks fixed costs of useful research. **Science and Technology Policy Research (SPRU) Electronic Working Paper Series**. Paper no. 125. The Freeman Centre, University of Sussex, 2004.

NIKORO, A. B.; VERSHININ, Y. A. Current and Future Trends in Applications of Intelligent Transport Systems on Cars and Infrastructure. In: **IEEE 17th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)**. October 8-11, Qingdao, China, 2014.

NILSSON, M.; WILLIANDER, M.; ENGLUND, C. Commercialization of Intelligent Transportation Systems: the case of Cooperative Systems. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 48, p. 722-732, 2012.

NORMANN, A. **Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies**. European Commission, 2004.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2014: Sustentar o Progresso Humano, reduzir as vulnerabilidades e reforçar a resiliência.** Tradução Camões Instituto da Cooperação e da Língua Portugal. New York: PNUD, 2014.

OSKARBSKIA, J.; KASZUBOWSKIA, D. Potential for ITS/ICT solutions in urban freight management. **Transportation Research Procedia**, v.16, p. 433 – 448, 2016

PARKES, S. D. **The longevity of behavior change: a case study of the London 2012 Olympic and Paralympic Games.** Thesis (Doctor of Philosophy in Transport). University of Leeds. Institute for Transport Studies, 2014.

PASQUALE, G. DI; SANTOS, A. S. DOS; LEAL, A. G.; TOZZI, M. Innovative public transport in Europe; Asia and Latin America: a survey of recent implementations. **Transportation Research Procedia** 14, 3284-3293, 2016.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais.** São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2004.

PERON, L. **Contribuição metodológica para aplicação de prioridade semafórica condicional em corredores de ônibus.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2015.

PINHEIRO, M. C.; FIGUEIREDO, P. N.; PERIN, F.; CABRAL, B.; QUEIROZ, F.; WEGNER, R. Acumulação de capacidade tecnológicas e fortalecimento da competitividade industrial no Brasil: breve análise empírica da indústria de petróleo e gás. **Technological Learning and Industrial Innovation Working Paper Series**, 2017.

PORTAL BRASIL. **Parcerias Público Provadas.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/04/parceria-publico-privada-ppp>, acessado em: 20/02/2017.

Prefeitura de Diadema. **Secretaria de Transportes.** Disponível em www.diadema.sp.gov.br/, acessado em 2/1/2018.

Prefeitura de Santo André. **Secretaria de Mobilidade Urbana, Obras e Serviços Públicos.** Disponível em www.santoandre.sp.gov.br/, acessado em 2/1/2018.

Prefeitura de São Bernardo do Campo. **Secretaria de Transportes e Vias Públicas.** Disponível em www.saobernardo.sp.gov.br/, acessado em 2/1/2018.

Prefeitura de São Caetano do Sul. **Secretaria de Mobilidade Urbana.** Disponível em www.saocaetanodosul.sp.gov.br/, acessado em 2/1/2018.

- QURESHI, K. N.; ABDULLAH, A. H. A Survey on Intelligent Transportation Systems. **Middle-East Journal of Scientific Research**, v. 15, n. 5: p. 629-642, 2013.
- RAFFESTIN, C. **Pour une Géographie du Pouvoir**. Paris: Litec, 1980.
- RAMALHO, J. R.; RODRIGUES, I. J.; CONCEIÇÃO, J. J. da. Reestruturação industrial, sindicato e território – Alternativas políticas em momentos de crise na região do ABCD em São Paulo – Brasil. **Revista Crítica de Ciências Sociais**. Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, edição. 85, 2009.
- RAMASWAMY, V.; OZCAN, K. **Strategy and co-creation thinking**. Palo Alto: Stanford University Press, 2014.
- RAMIRES JUNIOR, S. P.; DAS NEVES, S. S.; RUIZ, M. S.; GALLARDO, A. L. C. F.; CÔRTEZ, P. L.; CERÂNTOLA, A. P. C. Governança colaborativa aplicada à gestão de conflitos socioambientais na despoluição de córregos na cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 11, n. 1, p. 113-134, jan./abr. 2015, Taubaté, SP, Brasil.
- RESCH, S. **Arranjos Institucionais e o Sistema de Inovação em Nano medicina no Brasil**. São Caetano do Sul/SP: 2016. Tese (Doutorado em Administração). Universidade Municipal de São Caetano do Sul/SP. 2016.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2007.
- ROLNIK, R.; KLINTOWITZ, D. Mobilidade na cidade de São Paulo. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71. São Paulo jan./apr., 2011.
- SACK, R. D. **Human Territoriality: its Theory and History**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- SADEK, A. W.; HOEL, L. A.; GARBER, N. J. **Engenharia de Infraestrutura de Transportes: uma integração multimodal**. São Paulo: CENGAGE, 2012.
- SANCHEZ, J. M.; VELEZ, M. DARDET, C. A. Evolving Functions of Interorganizational Governance Mechanisms. **Managerial and Decision Economics**, v.24, p. 301-318, 2013.
- SÁNDOR, Z., CSISZÁR, C. **Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)**, 3-5. Budapest, Hungary, June 2015.
- SCHWAB, K. A Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Edipro, 2016.
- SCHMEIDELER, K; FENCL, I. Intelligent transportation systems for Czech ageing generation. **Perspectives in Science**, v. 7, p. 304—311, 2016.
- SCHOLLIERS, J.; SAMBEEK, M. VAN; MOERMAN, K. Integration of vulnerable road users in cooperative ITS systems. **Europe Transport**, 9:15, 2017.

SETRANS. Secretaria de Estado de Transportes do Rio de Janeiro. **Institucional**. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/setrans>. Acesso em 10/1/2017.

SPTRANS - Secretaria de Transportes do Município de São Paulo. **Institucional**. Disponível em: www.sptrans.com.br, acessado em 18/1/2017.

SILVA, R. **Proposta de benchmark para simulações de roteamento de dados em redes veiculares ad hoc**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

SINGH, B; GUPTA, A. Recent trends in the intelligent transportation systems: a review. **Journal of Transport Literature**, v. 9, n. 2, p. 30-34, April 2015.

SMART CITY LAGUNA. Disponível em: <http://www.smartcitylaguna.com.br>, acessado em 07/06/2018.

SOMMER, T. **Uso de crowdsourcing e Gamificação para motivar a participação e colaboração de cidadãos em sistemas inteligentes de transporte: um estudo de caso com o sistema Antares**. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada). Universidade do Vale do Rio dos Sinos UNISINOS, 2015.

SOUZA, E. M. F. DA ROCHA DE; CRUZ, C. B. M.; RIHTER, M. O uso de geotecnologias em sistemas de transporte e organização urbana no Brasil. **Mercator, Fortaleza**, v.13, n.1, p. 143-152. Jan./abr. 2014.

STEVENTON, A.; WRIGHT, S. **Intelligent spaces: The application of pervasive ICT**. London: Springer, 2006.

SUN, L.; LI, Y.; GAO, J. Architecture and Application Research of Cooperative Intelligent Transport Systems. **Procedia Engineering**, v.137, p. 747 – 753, 2016.

TATTO, J. A. **Mobilidade urbana em São Paulo, aplicação de soluções imediatas e eficazes**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2015.

TSEKERIS, T.; TSEKERIS, C.; KOSKINAS, K.; LAVDAS, M. Intelligent transport systems and regional digital convergence in Greece. **Journal of Transport Literature**, vol. 7, n. 2, pp. 297-318, april, 2013.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman. 2008.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação**. São Paulo: Elsevier, 2014

TOMAS, V. R.; CASTELLS, M. P.; SMAPER, J.; SORIANO, F. R. Intelligent transport systems harmonization assessment: use case of some Spanish intelligent transport.

systems services. **IET Intelligent Transport Systems**, v. 7, n. 3, p. 361–370 361, 2013.

USA DT United States Department of Transportation. **Intelligent Transportation Systems ITS Strategic Plan 2015-2019**. Disponível em: www.its.dot.gov, acessado em: 20/05/2016.

URBACZEWSKI, L.; MRDALJ, S. A comparison of enterprise architecture frameworks. **Information Systems**, v. 7, n. 2, p. 18-23, 2006.

VERGARA, S. C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Editora Atlas, 2005.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em Administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

VLAAR, P. W. L.; VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VOLBERDA, H. W. Control in Interorganizational Relationships: Toward an Integrative on the Evolution of Trust, Distrust, and Formal Coordination and Framework. **Group & Organization Management**, v. 32, n. 4., p. 407-429, August 2007.

VLASOV, V.; KONIN, I.; PRIBYL, P.; BOGUMIL, V. Development of Standards and their harmonization with International Standards as a necessary condition of normative and technical support in construction and development of Intelligent Transport Systems in Russia. **Transportation Research Procedia**, v. 20, p. 690 – 694, 2017.

WANG, X.; ZHANG, F.; LI, B.; GAO, J. Development pattern and international cooperation on intelligent transport system in China. **Transport Policy**, v. 5, p. 38–44, 2017.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. *Revista Tecnológica da Fatec Americana*, vol. 05, n. 01, out-2016/mar-2017.

WILLIAMS, B. **Intelligent Transport Systems Standards**. Norwood: Artech House, 2008.

WU, X.; RAMESH, M.; HOWLETT, M.; FRITZEN, S. **Guia de políticas públicas: gerenciando processos**. Brasília: ENAP, 2014.

YAN, XINPING; ZHANG, HUI; WU, CHAOZHONG. **Research and Development of Intelligent Transportation Systems**. Proceedings in 11th International Symposium on Distributed Computing and Applications to Business, Engineering & Science, 2012.

YATSKIV, I.; SAVRASOV, M.; UDRE, D.; RUGGIERI, R. Review of Intelligent transport solutions in LATVIA. **Transportation Research Procedia**, v. 24, p. 33–40, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 5ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZANCAN, C.; DOS SANTOS, P. DA C. F.; COSTA, A. C. S.; DA CRUZ, N. J. T. Condicionantes de consolidação de redes de cooperação Interorganizacional: um estudo de caso sobre o Rio Grande do Sul. **Revista de Administração Pública – RAP**, v. 47, n.3, Maio-Junho, 2013, pp. 647-669.

ZHUHADAR, L.; THRASHER, E.; MARKLIN, S.; DE PABLOS, P. O. The next wave of innovation and Review of smart cities operation systems. **Computers in Human Behavior**, v. 66, p. 273-281, 2017.

ZUBAIRI, J. A.; IDWAN, S. Smart algorithms for patient assignment in disasters. Korean Institute of Communications Information Science. **ICT Express**, 2017.

Anexo A - Roteiro estruturado da Pesquisa

O Roteiro Estruturado de Pesquisa é apresentado no Quadro 13, em que estão descritos os itens do roteiro estruturado de pesquisa, que contempla os conceitos gerais sobre SIT, data/horário e o local da entrevista, a identificação do entrevistado e as perguntas da pesquisa.

Quadro 13 - Roteiro estruturado da pesquisa.

UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL				PAG.1
PESQUISA:	SISTEMA INTELIGENTE DE TRANSPORTE: UMA ANÁLISE DA DISPONIBILIDADE TECNOLÓGICA E INTEGRAÇÃO EM QUATRO CIDADES DA REGIÃO DO ABC PAULISTA			
Data:	____/____/____	Local:	_____	Horário: ____/____
Participante:				
Posição/Cargo do Entrevistado:				
E-mail do Entrevistado:				
Conceito Central do SIT				
Os Sistemas Inteligentes de Transportes (SITs) permitem um investimento melhor na infraestrutura dos transportes considerando uma adequada relação custo benefício. Eles fornecem soluções de sistemas avançados de informação ao motorista, sistemas de transmissão de dados via telecomunicação, processos otimizados e de controle da mobilidade, uso de novas tecnologias para direção autônoma e rodovias informatizadas. A Gestão Integrada dos SITs necessita da implantação e operação de Centrais de Controle Operacional (CCOs). A CCO administra os serviços associados de mobilidade urbana para essa região (MARTE et al., 2013). O SIT possui funcionalidades variadas, as principais são focadas em monitoramento com semáforos inteligentes, malhas viárias com planejamento de uso integrado dos modais de transporte e planejamento de transportes prevendo a tarifação integrada e inteligente. Os SITs permitem o desenvolvimento e aplicação de um grupo de tecnologias inovadoras para solucionar problemas dos sistemas de transporte coletivo. Os estudos internacionais comprovam que a implantação de SIT possibilita melhoria do planejamento, dos investimentos, serviços aos usuários em sistemas de transporte de forma sustentável. As nove áreas principais do SIT são: 1) informações aos usuários; 2) gerenciamento de tráfego; 3) gerenciamento de demanda; 4) gerenciamento de rodovias; 5) sistemas de condução assistida; 6) pagamentos eletrônicos; 7) gerenciamento de veículos comerciais; 8) gerenciamento do transporte público; 9) respostas a incidentes e desastres (DARIDO; PENNA, 2012).				
1) No meu município está implantado o SIT?				
() Sim	() Não	Porquê?		
2) Quais funcionalidades do SIT foram adotadas?				
			Integração	
Funcionalidades			Existe?	
			Município	Região
A1	Informações aos usuários			
A2	Gerenciamento de tráfego			
A3	Gerenciamento de demanda			
A4	Gerenciamento de corredores de tráfego de alta velocidade ou rodovias			
A5	Sistemas de condução assistida, veículos autônomos, de última geração			
A6	Pagamentos eletrônicos de tarifas de transporte			
A7	Gerenciamento de veículos comerciais			
A8	Gerenciamento do transporte público			
A9	Respostas a incidentes e desastres			

3) Há alguma negociação/projeto para integração do SIT no Município?

PAG.2

<input type="checkbox"/> Sim.	Quais Funcionalidades?	<input type="checkbox"/> JA1	<input type="checkbox"/> JA2	<input type="checkbox"/> JA3	<input type="checkbox"/> JA4	<input type="checkbox"/> JA5
		<input type="checkbox"/> JA6	<input type="checkbox"/> JA7	<input type="checkbox"/> JA8	<input type="checkbox"/> JA9	
<input type="checkbox"/> Não	Porque?					

4) Há alguma negociação/projeto para integração do SIT na Região?

<input type="checkbox"/> Sim.	Quais Funcionalidades?	<input type="checkbox"/> JA1	<input type="checkbox"/> JA2	<input type="checkbox"/> JA3	<input type="checkbox"/> JA4	<input type="checkbox"/> JA5
		<input type="checkbox"/> JA6	<input type="checkbox"/> JA7	<input type="checkbox"/> JA8	<input type="checkbox"/> JA9	
<input type="checkbox"/> Não	Porque?					

5) Avalie quais as dificuldades em relação à implantação do SIT, de 1 a 5, sendo 1 baixa dificuldade e 5 alta dificuldade. 0 se não for aplicável.

Natureza	Implantação Município					Integração Regional				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. Negociação política										
2. Restrições Técnicas										
3. Plataforma Tecnológica										
4. Recursos Financeiros										
5. Capacitação do quadro responsável por:										
Criação e definição da agenda										
Formulação de políticas										
Tomada de decisão										
Implementação das políticas										
Avaliação										
6. Outras dificuldades adicionais:										

6) Quais são os fatores facilitadores para a implementação de um SIT : atribua de 1 a 5, sendo 1 baixa facilidade e 5 alta facilidade. 0 se não for aplicável.				PAG.3
Fator	Escala (1 a 5)	Município	Região	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
7) Sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre o município e o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, como você avalia?				
		Município		
1. Redução do congestionamento de tráfego				
2. Redução de acidentes				
3. Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego.				
8) Sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre os municípios, como você avalia?				
		Município		
1. Redução do congestionamento de tráfego				
2. Redução de acidentes				
3. Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego.				
9) Na sua opinião qual seria a estrutura ideal para a Gestão de um SIT regional integrado?				
Município:				
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

10) Quais seriam os indicadores ideais para o monitoramento do SIT?		PAG.4
Município:		
1.		
2.		
3.		
5.		
11) Sobre a utilização de determinados recursos/tecnologias nos Sistemas de Transporte do município, como você avalia?		
	Utilização (sim/não)	Detalhes do recurso/tecnologia
1. Wi-Fi nos veículos da frota		
2. GPS nos veículos da frota		
3. Sistema de mensagens/informações aos usuários de transporte (placares eletrônicos, apps móveis)		
4. Controle Semafórico Inteligente		
5. Centro de Controle Operacional de Trânsito		
6. Sistema de Bilhetagem eletrônica		
7. Adicional		
8. Adicional		
12) Comentários Adicionais		
Município:		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Fonte: elaborado pelo autor

No Quadro 13 estão descritos os itens do Roteiro estruturado de pesquisa. Esse Roteiro contempla os conceitos gerais sobre SIT, data/horário e o local da entrevista, a identificação do entrevistado e as perguntas da pesquisa.

Anexo B – Entrevistas

São descritas as entrevistas realizadas com os sujeitos de pesquisa selecionados no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, cidades de Santo André, São Bernardo, São Caetano e Diadema.

Transcrição das Entrevistas no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC

Foram aplicadas duas entrevistas no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, para realização do Projeto Piloto do Roteiro de Pesquisa, para validação do Roteiro de Pesquisa.

Entrevistado CI1

1) No Consórcio Intermunicipal do Grande ABC está implantado o SIT
Sim, de forma parcial. O SIT está sendo desenvolvido e implantado parcialmente no Consórcio, desde 2011.

2) Quais as funcionalidades do SIT foram adotadas?

A1 - Informações aos usuários, existe. Integração na região parcial; A2 – Gerenciamento de tráfego, existe. Integração na região parcial; A3 - Gerenciamento de demanda, existe. Integração na região parcial; A4 - Gerenciamento de vias/transporte de alta velocidade, existe. Integração na região parcial. Gerenciamento dos eixos/sistemas viários, existe. Integração na região parcial; A5 - Sistema de condução assistida de última geração, não existe; A6 – Pagamentos eletrônicos, existe. Integração na região parcial; A7 – Gerenciamento de veículos comerciais, não existe; A8 – Gerenciamento do transporte público, existe. Integração na região parcial; A9 – Respostas a incidentes e desastres, existe. Integração na região parcial

3) Há alguma negociação/projeto para integração do SIT no município?

O Consórcio Intermunicipal tem atuação somente regional.

4) Há alguma negociação/projeto para integração do SIT no município?

Sim. Programa do Pacto de Mobilidade urbana do Grande ABC. Somente dois municípios possuem um Plano de Mobilidade Urbana, instituído em lei municipal, são as cidades de São Bernardo do Campo e Diadema. Na cidade de Santo André, foi criado um Plano de Mobilidade Urbana. Esse Plano não foi instituído em Lei municipal. As funcionalidades são: a) Implantação da sincronização semafórica manual nos eixos de tráfego; b) Aprovação do Projeto de engenharia e Projeto executivo para o Centro de Controle Operacional Integrado do Grande ABC.

As funcionalidades associadas do SIT são: A1, A2, A3, A4, A6, A8 e A9.

5) Avalie quais as dificuldades em relação a implantação do SIT, de 1 a 5, sendo 1 baixa dificuldade e 5 alta dificuldade. 0 se não for aplicável.

Natureza: Negociação política – Integração Regional – nível de dificuldade 1; Restrições técnicas – Integração Regional – nível de dificuldade 2; Plataforma tecnológica – Integração Regional – nível de dificuldade 2; Recursos Financeiros – Integração Regional – nível de dificuldade 4; Capacitação do quadro responsável por: Criação e definição da agenda – Integração Regional – nível de dificuldade 1; Formulação de políticas – Integração Regional – nível de dificuldade 1; Tomada de decisão – Integração Regional – nível de dificuldade 1; Implementação das políticas – Integração Regional – nível de dificuldade 3; Avaliação – Integração Regional – nível de dificuldade 1

6) Quais são os fatores facilitadores para a implementação: atribua de 1 a 5, sendo 1 alta facilidade e 5 baixa facilidade

Fator Estrutura do Consórcio – região escala 5 – forma autárquica e independente, capacidade de captação de recursos e autonomia de licitação e criação de projetos, consórcio público respaldado pelas prefeituras da região do ABC, auditado por auditorias internas e externas (Tribunal de Contas do Estado TCE e União TCU).; Fator Fortalecimento político – região escala 5 – sede do Consórcio Intermunicipal inaugurada em Brasília; Fator Localização estratégica – região escala 5 – próximo de São Paulo e Porto de Santos.

7) Sobre a cooperação entre os municípios como você avalia?

Redução do congestionamento de tráfego – região alto nível – exemplo modelo São Bernardo. Operação horário de pico. CCO de São Bernardo do Campo integrando os sistemas de Segurança Pública, Trânsito/Transportes e Saúde Pública. Com o CCO Regional serão integrados, em toda a região do ABC, os Sistemas de Segurança Pública, Trânsito, Transportes, Saúde e Segurança Pública. Reavaliando processos e gerando políticas de prevenção e melhorias dos Sistemas de Mobilidade Urbana.; Redução de acidentes – região alto nível. Política de Travessia Segura do Consórcio, implantado em dezembro de 2011. Campanha de prevenção de acidentes e atropelamentos na região, estimulando os municípios. Redução de 16% de atropelamentos e 33% de mortes. Atualmente o Consórcio assumiu o planejamento da Política de Travessia Segura nos municípios da região. Municípios fizeram levantamento de pontos críticos de travessia de pedestres. Outros benefícios foram associados com essa Campanha, relacionados a conscientização dos órgãos públicos e da população. Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego – região alto nível. Associados aos benefícios da sincronização semaforica, da melhoria dos sistemas de transportes na região e futuramente dos benefícios que serão gerados pela implantação do CCO regional.

8) Na sua opinião qual seria a estrutura ideal para a gestão de um SIT regional integrado?

SIT Regional contemplando: Espaço físico adequado; Recursos humanos capacitados, com treinamento periódico; Integração entre os agentes municipais; Banco de dados integrado; Sistema Semaforico inteligente; Centro de Controle Operacional Regional Integrado; Câmeras de monitoramento; Comunicação de dados, em todos os municípios e linhas de ônibus, comunicação móvel Wi-Fi e por satélite GPS/GPRS; Equipamentos nos ônibus para o sistema integrado de pagamento eletrônico; Aplicativos inteligentes para os usuários para: controle da viagem, planejamento de futuras viagens, integração com outros modais de transporte. Na cidade de São Bernardo do Campo foi desenvolvido pela SBCTrans o aplicativo “Partiu SBC”. Ele foi implantado em julho de 2017, pela empresa desenvolvedora WPLEX de Florianópolis em Santa Catarina. A Prefeitura de São Bernardo do Campo lançou o aplicativo “Partiu SBC”, para previsão de horários em tempo real dos ônibus da cidade. O Aplicativo foi elaborado pela WPLEX para a SBCTrans, operadora do transporte de passageiros do Município, e beneficiará 250.000 usuários.

As cidades de Santo André, São Caetano e Diadema usam o CittaMobi, que mostra as linhas municipais de cada município e também os horários em tempo real. A implantação do CittaMobi foi feita em 2014, pela empresa Cittati Tecnologia de São Paulo (fundada em 2007, criadora do CittaMobi e especializada em soluções de mobilidade urbana, com escritórios em São Paulo e Recife) na cidade de Diadema. Ela faz parte do "Cadê o Busão?", nome escolhido por votação popular de um novo programa da Prefeitura de Diadema em conjunto com as empresas de ônibus urbanos Mobibrasil e Benfica. O CittaMobi Acessibilidade, versão específica do CittaMobi para

peças cegas ou com deficiência visual, também passa a estar disponível para a cidade. Na entrada principal do Shopping Praça da Moça, Diadema, quatro painéis também informam as linhas e os horários dos ônibus do ponto situado em frente ao centro de compras.

9) Quais seriam os indicadores ideais para o monitoramento do SIT contemplando indicadores definidos no Plano Regional de Mobilidade Urbana: Kms. de congestionamento; Cumprimento dos horários de serviço de ônibus/modais de transporte; Atendimento preciso e dinâmico aos usuários; Redução dos acidentes/incidentes; Eficiência no sistema de transporte coletivo, considerando horário, partidas de viagem, praticidade e conforto (dentro e fora do veículo de transporte), acessibilidade; Tempo de resposta do órgão público para o atendimento das melhorias na mobilidade urbana; Nível de criticidade e forma de tratamento das informações de mobilidade coletadas (veículos de transporte, GPS, câmeras de monitoramento, apps de mobilidade, agentes de mobilidade); Nível de integração regional dos modos e modais de transporte entre todos os municípios da região.

10) Comentários adicionais

Informações adicionais estão no Extrato do Plano Regional de Mobilidade Urbana no Site do Consórcio, com os 16 eixos de tráfego. Outras informações do Plano de Mobilidade Urbana estão no site da EMTU. Essas informações serão agregadas ao Projeto de Pesquisa.

Entrevistado CI2

1) No Consórcio Intermunicipal do Grande ABC está implantado o SIT

Sim, de forma parcial. O SIT está sendo desenvolvido e implantado parcialmente no Consórcio, desde 2011.

2) Quais as funcionalidades do SIT foram adotadas?

A1 - Informações aos usuários, existe. Integração na região parcial; totens de parada; A2 – Gerenciamento de tráfego, existe. Integração na região parcial; A3 - Gerenciamento de demanda, existe. Integração na região parcial; A4 Gerenciamento de vias/transporte de alta velocidade, existe. Integração na região parcial. Gerenciamento dos eixos/sistemas viários, existe. Integração na região parcial; A5 - Sistema de condução assistida de última geração, não existe; controle de demanda e suporte ao usuário; A6 – Pagamentos eletrônicos, existe. Integração na região parcial; A7 – Gerenciamento de veículos comerciais, não existe; apoio gerenciamento em horário de pico; A8 – Gerenciamento do transporte público, existe. Integração na região parcial; A9 – Respostas a incidentes e desastres, existe. Integração na região parcial.

3) Há alguma negociação/projeto para integração do SIT no município?

O Consórcio Intermunicipal tem atuação somente regional.

4) Há alguma negociação/projeto para integração do SIT no município?

Sim. Programa do Pacto de Mobilidade urbana do Grande ABC. As funcionalidades são: Implantação da sincronização semaforica manual nos eixos de tráfego. Foram analisados os semáforos nos cruzamentos principais dos eixos de tráfego. Foi feita sincronização via programação manual do tempo de abertura/fechamento dos semáforos; Aprovação do Projeto de engenharia e Projeto executivo para o Centro de Controle Operacional Integrado do Grande ABC. As funcionalidades associadas do SIT são: A1, A2, A3, A4, A6, A8 e A9.

5) Avalie quais as dificuldades em relação a implantação do SIT, de 1 a 5, sendo 1 baixa dificuldade e 5 alta dificuldade. 0 se não for aplicável.

Natureza: Negociação política – Integração Regional – nível de dificuldade 1; Restrições técnicas – Integração Regional – nível de dificuldade 2; Plataforma tecnológica – Integração Regional – nível de dificuldade 2; Recursos Financeiros – Integração Regional – nível de dificuldade 4; Capacitação do quadro responsável por: Criação e definição da agenda – Integração Regional – nível de dificuldade 1; Formulação de políticas – Integração Regional – nível de dificuldade 1; Tomada de decisão – Integração Regional – nível de dificuldade 1; Implementação das políticas – Integração Regional – nível de dificuldade 3; Avaliação – Integração Regional – nível de dificuldade 1.

6) Quais são os fatores facilitadores para a implementação: atribua de 1 a 5, sendo 1 alta facilidade e 5 baixa facilidade

Fator Estrutura do Consórcio – região escala 5; Fator Fortalecimento político – região escala 5; Fator Localização estratégica – região escala 5

7) Sobre a cooperação entre os municípios como você avalia?

Redução do congestionamento de tráfego – região alto nível – exemplo modelo São Bernardo; Redução de acidentes – região alto nível; aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego – região alto nível.

8) Na sua opinião qual seria a estrutura ideal para a gestão de um SIT regional integrado?

SIT Regional contemplando: Banco de dados integrado; Espaço físico adequado; Treinamento adequado; Integração entre os agentes municipais; Semáforos inteligentes; Câmeras de monitoramento; Comunicação de dados, em alguns municípios e algumas linhas de ônibus, comunicação móvel WiFi e por satélite GPS/GPRS; aplicativos inteligentes para os usuários

9) Quais seriam os indicadores ideais para o monitoramento do SIT

SIT Integrado Regional contemplando indicadores definidos no Plano Regional de Mobilidade Urbana: kms. de congestionamento; Atendimento preciso e dinâmico aos usuários; Redução dos acidentes/incidentes; Eficiência no sistema de transporte coletivo, considerando horário, praticidade e conforto; tempo de resposta do órgão público para o atendimento das melhorias na mobilidade urbana; nível de integração regional entre os modos e modais de transporte.

10) Comentários adicionais

Informações adicionais estão no Extrato do Plano Regional de Mobilidade Urbana no Site do Consórcio, com os 16 eixos de tráfego. Outras informações do Plano de Mobilidade Urbana estão no site da EMTU. Essas informações são agregadas ao Projeto de Pesquisa.

Entrevistas nas Prefeituras

São apresentadas as transcrições das entrevistas da região do ABCD paulista, municípios de Diadema, Santo André, município de São Bernardo do Campo e município de São Caetano do Sul.

Transcrição da Entrevista realizada na Secretaria de Transportes da cidade de Diadema.

Entrevistado: DI1

A primeira pergunta foi formulada para o entrevistado, no meu município está implantado o SIT?

O entrevistado respondeu sim. Porém, indicou que a implantação foi realizada num estágio intermediário.

A segunda pergunta foi formulada para o entrevistado, quais as funcionalidades do SIT foram adotadas?

O entrevistado respondeu em relação as nove funcionalidades do SIT, descritas de A1 até A9: A1 – Informações aos usuários. Existe de forma integrada somente no município. O sistema de mensagens é administrado pela empresa Cittati. O aplicativo “Cade o Busão?” é disponibilizado pela empresa Cittati. Ele está integrado em toda a frota de Diadema. Ele permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região. O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS. A2 - Gerenciamento de tráfego. Existe de forma integrada no município. O software utilizado é o Gool System da empresa Cittati. Desenvolvida uma solução customizada, em conjunto com as duas empresas municipais de ônibus, Benfica e MobiBrasil. Essas empresas são responsáveis pela frota de ônibus da cidade. O software gerencia todo o trajeto das viagens; A3 - Gerenciamento de demanda. Existe de forma integrada no município. O gerenciamento da demanda é feito integrando o sistema Cittati Gool System, com o sistema de bilhetagem eletrônica Cartão Sou Diadema, criado a partir do Sistema CittaPag da Cittati; A4 - Gerenciamento dos corredores de tráfego de alta velocidade e/ou rodovias. Não existe um corredor de tráfego de alta velocidade. Porém, existem estudos para implantação de corredores de tráfego; A5 - Gerenciamento de condução assistida, veículos autônomos, de última geração. Não existe; A6 - Pagamentos eletrônicos de tarifas de transporte. Existe de forma integrada no município. Sistema de bilhetagem eletrônica Cartão Sou Diadema, criado a partir do Sistema CittaPag da Cittati. Permite uma gestão off-line após o fechamento das catracas, na garagem ao final do dia; A7 - Gerenciamento de veículos comerciais. Somente realiza a gestão do fluxo de veículos no município, junto ao sistema semafórico; A8 - Gerenciamento do transporte público. Existe de forma integrada no município. O software utilizado é o Gool System da empresa Cittati. Desenvolvida uma solução customizada, em conjunto com as duas empresas municipais de ônibus, Benfica e MobiBrasil. Essas empresas são responsáveis pela frota de ônibus da cidade; A9: Respostas a incidentes e desastres. Existe de forma parcialmente integrada no município. O CCO está sob a responsabilidade da Guarda Civil Metropolitana (GCM). Existe um projeto para a ampliação da integração do CCO atual. Diadema utiliza desde dezembro de 2017, os serviços compartilhados do Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) do ABC, administrado pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Desde 13/0/2018, esse CGE disponibiliza para um app para a população do Grande ABC, informando sobre os eventos relacionados aos incidentes e emergências.

A terceira pergunta foi formulada para o entrevistado, há alguma negociação/projeto para integração do SIT no município?

O entrevistado respondeu sobre a integração em cada uma das nove funcionalidades do SIT:

A1 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema “Cade o Busão?” da Cittati; A2 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema Gool System da Cittati; A3 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema Gool System da Cittati; A4 – Sim. Projeto para instalação de corredores de tráfego na cidade; A5 – Não; A6 – Sim. Projeto de melhoria da integração do sistema Cartão Sou Diadema da empresa Cittati; A7 – Não. Somente controle do fluxo de veículos comerciais no sistema semafórico; A8 – Sim. Projeto de melhoria da integração do sistema Gool System; A9 – Sim. Projeto de melhoria da integração da CCO municipal para atendimento de incidentes e emergências. Desde de dezembro de 2017, o município está compartilhando as

informações do CGE do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Desde 13/03/2018, esse CGE compartilha as suas informações via app disponibilizado para os moradores da região.

A quarta pergunta foi formulada para o entrevistado, há alguma negociação para integração do SIT na região?

O entrevistado respondeu sim. Porém, ele apontou que as negociações são somente aquelas gerenciadas pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, o Plano Regional de Mobilidade e o CCO Regional.

A quinta pergunta foi formulada para o entrevistado, avalie quais as dificuldades em relação a implantação do SIT, de 1 a 5, sendo 1 baixa dificuldade e 5 alta dificuldade. 0 se não for aplicável?

O entrevistado respondeu os itens responsáveis pela Natureza da dificuldade, referente a implantação no município e a integração regional:

5.1 Negociação política no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Negociação política para integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade;

5.2 Restrições Técnicas no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma alta dificuldade. Essa é uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade;

5.3 Plataforma Tecnológica no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade;

5.4 Recursos Financeiros política no município. O entrevistado respondeu 2, identificando uma pequena dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade;

5.5 Capacitação do quadro responsável por:

5.5.1 Criação e definição da agenda no município. O entrevistado respondeu 3, identificando uma média dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade;

5.5.2 Formulação de políticas no município. O entrevistado respondeu 3, identificando uma média dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade;

5.5.3 Tomada de decisão no município. O entrevistado respondeu 3, identificando uma média dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade;

5.5.4 Implementação das políticas no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade;

5.5.5 Avaliação no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade.

A sexta pergunta foi formulada para o entrevistado, quais são os fatores para a implementação de um SIT?

Atribua de 1 a 5, sendo 1 baixa facilidade e 5 alta facilidade. 0 se não for aplicável.

O entrevistado respondeu os seguintes fatores:

6.1 Plano Diretor de Transporte Urbano com escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC; 6.2 CCO Integrado (parcial) escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC; 6.3 Fortalecimento Institucional com escala 5. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC; 6.4 Gestão integrada dos transportes com escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC.

A sétima pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre o município e o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 7.1 Redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 7.2 Redução dos acidentes. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 7.3 Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. São Bernardo do Campo não possui corredores de tráfego, os primeiros corredores, serão implantados em 2018. A colaboração foi pequena, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A oitava pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre os municípios da região do ABCD, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 8.1 Redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 8.2 Redução dos acidentes. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Campanhas de Educação de Trânsito; 8.3 Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. Diadema não possui corredor de tráfego. A colaboração foi pequena, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A nona pergunta foi formulada para o entrevistado, na sua opinião qual seria a estrutura ideal para a Gestão de um SIT regional integrado?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 9.1 maior integração com a Metra/EMTU responsável pelo Corredor ABD; 9.2 CCO integrado; 9.3 Bilhetagem eletrônica integrada regionalmente; 9.4 Ações coordenadas no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, baseadas no Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A décima pergunta foi formulada para o entrevistado, quais seriam os indicadores ideias para o monitoramento do SIT?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 10.1 Fluxo de passageiros. 10.2 indicadores sobre a frota: cumprimento de horários, trajeto, renovação de veículos (tempo de vida médio de 5 anos), reclamações de viagens; 10.3 bilhetagem eletrônica, facilidades aos usuários, sistemas de mensagens, controle de demanda.

A décima primeira pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a utilização de determinados recursos/tecnologias nos Sistemas Inteligentes de Transporte, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 11.1 Wi-Fi nos veículos da frota. Utilização, não; 11.2 GPS nos veículos da frota. Utilização, sim para todos os veículos; 11.3 Sistema de mensagens/informações aos usuários de transporte (placares eletrônicos, apps móveis). Utilização somente app do CittaMobi; 11.4 Controle Semafórico Inteligente. Utilização, parcialmente sim. Ele não é totalmente inteligente; 11.5 Gool System Sistema de Monitoramento de Tráfego da Cittati; 11.6 Sistema de Bilhetagem eletrônica. Utilização, Sim CittaPag; 11.7 Placares Eletrônicos no Shopping, pelo CittaMobi; 11.8 Projeto de Novos Terminais de Ônibus e Pontos de Interligação de Linhas.

Transcrição da Entrevista realizada na Secretaria de Mobilidade Urbana, Obras e Serviços Públicos da cidade de Santo André.

Entrevistado SA1

A primeira pergunta foi formulada para o entrevistado, no meu município está implantado o SIT?

O entrevistado respondeu sim. Porém, indicou que a implantação foi realizada num estágio intermediário.

A segunda pergunta foi formulada para o entrevistado, quais as funcionalidades do SIT foram adotadas?

O entrevistado respondeu em relação as nove funcionalidades do SIT, descritas de A1 até A9: A1 – Informações aos usuários. Existe de forma integrada somente no município. O sistema de mensagens é o MOOVIT da empresa Cittati. O aplicativo está migrando para um sistema criado em parceria da prefeitura com a empresa Transdata, o seu nome será Santo André Mobi. Esse aplicativo terá mais funcionalidades que a versão atual. O usuário terá acesso de toda rota da linha, com informações do tempo de chegada do ônibus. A customização do aplicativo permite acesso aos dados de referência do trajeto. Os custos do desenvolvimento serão do encargo da Associação das Empresas do Sistema de Transportes de Santo André (AESA). Esse sistema de mensagens é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS; A2 - Gerenciamento de tráfego. Existe de forma integrada no município. O software utilizado era o Gool System da empresa Cittati, porém ele está migrando para o Sistema da Transdata. O objetivo da migração é facilitar a integração com o sistema de bilhetagem eletrônica da TRANSDATA. A SATRANS concessionária de ônibus da cidade em parceria com a AESA desenvolveu uma solução customizada. O software gerencia todo o trajeto das viagens. Ele possui uma CCO na SATRANS e em todas as garagens das empresas da AESA, Consórcio União e a empresa Suzantur da cidade de Mauá. O Consórcio União é formado pelas empresas Viação Guaianazes/Curuçá, Viação Vaz, Transportes Coletivos Parque das Nações, Empresa de Transportes Rodoviário Urbano de Santo André e Empresa Urbana de Santo André. A Suzantur gerencia os ônibus das linhas tronco-alimentadoras da Vila Luzita; A3 - Gerenciamento de demanda. Existe de forma integrada no município. O gerenciamento da demanda é feito integrando o sistema Transdata, com o sistema de bilhetagem eletrônica da TRANSDATA, Cartão Bilhete Único Andreense e Cartão Prioridade para os idosos, customizados em parceria pela AESA com a SATRANS e a Transdata, desenvolvedora do sistema; A4 - Gerenciamento dos corredores de tráfego de alta velocidade e/ou rodovias. Existe somente um corredor de tráfego na cidade, Corredor linha tronco Vila Luzita saindo

do Terminal da Vila Luzita até o centro da cidade, na Avenida Dom Pedro I. Esse corredor é gerenciado e operado pela empresa Suzantur. Existem estudos para implantação de novos corredores de tráfego; A5 - Gerenciamento de condução assistida, veículos autônomos, de última geração. Não existe; A6 - Pagamentos eletrônicos de tarifas de transporte. Existe de forma integrada no município. O sistema de bilhetagem eletrônica da TRANSDATA, Cartão Bilhete Único Andreense e Cartão Prioridade para os idosos, customizados em parceria pela AESA com a SATRANS e a Transdata, desenvolvedora do sistema. Permite uma gestão off-line após o fechamento das catracas, na garagem ao final do dia; A7 - Gerenciamento de veículos comerciais. Somente realiza a gestão do fluxo de veículos no município, junto ao sistema semafórico. Ele administra e autoriza o transporte para veículos como taxi, transportes escolares, e futuramente por aplicativos como o Uber e o 99Taxi; A8 - Gerenciamento do transporte público. Sistema da Transdata. O objetivo da migração é facilitar a integração com o sistema de bilhetagem eletrônica da TRANSDATA. A SATRANS concessionária de ônibus da cidade em parceria com a AESA desenvolveu uma solução customizada. O software gerencia todo o trajeto das viagens. Ele possui uma CCO na SATRANS e em todas as garagens das empresas da AESA, Consórcio União e a empresa Suzantur da cidade de Mauá; A9: Respostas a incidentes e desastres. Existe de forma parcialmente integrada no município. A CCO está sob a responsabilidade da Guarda Civil Metropolitana (GCM). Existe um projeto para a ampliação da integração da CCO atual. Santo André utiliza desde dezembro de 2017, os serviços compartilhados do Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) do ABC, administrado pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Desde 13/0/2018, esse CGE disponibiliza um app para a população do Grande ABC, informando sobre os eventos relacionados aos incidentes e emergências.

A terceira pergunta foi formulada para o entrevistado, há alguma negociação/projeto para integração do SIT no município?

O entrevistado respondeu sobre a integração em cada uma das nove funcionalidades do SIT: A1 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema Santo André Mobi; A2 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema customizado da TRANSDATA; A3 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema customizado da TRANSDATA; A4 – Sim. Projeto para instalação de novos corredores de tráfego na cidade; A5 – Não; A6 – Sim. Projeto de melhoria da integração do sistema Cartão Bilhete Único Andreense e Cartão Prioridade para idosos; A7 – Não. Somente controle do fluxo de veículos comerciais no sistema semafórico. Ele administra e autoriza o transporte para veículos como taxi, transportes escolares, e futuramente por aplicativos como o Uber e o 99Taxi; A8 – Sim. Projeto de melhoria da integração do sistema customizado da TRANSDATA; A9 – Sim. Projeto de melhoria da integração da CCO municipal para atendimento de incidentes e emergências. Desde de dezembro de 2017, o município está compartilhando as informações do CGE do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Desde 13/03/2018, esse CGE compartilha as suas informações via app disponibilizado para os moradores da região.

A quarta pergunta foi formulada para o entrevistado, há alguma negociação para integração do SIT na região?

O entrevistado respondeu sim. Porém, ele apontou que as negociações são somente aquelas gerenciadas pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, o Plano Regional de Mobilidade e o CCO Regional. Projetos de novos corredores de tráfego para favorecer a interligação com os outros municípios.

A quinta pergunta foi formulada para o entrevistado, avalie quais as dificuldades em relação a implantação do SIT, de 1 a 5, sendo 1 baixa dificuldade e 5 alta dificuldade. 0 se não for aplicável?

O entrevistado respondeu os itens responsáveis pela Natureza da dificuldade, referente a implantação no município e a integração regional: 5.1 Negociação política no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Negociação política para integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.2 Restrições Técnicas no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.3 Plataforma Tecnológica no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.4 Recursos Financeiros política no município. O entrevistado respondeu 2, identificando uma pequena dificuldade. Essa dificuldade é reduzida com a utilização de Parceiras Públicas Privadas, com a AESA responsável pelas concessionárias de ônibus da cidade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5. Capacitação do quadro responsável por: 5.5.1 Criação e definição da agenda no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5.2 Formulação de políticas no município. O entrevistado respondeu 2, identificando uma pequena dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5.3 Tomada de decisão no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5.4 Implementação das políticas no município. O entrevistado respondeu 2, identificando uma pequena dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5.5 Avaliação no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade.

A sexta pergunta foi formulada para o entrevistado, quais são os fatores para a implementação de um SIT?

Atribua de 1 a 5, sendo 1 baixa facilidade e 5 alta facilidade. 0 se não for aplicável.

O entrevistado respondeu os seguintes fatores: 6.1 Sistema de Mensagens de Transportes para usuários customizado pela SATRANS, AESA e a empresa Transdata, com escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC. 6.2 Sistema Semafórico com escala 5 para o município. O Sistema Semafórico é inteligente e administrado pelo Departamento de Engenharia de Tráfego de Santo André. Esse sistema permite

sincronização entre os semáforos de Santo André, em aproximadamente 300 cruzamentos. A sincronização é feita via cabo óptico, cabo coaxial ou GPS, dependendo do tipo de controlador e rede. São controlados 19 semáforos pelo sistema COBRASIN_ SCOOT e 22 no sistema IPSIS, que será expandido para 44 até o final 2018. O Centro de Controle Semafórico de Santo André foi criado em 2004. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC; 6.3 Bilhetagem Eletrônica com escala 5. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC; 6.4 CCO está focada na segurança pública com escala 4 para o município. O CCO do Departamento de Engenharia de Tráfego, futuramente deve ser integrado ao CCO da Guarda Civil Municipal. Na Empresa Vaz, está implantado um sistema de monitoramento por 1 câmera de monitoramento em cada veículo da frota da empresa, 57 ônibus, futuramente serão quatro câmeras em cada veículo. O Objetivo é melhoria da segurança para os passageiros, motoristas, e para a empresa de ônibus. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC.

A sétima pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre o município e o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 7.1 Redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi positiva, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 7.2 Redução dos acidentes. A colaboração foi positiva, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, com a campanha Travessia Segura de educação de trânsito; 7.3 Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. Santo André possui somente um corredor de tráfego. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A oitava pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre os municípios da região do ABCD, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 8.1 Redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 8.2 Redução dos acidentes. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 8.3 Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. Santo André possui somente um corredor de tráfego. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A nona pergunta foi formulada para o entrevistado, na sua opinião qual seria a estrutura ideal para a Gestão de um SIT regional integrado?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 9.1 Ações coordenadas no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, baseadas no Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 9.2 Maior integração da Metra com a Secretaria de Transportes de Santo André e as empresas concessionárias de ônibus do município; 9.3 CCO Regional integrado. Esse recurso está previsto no Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 9.4 Bilhetagem Eletrônica Regional, proposta pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

9.5 Sistema Semafórico Inteligente Regional, proposto pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A décima pergunta foi formulada para o entrevistado, quais seriam os indicadores ideias para o monitoramento do SIT?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 10.1 Fluxo de passageiros.

10.2 indicadores sobre a frota: cumprimento de horários, trajeto, renovação de veículos (não prevê uso de tecnologias, tempo de vida médio de 5 anos); 10.2 Semaforização inteligente; 10.3 bilhetagem eletrônica, facilidades aos usuários, sistemas de mensagens, controle de demanda; 10.4 Reclamações sobre a linha/empresa concessionária.

A décima primeira pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a utilização de determinados recursos/tecnologias nos Sistemas Inteligentes de Transporte, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 11.1 Wi-Fi nos veículos da frota. Utilização, sim somente em todos os 76 veículos da empresa concessionária Suzantur. Os ônibus do Consórcio União com 311 veículos, não possuem Wi-Fi; 11.2 GPS nos veículos da frota. Utilização, sim para todos os veículos; 11.3 Sistema de mensagens/informações aos usuários de transporte (placares eletrônicos, apps móveis). Utilização somente na empresa Suzantur do app CittaMobi. Em abril de 2018, todos os ônibus do Consórcio União terão o Sistema de Mensagens Santo André Mobi, customizado pelas empresas TRANSDATA, SATRANS e AESA; 11.4 Controle Semafórico Inteligente. Utilização na grande maioria dos principais cruzamentos da cidade. Ele é totalmente inteligente, permitindo o gerenciamento remoto dos semáforos; 11.5 Sistema próprio customizado pela empresa TRANSDATA em parceria com SATRANS e a AESA. Esse sistema é gerenciado por várias CCO, uma no Departamento de Engenharia de Tráfego, outra na SATRANS e uma em cada empresa concessionária de transportes, empresas do Consórcio União e da empresa Suzantur. Na empresa Viação Vaz, do Consórcio União, existe os melhores sistemas de CCO da cidade. Ela possui dois CCO. Um CCO da Transdata somente para monitoramento de tráfego dos veículos da frota. Esse sistema monitora o trajeto de cada linha, com os seus veículos e paradas, e o mapeamento da viagem, inclusive controlando via GPS, o cumprimento dos horários de viagem. Nesse caso, existe no veículo uma antena GPS e um equipamento de GPS, com mensagens de alarme automáticas ou enviadas pela central de monitoramento na garagem da empresa. O outro CCO, com câmeras e software da empresa Canguru, para o monitoramento de câmeras de monitoramento. Em cada veículo existe uma câmera de vigilância, futuramente serão quatro câmeras da empresa Canguru, e o sistema de monitoramento da mesma empresa. Esse sistema de monitoramento já está implantado a 12 anos na empresa Vaz. Ele coleta as informações do chip de cada veículo, diariamente. As imagens são monitoradas no CCO no dia seguinte. Elas são armazenadas no servidor de imagens da empresa, por 24 horas. Em caso de incidentes, acidentes ou ocorrências graves, essas imagens podem ser armazenadas por 5 anos; 11.6 Sistema de Bilhetagem eletrônica. Existe de forma integrada no município. O sistema de bilhetagem eletrônica é da TRANSDATA, com o Cartão Bilhete Único Andreense e o Cartão Prioridade para os idosos, customizados em parceria pela AESA com a SATRANS e a Transdata, desenvolvedora do sistema. Permite uma gestão off-line após o fechamento das catracas, na garagem ao final do dia; 11.7 Placares Eletrônicos nos Terminais da Vila Luzita, Santo André Oeste e Santo André Leste; 11.8 Projeto de Novos Terminais de Ônibus e Pontos de Interligação de Linhas.

Transcrição da Entrevista realizada na Secretaria de Transportes e Vias Públicas da cidade de São Bernardo do Campo.

Entrevistado SB1

A primeira pergunta foi formulada para o entrevistado, no meu município está implantado o SIT?

O entrevistado respondeu sim. Porém, indicou que a implantação foi realizada num estágio intermediário.

A segunda pergunta foi formulada para o entrevistado, quais as funcionalidades do SIT foram adotadas?

O entrevistado respondeu em relação as nove funcionalidades do SIT, descritas de A1 até A9: A1 – Informações aos usuários. Existe de forma integrada somente no município. O sistema de mensagens o Partiu SBC, criado em parceria com a SBCTTRANS e a empresa WPlax. Ele está integrado em toda a frota. Ele permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região. O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS; A2 - Gerenciamento de tráfego. Existe de forma integrada somente no município. O software utilizado é um Sistema de Monitoramento Integrado (SIM). O SIM foi criado em parceria com a Guarda Civil Metropolitana, SBCTTRANS e a empresa espanhola de tecnologia El Corte Inglês. Essa empresa administra a manutenção do SIM O software gerencia todo o trajeto das viagens; A3 - Gerenciamento de demanda. Existe de forma integrada no município. O gerenciamento da demanda é feito pelo Sistema de Bilhetagem eletrônica, criado em parceria com a SBCTTRANS e a empresa PRODATA. O Sistema de Bilhetagem permite uma gestão por categorias de indicadores, ele não está integrado ao SIM. Esse sistema de Bilhetagem administra o bilhete eletrônico municipal, Cartão Legal. Esses Sistemas de Transporte estão planejados no Plano Diretor de Transporte Urbano de São Bernardo do Campo (PDTU). O PDTU foi planejado em 2003, em parceria com a UNIFEI. Ele prevê um CCO integrado Ele prevê a integração entre o Sistema Municipal de Transporte, os Sistemas Intermunicipais e Sistema Metropolitano administrado pela Secretaria Metropolitana de Transportes urbanos responsável pela Linha RMSP-ABD. Essa linha utiliza o cartão eletrônico Cartão BOM, que não está integrado ao Cartão Legal. Existe um Sistema Semafórico Inteligente com integração parcial dos semáforos municipais. Esse sistema possui uma Central Semafórico instalada no Departamento de Engenharia de Tráfego; A4 - Gerenciamento dos corredores de tráfego de alta velocidade e/ou rodovias. Existe o projeto de instalação de 12 corredores de tráfego. Em 2018, será iniciada a operação do corredor João Firmino. Nesse corredor já está funcionando, o Terminal Alvarenga. Esse Terminal racionaliza o fluxo de tráfego e os recursos correspondentes. O fluxo de tráfego desse corredor é de 28% do fluxo municipal. Possivelmente será implantado em 2018 o corredor Leste-Oeste; A5 - Gerenciamento de condução assistida, veículos autônomos, de última geração. Não existe; A6 - Pagamentos eletrônicos de tarifas de transporte. Existe de forma integrada no município. Sistema de Bilhetagem eletrônica, criado em parceria com a SBCTTRANS e a empresa PRODATA. Ele permite uma gestão por categorias de indicadores. Esse sistema de Bilhetagem administra o bilhete eletrônico municipal, Cartão Legal; A7 - Gerenciamento de veículos comerciais. Somente realiza a gestão do fluxo de veículos no município, junto ao sistema semafórico. Controle de cargas que abastecem a cidade, para a carga e descarga dos veículos. Controle de cargas pesadas, para carga e descarga dos veículos. Carga perigosas, para carga e

descarga. Foco nos acessos as rodovias dos Imigrantes e Via Anchieta e Rodoanel. Uso de placas com orientações de tráfego, para controle da logística urbana; A8 - Gerenciamento do transporte público. Existe de forma não integrada no município. Ele utiliza o SIM e o Sistema de Bilhetagem eletrônica municipal; A9: Respostas a incidentes e desastres. Existe de forma parcialmente integrada no município. O CCO CIM regêcia o SIM e está sob a responsabilidade da Guarda Civil Metropolitana (GCM). Existe um projeto para desmembrar, CCO atual. O município utiliza desde dezembro de 2017, os serviços compartilhados do Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) do ABC, administrado pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Desde 13/0/2018, esse CGE disponibiliza para um app para a população do Grande ABC, informando sobre os eventos relacionados aos incidentes e emergências.

A terceira pergunta foi formulada para o entrevistado, há alguma negociação/projeto para integração do SIT no município?

O entrevistado respondeu sobre a integração em cada uma das nove funcionalidades do SIT: A1 – Sim. Projeto de melhoria do sistema “Partiu SBC”; A2 – Sim. Projeto de melhoria na integração do SIM para a área de transportes; A3 – Sim. Projeto de melhoria na integração do SIM para a área de transportes; A4 – Sim. Projeto para instalação de corredores de tráfego na cidade; A5 – Não; A6 – Sim. Projeto de melhoria do sistema Cartão Legal; A7 – Não. Somente controle do fluxo de veículos comerciais no sistema semaforico; A8 – Sim. Projeto de melhoria na integração do SIM para a área de transportes; A9 – Sim. Projeto de melhoria da SIM municipal (CCO) para atendimento de incidentes e emergências. Desde de dezembro de 2017, o município está compartilhando as informações do CGE do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Desde 13/03/2018, esse CGE compartilha as suas informações via app disponibilizado para os moradores da região.

A quarta pergunta foi formulada para o entrevistado, há alguma negociação para integração do SIT na região?

O entrevistado respondeu sim. Porém, ele apontou que as negociações são somente aquelas gerenciadas pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, o Plano Regional de Mobilidade e o CCO Regional.

A quinta pergunta foi formulada para o entrevistado, avalie quais as dificuldades em relação a implantação do SIT, de 1 a 5, sendo 1 baixa dificuldade e 5 alta dificuldade. 0 se não for aplicável?

O entrevistado respondeu os itens responsáveis pela Natureza da dificuldade, referente a implantação no município e a integração regional: 5.1 Negociação política no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Negociação política para integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma dificuldade média; 5.2 Restrições Técnicas no município. O entrevistado respondeu 4, identificando uma alta dificuldade. Essa alta dificuldade está associada, com as vias apresentando espaço reduzido, devido ao alto adensamento populacional. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 4, identificando uma alta dificuldade; 5.3 Plataforma Tecnológica no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma dificuldade média; 5.4 Recursos Financeiros política no município. O entrevistado respondeu 3, identificando uma média dificuldade. Essa dificuldade é reduzida com a

utilização de Parceiras Públicas Privadas, com as concessionárias de ônibus da cidade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma dificuldade média; 5.5 Capacitação do quadro responsável por:

5.5.1 Criação e definição da agenda no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5.2 Formulação de políticas no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5.3 Tomada de decisão no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5.4 Implementação das políticas no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade; 5.5.5 Avaliação no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 2, identificando uma pequena dificuldade.

A sexta pergunta foi formulada para o entrevistado, quais são os fatores para a implementação de um SIT?

Atribua de 1 a 5, sendo 1 baixa facilidade e 5 alta facilidade. 0 se não for aplicável.

O entrevistado respondeu os seguintes fatores: 6.1 Sistema de Tráfego Institucional com escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 6.2 Sistema Semafórico com escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 6.3 Bilhetagem Eletrônica com escala 5. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC; 6.4 CCO está focada na segurança pública com escala 4 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC.

A sétima pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre o município e o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 7.1 Redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 7.2 Redução dos acidentes. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 7.3 Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. São Bernardo do Campo está implantado corredores de tráfego. Existe projeto de 12 corredores. Em 2018, deverá ser implantado o Corredor João Firmino, o Terminal Alvarenga foi inaugurado em fevereiro de 2018. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A oitava pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre os municípios da região do ABCD, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 8.1 Redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. A dificuldade maior está associada com o alto adensamento, dificultando a execução de grandes projetos como corredores de tráfego e viadutos; 8.2 Redução dos acidentes. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. 8.3 Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. São Bernardo do Campo está implantado corredores de tráfego. Existe projeto de 12 corredores. Em 2018, deverá ser implantado o Corredor João Firmino, o Terminal Alvarenga foi inaugurado em fevereiro de 2018. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A nona pergunta foi formulada para o entrevistado, na sua opinião qual seria a estrutura ideal para a Gestão de um SIT regional integrado?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 9.1 Ações coordenadas no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, baseadas no Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 9.2 Maior integração da Metra com a Secretaria de Transportes de São Bernardo do Campo e as empresas concessionárias de ônibus do município; 9.3 Falta de um CCO Regional integrado. Esse recurso está previsto no Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 9.4 Bilhetagem Eletrônica Regional

A décima pergunta foi formulada para o entrevistado, quais seriam os indicadores ideias para o monitoramento do SIT?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 10.1 Fluxo de passageiros. 10.2 indicadores sobre a frota: cumprimento de horários, trajeto, renovação de veículos (não prevê uso de tecnologias, tempo de vida médio de 5 anos); 10.2 Semaforização inteligente; 10.3 bilhetagem eletrônica, facilidades aos usuários, sistemas de mensagens, controle de demanda;

A décima primeira pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a utilização de determinados recursos/tecnologias nos Sistemas Inteligentes de Transporte, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 11.1 Wi-Fi nos veículos da frota. Utilização, parcial em 75 veículos; 11.2 GPS nos veículos da frota. Utilização, sim para todos os 396 veículos. CCO próprio da SBCTrans; 11.3 Sistema de mensagens/informações aos usuários de transporte (placares eletrônicos, apps móveis). Aplicativo "Partiu SBC". Painéis de Mensagem Variáveis nos Terminais João Setti e Grande Alvarenga. Agregação de valor, com diminuição da percepção de atraso e qualidade no cumprimento de horários; 11.4 Controle Semafórico Inteligente. Utilização, parcialmente sim. Ele não é totalmente inteligente. Controle parcial entre os semáforos. Laço detector de volume de tráfego no chão, próximo aos semáforos, em vários cruzamentos e saídas de grandes fábricas (projetos com uso de Parcerias Público Privadas). Uso do laço detector gera uma inteligência mecânica, com grande durabilidade. Todos os corredores terão laço detector no chão, nos principais cruzamentos, e novos controladores de semáforos com tecnologia espanhola; 11.5 Centro de Controle Operacional de Trânsito. Foco na Guarda Civil Municipal. Separação do CCO de Transportes em 2018. CCO próprio da SBCTrans; 11.6

Sistema de Bilhetagem eletrônica. Utilização do Sistema da Prodata em parceria com a SBCTTRANS; 11.7 Projeto de novos Corredores de ônibus, com seus Terminais; 11.8 Projeto de Radares para aplicação automática de multas.

Transcrição da Entrevista realizada na Secretaria de Mobilidade Urbana da cidade de São Caetano do Sul

Entrevistado: SC1

A primeira pergunta foi formulada para o entrevistado, no meu município está implantado o SIT?

O entrevistado respondeu sim. Porém, indicou que a implantação foi realizada num estágio intermediário.

A segunda pergunta foi formulada para o entrevistado, quais as funcionalidades do SIT foram adotadas?

O entrevistado respondeu em relação as nove funcionalidades do SIT, descritas de A1 até A9: A1 – Informações aos usuários. Existe de forma integrada somente no município. O sistema de mensagens CITTAMOBIL é administrado pela empresa Cittati. O aplicativo foi desenvolvido em parceria com a empresa VIPE, única concessionária de ônibus de São Caetano do Sul, com a empresa Cittati. Ele está integrado em toda a frota de ônibus municipal. Ele permite aos passageiros municipais o acesso aos itinerários das linhas de ônibus, horários de circulação e pontos mais próximos da região. O aplicativo é gratuito e o munícipe pode acessar baixando no celular ou tablet por sistema Android ou iOS; A2 - Gerenciamento de tráfego. Existe de forma integrada no município. O software utilizado é um Sistema Próprio desenvolvido em parceria com o Gool System da empresa Cittati. Desenvolvida uma solução customizada, em conjunto com a única empresa concessionária municipal de ônibus, VIPE. Essa empresa é responsável pela frota de ônibus da cidade. O software gerencia todo o trajeto das viagens; A3 - Gerenciamento de demanda. Existe de forma integrada no município. O gerenciamento da demanda é feito integrando o sistema próprio customizado a partir do Gool System da empresa CITTATI, com o sistema de bilhetagem eletrônica com os cartões, Cartão SITS Vale Transporte e SITS Escolar, criados a partir do Sistema CittaPag da Cittati; A4 - Gerenciamento dos corredores de tráfego de alta velocidade e/ou rodovias. Não existe um corredor de tráfego de alta velocidade. Porém, existem estudos para implantação de corredores de tráfego. Porém, existe uma grande dificuldade pelo reduzido espaço físico do município, 15 km²; A5 - Gerenciamento de condução assistida, veículos autônomos, de última geração. Não existe; A6 - Pagamentos eletrônicos de tarifas de transporte. Existe de forma integrada no município. Sistema de bilhetagem eletrônica com os cartões, Cartão SITS Vale Transporte e SITS Escolar, criados a partir do Sistema CittaPag da Cittati. Os alunos e idosos, não pagam passagem e possuem um cartão próprio de bilhetagem eletrônica; A7 - Gerenciamento de veículos comerciais. Somente realiza a gestão do fluxo de veículos no município, junto ao sistema semaforico; A8 - Gerenciamento do transporte público. Existe de forma integrada no município. O software utilizado é um sistema próprio customizado, a partir do sistema Gool System da empresa Cittati. Desenvolvida uma solução customizada, em conjunto com a VIPE, única empresa concessionária municipal de ônibus. Essa empresa é responsável pela frota de ônibus da cidade; A9: Respostas a incidentes e desastres. Existe de forma parcialmente integrada no município. O CCO está sob a responsabilidade da Guarda Civil Metropolitana (GCM). Existe um projeto para a ampliação da integração do CCO atual. São Caetano do Sul utiliza desde dezembro de 2017, os serviços compartilhados do Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) do ABC,

administrado pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Desde 13/0/2018, esse CGE disponibiliza para um app para a população do Grande ABC, informando sobre os eventos relacionados aos incidentes e emergências.

A terceira pergunta foi formulada para o entrevistado, há alguma negociação/projeto para integração do SIT no município?

O entrevistado respondeu sobre a integração em cada uma das nove funcionalidades do SIT: A1 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema CITTAMOBIL da empresa Cittati; A2 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema próprio customizado a partir do sistema Gool System da Cittati. Projeto de corredores de tráfego na Avenida Goiás e na Avenida Alegre; A3 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema na integração do sistema próprio customizado a partir do sistema Gool System da Cittati; A4 – Sim. Projeto para instalação de corredores de tráfego na cidade; A5 – Não; A6 – Sim. Projeto de melhoria da integração do sistema dos cartões, Cartão SITS Vale Transporte e SITS Escolar, da empresa Cittati. Integração do Centro de Atendimento com o CCO de Transporte da empresa VIPE.

A7 – Não. Somente controle do fluxo de veículos comerciais no sistema semafórico.

A8 – Sim. Projeto de melhoria na integração do sistema próprio customizado, a partir do sistema Gool System da Cittati; A9 – Sim. Projeto de melhoria da integração do CCO municipal, ele é chamado de Centro de Gerenciamento de Atendimento, associado a Guarda Civil Metropolitana. Esse Centro possui o monitoramento de 56 câmaras de vigilância. Ele está Na VIPE funciona um CCO exclusivo para gestão de transportes. , para atendimento de incidentes e emergências. Desde dezembro de 2017, o município está compartilhando as informações do CGE do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. Desde 13/03/2018, esse CGE compartilha as suas informações via app disponibilizado para os moradores da região.

A quarta pergunta foi formulada para o entrevistado, há alguma negociação para integração do SIT na região?

O entrevistado respondeu sim. Porém, ele apontou que as negociações são somente aquelas gerenciadas pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, baseadas no Plano Regional de Mobilidade, Sistema Semafórico Inteligente Regional e no CCO Regional.

A quinta pergunta foi formulada para o entrevistado, avalie quais as dificuldades em relação a implantação do SIT, de 1 a 5, sendo 1 baixa dificuldade e 5 alta dificuldade. 0 se não for aplicável?

O entrevistado respondeu os itens responsáveis pela Natureza da dificuldade, referente a implantação no município e a integração regional: 5.1 Negociação política no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Negociação política para integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma dificuldade média; 5.2 Restrições Técnicas no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma média dificuldade; 5.3 Plataforma Tecnológica no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma dificuldade média; 5.4 Recursos Financeiros política no município. O entrevistado respondeu 3, identificando uma média dificuldade. Essa dificuldade é reduzida com a utilização de Parceiras Públicas Privadas, com as concessionárias de ônibus da cidade. Na integração regional, as

ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma dificuldade média; 5.5 Capacitação do quadro responsável por: 5.5.1 Criação e definição da agenda no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma média dificuldade; 5.5.2 Formulação de políticas no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma média dificuldade; 5.5.3 Tomada de decisão no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma média dificuldade; 5.5.4 Implementação das políticas no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma média dificuldade; 5.5.5 Avaliação no município. O entrevistado respondeu 1, identificando uma baixa dificuldade. Na integração regional, as ações são feitas pelo GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. O entrevistado respondeu como 3, identificando uma média dificuldade.

A sexta pergunta foi formulada para o entrevistado, quais são os fatores para a implementação de um SIT?

Atribua de 1 a 5, sendo 1 baixa facilidade e 5 alta facilidade. 0 se não for aplicável.

O entrevistado respondeu os seguintes fatores: 6.1 Reduzida dimensão física do município, 15 km², com escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 6.2 Conservação das vias de tráfego, com escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 6.3 Somente uma empresa concessionária de ônibus, empresa VIPE, com escala 5 para o município. Na região, somente as ações relacionadas formuladas pelo Consórcio Intermunicipal do grande ABC.

A sétima pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre o município e o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 7.1 Redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 7.2 Redução dos acidentes. A colaboração foi parcial, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 7.3 Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. São Caetano do Sul não possui corredores de tráfego, devido ao alto adensamento e reduzido espaço físico do município. A colaboração foi pequena, com as ações do Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A oitava pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a cooperação nos Sistemas de Transporte entre os municípios da região do ABCD, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 8.1 Redução do congestionamento de tráfego. A colaboração foi parcial, com a adequação do sincronismo semaforico na divisa do município de São Bernardo do Campo, próximo

do Instituto Mauá de Tecnologia; 8.2 Redução dos acidentes. A colaboração foi parcial, com a educação de trânsito nas escolas. Campanha Cidade em Movimento, com faixas de Orientação de Trânsito; 8.3 Aumentar a eficiência, segurança e produtividade dos corredores de tráfego. São Caetano do Sul não possui corredores de tráfego, devido ao alto adensamento reduzido espaço físico do município.

A nona pergunta foi formulada para o entrevistado, na sua opinião qual seria a estrutura ideal para a Gestão de um SIT regional integrado?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 9.1 Ações coordenadas no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, baseadas no Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC; 9.2 Falta de um CCO Regional integrado. Esse recurso está previsto no Plano Regional de Mobilidade do GT de Mobilidade Urbana do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC. A décima pergunta foi formulada para o entrevistado, quais seriam os indicadores ideias para o monitoramento do SIT?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 10.1 Fluxo de passageiros; 10.2 Indicadores sobre a frota: cumprimento de horários, trajeto, renovação de veículos (não prevê uso de tecnologias, tempo de vida médio de 5 anos por contrato com a concessionária empresa VIPE); 10.2 Semaforização inteligente; 10.3 bilhetagem eletrônica, facilidades aos usuários, sistemas de mensagens, controle de demanda.

A décima primeira pergunta foi formulada para o entrevistado, sobre a utilização de determinados recursos/tecnologias nos Sistemas Inteligentes de Transporte, como você avalia?

O entrevistado respondeu os questionamentos a seguir: 11.1 Wi-Fi nos veículos da frota. Utilização, não; 11.2 GPS nos veículos da frota. Utilização, sim para todos os veículos; 11.3 Sistema de mensagens/informações aos usuários de transporte (placares eletrônicos, apps móveis). Utilização somente app do CittaMobi; 11.4 Controle Semaforizado Inteligente. Utilização, parcialmente sim. Ele não é totalmente inteligente; 11.5 Sistema Próprio customizado a partir do sistema Gool System Sistema de Monitoramento de Tráfego da Cittati. Ele está instalado somente na empresa VIPE; 11.5 Sistema de Bilhetagem eletrônica. Utilização, SITS Vale e SITS Escolar, customizados a partir do CittaPag.