

CENTRO PAULA SOUZA



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

EMERSON DOS SANTOS

**TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO E A
TECNOLOGIA: UM ESTUDO POSITIVO DE
AUTOMAÇÃO EM VOTORANTIM**

Americana, SP
2016

EMERSON DOS SANTOS

**TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO E A
TECNOLOGIA: UM ESTUDO POSITIVO DE
AUTOMAÇÃO EM VOTORANTIM**

Trabalho de Graduação desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, sob a orientação do Prof. Me. José Mario Frasson Scafí.

Área de concentração: T.I. no Transporte Coletivo de Passageiros.

S234t Santos, Emerson dos
Transporte público rodoviário e a tecnologia:
um estudo positivo de automação em Votorantim. /
Emerson dos Santos. – Americana: 2016.
80f.

Monografia (Graduação em Tecnologia em
Análise e Desenvolvimento de Sistemas). - -
Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro
Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.
Orientador: Prof. Me. José Mário Frasson
Scafi

1. Transporte rodoviário I. Scafi, José Mário
Frasson II. Centro Estadual de Educação
Tecnológica Paula Souza – Faculdade de
Tecnologia de Americana.

CDU: 656.1

Emerson dos Santos

**TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO E A TECNOLOGIA: UM
ESTUDO POSITIVO DE AUTOMAÇÃO EM VOTORANTIM**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – Fatec/ Americana.
Área de concentração: Automação.

Americana, 20 de junho de 2016.

Banca Examinadora:



José Mario Frasson Scafi (Presidente)
Mestre
Fatec - Americana



Luciene Maria Garbúio Castello Branco (Membro)
Mestre
Fatec - Americana



Marcelo da Costa Ferreira (Membro)
Especialista
Fatec - Americana

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus que me deu Sua sabedoria, capacidade de pensar, além de uma família maravilhosa que me faz feliz e que proporcionou tranquilidade nos momentos em que os processos do TCC precisavam ser revistos.

Agradeço a minha esposa Valéria Maria Fávaro dos Santos, formada em pedagogia pela Unicamp e pós-graduada pela USP, que desvencilhou as dificuldades em nossa casa para que eu pudesse estudar e trabalhar, além de, cuidar da minha saúde que estava péssima, ajudando-me a recuperar a autoestima e a não desistir deste sonho sendo, simplesmente, fantástica.

Agradeço minha filha Letícia Fávaro Santos, que desde criança foi incentivada à leitura por minha esposa, a me ensinar que a interpretação de texto pode ser fácil e prazerosa para uma pesquisa mais apurada, onde a coleta de informações, para este trabalho, foi mais abrangente.

Agradeço também a empresa de transportes, Grupo São João, localizada em Votorantim – SP, além do supervisor de transportes, senhor Roberto Choyu Taminato e seus controladores do centro de controle operacional, senhores Murillo Dalgles e Ivan Carriel que transmitiram todos os pormenores das aplicações de tecnologia embarcada e automações, permitindo que a pesquisa fosse realizada.

DEDICATÓRIA

Dedico esse respeitável trabalho a Deus, criador dos céus e da terra, que me mostrou a importância de conquistar o mundo sem perder minha alma.

RESUMO

Este trabalho tem como enfoque principal a evolução do transporte público rodoviário com aplicação de tecnologias embarcadas e automações tais como painéis digitais informativos apresentando detalhes de informações sobre horários de partida de ônibus, localização do veículo e ajuda visual em locais de acesso aos transportes. São mostrados os primórdios da mobilidade urbana que vão desde reformas e aperfeiçoamentos até o momento em que criadores da época desenvolveram veículos mais espaçosos para uma capacidade maior de passageiros, além de tornar a mobilidade mais veloz para, com o tempo, surgir de fato o transporte coletivo rodoviário que é estudado desde a sua origem. Com o passar do tempo as tecnologias foram se aprimorando e evoluindo, e o transporte público, com projetos abordados neste trabalho, ajudaram a população em suas locomoções diárias. Houve grandes progressos nos transportes e suas tecnologias são exploradas no decorrer dos capítulos. O texto apresenta também uma pesquisa de campo em uma empresa de ônibus da cidade de Votorantim – SP. Essa empresa implantou duas tecnologias fundamentais para satisfação dos usuários: painel informativo, que apresenta detalhes precisos de localização e estimativa de tempo para chegada dos ônibus; e a tecnologia embarcada de validadores com reconhecimento facial, que realizam o controle de passageiros com direito à gratuidade.

Palavras Chave: mobilidade urbana; transporte coletivo de passageiros; painel digital informativo.

ABSTRACT

This term paper has as principal focus the public road transport evolution with embedded technologies application and automations in information digital panel presenting information's details about bus scheduled departure, vehicle location and visual help in transport access locations. It has showed the beginning of urban mobility ranging reforms and improvement until the moment creators of those time-developed vehicles with more spacious to higher passenger capacity, as well as making mobility faster and like this, with the time, arise in fact the public road transportation that has studied from its origin. Over time technology has been improving and evolving, and the public transportation, thereby with projects addressed at this term paper, helped people in their daily locomotion. There was great advances in transport and its technologies were explored throughout the chapters. The text presents also a field research in a bus company from Votorantim-SP city. This company implanted two crucial technologies for customer satisfaction: information panel, that presents precise details about location and time estimate to bus arrival; and the embedded technology validators with facial recognition that passenger control entitled to gratuity.

Keywords: *urban mobility; public transport; informative digital panel.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	A ORIGEM DA MOBILIDADE URBANA.....	16
2.1	O DESENVOLVIMENTO DA MOBILIDADE URBANA GERANDO MEIOS DE LOCOMOÇÃO MAIS ACESSÍVEIS PARA A POPULAÇÃO	18
2.2	OS PROBLEMAS E DIFICULDADES DA MOBILIDADE URBANA QUE GERAM IDEIAS DE MELHORIAS	23
2.3	AS SOLUÇÕES GOVERNAMENTAIS PARA QUE O TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO SEJA EFICIENTE.....	24
2.4	A ESPERANÇA DE MELHORIA FUTURA NA MOBILIDADE URBANA.....	27
3	A ORIGEM DO TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO	30
3.1	O APARECIMENTO DOS TRANSPORTES PÚBLICOS RODOVIÁRIOS FAVORÁVEIS APÓS A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	33
3.2	O DESENVOLVIMENTO DO TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS DERIVADO DA MASSA POPULACIONAL	39
3.3	O PROGRESSO PERMANENTE DO TRANSPORTE PÚBLICO ATRAVÉS DAS INOVAÇÕES EM SEGURANÇA E DESEMPENHO.	40
3.4	AS TECNOLOGIAS EMBARCADAS NO SISTEMA DE TRANSPORTES PÚBLICOS RODOVIÁRIOS EM MASSA	42
4	A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA MODERNIZANDO O TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO.....	44
4.1	A MODERNA TECNOLOGIA EMBARCADA EVOLUINDO AINDA MAIS O TRANSPORTE PÚBLICO.....	47
4.2	A ESPERANÇA DE UM FUTURO PROMISSOR NO TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO ...	49
5.	PESQUISA DE ESTIMATIVA DE TEMPO DE PONTO A PONTO REALIZADA NA EMPRESA GRUPO SÃO JOÃO NA CIDADE DE VOTORANTIM - SP	52
5.1	CONTROLE DE TRÁFEGO DOS ÔNIBUS POR PAINÉL SINÓTICO.....	53
5.2	PAINEL DIGITAL INFORMATIVO GERADO PELO PAINEL SINÓTICO	55
5.3	PONTOS DE CONTROLE INSERIDOS EM REPRESENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS DIGITAIS QUE AJUDAM A VISUALIZAÇÃO NO MONITORAMENTO DOS VEÍCULOS	58
5.4	INFORMAÇÕES DE CADASTRO DE VEICULOS IMPLANTADAS NOS PROGRAMAS PARA CONTROLE DE ACESSO E VISUALIZAÇÕES CLARAS DOS PONTOS CARTOGRÁFICOS	59
5.5	CANAL WEB PARA INFORMAÇÕES QUE O PAINEL INFORMATIVO NÃO DISPOE	59

5.6	SEGURANÇA E TECNOLOGIA CONSOLIDADAS EM AMBIENTES QUE GERAM DESCONFIANÇA.....	63
5.7	DIFICULDADES ENCONTRADAS PARA INCORPORAÇÃO DOS PAINÉIS INFORMATIVOS EM LOCAIS COM FALTA DE SEGURANÇA	66
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

LISTA DE FIGURAS E DE TABELAS

FIGURA 1 – EXEMPLO DE MOBILIDADES.....	16
FIGURA 2 – EXEMPLO DE MOBILIDADE URBANA SEM ESTRUTURA.	17
FIGURA 3 – POLICIAL CONTROLANDO O TRÂNSITO.....	20
FIGURA 4 – EXEMPLO DE SEMÁFOROS INTELIGENTES	22
FIGURA 5 – EXEMPLO DE TECNOLOGIA INFORMATIVA SEM MANIPULAÇÃO DE USUÁRIOS.24	
FIGURA 6 – EXEMPLO DE CÂMERAS INTERNAS DOS ÔNIBUS.	25
FIGURA 7 – EXEMPLO DE TECNOLOGIA NOS ELEVADORES AUTOMATIZADOS.	26
FIGURA 8 – MONITORAMENTO DOS ÔNIBUS DE CURITIBA.....	29
FIGURA 9 – IMAGEM DE BLAISE PASCAL (1623-1662).	30
FIGURA 10 – CARRUAGEM USADA POR <i>STALILAS BAUDRY</i> (1826)	31
FIGURA 11 - “ <i>OMNIBUS</i> ” TÍPICO DA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XIX PUXADO POR CAVALOS.....	32
FIGURA 12 – BICICLETA COM FUNCIONAMENTO IGUAL DO TREM.....	33
FIGURA 13 – ÔNIBUS MOVIDO À GASOLINA – 1890.	33
FIGURA 14 – EXEMPLO DE VEÍCULO DE TRANSPORTE IMPULSIONADA POR PROPULSÃO A VAPOR.....	34
FIGURA 15 – BONDE COM TRAÇÃO A CABO.	35
FIGURA 16 – TRICICLO CRIADO POR KARL BENZ.....	36
FIGURA 17 – ÔNIBUS ELÉTRICO DE DOIS ANDARES (<i>DOUBLÉ DECKER</i>)	37
FIGURA 18 – ÔNIBUS ELÉTRICO ADAPTADO.....	38
FIGURA 19 – ÁREA INTERNA DE ÔNIBUS ELÉTRICO ADAPTADO	38
FIGURA 20 – APARELHO VALIDADOR.....	39
FIGURA 21 – BONDE ELÉTRICO DO FINAL DO SÉCULO XIX.....	40
FIGURA 22 – VEÍCULO SEM A TECNOLOGIA “ANJO DA GUARDA”	41
FIGURA 23 – EXEMPLO DE VALIDADOR	43
FIGURA 24 – EXEMPLO DE BILHETE ÚNICO QUE INTEGRA ÔNIBUS, METRÔ E TREM COM TRANSFERÊNCIAS GRATUITAS DURANTE 3 HORAS.	46
FIGURA 25 – LEITOR BIOMÉTRICO DE CADASTRO NA EMPRESA.....	48
FIGURA 26 – LEITOR BIOMÉTRICO NO INTERIOR DOS ÔNIBUS.....	49
FIGURA 27 – MODELO DO <i>HAND BUS</i> DA TBS - CHINA	50
FIGURA 28 – MODELO DO INTERIOR DO <i>HAND BUS</i>	51
FIGURA 29 – MODELO DE TRANSPORTE AÉREO	51
FIGURA 30 – EXEMPLO DE PAINEL SINÓTICO	54
FIGURA 31 –PAINEL SINÓTICO DA <i>WPLEX</i>	54
FIGURA 32 – PAINEL INFORMATIVO AO USUÁRIO COM ESTIMATIVA DE TEMPO.....	55
FIGURA 33 – PONTO DE ÔNIBUS NA CIDADE DE SOROCABA COM PAINEL DIGITAL INFORMANDO A ESTIMATIVA DE CHEGADA DO PRÓXIMO ÔNIBUS.	56
FIGURA 34 – PAINEL DO PONTO DE ÔNIBUS DE SOROCABA.....	57
FIGURA 35 – PAINEL DO PONTO DE ÔNIBUS DE SOROCABA.....	57

FIGURA 36 – PONTOS DE CONTROLE	58
FIGURA 37 – LINK DESBLOQUEADO DO WPLEX INFO PARA USUÁRIOS PESQUISAREM SUAS RESPECTIVAS LINHAS E HORÁRIOS.....	60
FIGURA 38 – PÁGINA WEB DO GRUPO SÃO JOÃO	61
FIGURA 39 – ESPECIFICAÇÃO DA LINHAS E HORÁRIOS NA PÁGINA DA WEB DO GRUPO SÃO JOÃO	62
FIGURA 40 – LISTAGEM DOS PONTOS DE ÔNIBUS REFERENTE AO ENDEREÇO SOLICITADO NA PÁGINA DO GSJ.....	63
FIGURA 41 – VALIDADOR COM RECONHECIMENTO FACIAL.....	64
FIGURA 42 – USUÁRIO UTILIZANDO CARTÃO DE ACESSO A GRATUIDADE.	65

TABELA DE SIGLAS

ANTP	Associação Nacional de Transporte Público
CCO	Centro de Controle Operacional
CEDI	Centro de Documentação e Informação
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
DATAPROM	Empresa de Sistema de Bilhetagem e Controlador Semafórico
DEURB	Planejamento Urbano Engenharia e Arquitetura (DE+URB prefixo grego, que significa “de tudo” “e para tudo”. URB = prefixo grego, que significa “cidade”.)
DMSC	Dia Mundial Sem Carro
EMDEC	Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas
EUA	Estados Unidos da América
GPS	Global Positioning System – Sistema de Posicionamento Global
GSJ	Grupo São João
ITS	Intelligent Transport System – Sistema de Transporte Inteligente
MSP	Mobilidade Urbana da cidade de São Paulo
O.S.	Ordem de Serviço
PAI	Programa de Acessibilidade Inclusiva
PDE	Plano Diretor Estratégico
RFID	Radio Frequency Identification
SMDU	Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano
TBS	Transportation Bus System – Sistema de Ônibus de Transporte
TCP	Transporte Coletivo de Passageiros
TI	Tecnologia da Informação
TXT	Texto

1 INTRODUÇÃO

Em se tratando de transporte público ou transporte coletivo de passageiros, pode-se afirmar a existência de 4 modalidades que se segue: rodoviário, ferroviário, aéreo e naval. O aéreo, em deslocamento diário, é mais utilizado pela elite populacional e as demais pessoas em deslocamentos eventuais. O naval, no que se refere a transporte coletivo diário, é voltado para as pessoas que possuem poucos recursos de deslocamento por estarem ilhadas em locais que os outros transportes não chegam e o único meio para se locomover para o centro da cidade para compra de mantimentos ou para que se possa frequentar uma escola ou mesmo para o trabalho seja por meio de um barco ou balsa. Já os grandes navios com embarcações coletivas para deslocamento de um país para outro, atualmente, não se usa mais. Recentemente, os navios que realizam viagens constantes de uma país a outro, são navios cargueiros que foram projetados para transportarem em torno de quatro mil *containers* com diversos produtos e mercadorias ou os petroleiros transportando o hidrocarboneto, ou seja, o petróleo bruto de onde é retirado o combustível e o GLP (Gás Liquefeito do Petróleo) e outros tipos de navios. Hoje são realizadas viagens para população, chamadas de cruzeiros, como meio de entretenimento para pessoas que buscam um lazer.

O sistema ferroviário municipal e intermunicipal se divide em trens e metrô e são muito utilizados dentro das grandes cidades com grandes percursos de deslocamento. Já os deslocamentos de uma área regional para outra, no Brasil, se tornaram um meio obsoleto de transporte, já que a grande maioria prefere o sistema rodoviário para estes deslocamentos, com exceção nas regiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro, em que os trens e metrô são os meios mais utilizados pela população, para o transporte municipal e intermunicipal.

O transporte rodoviário, no qual está focado esta pesquisa como tema principal do estudo, é o transporte que também se divide em municipal e intermunicipal. Ele é um dos meios mais utilizados no mundo todo e também o único capaz de entrar em locais de difícil acesso onde o aéreo e o ferroviário não entram, podendo se locomover por outras rotas, sem que haja uma comunicação do condutor com a central de comando, para que seja evitado um acidente. Neste caso,

o condutor dos transportes aéreo e ferroviário não pode tomar essa decisão, já que necessita de uma decisão dos controladores de tráfego.

Por 3 anos trabalhei como motorista de ônibus e 1 ano como motorista de veículo adaptado para transporte de pessoas com mobilidade reduzida. Atualmente sou Agente de Gestão Operacional do Estado de São Paulo, empregado a oito anos, de uma empresa de economia mista, ou seja, uma empresa privada que é ligada ao Estado de São Paulo – Secretaria de Transportes Metropolitanos (STM) - em que o estado tem uma participação majoritária e a empresa é regida pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), chamada EMTU (Empresa Metropolitana de Transporte Urbano).

É uma empresa que fiscaliza e regulamenta o transporte metropolitano de baixa e média capacidade nas cinco Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo: São Paulo, Campinas, Sorocaba, Baixada Santista e Vale do Paraíba e Litoral Norte. Essas cinco áreas somam 133 municípios que têm toda a sua rede de transportes intermunicipais controlada pela EMTU/SP.

Esta pesquisa é voltada para todas as pessoas que buscam um conhecimento a mais no transporte público em rodovias e focam melhorias nas áreas de tecnologia embarcada.

O estudo se **justifica** pela crescente quantidade de pessoas insatisfeitas com a qualidade dos transportes, comprometimento da empresa com os horários de viagens pré-estabelecidos por órgãos responsáveis e também pelo aumento de tecnologias embarcadas que excluem, indiretamente, pessoas que não se familiarizam com a manipulação destas tecnologias, além de esclarecer meios mais eficientes capazes de generalizarem os acessos sem que haja manipulação dos equipamentos.

O foco foi **acadêmico**, já que o meio pelo qual esta teoria deve ser levada em consideração é que futuramente outros estudantes ou pesquisadores poderão aperfeiçoar o projeto, entre outros, conhece-lo com profundidade.

O **problema** foi: as dificuldades existentes no transporte público rodoviário quanto a estimativa de tempo do cumprimento de horários, de partida e chegada nos locais pré-estabelecidos pelos órgãos públicos.

A **pergunta** que se buscou responder foi: existem meios de tornar o transporte público rodoviário um meio qualificado, na questão de tempo de deslocamento, para atividades contínuas e diárias de forma que todos utilizem seus veículos particulares apenas para assuntos privados?

As **hipóteses** foram: a) Essa metodologia tornou-se inviável devido aos transportes públicos caóticos na atual geração automobilística. b) A metodologia pode trazer benefícios à população, entretanto existe a necessidade de investimento empresarial. c) Caso não exista investimento financeiro em automação para testes e futuras instalações definitivas de pontos com recursos tecnológicos, a metodologia pode-se tornar inviável.

O **objetivo geral** foi trazer à população o conhecimento de tecnologias no transporte público rodoviário, buscando sanar dúvidas de usuários com dificuldades de manipulação em tecnologias embarcadas, além de conhecer locais pré-estabelecidos de deslocamento de veículos rodoviários do transporte público. Através de meios de comunicação visual, em painéis digitais informativos, implantados em terminais e pontos de ônibus espalhados pelo trajeto realizado em todo o itinerário, a ideia do trajeto na mente do usuário ficará clara e dará uma estimativa de tempo para que o transporte chegue no local que o usuário se encontra. Os passageiros e condutores ficarão mais tranquilos e calmos obtendo assim uma qualidade de vida adequada.

Os **objetivos específicos** foram a) Fazer um levantamento sobre transporte público rodoviário, na Região Metropolitana de Campinas, visando conhecer as necessidades gerais, de tempo e trajeto, dos usuários. b) Estudar o método de conhecimento dos usuários referente a itinerário de algumas linhas públicas bem como o tempo de espera objetivando conhecer as dificuldades de deslocamento, migração para outro tipo de transporte, além de informações equivocadas. c) Discutir os procedimentos para implantação dos dispositivos de automação dos painéis informativos, em locais externos estratégicos, bem como, tecnologias embarcadas, também com painéis informativos, mas estes, no interior dos veículos, com informações precisas de itinerários onde a estimativa de tempo de chegada na próxima parada do transporte público será uma informação extra para o usuário.

O **método científico** de pesquisa utilizado para o desenvolvimento desse trabalho, do ponto de vista da sua natureza, foi: pesquisa aplicada, que de acordo com ANTP (2012), as cidades devem ser mais atrativas e inteligentes para que o crescimento destas estejam ligadas com investidores. Esses investidores estão generalizados e entre eles se encontram o setor dos transportes públicos.

Do ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa é exploratória já que nesta pesquisa foram coletados dados para a realização dos efeitos resultantes de atrasos e faltas de partidas dos ônibus, bem como o não atendimento a pontos que deveriam ser atendidos, além de proporcionar meios de informações não manipuláveis à população. Quanto aos procedimentos técnicos, este estudo pode estar enquadrado como estudo de caso, já que, segundo ANTP (2012), se refere ao Sistema de Transporte Inteligente (ITS) como uma tecnologia sendo incorporada de várias formas pelas cidades e nos transportes. Utiliza-se desta ideia para que as tecnologias embarcadas no transporte público possa trazer melhores tomadas de decisão antes de partir para uma nova tecnologia ou um novo projeto.

Quanto à **organização do estudo**, o trabalho foi estruturado em cinco capítulos; sendo que o primeiro conceitua o conteúdo em um todo; o segundo menciona a mobilidade urbana desde sua origem, passando pelo desenvolvimento, problemas e soluções até os dias atuais que, quando a trajetória por locais mais abrangentes já não é possível através do caminhar, entra o transporte público; o terceiro discute fatores do início do transporte público: de onde vieram e como se estabeleceram na sociedade, como eram nos primórdios da humanidade, atravessando pelos ciclos dos transportes com inovações buscando a melhoria; o quarto menciona a evolução do transporte coletivo, em que a tecnologia passa a fazer parte do dia a dia da população com inovações e segurança no sistema das passagens controladas, inicialmente, por cartões magnéticos até o controle por leitura biométrica, chegando a uma inovação nas estruturas dos ônibus em que não serão mais bloqueios, em vias conjuntas, para os veículos de pequeno porte; o quinto capítulo discute uma pesquisa realizada em campo, na cidade de Votorantim – SP, explicando sobre uma tecnologia já existente em cidades brasileiras como Indaiatuba – SP e Sorocaba - SP de estimativa de tempo para que um ônibus se

desloque de um ponto ao outro, através de um painel informativo que é o foco da pesquisa.

Com base nas informações obtidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o capítulo sexto e reserva às considerações finais.

2. A ORIGEM DA MOBILIDADE URBANA

Partindo do conceito de Vaz (2005), organizada pelo Ministério das Cidades, diz que:

[...]mobilidade urbana como atributo das cidades no que se refere à facilidade de deslocamento de pessoas e bens dentro do espaço urbano. Não longe de tal definição, Vasconcellos (2005) traz que a mobilidade urbana é a liberdade de deslocamentos de pessoas e bens a todas as atividades essenciais das cidades.

Acredita-se que a Mobilidade Urbana surgiu desde que o campo deixou de ser campo para se tornar uma cidade. Deixou de ser rural para ser urbana. Segundo o site www.significados.com.br, urbano tem sua palavra originado do latim “*urbanus*” que significa “**pertencente à cidade**”. Urbano é tudo o que está relacionado com a vida na cidade e com os indivíduos que nela habitam. O dicionário Michaelis (2009) diz que “*Urbano é relativo ou pertencente à cidade*”.

Como mostrado na figura 1, do lado direito, o objetivo da mobilidade urbana é que o cidadão consiga se locomover ao seu destino final em tempo hábil satisfatório, com rodovias independentes para locomoção do transporte público, entretanto, na mesma foto do lado esquerdo, a nossa realidade atual é outra.

Figura 1 – Exemplo de mobilidades.



Fonte: <http://casabellissimo.com.br>

O nome “Mobilidade” provém do latim “*mobilitate*” e significa qualidade ou estado daquilo que é móvel ou que obedece às leis do movimento.

Não se sabe exatamente de onde surgiu o termo Mobilidade Urbana, porém, o conceito é bem discutido em qualquer lugar do mundo no qual há a necessidade de uma viabilização para que pedestres possam se locomover de forma prática e segura. Quanto mais populosa a cidade, maiores serão as preocupações com a mobilidade urbana para que a massa populacional tenha uma qualidade de vida e meios de locomoção adequados para cada situação. Na figura 2 é nítido uma populosa cidade com uma desastrosa estrutura no trânsito, além de uma mobilidade, onde pedestres e automóveis andam juntos. A segurança dos pedestres deve estar acima de todos os quesitos. Desde que haja meios de se deslocar para o trabalho, escola, lazer, compras, saúde e vários outros motivos que levam o indivíduo a atravessar a cidade ou até se mover para outras cidades vizinhas. Conforme a (ANTP, 1997, p.92) “*A quantidade de deslocamentos humanos e a sua variação estão ligados às características das pessoas e dos seus núcleos familiares*”. De acordo com esse fator, a variação da mobilidade é real e o tratamento realizado aqui no Brasil é preocupante ainda, devido à irrelevância do governo que ignora as lamentações do povo. Segundo Freitas (2003, p.27) “*Isto faz com que cada segmento social dependa de suas próprias disponibilidades, o que mostra que a acessibilidade ainda não é para todos.*”

Figura 2 – Exemplo de mobilidade urbana sem estrutura.



Fonte: <http://sobretudo.ceilandia.com/?m=201104>

Na idade produtiva, em que as pessoas saem para ir trabalhar e ir à escola, estas são classificadas as mais visadas para a mobilidade. Em se tratando de classificação por escolaridade, Vaz (2005), menciona que os estudantes com maior nível de escolaridade, estão mais tempo fora de casa se movendo com mais

frequência, utilizando os recursos da mobilidade urbana da cidade em que estão. Vaz (2005) informa que:

As formas como as pessoas se deslocam no território demonstra como as funções urbanas são distribuídas pelo mesmo. (FREITAS, 2003, p.28) A distribuição física da cidade, a rede de vias e meios de transporte disponíveis para as pessoas são fatores que geram deslocamentos, já que uma rede muito extensa é vencida mais facilmente por pessoas que possuem automóveis ou a limitação na oferta de transporte público impossibilita muitas pessoas de chegarem aos locais desejados. (ANTP, 1997, p.92).

De acordo com Barbeiro (2007) os estudantes com maior nível de escolaridade são o foco para as funções urbanas serem distribuídas, entretanto, este não quer dizer que os demais deixam de influenciar na distribuição, já que a massa populacional abrange a todos nas redes de vias e beneficia todos que dependem de uma mobilidade urbana. Mencionando o transporte coletivo público, mesmo que os estudantes estejam com grande percentual focado, ainda assim, o restante populacional ainda é favorecido, já que, além dos transportes que são gerados para a massa não estudantil, ainda se tem as opções de locomoção dos transportes públicos que foram gerados para a classe estudantil. É através deste conceito que nos deparamos com uma evolução que propõe a ideia de evolução.

2.1 O DESENVOLVIMENTO DA MOBILIDADE URBANA GERANDO MEIOS DE LOCOMOÇÃO MAIS ACESSÍVEIS PARA A POPULAÇÃO

Toda a mobilização dentro de um centro urbano deve ser realizada de várias formas: automóvel, bicicletas ou a pé. Andar a pé seria para distâncias relevantes e de bicicletas estaria dentro de uma relevância um pouco mais elevada, mas fora de uma perspectiva automobilística. Na relação de um automóvel temos: moto, carro, ônibus e trem para o deslocamento urbano, sendo descartado as mobilidades aéreas ou aquáticas que não se adequam a um deslocamento terrestre.

Conforme Vaz (2005) mobilidade urbana é onde as pessoas se deslocam com o direito de ir e vir havendo meio públicos para os fins e, quando por meios próprios, uma adequação para que cada indivíduo esteja satisfeito com o seu deslocamento. Dentro da mobilidade urbana existe também a situação sustentável que o deslocamento, sejam quais forem os meios, o meio ambiente seja preservado e isso

só é possível com um conjunto integrado de políticas públicas onde os serviços e equipamentos essenciais sejam eficaz, eficiente e sustentável. Mobilidade sustentável é a maneira dos seres humanos se deslocarem sem que afetem o meio ambiente, além de buscarem novas tecnologias para que a sustentabilidade e superação dos problemas estejam no topo. Segundo Barbeiro (2007):

[...] Isso demonstra a grande relevância na aplicação de políticas de mobilidade urbana sustentável, já que elas trazem o equilíbrio entre os diferentes modos de transporte, priorizam os não motorizados, o uso adequado dos recursos energéticos, o adensamento das cidades para que as pessoas não necessitem se deslocar muito e para muito longe, a promoção de novas tecnologias e a integração eficiente do transporte ao uso do solo. (COSTA, 2003, p.36)

Mobilidade Urbana é, portanto imprescindível para a visão econômica e social, estando em um nível elevado para ofertas a empregos, comércio, serviço, habitação, educação, cultura e lazer. Com todas essas ofertas de emprego, abre-se também uma visão para a área tecnológica com a finalidade de beneficiar não só a mobilidade, mas o conforto do cidadão. Segundo Ascher (2010, p.23):

[...] Seu estudo se torna mais relevante, ainda, para as cidades de países em desenvolvimento por que estas possuem grandes problemas de congestionamento, falta de oportunidade de transporte e diferenças no índice de mobilidade de sua população.

Os semáforos, existentes há um longo tempo, são tecnologias funcionais com temporizadores favorecendo a organização no trânsito. Antes da existência desta tecnologia, a ordem no trânsito era através de policiais que faziam o serviço dos semáforos de hoje. A figura 3 mostra um controle humano improvável nos dias de hoje, entretanto, na falta de energia, esse é o meio utilizado para se manter a ordem no trânsito.

Figura 3 – Policial controlando o trânsito



Fonte: <http://milicianomunicipal.blogspot.com.br/>

Esse processo das tecnologias é relevante às cidades em desenvolvimentos, já que há um acúmulo de problemas a serem resolvidos e os transportes públicos passam a ser os meios de locomoção mais adequados para o cidadão que necessita de ganho de tempo e não possui recursos para a aquisição de um veículo particular. Então com a tecnologia implantada na mobilidade urbana é possível ter um grande diferencial na locomoção e satisfação do cidadão que depende do transporte, bem como dos condutores. Segundo a ANTP (2012):

[...] o novo paradigma em infraestrutura de transportes se baseia não apenas em investir trilhões de dólares em concreto (de acordo com as estimativas da CIBC World Markets), mas também em tornar a infraestrutura existente mais eficiente, inteligente, instrumentalizada e interligada.

Esse tipo de infraestrutura mencionada pela ANTP promove a capacidade de prever a demanda e alinhá-la junto ao que a infraestrutura existente oferece. Solicita novos métodos de interesses para atrair o setor público e privado e munir os clientes de informações sobre o transporte público e tentar reduzir o consumo de energia zelando pelos altos padrões de segurança. Quanto mais inteligentes e atrativas forem as cidades, maiores serão as probabilidades de crescimento para os investidores e habitantes, tanto residentes quanto visitantes. E isso é possível através dos Sistemas de Transportes Inteligentes (ITS, de Intelligent Transport Systems) que pode ser implantado da maneira mais adequada para cada caso. Pode-se presenciar esses sistemas sendo incorporados de várias formas pelas cidades e até mesmo nos transportes.

Em 1990, na Coreia do Sul, o governo começou a introduzir o ITS em vários setores públicos e em 1997 houve o projeto do plano diretor nacional de ITS. Na década de 90 foi proclamada a “Lei de Aperfeiçoamento do Sistema de Tráfego” em que o esqueleto jurídico e normativo foi formado. O plano promovia implementações durante 20 anos com avaliações a cada cinco anos para adequações e modificações. Cada etapa avaliada e finalizada determinava o plano de execução. Por fim, foram determinadas sete domínios que se listam: gerenciamento avançado do tráfego, “transporte público avançado”, cobrança e pagamento de pedágios por via eletrônica, informação sobre o tráfego, informações aos usuários, veículos e rodovias inteligentes e transporte de cargas, gerando uma totalidade de 71 serviços e subserviços com um orçamento destinado ao ITS, dividido em três etapas, entre os anos de 2001 e 2020, no valor de 3,45 bilhões de dólares, ou seja, aproximadamente 12,2 bilhões de reais.

Recente pesquisa nos *EUA*, divulgado pelo site <http://www.stellaportal.com>, informa sobre semáforos inteligentes controlados por computadores, que são programados para medir a quantidade de veículos que param no sinal vermelho e, então, conforme a quantidade programada o sinal é aberto e outro fechado. Através de dois sensores que se comunicam com um computador central, como mostra a figura 4, o cruzamento com esses semáforos são interligados para a medição dos carros parados no sinal vermelho e quando se libera um lado com o sinal verde, o outro é acionado com o sinal vermelho e aguarda-se o acúmulo de carros até que o dispositivo seja acionado e liberado, acionando o lado contrário novamente e assim sucessivamente. O *site* <http://www.stellaportal.com>, informa que:

De acordo com os especialistas, os novos semáforos reduziram o tempo de espera pela abertura do sinal em 56% para ônibus e bondes, 9% para carros e caminhões e 36% para as faixas de pedestres localizadas nos cruzamentos.

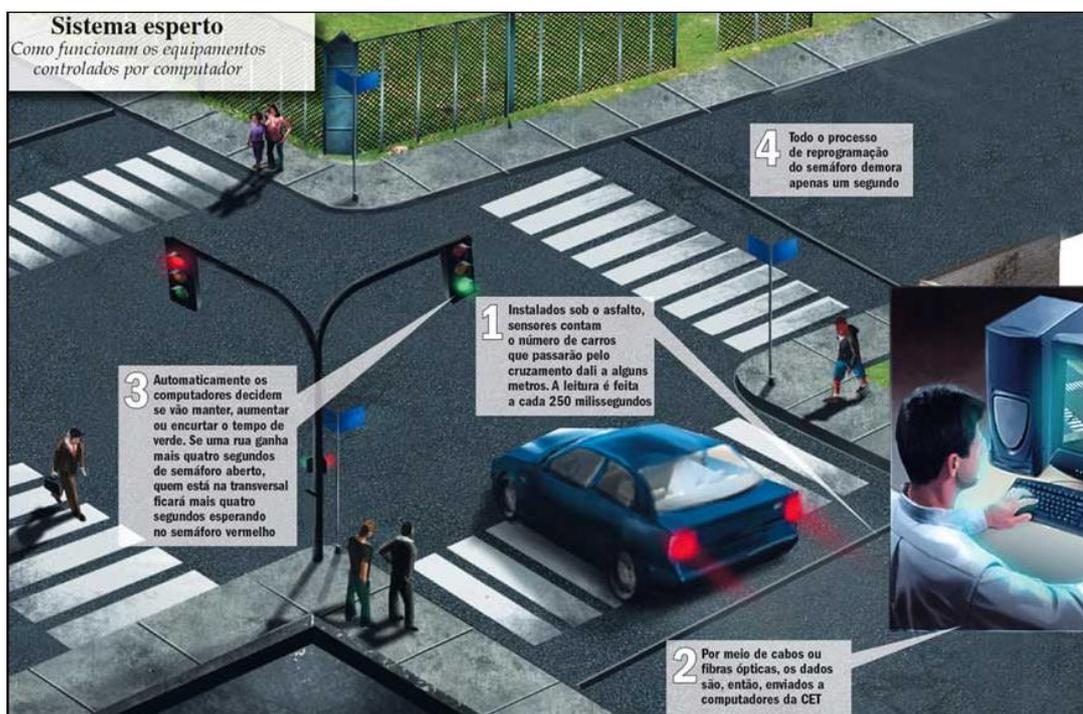
É um grande avanço tecnológico para a mobilidade urbana, tanto para condutores quanto para pedestres, onde o transporte coletivo público e os pedestres têm grande porcentagem em redução de espera em semáforos e os benefícios gerados para a população são favoráveis, pois o trauma dos grandes congestionamentos nas grandes cidades traz um *stress* contínuo aos condutores de

todos os portes de veículos, bem como a longa espera dos pedestres para se locomoverem de um lado para o outro da via se torna desconfortável.

Na figura 4 existem quatro balões explicativos do funcionamento deste sistema inteligente de semáforos chamado “Sistema Esperto: Como funcionam os equipamentos controlados por computador” que se seguem:

- 1 Instalados sob o asfalto, sensores contam o número de carros que passarão pelo cruzamento dali a alguns metros. A leitura é feita a cada 250 milissegundos.
- 2 Por meio de cabos ou fibras ópticas, os dados são, então, enviados a computadores da CET.
- 3 Automaticamente os computadores decidem se vão manter, aumentar ou encurtar o tempo de verde. Se uma rua ganha mais quatro segundos de semáforo aberto, quem está na transversal ficará mais quatro segundos esperando no semáforo vermelho.
- 4 Todo processo de reprogramação do semáforo demora apenas um segundo.

Figura 4 – Exemplo de Semáforos Inteligentes



Fonte: <http://www.stellaportal.com/>

2.2 OS PROBLEMAS E DIFICULDADES DA MOBILIDADE URBANA QUE GERAM IDEIAS DE MELHORIAS

Apesar de novas tecnologias estarem sendo desenvolvidas para a resolução de acúmulos de problemas, ainda assim encontramos muitos desafios, em quase todas as cidades do Brasil, de uma mobilidade urbana caótica e cheia de falhas. Muitas vezes as cidades brasileiras passam por *déficits* e são obrigadas a desistir de recursos tecnológicos avançados para os problemas emergentes. Os espaços públicos, onde são realizadas as atividades sociais e culturais, incluindo as áreas verdes, tais como parques e praças onde o descanso da agitação é realizada e a pressa excessiva do cotidiano civil existe o desenvolvimento e melhoramento do transporte público com segurança e acessibilidade para as classes baixas e que pode servir de base para as classes mais altas, diminuindo o tráfego individual de automóveis. Este problema atual se concretiza quase que no globo terrestre, especialmente nas cidades brasileiras que, segundo Alcântara e Selbach (2009) assemelham-se a um enfarte urbano, dia após dia.

Conforme Alcântara e Selbach, afirmam que:

É evidente a necessidade do desafio de planejamento territorial, a respeito da economia urbana, como do tempo e dos atrasados, dos custos e dos investimentos necessários de regular o caos urbano devido aos congestionamentos, da ecologia urbana com as emissões de CO² e dos interesses sociais, como saúde, custos do transporte público, estresse geral na cidade congestionada.

Dentro deste conceito é possível delinear grandes tecnologias voltadas para a segurança e ao transporte público da mobilidade urbana. O planejamento ao transporte público visa uma tecnologia com rastreadores, onde há um grande ganho de tempo para a população dependente de um transporte rápido. Apesar de já haver, atualmente, meios de se localizar os veículos de algumas linhas de ônibus através de celulares, *tablet's* ou computadores, muitas pessoas idosas, não adeptas à tecnologia, passam por dificuldades que muitas vezes são ignoradas pela sociedade. No entanto, existem meios de se usar tecnologias avançadas sem que as pessoas precisem manipular ou criarem problemas com aparelhos nas mãos.

Na figura 5 é exibido um meio de informações tecnológicas avançadas desenvolvido para todos os públicos sem que haja a manipulação para visualização. Esta tecnologia gera conforto a todos que precisam de informações rápidas e

precisas, sabendo que em casos extremos, quando a informação gera dúvidas, deve-se procurar um balcão de informações.

Figura 5 – Exemplo de Tecnologia Informativa sem manipulação de usuários.

Hora	Destino/Escalas	Cia	Voo	Portão	Estimado	Observação
07:25	RJ - S. Dumont	Avianca	6006	-	-	-
07:30	RJ - S. Dumont	TAM	3906	-	-	Cancelado
07:40	RJ - S. Dumont	Avianca	1006	-	-	Cancelado
07:45	Brasília	Avianca	6060	-	-	Cancelado
07:50	Brasília	Avianca	1402	-	-	Voo Encerrado
07:55	Curitiba	Avianca	1102	-	-	Cancelado
07:55	J. do Rio Preto	TAM	3005	06	07:55	Embarque Imediato
08:10	RJ - S. Dumont	Avianca	1008	-	-	Cancelado
08:10	Caxias do Sul	Avianca	1220	-	-	Cancelado
08:10	Vitória	TAM	3130	03	08:10	Última Chamada
08:15	Navegantes	Avianca	1258	-	-	Cancelado
08:15	Belo Horizonte	TAM	3262	-	-	Voo Encerrado
08:20	Curitiba	TAM	3003	16	-	Previsto
08:20	Goiânia	TAM	3460	01	-	Previsto
08:20	RJ - S. Dumont	Avianca	6002	06	-	Previsto
08:25	RJ - Galeão	Avianca	1600	20	08:25	Embarque Imediato

Fonte: <http://jovempan.uol.com.br/noticias/brasil/paralisacao-atrasa-e-cancela-voos-nos-aeroportos-de-sao-paulo-2015-01-22.html/>

Grande parte da população acima dos 50 anos, que não se interessaram de alguma forma ou não se envolveram com as tecnologias, tem certas dificuldades em manipular aparelhos com procedimentos avançadas e não se sentem seguras ao executarem os comandos mais simples. Com essa tecnologia informativa, onde o usuário não precisa manipular o equipamento, haverá maior credibilidade para essa massa de população que terá uma estimativa de tempo sem precisar de manuseio com tecnologias que não se entende.

2.3 AS SOLUÇÕES GOVERNAMENTAIS PARA QUE O TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO SEJA EFICIENTE

Alcântara e Selbach (2009) afirmam que um meio de se resolver os problemas da mobilidade urbana é a venda de sustentabilidade urbana. Um meio da

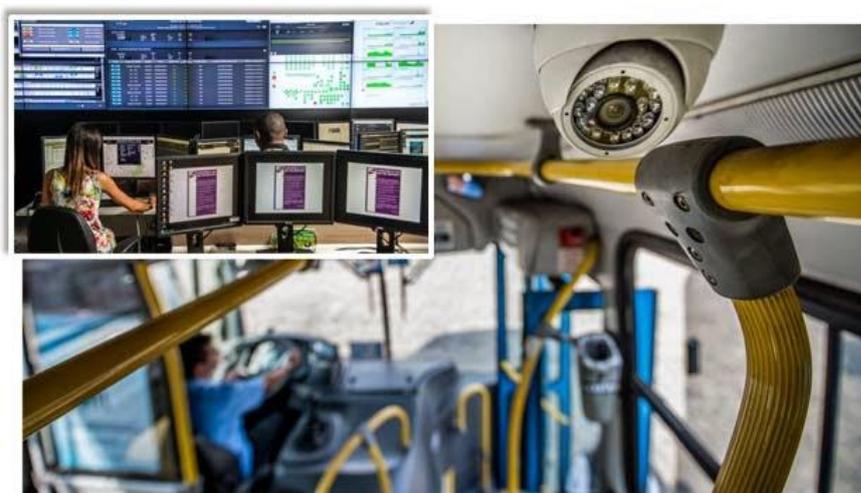
cidade se auto sustentar com recursos vendidos e assim solucionar os meios de locomoção, desde andar a pé até um transporte público. Os autores se referem a países com tais desenvolvimentos que incentivam outros que não possuem esses recursos, melhorando a qualidade de vida da população.

O interessante dos autores é que a venda mencionada como demonstração resolvida da sustentabilidade urbana, é a do transporte urbano. Conforme Alcântara e Selbach (2009) dizem que:

Projetos residenciais ou comerciais deveriam ser planejados ao lado das linhas de transporte público já existentes para reforçar o rendimento do transporte público e diminuir emissões e congestionamentos gerados pelo tráfego de automóveis.

No Art. 5º do Projeto de Lei 1687 (PL 1687/2007) do Congresso Nacional incita: “IV - eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano”. Através deste artigo, como mostra a figura 6, são desenvolvidas as tecnologias eficientes e eficazes para a prestação de serviço, tais como: Monitoramento interno por câmeras de segurança com um banco de dados das imagens capturadas ao longo de 24 horas por computadores monitorados por equipe treinada e luzes internas do salão do veículo que se acendem sem a manipulação dos motoristas, assim que o veículo passa por um local escuro (túnel) ou ao cair da noite.

Figura 6 – Exemplo de câmeras internas dos ônibus.



Fonte: <http://www.goianiabr.com.br/>

Na cidade de Campinas há uma tecnologia, desenvolvida pela EMDEC (Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas), para a mobilidade de pessoas com dificuldades de locomoção – Pessoas Especiais – chamada PAI (Programa de Acessibilidade Inclusiva) por meio de um veículo de médio porte, com elevadores automatizados, faz o embarque na residência do indivíduo com mobilidade reduzida e o conduz ao destino desejado. A EMDEC (2015) informa que:

O Programa de Acessibilidade Inclusiva (PAI) tem como objetivo desenvolver e articular ações que ampliem e qualifiquem a mobilidade, a circulação e a segurança de pessoas com deficiência, idosos, gestantes, pessoas acompanhadas por crianças de colo e pessoas com restrição de mobilidade temporária ou permanente, bem como outros atendidos pela legislação vigente.

Na figura 7 é presenciado a tecnologia usada por condutores de empresas de ônibus treinados por agentes da própria EMDEC. Ainda na figura 7 é possível ver um dos fiscais da EMDEC acompanhando e fiscalizando o desembarque da pessoa com mobilidade reduzida, ao lado direito, de roupa amarela e cinza com faixas refletivas.

Figura 7 – Exemplo de tecnologia nos elevadores automatizados.



Fonte: <http://www.emdec.com.br/>

O projeto pertence à EMDEC que fiscaliza e gerencia toda a operação dos veículos e dos condutores, e as empresas de ônibus são responsáveis pelos veículos e sua manutenção. Os condutores são preparados para o uso da tecnologia, além de serem selecionados de acordo com o histórico de conduta no

ambiente de trabalho durante o tempo que esteve trabalhando nos ônibus da empresa.

Essa tecnologia vem sendo desenvolvida à comunidade desde 2006 e se encontra em progresso. Segundo a EMDEC (2015) estas medidas estão contidas no “Decreto Nº 15.570, de 16/08/2006, que prevê atendimento personalizado às pessoas devidamente cadastradas para o serviço de transporte complementar da rede, realizado “porta a porta”, operado por veículos acessíveis que integram o Sistema InterCamp.

2.4 A ESPERANÇA DE MELHORIA FUTURA NA MOBILIDADE URBANA

Atualmente, a mobilidade urbana se encontra em grande caos, já que a população cresce e o transporte público, com sua degradação na qualidade, diminui. Enquanto isso, a população opta por veículos particulares, que chegam a dez vezes maiores que o crescimento da população, devido à má qualidade do transporte que vem tendo seu pior desempenho nos últimos anos.

Com toda tecnologia disponível em vários ambientes para proporcionar uma qualidade invejável na mobilidade do país, ainda assim, não se sabe qual o motivo que levam os governadores a não investirem nessa área que afeta a quase todos os brasileiros.

Segundo Rodrigues (2012) a mobilidade urbana hoje está caótica e é possível vê-la nos noticiários diários em que se reportam congestionamentos extensos, mortes e tragédias nas estradas, os transportes públicos – ônibus, trens e metrô – sempre lotados e os condutores impacientes, tanto de veículos particulares como públicos, passageiros à espera da condução para os levarem para casa ou trabalho.

Na França foi desenvolvido um processo de sensibilizar e mobilizar a população em relação às questões da mobilidade urbana chamada DMSC (Dia Mundial Sem Carro) e esse programa é essencial para a mobilidade urbana do Brasil. Entretanto, não é o que está realmente acontecendo quando vemos a

construção de vias para veículos pequenos particulares conforme Rodrigues (2012) informa:

[...] para cada pista construída para a circulação dos ônibus, se construiu cinco pistas de rolamento para carros. Esse exemplo, evidencia que, na prática, a provisão de meios de circulação mantém a primazia do setor automotivo, indicando que o modelo que orienta essas intervenções atende muito mais aos grandes interesses econômicos – com características de uma política anticíclica – do que as reais necessidades de deslocamento da população.

Segundo o *site*: “O Globo” < <http://educacao.globo.com> >, que informa todos os tipos de transportes da mobilidade urbana existentes: Rodoviário, Ferroviário, Aeroviário e Aquaviário, o ferroviário tornou-se um transporte obsoleto devido à pequena extensão da malha totalizada de trinta mil quilômetros em toda extensão territorial. Aeroviário é o mais recente transporte, desenvolvido após a segunda guerra mundial e também o mais qualificado ao transporte público. Contudo, o Brasil passa por dificuldades de defasagem infraestrutura e mão de obra qualificada. O transporte aquático, o mais eficiente, já que é o mais econômico para grandes cargas e longas distâncias. Entretanto, não é o mais empregado, já que os meios rodoviários foram visados como os melhores desde a imposição do governo Juscelino Kubistchek.

Enquanto Rodrigues (2012) enfatiza a degradação da mobilidade urbana, a empresa Ericsson em parceria com a empresa “Dataprom” desenvolveu uma tecnologia em que os ônibus da cidade de Curitiba, Paraná, são conectados às redes móveis da internet com o objetivo de melhorar a mobilidade urbana reduzindo o tempo de parada nos pontos, velocidade, além de obterem informações de distância percorrida e dados de saída e chegada. Todo esse desenvolvimento é controlado por uma central de comando, mostrado na figura 8, onde é gerenciado toda a operação dos veículos. Conforme Ricotta (2010), vice-presidente da Ericsson “[...] A banda larga móvel é cada vez mais importante para empresas de transporte, porque as comunicações avançadas podem criar frotas mais eficientes, seguras e verdes”.

Enquanto uns se preocupam com a precariedade do sistema, outros tentam melhorar os meios de locomoção deste mesmo sistema que envolve milhões de cidadãos.

Figura 8 – Monitoramento dos ônibus de Curitiba.



Fonte: <http://www.ebc.com.br/>

Curitiba é uma cidade modelo da mobilidade urbana, para o mundo todo, com tecnologia investida no transporte público, além de visual futurístico, facilitando e melhorando a qualidade de vida na mobilidade do cidadão brasileiro. Apesar de um centro de comando aparentemente grande e com muitos computadores e acessos disponíveis, nem todos os centros de comandos são iguais. Existem casos em que a sala possui apenas 3 operadores que se revezam em turnos durante a operação.

3 A ORIGEM DO TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO

Em se tratando de transporte público, existem os meios mais utilizados nas grandes cidades que são: o trem, o metrô e o ônibus. Entretanto, em cidades interiorizadas, também é utilizado barcos para acessar moradores ilhados em locais que outros meios de transportes não entram. Porém, como falado na introdução, o foco, nos capítulos seguintes, será o transporte público rodoviário.

Antes do século XVII os deslocamentos existentes eram apenas realizados: andando, montados em animais ou carruagens que transportavam pessoas da classe alta. Os primeiros transportes públicos surgiram em 1612, em Paris, e em 1617, mais especificamente, em Londres, surgiu o transporte de aluguel conduzida por dois homens.

Em 1662 o matemático francês *Blaise Pascal*, figura 9, instituiu o primeiro transporte coletivo de passageiros em linhas com horários programados onde se realizava com carruagens de oito lugares, puxada por cavalos e direcionadas em cinco linhas. Através deste ser humano, o futuro dos transportes foi conjecturado tecnologias que o homem jamais imaginou que pudesse haver.

Figura 9 – Imagem de Blaise Pascal (1623-1662).



Fonte: Catholic Education Resource Center(2015).

Em 1826, um comerciante francês como nome de *Stalilas Baudry* que possuía uma casa de banhos na cidade de Nantes e disponibilizou aos seus fregueses um serviço de carruagens que era deslocado do centro até o local do seu estabelecimento e o ponto final ficava em uma praça que era conhecida como a praça do chapeleiro com o nome *Omnes*. Sabe-se que nesses tempos as casas

eram conhecidas pelo sobrenome das famílias e não possuíam números para identificá-las. Como esta diligência tinha o ponto final na praça do chapeleiro *Omnes*, este fez um trocadilho usando a palavra “*Omnes Omnibus*” e a tradução mais próxima para este trocadilho é “*Omnes para todos*” e a palavra *Omnibus* passou a fazer parte do vocabulário dos usuários das carruagens que, quando precisavam usar este meio de transporte, usavam o linguajar “*Omnibus*” para a denominação da carruagem. Na figura 10 é mostrado uma carruagem usada pelo Sr. Stalilas Baudry no qual, percebeu que as pessoas usavam as diligências para se locomoverem de um lado para o outro, deixando de frequentar a casa de banho. Percebendo isso, este solicitou uma autorização oficial para que um serviço de transporte público fosse implantado e foi criada uma linha entre dois pontos dentro da cidade. (Museu Virtual do Transporte Urbano *apud Gaillard, 2004*). Nantes – cidade localizada na França – foi a primeira cidade no mundo todo a possuir os serviços de transporte público com a denominação *Omnibus*. As figuras 10 e 11 mostram uma das carruagens com o nome *Omnibus*, típico da primeira metade do século XIX.

Figura 10 – Carruagem usada por Stalilas Baudry (1826)



Fonte: National Priorities Project.

A carruagem mostrado na figura 10, que era o ônibus da época, é da França, do ano de 1826. Já no Brasil o primeiro ônibus surgiu em 1817, no Rio de Janeiro, em que Don João VI concede uma concessão de exploração de duas linhas de transporte público para duas pessoas. A diligência, exibido na figura 11, que era

puxada por quatro cavalos ou mulas, em que quatro mudas de animais acompanhavam as diligências durante o percurso, possuíam quatro rodas e viajavam entre Santa Cruz e Centro em um tempo recorde de aproximadamente cinco horas.

Em 1837, ainda no Brasil, foi fundada a primeira companhia de ônibus, também com o nome *Omnibus*, onde cinco sócios firmaram as ações e em meados de dois anos recebiam seus investimentos. A passagem custava em torno de 100 réis e em 1842 esse valor foi duplicado. A ideia do ônibus teve tanto sucesso que os outros transportes da época protestaram contra o novo concorrente. A sua maior concorrente era a Companhia das Gôndolas Fluminenses, que transportavam nove passageiros no total. Essas gôndolas eram puxadas por burros.

Figura 11 - “Omnibus” típico da primeira metade do século XIX puxado por cavalos.



Fonte: ANTP (2000).

Em 1839, além dos meios de transporte coletivo, foram desenvolvidos outros meios de locomoção individual também como a bicicleta, exibido na figura 12, com funcionamento igual ao do trem, com pedais, já que não existiam as correntes de transmissão.

Figura 12 – Bicicleta com funcionamento igual do trem



Fonte: <http://4b-2012-01.bligoo.com.br/a-vida-sobre-rodas>

Quatorze anos após a invenção da bicicleta, em 1853, foram desenvolvidos o trem para transporte de carga e pessoas e o metrô para transporte de pessoas. E então, em 1890 os ônibus movidos à gasolina como mostra a figura 13.

Figura 13 - Ônibus movido à gasolina – 1890.



Fonte: http://www.arcondebuenosaires.com.ar/hotel_inmigranteshtm

3.1 O APARECIMENTO DOS TRANSPORTES PÚBLICOS RODOVIÁRIOS FAVORÁVEIS APÓS A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Em meados do século 19, na Revolução Industrial, desencadeou quase que simultaneamente o aparecimento do Transporte Público.

Por muito tempo foram desenvolvendo meios de transportes favoráveis e desfavoráveis à população com seus erros e através destes, corrigindo e viabilizando os meios até o surgimento dos trilhos e o aparecimento do bonde com tração mecânica. A partir destes inventos, iniciava-se o aparecimento das tecnologias que revolucionaria o mundo dos transportes com desenvolvimentos tecnológicos implantados nos transportes públicos. A propulsão a vapor, igualmente utilizadas nas locomotivas, foram implantadas em algumas cidades, porém sem sucesso. A figura 14 exhibe um desenvolvimento de propulsão a vapor usada em locomotivas.

Figura 14 – Exemplo de veículo de transporte impulsionada por propulsão a vapor



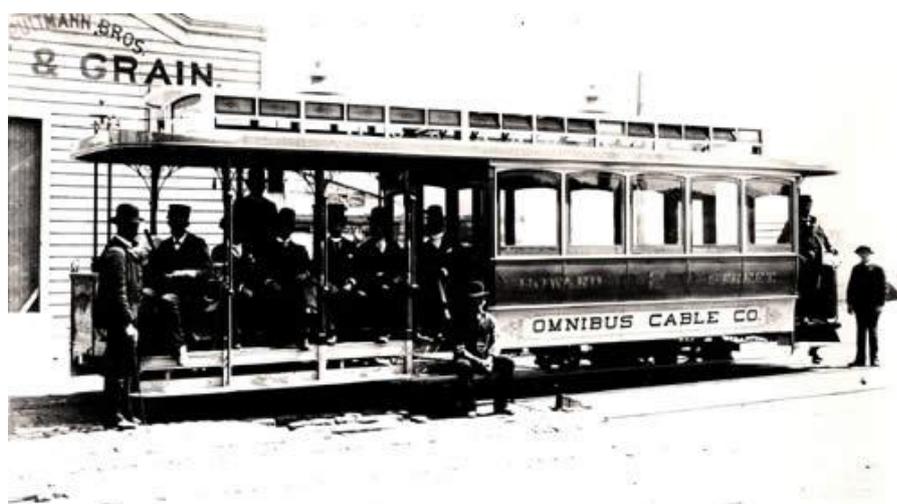
Fonte: <http://evworld.com/blogs.cfm?blogid=1164>

No YouTube* é possível visualizar um vídeo deste desenvolvimento que traria maiores inovações à área de transporte tanto público quanto de carga.

Em 1873 foi desenvolvido um bonde, mostrado na figura 15, com tração a cabo. A vantagem dele, em relação aos outros veículos com tração animal, era que a velocidade média, chegava a 15km/h, ou seja, 10km/h a mais que os de tração animal.

* https://www.youtube.com/watch?v=KP_oQHYmdRs&feature=youtu.be

Figura 15 – Bonde com tração a cabo.



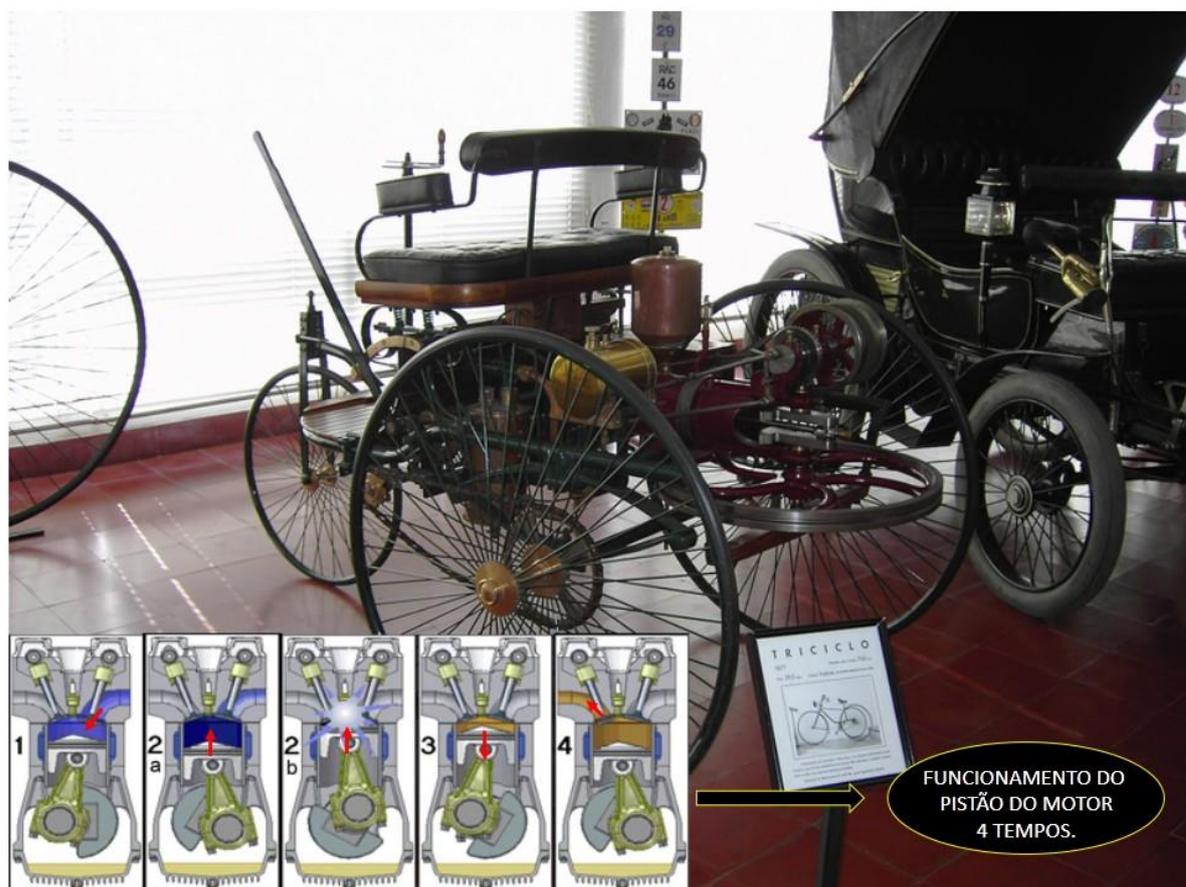
Fonte: *Cable Car Museum - San Francisco* © 2004 - 2014 *Friends of the Cable Car Museum*.

Nesta época, ainda outros tipos de motores tentavam superar o vapor. Isso aconteceu em 1860, quando foi desenvolvido o motor que trabalhava usando o gás de iluminação, um elemento que era capaz de substituir o vapor, em aplicação de baixa potência. Esses gases são os mesmos que eram usados em lâmpões e nos postes de iluminação das cidades. Devido ao alto custo do gás de iluminação, houve grande procura por outros gases alternativos, em 1875, como benzina que é um derivado do petróleo e um gás chamado Ligroin.

Nicolaus August Otto, inventor do motor a combustão interna, após um acidente desenvolveu o Ciclo de Otto, ou seja, o motor quatro tempos, com registros no ano de 1877, como intuito de melhorar a performance dos motores desenvolvidos. A figura 16 mostra um triciclo com motor a 4 tempos, bem como as fases do seu funcionamento, desenvolvido por Karl Benz, da Alemanha, no conceito de Otto. No *site da Wikipédia** é possível visualizar o funcionamento do motor a 4 tempos.

* https://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclo_de_Otto#/media/File:4-Stroke-Engine.gif

Figura 16 – Triciclo criado por Karl Benz



Fonte: <http://aught.webnode.com.br/carros/>

No dia 29 de Janeiro de 1886, *Karl Benz* retira sua patente do primeiro automóvel útil do mundo, movido por um motor a gás que impulsionava este veículo de três rodas.

Tais inovações continuaram seu progresso com a fabricação de ônibus a vapor que gradativamente foi-se firmando devido aos aperfeiçoamentos impostos no projeto de geradores, apontando maior segurança e acréscimo de potência e autonomia. No século XX 40% dos veículos rodoviários motorizados de transporte urbano eram com tração a vapor. Em favor dos aperfeiçoamentos, dessa época, dos acumuladores elétricos, ou seja, a bateria, desenvolvido por *Gaston Planté*, ônibus elétricos de dois andares (*doublé-decker*), mostrado na figura 17, transitavam pela Inglaterra e em 24 de abril de 1903, foi inaugurado o primeiro serviço de auto-ônibus do mundo, atrelando a estação ferroviária de Eastbourne e Mead em Sussex. A

potência e autonomia são derivados de um bom desempenho atrelado com a tecnologia desenvolvida para a economia em motores dos dias atuais.

Figura 17 – Ônibus Elétrico de dois andares (*Double Decker*)



Fonte: <http://bvbg.org.uk/history.html>

Esses veículo elétricos estão em constantes idas e vindas. Saíram de circulação por um tempo e hoje estão voltando com força maior, com tecnologias de economia e propulsão elevada, além de maior conforto ao cidadão.

Nas figuras 18 e 19 são apresentados o mesmo ônibus elétrico com tecnologias desenvolvidas para maior economia, onde não há poluição sonora e nem ambiental, com um trajeto que não é possível o desvio do itinerário, promovendo a segurança para o usuário de que o mesmo irá passar pelo local, além de estruturas metálicas plastificadas, no interior do veículo, para que as pessoas possam se segurar em caso de balanços inconvenientes gerados por asfaltos acidentados.

Figura 18 – Ônibus elétrico adaptado



Fonte: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/noticias/?p=105563>

Além deste benefício aos usuários, os mesmos apresentam conforto e acesso adequado a idosos, gestantes, mulheres com crianças de colo e deficientes físicos com rampas de acesso ao invés de escadas, acionadas por um dispositivo ao lado do motorista, quando necessário.

Figura 19 – Área interna de ônibus elétrico adaptado



Fonte: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/noticias/?p=105563>

Na figura 20 é visto a principal tecnologia interna de liberação de catraca através de um cartão magnético que é aproximado de um aparelho registrador, ou

seja, um validador que é feita a contagem dos passageiros e descontado do cartão a unidade de uma passagem. Esse assunto será abordado mais adiante.

Figura 20 – Aparelho validador



Fonte: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/noticias/?p=105563>

Estes ônibus, movidos a baterias, eram bem silenciosos, limpos e bem flexíveis, entretanto inconvenientes, quando foram desenvolvidos, devido aos grandes pesos dos acumuladores instalados abaixo do assoalho que pesavam 1,4 toneladas que era exigido uma parada de 6 horas para o carregamento. Estes inconvenientes levaram os criadores a desenvolver os trólebus que se originou na França em 1901, contrário aos motores a vapor que resistiram contra os motores de combustão interna.

3.2 O DESENVOLVIMENTO DO TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS DERIVADO DA MASSA POPULACIONAL

Os custos unitários do transporte público são baratos devido a utilização do mesmo por um aglomerado de pessoas simultaneamente. Devido aos horários e itinerários pré-programados e pré-estabelecidos, não é possível a flexibilidade para outras pessoas em geral.

O transporte público nas cidades, além de grande importância, deve haver uma efetividade constante, já que representa o único meio de locomoção motorizado seguro e adequado inteligível às pessoas de baixa renda ou um meio alternativo para quem não gosta de dirigir ou mesmo para quem não pode dirigir, como:

Crianças, adolescentes, doentes, idosos, deficientes que não possuem meios próprios de locomoção.

Em meados de 1880, mostrado na figura 21, surgiu o bonde com motor elétrico. Apesar da velocidade continuar a ser a mesma do bonde com tração por cabos, este apresentava maior segurança e custo reduzido. Este meio de transporte foi adotado no mundo todo e permaneceu efetivo por longos anos.

Figura 21 – Bonde elétrico do final do século XIX



Fonte: http://transpruim.blogspot.com.br/2012_03_01_archive.html

Muitas foram as tentativas para que a propulsão mecânica fosse implantada nos bondes da empresa *Omnibus* e a propulsão a vapor foi uma delas, entretanto, sem sucesso absoluto. Aproximadamente em 1890 foi quando os primeiros ônibus (denominação estabelecida pela empresa *Omnibus*) movidos à gasolina começaram a funcionar em muitas cidades da Alemanha, França e Inglaterra. Os primeiros ônibus, nos Estados Unidos, começaram a circular em 1905, na cidade de Nova York.

3.3 O PROGRESSO PERMANENTE DO TRANSPORTE PÚBLICO ATRAVÉS DAS INOVAÇÕES EM SEGURANÇA E DESEMPENHO

Em 1920 as tecnologias começaram a ser desenvolvidas e os primeiros ônibus a óleo diesel iniciaram sua circulação na Alemanha e, logo após, na Inglaterra. Uma curiosidade muito interessante foi que, nessa época, as rodas dos

ônibus deixaram de possuir pneus de borracha maciça, para que fosse gerado um maior conforto, com menos atrito, e passaram a utilizar pneus com câmaras de ar.

Desta data em diante, os ônibus passaram a substituir todo o transporte urbano por uma sequência de vantagens, onde o menor custo era o alicerce para que esta evolução desse um salto enorme. Subestações de energia, trilhos e cabos elétricos foram extintos e as rotas refeitas, logo que não era necessário manter o trajeto por onde eram passados os trilhos. Houve maior confiabilidade também, devido às interrupções de energia que não mais paralisavam todo o transporte.

O progresso tecnológico está tão avançado atualmente, que hoje é necessário que os transportes públicos tenham um sensor eletrônico de velocidade chamado “Anjo da Guarda” para que, quando os veículos atingirem a velocidade máxima permitida da via que trafega, os condutores não ultrapassem esse limite, garantindo a integridade física dos usuários, condutores e funcionários. Entretanto, essa tecnologia vai mais longe. O Anjo da Guarda dispõe de dispositivos nas portas de acesso ao interior do veículo em que este não consegue se locomover sem que todas as portas estejam fechadas, reduzindo o risco de acidentes graves com usuários, já que não permite que as portas estejam abertas com o veículo em movimento. Na figura 22 é mostrado uma situação em que não existe o Anjo da Guarda, em que os passageiros correm o risco de caírem e serem atropelados por outro veículo.

Figura 22 – Veículo sem a tecnologia “Anjo da Guarda”



Fonte: <http://www.onibusbrasil.com>

Esse tipo de situação, conforme a figura 22, não acontece quando empresas investem em tecnologias avançadas como o sistema de segurança “Anjo da Guarda”.

Os famosos trólebus de hoje, extensão renovada dos bondes elétricos desenvolvidos em 1880 que atingiu seu apogeu em 1950, foram inovados e reformulados, reaproveitando, em muitos casos, a rede elétrica dos bondes e até hoje esses meios de transportes circulam nas ruas de muitos países, inclusive no Brasil. No entanto, a partir desta data, inúmeros sistemas foram desativados por se tornar obsoletas ao progresso e mais tarde reativados, devido a otimização para o meio ambiente.

3.4 AS TECNOLOGIAS EMBARCADAS NO SISTEMA DE TRANSPORTES PÚBLICOS RODOVIÁRIOS EM MASSA

Hoje, sendo considerado o mais importante meio de locomoção público, os ônibus superam os outros meios de transportes. Qualquer outro meio de transporte que não seja rodoviário (aéreo, ferroviário ou naval), existe um único local específico e afastado dos centros urbanos para embarque e desembarque. Mesmo atualmente, na cidade de São Paulo, as linhas férreas estando com avanços na mobilidade pública, criando linhas de acesso subterrâneas, interligadas com as linhas de solo, que passam por dentro da cidade, de modo que haja uma opção a mais para a população de baixa renda, o ônibus é o que auxilia estes outros meios de transporte adentrando em locais impenetráveis por trens, aviões ou navios, já que na maioria das cidades este tipo de acesso dos trens, como em São Paulo, não estão em evolução ainda.

Mesmo sendo o mais importante meio de transporte, este ainda vem sendo considerado, também, responsáveis pelo trânsito lento e a causa do aumento da poluição devido à grande liberação do monóxido de carbono, exigindo dos desenvolvedores tecnológicos, criações que superem estes desastres ambientais e naturais e melhorem o trânsito caótico.

As empresas de ônibus sofrem grandes prejuízos com vandalismos e gratuidades que geram despesas não retornáveis e conforme o tempo passa, maiores são estes fatores. Contudo, as empresas não podem deixar de servir a população e buscar melhorias que as façam crescer e proporcionar maiores confortos e viabilidades para a população.

Em união com o metrô e trens, em São Paulo e no Rio de Janeiro, foram desenvolvidos bilhetes únicos integrados, no qual o passageiro paga por um e tem direito ao outro, ou seja, ao comprar a passagem na bilheteria de metrô ou trem, este tem direito gratuito ao ônibus da integração e vice versa. Estes bilhetes, exibido na figura 23, são os cartões magnéticos que, quando aproximados dos aparelhos validadores, liberam as catracas dos ônibus. Neste caso, o bilhete é passado no validador uma única vez e cobrado o valor de uma passagem. O validador já identifica o bilhete e desconta o valor.

Figura 23 – Exemplo de validador



Fonte: http://www.setransp-aju.com.br/noticias_leitura/34344

Quando for passado pela segunda vez no dia, em outro validador, igual ao mostrado na figura 23, este identifica que já houve um desconto, libera a catraca sem descontar algum valor e registra o cartão de forma, a saber, que houve um segundo registro. Assim, são intercalados os registros e o desconto no bilhete só será acionado nos registros ímpares. Como isso ocorre? Tudo está conectado a uma rede móvel em cada veículo que está em comunicação com o sistema da empresa enviando esses dados e processados para que não ocorra erros.

4 A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA MODERNIZANDO O TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO

Conforme Lemos (2007) os desenvolvimentos em comunicações se dão em meio à urbanização e eficácia das revoluções industriais. Mobilidade e cidade são indissociáveis, ou seja, inseparáveis, pois são onde as novas tecnologias surgem agregando novas comunicações *ciberculturais* que aliadas às formas sociais emergentes, criam novos processos de controle informacional.

Em contrapartida, conforme Aranha e Martins (1992) afirmam que vivemos todos em uma crise a respeito dos valores do desenvolvimento acelerado da técnica que cria o mito do progresso. Assim sendo, a tecnologia, vem sendo aperfeiçoado com o decorrer dos anos, e com isso certa alienação dos fatores. A figura 23 mostra o início de uma tecnologia que, atualmente, encontra-se aperfeiçoada, De acordo com Aranha e Martins (1992, p.48):

[...] vivemos hoje a crise desses valores. O ideal do progresso inexorável é desmistificado quando constatamos que o desenvolvimento da ciência e da técnica nem sempre vem acompanhado pelo progresso moral.

Aranha e Martins (1992, p.49) ainda diz que: “o homem nunca teve tanto poder do progresso em suas mãos e que o homem contemporâneo sabe “*o que fazer e como fazer*”, entretanto perdeu completamente a visão do “*para que fazer*” “. Com isso, é correto afirmar que mesmo com toda a tecnologia existente, muitas vezes o homem deixa de saber para que fazer tais progressos e deixam que os meios de informações se tornem obsoletos e incapazes de proporcionar confiabilidade ao cidadão. Conforme Aranha e Martins (1992, p.49):

O "especialista competente" pode ser o "aprendiz de feiticeiro" que não reflete suficientemente bem a respeito dos fins de sua ação. Fazemos essa triste constatação quando nos defrontamos com o desequilíbrio entre riqueza e miséria, a violência das guerras com seus armamentos sofisticados, os níveis insuportáveis de competição, o consumo desenfreado *criando* necessidades artificiais, as desordens morais da sociedade centrada nos valores de posse.

No entanto, o progresso tende a trazer novas tecnologias para o mercado a ponto de favorecer o cidadão em todos os aspectos e, referente ao transporte coletivo, beneficiar a mobilidade urbana que carece de meios de transportes mais modernos, com uma tecnologia informatizada mais apurada que acompanhe todo o

progresso que o mundo vem desenvolvendo. Lemos (2007, p. 124 e 125) destaca e enfatiza as funções massivas e pós-massivas e as define da seguinte forma:

[...] As funções massivas são aquelas dirigidas para a massa, ou seja, para pessoas que não se conhecem, que não estão juntas espacialmente e que assim têm pouca possibilidade de interagir. Não há estrutura organizacional nas massas, tampouco tradição, regras. Segundo Simmel, este faz com que elas sejam sempre dominadas por uma única ideia, a mais simples possível” (Simmel *apud* Wolf, 2005: 7). As mídias de função pós-massiva, por sua vez, funcionam a partir de redes telemáticas em que qualquer um pode produzir informação, «liberando» o polo da emissão, sem necessariamente haver empresas e conglomerados econômicos por trás. As funções pós-massivas não competem entre si por verbas publicitárias e não estão centradas sobre um território específico, mas virtualmente sobre o planeta. (Lemos, 2004, 2005).

Este é o caso da população massiva dos transportes públicos que “não se conhecem e nem estão juntas espacialmente”, entretanto “tem o seu papel social e político na formação do público e da opinião pública na modernidade”, ou seja, através destas pessoas é possível o desenvolvimento de recursos competentes alicerçados em opiniões de pessoas que vivem o cotidiano nos transportes. Através destas pessoas é possível se construir um transporte mais agradável e confortável, devido suas opiniões e reclamações contidas nos bancos de dados das ouvidorias das empresas de transporte.

Hoje o meio de comunicação plausível no mundo todo é a internet e através desse meio é possível que a modernização do transporte coletivo possa se estabelecer definitivamente como um meio certo de informações, ao cidadão, que não havia em eras pré-evolutivas. Lemos (2007, p. 126) informa que:

[...] Essa nova configuração comunicacional, mais rica, já que nos oferece cada vez mais funções massivas e pós-massivas, vai causar uma crise e alguns impactos importantes para a configuração das novas relações sociais e comunicacionais. A cultura «pós-massiva» das redes, em expansão, mostra os impactos socioculturais das tecnologias digitais em um território eletrônico móvel em crescimento planetário.

Uma grande massa populacional usando o transporte público, exige grandes tecnologias sendo desenvolvidas para que o conforto e segurança sejam priorizadas.

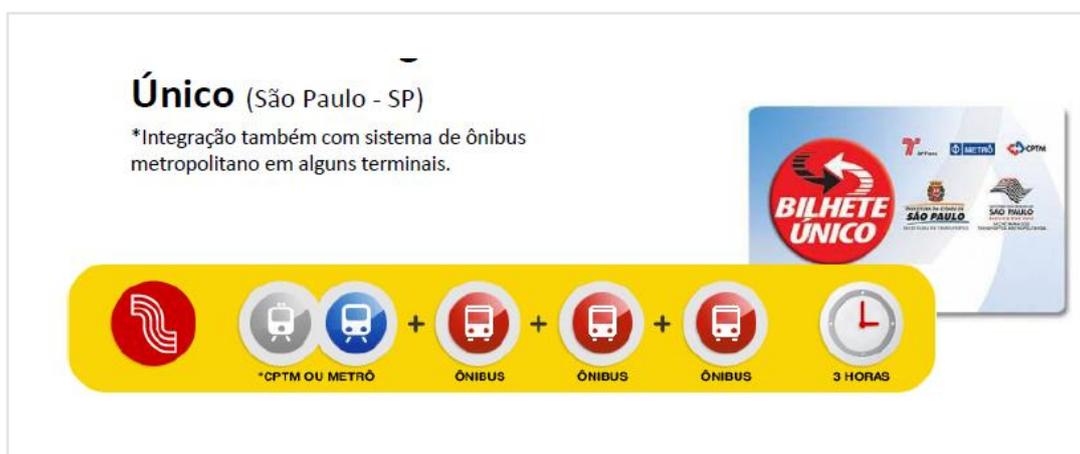
Conforme Jacobsen (2012): “as inúmeras tecnologias quando avançassem e a melhoria dos combustíveis chegasse ao topo, teríamos, na melhor das hipóteses, congestionamentos limpos”. No entanto, o futuro nos reserva algo como

congestionamentos maiores e menores mobilidades no transporte e conseqüentemente, menores saúde pública. Jacobsen deixa claro que há a necessidade dos objetivos do transporte sustentável serem cumpridos, tais como sistemas integrados de transporte urbano bem estruturados, para que esta crise deixe de existir. Sabe-se que em alguns estados do nosso Brasil já é possível verificar essas crises sendo extintas.

Jacobsen (2012) explicita os princípios e diretrizes da Lei nº12.587 de 3 de janeiro de 2012, que diz respeito a Política Nacional de Mobilidade Urbana e posteriormente segue-se alguns exemplos, pautados na Lei supracitada, de um futuro, já funcionando, em cidades brasileiras também citadas por Jacobsen. No Art. 5º do item IV explicita-se: **eficiência, eficácia e efetividade** na prestação dos serviços de transporte urbano;

A tecnologia, exibida na figura 24, como vimos anteriormente na figura 22, já existe desde 1998 em Moscou e tem as siglas *RFID** - Rádio Frequência de Identificação. Essa mesma tecnologia é usada também em etiquetas eletrônicas que funcionam no Sistema Eletrônico de Pedágio – “SEM PARAR”.

Figura 24 – Exemplo de Bilhete Único que integra ônibus, metrô e trem com transferências gratuitas durante 3 horas.



Fonte: <http://bilheteunico.sptrans.com.br/>

* RFID (Radio Frequency Identification)

O funcionamento desta tecnologia é extremamente simples. Uma central envia sinais de um certo alcance, realiza a leitura dos chips RFID*. Em seguida, a central reúne esses dados em um sistema (validadores) que pode controlar o dispositivo que libera a catraca do veículo ou mesmo debitar a passagem de ônibus.

Essa tecnologia usada nos cartões magnéticos são os mesmos implantados nos testes em seres humanos na Espanha e na Holanda que servem para identificação dos dados de consumo. Desta forma, os cartões também conseguem identificar uma contagem lógica de vezes que pode-se registrar a passagem no validador dos ônibus.

4.1 A MODERNA TECNOLOGIA EMBARCADA EVOLUINDO AINDA MAIS O TRANSPORTE PÚBLICO

No que se refere às características determinantes para a resolução do modelo de hardware adotado pela empresa objeto deste estudo, verificou-se que em uma pesquisa - Origem-Destino, 2007 - Premissas para um Plano de Mobilidade Urbana, 2012 - levantada pelo PDE (Plano Diretor Estratégico) da MSP (Mobilidade Urbana da cidade de São Paulo), SMDU (Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano) e DEURB (Planejamento Urbano Engenharia e Arquitetura), que são realizadas 25,2 milhões de viagens diárias motorizadas na Região da MSP; 18,0 milhões de viagens diárias motorizadas na MSP; 7,2 milhões de pessoas realizando os 18,0 milhões de viagens diárias no MSP; 4,5 milhões de pessoas utilizando modos coletivos no MSP; 2,7 milhões de pessoas utilizando modos individuais no MSP. Jamais houve épocas tão voltadas para a era tecnológica como nos dias de hoje e devem-se usar essas evoluções para benefício do ser humano em geral e muitos estudos a este respeito já foram realizados, onde vários países já utilizam essa tecnologia.

Na atual situação do transporte coletivo o usuário vem tendo insatisfações correlatas e o transporte deve ser melhorado trazendo benefícios qualitativos de vida para o passageiro em geral.

* RFID – (Radio Frequency Identification)

Lombardo, Cardoso e Sobreira (2014), em seu trabalho de Mobilidade e Sistema de Transporte Coletivo, apresentam uma ideia ao demonstrarem que:

“[...] A atual formatação do sistema de transporte trabalha com os dilemas de atendimento da demanda atual.... Confiabilidade, Velocidade, Custos e Segurança são essenciais para um sistema de transporte coletivo, pois a flexibilidade e evolução contínua das cidades, leva em conta que tais fatores tornam-se questões estratégicas que não podem ser desconsideradas dadas as possíveis consequências futuras”.

Nas figuras 25 e 26 mostram outra tecnologia, muito parecida com a tecnologia mencionada no item 3.4 mostrado na figura 22, que identifica a digital do cidadão, em um leitor biométrico, e não mais através do cartão magnético, para liberação da catraca. Primeiramente, como mostra a figura 24, ele faz um cadastro na administração da empresa com sua digital e, posteriormente, seus dados ficarão registrados em um banco de dados conectados aos validadores dos ônibus via internet móvel.

Figura 25 – Leitor biométrico de cadastro na empresa



Fonte: <http://noticias.band.uol.com.br/>

Depois disso, o usuário deverá adicionar um valor correspondente à quantidade de passagem que este desejar, junto ao caixa administrativo, e então, quando estiver no ônibus, ao aproximar o dedo do leitor biométrico, mostrado com

detalhes na figura 26, será automaticamente detectado o seu registro e este será descontado do valor do seu apontamento.

Figura 26 – Leitor biométrico no interior dos ônibus



Fonte: <http://noticias.band.uol.com.br/>

Estes dispositivos estão sendo desenvolvidos devido a cartões magnéticos serem usados de maneira incorreta por pessoas mal intencionadas que se aproveitam da não identificação dos cartões para passarem várias vezes durante o dia e adquirirem o valor integral da passagem das pessoas que este libera a catraca. Muitas vezes prejudicam até o funcionário da empresa, que nada pode fazer para interceptar o cidadão mal intencionado. Antes dessa tecnologia, as câmeras instaladas no interior do veículo, exibido na figura 6 do item 2.3 do capítulo 2, ajudavam os funcionários (motoristas e cobradores) a não serem incriminados injustamente, já que os responsáveis pela empresa achavam que a ação partia dos funcionários.

4.2 A ESPERANÇA DE UM FUTURO PROMISSOR NO TRANSPORTE PÚBLICO RODOVIÁRIO

Os problemas com congestionamento, no horário de pico, estão com tanta crise no mundo todo que a China desenvolveu um veículo chamado *Hand Bus*, como mostra a figura 27, com tecnologia capaz de passar por cima dos carros e

driblar os bloqueios no trânsito, além de viabilizar segurança ao usuário que ficará fora do perigo de colisões. Entretanto, em caso de emergência, há um sistema que freia o veículo automaticamente surpreendendo os usuários que não estiverem se segurando.

Figura 27 – Modelo do *Hand Bus* da TBS - China



Fonte: <http://greenstyle.com.br/2013>

O ônibus* tem a estrutura que comporta 300 passageiros em cada vagão, anda a uma velocidade de 60 Km/h e é movido por painéis solares e eletricidade. A figura 28 mostra que, além da sua capacidade de melhorar o tempo de deslocamento, no interior do veículo há informações sobre o trajeto percorrido e uma estimativa de tempo de chegada do veículo na próxima estação de parada. A altura deste transporte público rodoviário é de 2 metros permitindo que os carros consigam passar por baixo dele quando este se encontram parados nos pontos ou por algum outro motivo, melhorando o fluxo do trânsito. Todos os veículos são monitorados por rastreadores e suas conexões estabelecidas por satélites. Isso facilita bastante a comunicação entre o controlador de tráfego na base e o operador do veículo facilitando até mesmo uma comunicação entre os operadores dos veículos. Seu banco de dados é agrupado na base através do monitoramento e da ligação feita através da rede via satélite.

* <https://www.youtube.com/watch?v=bpiFJsWdCuY>

Figura 28 – Modelo do interior do *Hand Bus*

Fonte: <http://youtube.com.br>

Esta nova tecnologia tem um custo menor que o metrô, possui um tempo menor de construção e comporta quase a mesma quantidade de passageiros. É uma forma segura e econômica de transporte que extingue horas preso no trânsito. Existem ideias de outros desenvolvimentos de transportes que transitam em vias aéreas como mostrado na figura 29. Contudo, existe a necessidade de gastos com trilhos e torres causando um gasto a mais além da fabricação dos veículos que tem uma portabilidade inferior aos transportes atuais.

Figura 29 – Modelo de transporte aéreo

Fonte: <https://www.youtube.com>

5. PESQUISA DE ESTIMATIVA DE TEMPO DE PONTO A PONTO REALIZADA NA EMPRESA GRUPO SÃO JOÃO NA CIDADE DE VOTORANTIM - SP

Em um estudo realizado pelo autor na Empresa Grupo São João (GSJ), com sede no estado de Santa Catarina e sua filial na cidade de Votorantim – SP, onde foi realizado a pesquisa, permitiu conhecer uma tecnologia aprimorada e com detalhes minuciosos. A empresa possui uma tecnologia em que é possível, em um painel digital colocado no terminal principal da cidade, o horário em que os ônibus partem para os devidos lugares pré-estabelecidos, além de dar uma perspectiva do próximo horário a ser realizado por outros veículos. Para que isso seja possível, é necessário uma equipe especializada no assunto em que monitoram continuamente, através de escalas de trabalho, todos os veículos cadastrados no sistema, para que as informações cheguem com precisão aos usuários, bem como, os veículos trabalhem sem falhas.

O GSJ contratou uma empresa, chamada *Wplex Software*, especializada em desenvolvimento de programas de computadores (*softwares*) para monitoramento de transportes e o GSJ tem em mãos uma tecnologia pouco usada nos transportes públicos, dando a eles uma grande vantagem sobre outras empresas de transporte público. Esse programa é dividido em 4 partes:

1. *Wplex ON* – Programação horária da frota e tripulação com produtividade e qualidade.
2. *Wplex EP* – Escala de tripulação com qualidade, agilidade e rapidez.
3. *Wplex CO* – Monitoramento da frota em tempo real por GPS com pontualidade e segurança.
4. *Wplex INFO* – Informações de itinerário e previsão de chegada com rapidez e eficiência

Estes programas são desenvolvidos em plataformas *Java EE* em metodologias *SCRUM*, *eXtreme Programming*, *Agile Modeling* e *Test Driven Development*. Essas quatro partes estão ligadas pelo mesmo programa instalado no sistema operacional. O programa foi solicitado já há algum tempo e a empresa não se lembra exatamente da data do pedido, entretanto foi implantado na empresa no ano de 2012. No GSJ o sistema operacional é o *Windows Seven Ultimate* e estas quatro partes supracitadas do programa são ligadas por *links* já que cada um se

refere a um programa a ser carregado. Destas quatro partes a empresa utiliza apenas três, sendo que a parte de “Wplex EP” é descartada por eles possuírem um processo próprio de monitoramento de funcionários e tripulação que foi desenvolvido pelos próprios funcionários.

A empresa possui 360 veículos cadastrados nesse sistema e são monitorados por rastreadores instalados por uma empresa contratada. Cada rastreador instalado nos ônibus tem um código que é passado para a empresa GSJ para que esse código seja enviado para a sede em Santa Catarina e incorporado no sistema.

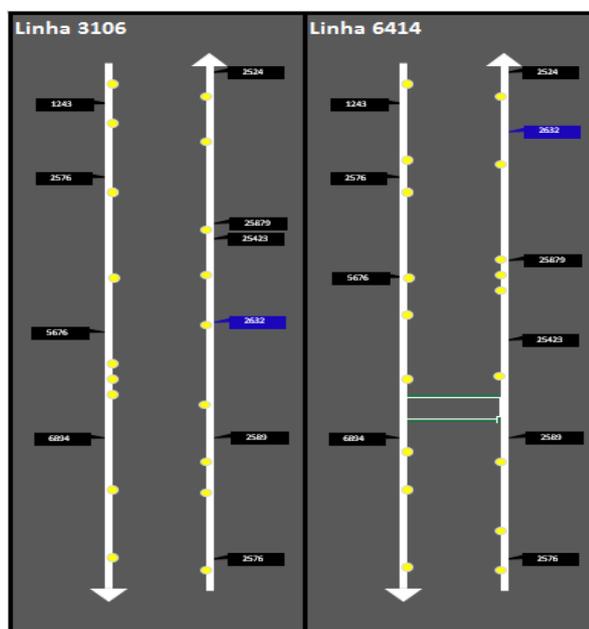
5.1 CONTROLE DE TRÁFEGO DOS ÔNIBUS POR PAINÉL SINÓTICO

O Painel Sinótico é uma plataforma *off line*, Wplex CO, de duas retas brancas que representam o itinerário de uma linha, sendo uma de ida e outra de volta onde é registrado todos os veículos.

É possível realizar o monitoramento de todos os veículos conectados pelo rastreador, dando uma previsão de horário que o veículo passará por cada pontinho cinza claro das duas retas que simbolizam os pontos que o ônibus deverá parar. Esses pontos cinzas claros, mostrados na figura 30, são pontos pré-estabelecidos com os nomes das ruas ou referências em que o ponto se encontra. Através de horários já programados pela empresa, ou seja, Ordens de Serviço (O.S.), que são passados aos controladores do Centro de Controle Operacional (CCO), é possível transformar essa O.S. em arquivo “txt”.

É feito uma análise de quanto tempo é gasto para se chegar de um ponto a outro no itinerário de cada linha e registrado nesta plataforma, para que quando o veículo rastreado sair do local inicial seja possível fazer uma análise do horário do veículo em deslocamento e o horário estabelecido na plataforma do painel sinótico. Os balões pretos, figura 30, são os ônibus que iniciaram a linha e estão realizando o horário dentro dos padrões, sem atraso ou adiantamento.

Figura 30 – Exemplo de Painel Sinótico



Fonte: Wplex Softwares

Alguns balões que aparecem em outras cores correspondem a algum problema ou situação que se encontra o veículo. No caso, a cor azul, figura 30, significa que o veículo está adiantado ao horário programado e ao clicar em cima do balão é informado toda a situação do veículo. A figura 31, mostra o painel sinótico real do GSJ, onde é realizado a comunicação entre o programa Wplex CO e o rastreador do veículo.

Figura 31 –Painel Sinótico da Wplex



Fonte: Wplex softwares

Por meio desse painel sinótico é possível transmitir aos usuários, que se encontram nos locais pré-estabelecidos (ponto amarelo) mostrado na figura 30, a estimativa de tempo que o veículo levará para passar. Esse painel sinótico colhe a informação do rastreador e envia ao painel informativo que veremos no próximo capítulo.

5.2 PAINEL DIGITAL INFORMATIVO GERADO PELO PAINEL SINÓTICO

O painel Informativo é uma televisão, em tela plana, de 50 polegadas conectada por cabos que exibe as informações cedidas pelo painel sinótico através do programa Wplex CO. Este painel em tela plana é instalado na localidade por onde os ônibus passam ou no próprio terminal e as informações de estimativa de tempo de chegada ou partida do veículo são exibidas ao usuário. Como mostra a figura 32, o painel informativo contém, sequencialmente, nome do local onde se encontra o painel, horário de Brasília, número da linha, nome da linha e estimativa de tempo de partida do veículo.

Figura 32 – Painel Informativo ao usuário com estimativa de tempo



Fonte: Elaborado pelo autor

Através do painel sinótico é possível averiguar onde o veículo se encontra e se o mesmo está realizando o itinerário proposto. Caso um fiscal da empresa ou um cliente entre em contato com a empresa, informando que o veículo de uma respectiva linha não passou pelo local que este se encontra, os controladores verificam quais os veículos estão realizando a respectiva linha e, após visualizado no painel, examinam qual a frequência de movimentos realizado pelo veículo referente àquele horário de reclamação e entram em contato com o aparelho de comunicação do motorista para saber o que está havendo. Tudo isso é executado em tempo real após a ligação de reclamação do fiscal da empresa ou do usuário.

Os painéis existem apenas no terminal, já que foram colocados dois painéis em pontos estratégicos para melhor atender a população. Todavia, em um protesto neste ponto houve vandalismo nos painéis que, mesmo estando protegidos por engradados, foram destruídos. Então, devido à falta de segurança nestes locais, foi determinado que o painel ficaria apenas no terminal principal dos ônibus em Votorantim.

A cidade metropolitana de Sorocaba, cidade vizinha de Votorantim, possui painéis tecnológicos digitais mais simples espalhados pelos pontos da cidade, exibida na figura 33, com detalhes do painel do lado esquerdo superior da figura.

Figura 33 – Ponto de ônibus na cidade de Sorocaba com painel digital informando a estimativa de chegada do próximo ônibus.



Fonte: Google Maps

Nas próximas figuras 34 e 35 nota-se que mesmo sendo um painel inferior ao colocado no Terminal João Solto mostrado na figura 32, todas as informações são exibidas de maneira diferente, mas com a mesma precisão de dados em que o usuário consiga entender o destino que o itinerário o levará.

Figura 34 – Painel do ponto de ônibus de Sorocaba



Fonte: Elaborado pelo autor

Este painel está localizado em uma rua na lateral da rodoviária de Sorocaba – SP. Percebe-se que neste ponto da cidade, mesmo com vandalismos generalizados, o painel não foi alvo de destruição. Ato improvável na cidade de Votorantim, detalhado no segundo parágrafo da página 57.

Figura 35 – Painel do ponto de ônibus de Sorocaba



Fonte: Elaborado pelo autor

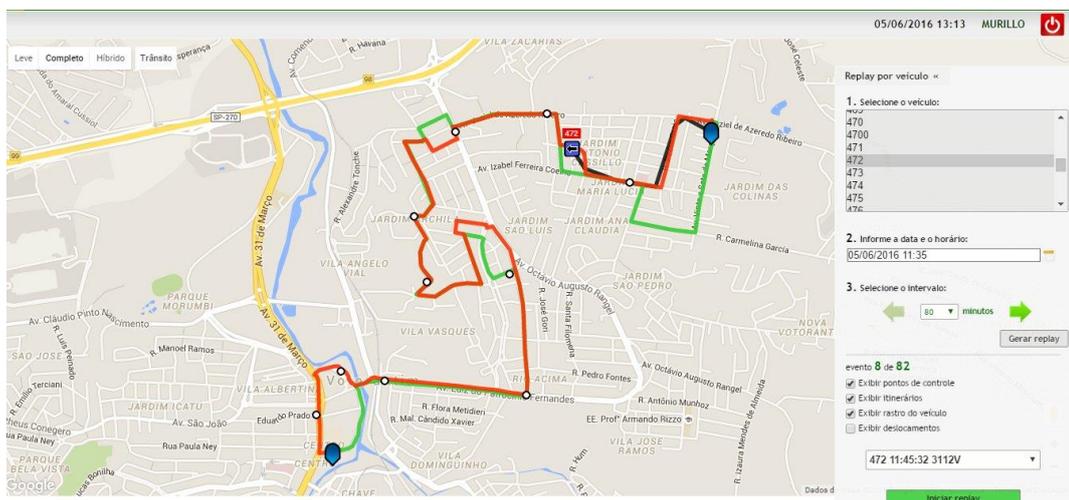
Este tipo de informação tem um grande valor no dia a dia dos cidadãos de todo o mundo que dependem do transporte público rodoviário para se deslocarem para seus trabalhos, pois, através da estimativa de tempo, estes podem calcular o

tempo que chegarão em seus respectivos lugares. O próximo capítulo apresentará os pontos de controle.

5.3 PONTOS DE CONTROLE INSERIDOS EM REPRESENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS DIGITAIS QUE AJUDAM A VISUALIZAÇÃO NO MONITORAMENTO DOS VEÍCULOS

Além dos painéis, sinótico e informativo, existe ainda os pontos de controle inseridos no mapa do Google que são os pontos do painel sinótico, em que torna a visualização melhorada e a possibilidade de visualizar a posição exata de onde se encontra o veículo. Como mostra a figura 36, os traços verdes representam o sentido de ida e o vermelho o sentido de volta e os pontos em branco são os mesmos pontos, em amarelo, contidos no painel sinótico, mostrado na figura 30. Qualquer evento contrário ao programado, tais como, excesso de velocidade, não cumprimento do horário programado, atraso ao acessar o ponto específico, desvio de itinerário ou carro parado por mais de um minuto é acionado um alerta, sonoro e visual, na tela do computador, informando o evento ocorrido.

Figura 36 – Pontos de Controle



Fonte: Grupo São João

Em caso de horário de pico, onde há grande fluxo de veículos nas principais vias da cidade, existe um recurso utilizado pela GSJ chamado “Parâmetros Operacionais” em que é gerado uma tolerância de atraso, inserido nas informações contidas no painel sinótico, para que estes veículos, que circulam neste horário, não ativem o alerta citado. Caso ultrapasse esse tempo limite, o alerta é acionado e

gerado um relatório operacional com todos os dados do evento programado e o realizado do veículo, no qual são analisados e apurados para uma posterior punição do motorista se for o caso. Quando a ocorrência for por não cumprimento de horário por falta de veículo reserva, devido a panes ou quebras, não haverá punição por não haver responsável pelo ato. Todos os cadastros de informações que devem ser inseridos em um banco de dados é realizado pela plataforma Wplex CO que será explicado no próximo capítulo.

5.4 INFORMAÇÕES DE CADASTRO DE VEICULOS IMPLANTADAS NOS PROGRAMAS PARA CONTROLE DE ACESSO E VISUALIZAÇÕES CLARAS DOS PONTOS CARTOGRÁFICOS

Dentro da plataforma Wplex CO é realizado todos os cadastros informacionais, além de possuir todo o controle dos veículos após este cadastro. Tudo o que foi cadastrado dentro desta plataforma é importado para a plataforma Wplex Info. O único cadastro realizado no Wplex Info são os pontos de ônibus que passam de mil pontos a serem cadastrados, alguns com nomes e outros com números apenas. Todos os pontos possuem números que devem ser agregados nomes a eles. Estas informações são visualizadas pelos usuários de maneira que as áreas restritas sejam bloqueadas.

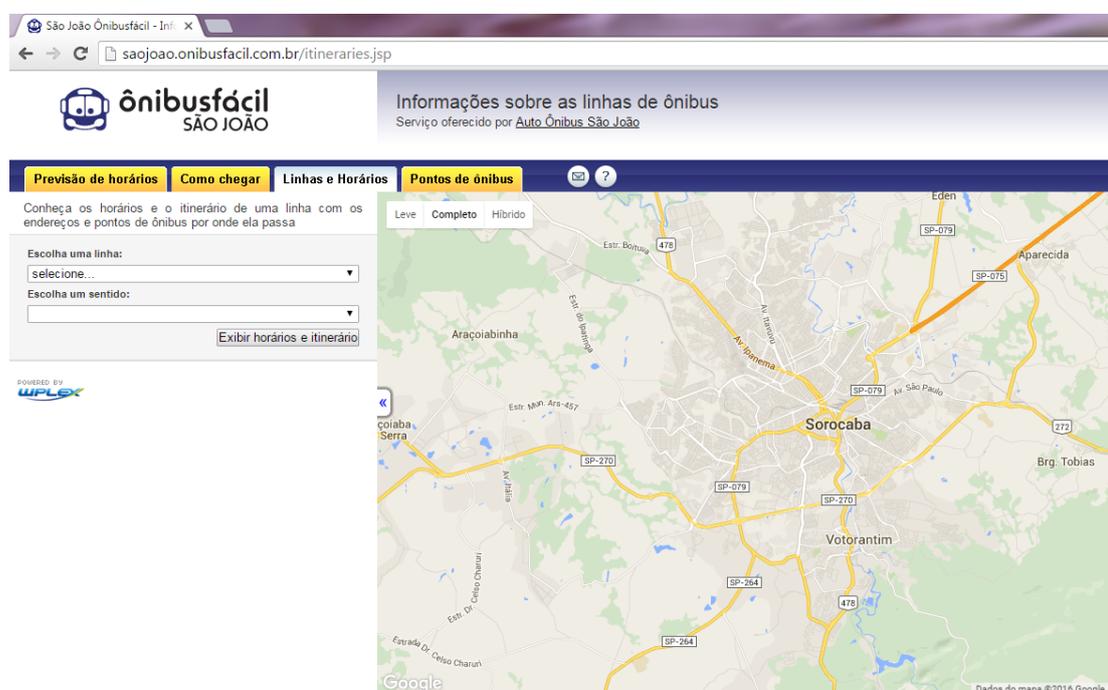
Mesmo existindo toda esta tecnologia no terminal de Votorantim, os administradores optaram por deixar um canal físico de informações ativo, mesmo com o painel ligado. Quando houver alguma pane ou travamento do sistema, ou até mesmo uma queda de energia, as monitoras deste canal de informação estarão prontas para orientar os passageiros quanto ao horário dos ônibus e alguma outra informação cabível. Em certas circunstâncias, algumas pessoas que não se adaptam com a tecnologias existentes ou tem certas dificuldades, optam por procurarem informações no canal físico. A opção de terem um gerador de energia foi descartada por já possuírem esse sistema qualificado como manualmente eficaz.

5.5 CANAL WEB PARA INFORMAÇÕES QUE O PAINEL INFORMATIVO NÃO DISPÕE

Estas informações contidas na figura 36 já eram para o usuário estar vendo no painel informativo do Terminal João Solto na cidade de Votorantim, tornando significativo o entendimento de onde se encontra o veículo. Devido a oscilação de

informações e de eventos na rede local, ainda não é possível incorporar esses dados no painel informativo. Assim que houver uma estabilização contínua na rede em que os dados chegarem sem falha, então assim, estas informações, em tempo real, serão disponibilizadas para o usuário através do painel informativo. Mesmo o usuário não tendo essa disponibilidade visual no terminal ou ponto de ônibus, é possível entrar no site do GSJ, um *link* desbloqueado do Wplex Info, figura 37, para realizar uma pesquisa de itinerário, hora programada, endereço e ponto de referência através de vários parâmetros disponíveis para que a busca seja o mais próximo do tempo real.

Figura 37 – Link desbloqueado do Wplex Info para usuários pesquisarem suas respectivas linhas e horários



Fonte: <http://saojoao.onibusfacil.com.br/itineraries.jsp>

Quando o usuário procura por um ponto em determinado local e quer saber quais as linhas que passam neste ponto, todas as linhas que se cruzam por pelo ponto procurado serão exibidas na tela de acesso e informado suas peculiaridades. Como exemplo, pode-se visualizar na figura 38 informações em que o usuário busca por uma linha específica que passa pelo Shopping Iguatemi da cidade de Votorantim. Essa linha dispõe de vários horários desde o início da primeira partida até a última partida realizada no final dos dias úteis. As partidas realizadas em sábados, domingos e feriados, estão em abas amareladas junto com a aba dos dias úteis que se seguem.

Figura 38 – Página web do Grupo São João

Escolha uma linha:
Urbano 3106 - Jd.Paraiso/Shopp.Iguatemi

Escolha um sentido:
Jd.Paraiso/Shopp.Iguatemi - Terminal

selecione...
Jd.Paraiso/Shopp.Iguatemi - Bairro
Jd.Paraiso/Shopp.Iguatemi - Terminal

SENTIDO DA LINHA SELECIONADO

Horários da linha Urbano 3106 - Jd.Paraiso/Shopp.Iguatemi - Jd.Paraiso/Shopp.Iguatemi - Terminal, no terminal de origem.

Segunda à sexta	Sábados	Domingos e feriados
04:20	05:05	05:45
06:25	07:10	08:20
09:15	10:05	10:55
11:45	12:35	13:25
14:15	15:05	15:55
16:45	17:35	18:25
19:15	20:05	20:55
21:40	22:20	23:05
23:45		

Horários previstos de partida, considerando condições normais de tráfego e operação.

Endereços por onde passa a linha Urbano 3106 - Jd.Paraiso/Shopp.Iguatemi - Jd.Paraiso/Shopp.Iguatemi - Terminal.

Selecione um endereço para conhecer os pontos de ônibus:
1 Avenida Professora Izoraida Marques Peres

PARA A LINHA SELECIONADA

Legenda:
A Terminal de Origem
B Terminal de Destino
Ponto de ônibus
Trajeto do itinerário

Fonte: <http://saojoao.onibusfacil.com.br/itineraries.jsp>

Nota-se que na figura 38 é possível ver a escolha da linha e a escolha do sentido e assim é exibido os horários de origem que partem do terminal, pois foi o sentido escolhido. A figura 39 mostra a barra de rolagem já baixada e é possível ver todas as ruas em que o ônibus circula.

Quando clica-se em alguma rua, é exibido os pontos existentes que passam por aquela rua e, automaticamente, ao clicar sobre o ponto exibido será evidenciado com um balão quadrado ao lado, no quadrante cartográfico, o nome da rua e o número aproximado do terreno que se encontra o ponto, o número do ponto de ônibus, mencionado no item 5.1 do capítulo 5, dizendo que é um ponto de embarque com o bairro, cidade e estado.

Figura 39 – Especificação da linhas e horários na página da web do Grupo São João



Fonte: <http://saojoao.onibusfacil.com.br/itineraries.jsp>

Ao lado da aba “Linhas e Horários”, ainda na figura 39, existem:

- Previsões de horários: é possível encontrar o ponto de ônibus através de:
 - Sigla: Deve-se inserir o número do ponto.
 - Endereço: Deve-se inserir o endereço do ponto desejável
 - Referência: Insere-se uma referência próximo ao ponto
 - Linha: Deve-se selecionar a linha e o sentido como mostrado na figura 38.
- Como chegar: exhibe o meio como se chega no ponto através de
 - Origem do ponto: Lugar onde embarcará no ônibus através de endereço ou referência.
 - Destino do ponto: Local onde desembarcará do ônibus através de endereço ou referência.
- Ponto de ônibus: serão exibidos todos os pontos de ônibus listados no endereço ou referência que o usuário digitar no espaço em branco, além da distância exigida como mostra no exemplo da figura 40, em que o local é: av. Vereador Nelton Vieira Soares, Votorantim, SP e a distância máxima está a um raio de quatrocentos metros. Todos os endereços onde estão localizados os pontos são listados e mostrados

os pontos no raio de quatrocentos metros no quadrante cartográfico ao lado.

Figura 40 – Listagem dos pontos de ônibus referente ao endereço solicitado na página do GSJ

The screenshot shows the website interface for finding bus stops. The search bar contains the address "Avenida Vereador Newton Vieira Soares, Votorantim, SP". The "Distância máxima" dropdown menu is set to "400 metros". The map displays a green circle around the search location, with several bus stop icons marked. A table on the left lists the following bus stops and their distances:

Seleção	Nome do ponto	Distância
1	Avenida Vereador Newton Vieira Soares, 325 Centro - Votorantim Ponto de Ônibus: 111101 ABRICO	46 metros
2	Avenida Luiz do Patrocínio Fernandes, 30 VI Dominguiño - Votorantim Ponto de Ônibus: 123100 ABRICO	221 metros
3	Avenida Luiz do Patrocínio Fernandes, 61 VI Dominguiño - Votorantim Ponto de Ônibus: 123236 ABRICO	224 metros
4	Rua Tarciso Nascimento, S/Nº Centro - Votorantim Ponto de Ônibus: 111102 TERMINAL ZINHO	231 metros
	Avenida 31 de Março, 276	

Fonte: <http://saojoao.onibusfacil.com.br/nearbystops.jsp>

Todas as linhas que são exibidas que se iniciam, terminam ou apenas passam por este ponto são numerados. Muitas vezes sem nome, mas em todos os casos eles estão numerados.

5.6 SEGURANÇA E TECNOLOGIA CONSOLIDADAS EM AMBIENTES QUE GERAM DESCONFIANÇA

Arelada a esta tecnologia, a empresa dispõe também de dispositivos com reconhecimento facial dentro dos veículos. Este dispositivo torna-se um recurso a mais para a tranquilidade da empresa, além de uma comodidade maior ao usuário que age de boa fé e exige uma segurança mais ostensiva. O funcionamento é simples, entretanto eficiente. Essa tecnologia se dispões para funcionários e pessoas especiais com gratuidades. Dentro do ônibus é colocado uma câmera de reconhecimento facial acima do validador, figura 41, para identificação do usuário que estiver passando pela catraca.

Figura 41 – Validador com reconhecimento facial.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Tanto funcionários quanto pessoas especiais possuem cartões de acesso registrados em seu nome com todos seus dados, bem como sua imagem facial arquivada do banco de dados da empresa. Quando a pessoa passar na catraca do ônibus deve aproximar o cartão de acesso no validador eletrônico, mostrado na figura 42, e uma câmera posicionada acima do registrador irá fotografar três imagens sequenciais do rosto da pessoa e então a catraca é liberada.

Figura 42 – Usuário utilizando cartão de acesso a gratuidade.



Fonte: <http://paginabrazil.com>

Esses dados serão guardados no banco de dados que o próprio registrador possui. Desta forma, é possível ter um controle mais apurado de todos os usuários e na hora de fazer uma contagem, na catraca giratória onde é registrado a quantidade de passageiros transportados por dia, o número será exato, salvo se o motorista não cumprir com sua obrigação com a empresa e permitir caronas no trajeto do itinerário.

Caso não haja uma conexão 3G ou 4G, esses dados ficam guardados até que o veículo chegue na garagem da empresa. Aproximando-se da garagem, a empresa usa o sistema de rádio que se comunica com os registradores e fazem o *download* dos dados registrados. Com uma conexão 3G ou 4G, esses dados são enviados automaticamente após o registro dos dados para o sistema operacional da empresa e os controladores de acesso da mesma que farão uma análise da foto e do registro do cartão de acesso. Se for constatado que o funcionário ou o usuário está usando de forma inadequada, emprestando para outra pessoa usar, o cartão é bloqueado e no próximo uso, no dia seguinte, não será possível destravar a catraca. O dono do cartão deverá se deslocar até a empresa para que pague uma multa e consiga um novo cartão. Caso ocorra uma segunda vez, o funcionário é mandado embora. Caso

seja o usuário, este é suspenso por um tempo. Se o assunto tiver uma gravidade mais severa, o usuário perde o direito da gratuidade.

5.7 DIFICULDADES ENCONTRADAS PARA INCORPORAÇÃO DOS PAINÉIS INFORMATIVOS EM LOCAIS COM FALTA DE SEGURANÇA

Ainda que todo o processo desta tecnologia incorporada ao transporte público esteja dentro de uma perspectiva de perfeição, há erros e limitações da empresa em prestar um excelente serviço à população. Toda empresa tem seus problemas em expandir a prática e a teoria em um nível de excelência. Muitas informações precisam ser melhoradas e detalhadas, como nomear todos os pontos de todas as linhas que a empresa disponibiliza para que quando for disponibilizado para o usuário, para que ele saiba exatamente onde o veículo se encontra; informações de acesso em que o sistema diz que o veículo está em alta velocidade quando na verdade o problema está no rastreador do veículo; a realização de manutenção periódica nos sistemas de horário programado em que há mudanças de acordo com a legislação vigente de demanda, em que todas as O.S. são modificadas e conseqüentemente todas as informações contidas no *Wplex CO* também devem ser alteradas. Todas as informações colhidas pelo *software* da *Wplex* que também recebe dados de outros *softwares*, por estarem conectadas em sistemas *web* com falhas de informações, devido à queda de conexão ou queda de energia nas provedoras e operadoras móveis, forçam a empresa GSJ ter cautela com as informações que circulam interna e externamente visando possuírem o menor erro possível.

Um dos maiores problemas desta empresa, assim como a grande maioria das empresas de transportes coletivos públicos, é a frota reserva para se repor, em caso de veículos que param a operação por avarias ou danos causados pelo tempo de uso ou algum agravante como acidente ou pneu furado. Como a frota reserva desta empresa na cidade de Votorantim é de seis veículos, nesses casos, a troca do veículo quebrado é imediata para que se consiga cumprir os horários programados na respectiva linha, tornando-se impossível atender todas as linhas e demandas em operação. Em caso de quebra de mais de seis veículos, o GSJ deixa de atender os horários programados daquele respectivo veículo que está parado.

A tecnologia de busca via internet da GSJ é muito usado nos sites de busca de outras empresas de ônibus ou mesmo em órgãos públicos fiscalizadores de transportes coletivos. No entanto, grande parte da população opta por não entrar no site por perder tempo ou por ter que usar meios financeiros, já que para se fazer uma pesquisa fora de casa é necessária uma conexão com a internet através de rede móvel com operadoras que abusam dos valores na conexão. O interessante é que todos sejam beneficiados igualmente da mesma forma e num mesmo local, onde não precisem se preocupar em estar conectado com internet e nem mesmo pegarem seus celulares ou smartphones.

O objetivo do GSJ é que todos os pontos tenham a tecnologia disponível para os usuários de todas as linhas, no entanto o vandalismo faz com que a empresa repense sobre o assunto, já que há um gasto pesado com acessórios em que o único lucro da empresa é a satisfação do cliente. Como a prefeitura não dá assistência financeira para que a empresa mantenha essa tecnologia ativa fora do terminal, a empresa acaba tendo que arcar com todas as despesas de reparo. Quanto ao vandalismo, pode-se afirmar que as empresas pensam com seriedade, ao disponibilizarem produtos para a população, que terão altos prejuízos. Devido a esse tipo de acontecimento o GSJ opta por deixar o painel apenas no terminal de Votorantim.

Existe uma dificuldade extrema de obter informações convincentes nesta área. Este projeto é totalmente viável à população e sua relevância tem uma alta prioridade para os trabalhadores bem como seus empregadores. Por ser uma novidade no transporte público da maioria dos estados brasileiros, a tendência é que os meios viabilizem a trajetória de sucesso. Sua execução já é de sucesso em países avançados como Inglaterra, Escócia, Holanda, Austrália, Espanha, Israel, Coreia do Sul e Estados Unidos.

Com esta pesquisa foi possível o esclarecimento de fatos desconhecidos pela massa populacional, devido a informações desfocadas por empresas que possuem um canal web, e também que não mantem uma periodicidade ou uma atualização dos dados para a ciência dos usuários, além de priorizar o foco de não disputar concorrência com empresas funcionalmente mais evoluídas. O foco principal é a

inovação ao invés de invenção, já que alguns países citados já possuem tal tecnologia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi realizado para que muitas outras pessoas leigas e estudantes possam ter um foco mais amplo em transporte público desde a origem da mobilidade urbana em que o futuro abranja condições de locomoção satisfatória para que as tecnologias de ponta sejam estabelecidas em veículos modernos que proporcionem segurança, confiança e qualidade de vida a todos. Muitos fatos proeminentes são colocados em pauta na finalidade de estudar meios de trazer à população que, desde a antiguidade, em que nem se ouvia falar de tecnologia, buscavam praticidade, segurança e confiabilidade em seus deslocamentos, possa afirmar que é possível uma locomoção melhorada. Conforme Freitas (2003), apresenta que “dependendo de suas próprias disponibilidades, a acessibilidade não é para todos”, parece certo que cada segmento social foi essencial para que o desenvolvimento de novas tecnologias viesse a dar uma perspectiva de esperança aos idealizadores.

A partir do capítulo dois é estruturado todo um processo da história da mobilidade urbana em que fica marcado todo o trajeto do ser humano em suas conquistas até os dias atuais. A mobilidade urbana contemporânea possui muitas falhas estruturais por não serem sanadas no passado e por isso, atualmente, foram criadas diversas dificuldades, principalmente, para os usuários que tem a mobilidade reduzida. Talvez por terem como foco principal os elementos materiais em questão e não o ser humano. Em tempos de progressividade, que os pesquisadores se preocupavam em trazer apenas o essencial para a população, nada era mencionado para que fosse estruturado algo voltado para todos os indivíduos classificadamente independentes. Acredito que, conforme o avanço das tecnologias foram chegando e a mente das pessoas foram evoluindo de acordo com os acontecimentos negativos, o foco principal voltou-se para um desenvolvimento que não classificasse apenas um conjunto de pessoas, mas todo o anexo de indivíduos de forma generalizada. Creio que, não só o Brasil, mas todo o território mundial esteja evoluindo para melhoria das locomoções adequando-as para todo tipo de indivíduo com ou sem mobilidade reduzida. Senhores e senhoras com idades avançadas solicitam, em “silêncio”, meios de locomoção que atendam suas necessidade através de pedidos de ajuda em locais de embarques ou nas ruas, às pessoas, para que possam chegar

em seus destinos. Seria difícil para pessoas, que não possuem qualquer tipo de deficiência, ficarem aguardando a chegada dos aviões nos aeroportos e não soubessem qual a real situação do seu voo e tivesse que pedir informações às pessoas responsáveis pelos horários dentro dos aeroportos. Como seria se não houvesse um painel informativo, mostrado na figura 5 do item 2.2? Tenho certeza que as pessoas se sentiriam exatamente como estes senhores com idade avançada. Atualmente, com tecnologias de ponta tão avançadas, na maioria das cidades brasileira, as informações dos transportes rodoviários é realizada por pessoas com a função de “controlador de acesso” colocados em terminais de ônibus para dar apoio à população. Esse tipo de serviço já deveria estar superado e essas informações sendo indicadas ao usuário de forma mais simples sem precisar ter contato com alguém. Apesar da mobilidade urbana ser um meio acessível a todos, ainda há uma estagnação evolutiva.

Muitos projetos excelentes são barrados ou limitados a progredirem pela metade por algum motivo que muitas vezes não sabemos a real razão, mas que seria de grande utilidade para pessoas que necessitam destes projetos engavetados ou limitados. A iniciativa da EMDEC da cidade de Campinas, mencionado no item 2.3 do capítulo 2, evidencia uma mente evolutiva atrelado a um avanço tecnológico. Exatamente como algumas cidades do Brasil também tiveram essa iniciativa, elas se tornam exemplos para outras cidades que ainda não possuem este avanço.

Após o surgimento do veículo motorizado sobre rodas, a mobilidade urbana melhorou consideravelmente trazendo benefícios a uma gama de pessoas. Os desenvolvimentos vinham evoluindo a um amplo ciclo de tempo, em que, de uma descoberta para outra, demorava anos, exatamente como mencionado no item 3.1 do capítulo 3, que fala sobre os motores movidos a gás de iluminação desenvolvidos em 1860 que foram substituídos somente em 1875, ou seja, quinze anos mais tarde. Atualmente, em questão de meses, muitos desenvolvimentos são colocados em pauta para serem discutidos quanto ao seu futuro funcionamento quase que imediato.

Por um lado, estes processos ajudam a existir uma qualidade de vida mais ampla ao usuário e trazer benefícios para a saúde do indivíduo. Por outro lado, em contrapartida, a concorrência deixa de existir, pois os pequenos empreendedores

que estão se estabelecendo no negócio, que muitas vezes possuem ideias que mudariam a história automobilística e até da tecnologia, que pretendem se fixar no mercado, acabam por desistir de seus projetos devido as tecnologias irem se tornando rapidamente obsoletas e as atuais acima do orçamento, além dos grandes empreendedores já terem dominado este mercado com suas fortunas, monopolizando as regiões que se estabelecem. Claro que muitos destes projetos são vendidos ou seus desenvolvedores contratados pelas grandes empresas dominadoras do mercado automobilístico. O objetivo principal nesta era de tecnologias tão evolutivas, em avanço, é aprimorar o desempenho das máquinas e agregar segurança, confortabilidade, desempenho e tempo extra para o ser humano.

Entretanto, o que vejo em algumas empresas dos transportes públicos, mesmo com a intervenção dos órgãos fiscalizadores municipais e estaduais, é um descaso, já que estes grandes empreendedores deixam de cumprir algumas leis estabelecidas para o transporte sem prévia comunicação do ocorrido, como exemplo: o descumprimento de horários pré-estabelecidos. Esse descumprimento citado, por exemplo, são realizados por falta de transportes reservas suficientes para cobertura de veículos defeituosos que param a operação. Conforme o que foi dito no item 5.3 do capítulo 5, em que um alerta sonoro e visual é disparado por qualquer evento contrário ao programado é ocorrido, no qual foi citado o “não cumprimento do horário programado”, enquadra o descumprimento de horários pré-estabelecidos pelos órgãos competentes e reguladores do transporte público. Neste caso, a falta de ônibus reserva agrega falta de compromisso com o usuário e os problemas se agravam em circunstâncias de falta de informações do ocorrido. Em contrapartida, conforme pesquisa realizada em campo, a empresa Grupo São João possui um diferencial tecnológico efetivo de informação ao usuário para estas eventualidades, confortando o passageiro antes que o horário deixe de ser cumprido quando há panes ou quebras de ônibus. De qualquer forma, o usuário deverá aguardar até o próximo horário programado da respectiva linha que o veículo quebrou ou, caso queira ou precise se deslocar naquele horário, optar por alguma outra linha que passe nas proximidades do local que este iria descer. A forma como as empresas tratam isso deixam usuários descontentes e muitas vezes irritados.

Percebe-se ao logo deste trabalho as dificuldades de implantação de tecnologias avançadas devido a muitas promessas e poucas realizações. No entanto, dentro desta área TCP, o Brasil tecnológico é para os que acreditam em um futuro sem desistência, buscar a excelência do transporte público através de persistência e muito estudo, já que quanto mais árduo o desempenho, maior é a satisfação do resultado. Conforme a pesquisa realizada no capítulo 5, acredito na existência de empresas focadas em melhorias e agindo de boa-fé, não pensando apenas em benefícios próprios de ganhos, mas atrelando seus ganhos com a satisfação do cliente que optará pelos serviços prestados por essas empresas de transportes dentre as demais que oferecem o mesmo serviço, sem qualidade. Mesmo existindo um agravante de vândalos que depredam todo um sistema de benfeitorias aos usuários, ainda assim estas empresas, que acreditam no desenvolvimento do Brasil, arriscam colocar suas tecnologias em locais sem segurança, mas que carecem de informação para usuários, para satisfação de seus clientes. É o caso da empresa Grupo São João, na cidade de Votorantim, estado de São Paulo, pesquisada e mencionada no capítulo 5. Entendo que atitudes como estas, do GSJ, deveria ser exemplo para outras empresas que não agregam esses valores em seus derivados operacionais e que o governo deveria investir em ações que proporcionasse segurança a esses investimentos obrigatoriamente interrompidos.

O transporte mencionado no item 4.2 do capítulo 4, que fala sobre o veículo com tecnologia capaz de passar por cima dos carros, sustentado por trilhos mostrado na figura 26, é um avanço totalmente dentro da nossa realidade. Infelizmente, de acordo com a pesquisa realizada no capítulo 5, o vandalismo é um agravante a ser tratado primeiramente, antes que estas novas tecnologias venham a ganhar espaço nas ruas de nosso país. Ainda que estas tecnologias desenvolvidas são disponibilizadas em locais de possíveis seguranças, o Brasil carece de união respaldada contra o vandalismo para que possíveis projetos estejam disponíveis em locais pouco movimentados. De qualquer forma, espera-se por uma tecnologia efetiva nos transportes públicos rodoviários em que, um dia, usuários tenham uma qualidade de vida diferenciada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A HISTÓRIA DO ÔNIBUS NO BRASIL – [S.l. 2010]. Disponível em: <http://www.milbus.com.br/revista_portal/revista_cont.asp?140> Acesso em: 16. out. 2015.

ALCANTARA JR, José O.; SELBACH, Jeferson Francisco (orgs). **Mobilidade Urbana em São Luis**. São Luis/MA: EDUFMA, 2009, 116p. il.

AMOUZOU, Koffi Djima. **Qualidade de vida e transporte público urbano: estratégias para melhorar a qualidade do serviço de transporte público urbano por ônibus**. 2000. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/3450>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. **Temas de filosofia**. São Paulo: Moderna, 1992. p. 48 - 49.

ARIZE, Juli. **História do transporte urbano no Brasil**. 2009. Reeditado em 06 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.recantodasletras.com.br/artigos/1970503>>. Acesso em: 15 out. 2015.

JACOBSEN, M. Eng. André Cademartori, Especialista em *Benchmarking*, Associação Latino-americana de Sistemas Integrados e BRT (SIBRT), Brasília – DF, 28. Nov. 2012.

ASCHER, François. **Os novos princípios do Urbanismo**. Romano Guerra, São Paulo; 1ª edição, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 7p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistemas Inteligentes de Transportes**. Série Cadernos Técnicos. Referências. São Paulo: ANTP, 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**. Relatório Geral 2013. Referências. São Paulo: ANTP, 2015.

BARBEIRO, Heloisa H. **Abordagens recentes da mobilidade urbana na cidade de São Paulo**. São Paulo, FAUMACK-2007

BAZANI, Adamo. **Blog ponto de ônibus** – [S.I.] São Paulo: ago. 2015. Disponível em: < <https://blogpontodeonibus.wordpress.com/2015/08/03/especialista-defende-ampliacao-da-rede-de-trolebus-e-ciclovias-em-sao-paulo/> > Acesso em: 15. out. 2015.

BREJO, **Coletivos de CG terão identificação biométrica**, [S.I.] Guarabira, PB, 19 abr. 2012. – Disponível em: < <http://brejo.com/2012/04/19/coletivos-de-cg-terao-identificacao-biometrica/> > Acesso em: 10. dez. 2015.

CESAR, Ramon Victor et al. **O que as cidades querem para a mobilidade urbana em 2015**. 2014. Disponível em: <<http://wricidades.org/conteudo/o-que-cidades-querem-para-mobilidade-urbana-em-2015>>. Acesso em: 05 out. 2015.

CNM, Seminário sobre desenvolvimento urbano no Piauí discute transporte e mobilidade. **Confederação Nacional de Municípios**, Brasília, DF, 8 fev. 1980. Disponível em: <http://www.cnm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12471&catid=43:desenvolvimento-urbano&Itemid=138> Acesso em: 13. ago. 2013. 14h04.

CNM, Confederação Nacional de Municípios. **Tecnologias a favor da mobilidade urbana**. Brasília, DF, Referências. 2013.

CORREIO DE UBERLÂNDIA (Brasil). Correio. Saúde e qualidade de vida. **Correio de Uberlândia**. Uberlândia, 20 abr. 2010. Disponível em: <http://www2.correiodeuberlandia.com.br/texto/2010/04/20/44568/saude_e_qualidade_e_de_vida.html>. Acesso em: 20 ago. 2013.

DIAZ, Christian Anderson (Ed.) **Transporte público urbano... parte 02. história e evolução**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAem3EAG/transporte-publico-urbano-parte-02-historia-evolucao>>. Acesso em: 15 out. 2015.

DIVISÃO DE BIBLIOTECAS E DOCUMENTAÇÃO. DBD. PUC-RIO. **A história do ônibus, o transporte público nos dias de hoje e o exercício da profissão de motorista de ônibus**. Certificação Digital Nº 0410894/CA. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC - Rio. [S.l. 1992] Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410894_06_cap_02.pdf> Acesso em: 25. mar. 2015.

EMDEC, EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPINAS. **PAI-Serviço**. Disponível em: <<http://www.emdec.com.br/eficiente/sites/portalemdec/pt-br/site.php?secao=pai>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

GANDRA, Alana (Ed.). **Curitiba é a primeira cidade do país a produzir ônibus elétrico**. 2013. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-05-04/curitiba-e-primeira-cidade-do-pais-produzir-onibus-eletrico>>. Acesso em: 16 nov. 2015.

JESUS, Elvis de (Ed.). **"TRÂNSITO DE VEÍCULOS NO ÂMBITO POLICIAL", DA SÉRIE QUEBRANDO PARADIGMAS!!!** 01 jan. 2015. Disponível em: <<http://milicianomunicipal.blogspot.com.br/2015/01/transito-de-veiculos-no-ambito-policial.html>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

LEMOS, André (Org.). Cidade Digital. **Portias, inclusão e redes no Brasil**. Salvador, Edufba, 2007.

LEMOS, André (Org.). **Ciber-socialidade: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Logos. Michel Maffesoli, 1997.

LIMA, Renan Paiva de Souza. **Mobilidade urbana**. 2014. Professor de Geografia do Colégio Qi. Disponível em: <<http://educacao.globo.com/geografia/assunto/atualidades/mobilidade-urbana.html>>. Acesso em: 5 out. 2015.

LOMBARDO, Adilson; CARDOSO, Olga Regina; SOBREIRA, Paulo Eduardo. **MOBILIDADE E SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO**. [201-?]. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Logística, Faculdade Opet, Curitiba, [201-?]. Disponível em: <<http://www.opet.com.br/faculdade/revista-cc-adm/pdf/n7/MOBILIDADE-E-SISTEMA-DE-TRANSPORTE-COLETIVO.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

LOBO, Renato. **Skoda deve produzir 230 trólebus em 2015**. 2015. Disponível em: <<http://viatrolebus.com.br/2015/05/skoda-deve-produzir-230-trolebus-em-2015/>>. Acesso em: 15 out. 2015.

MICHAELIS: **dicionário escolar língua portuguesa**. – **CDD-469.3** - São Paulo: Editora Melhoramentos, 2008. – (Dicionário Michaelis) 3ª edição, mar. 2009.

PEDUZZI, Pedro (Ed.). Transporte público ruim afeta saúde, educação e cultura da população, dizem especialistas. 2013. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-07-06/transporte-publico-ruim-afeta-saude-educacao-e-cultura-da-populacao-dizem-especialistas>> Acesso em: 20. ago. 2013.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2004.

PAIM, Moacyr. **Semáforos inteligentes ajudam a reduzir congestionamentos, diz estudo**. 2012. Disponível em: <<http://stellaportal.com/wp/index.php/2012/09/06/semaforos-inteligentes-ajudam-a-reduzir-congestionamentos-diz-estudo/>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

RIBEIRO, Daniel (Ed.). **Conheça dez apps para acompanhar seu ônibus pelo smartphone**. 2013. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2013/04/conheca-dez-apps-para-acompanhar-seu-onibus-pelo-smartphone.html>>. Acesso em: 26 mar. 2015.

RICOTTA, Eduardo. Vice-presidente da Ericsson na América Latina. **Curitiba implanta conexão banda larga móvel em ônibus municipal**. Ericsson e Dataprom. Curitiba. 2010. Disponível em: <<http://www.interit.com.br/interna.php?p=sn&id=1693>> Acesso em: 16. nov. 2015.

RODRIGUES, Juciano Martin (Ed.). **Crise de mobilidade urbana: Brasil atinge marca de 50 milhões de automóveis**. 2012. Artigo. Disponível em: <http://www.observatoriodasmetrololes.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1772:crise-de-mobilidade-urbana-brasil-atinge-marca-de-50-milhoes-de-automoveis&catid=34:artigos&Itemid=124&lang=pt#>. Acesso em: 05 out. 2015.

SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL. **Revisão do Plano Diretor Estratégico Mobilidade Urbana**. 2013. Desenvolvimento Urbano da cidade de São Paulo. Disponível em: <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/Mobilidade_final.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2015.

SPTRANS, Transportes, Prefeitura de São Paulo. Sistema Integrado de Monitoramento. **Monitoramento das linhas de ônibus**. Disponível em: <<http://www.olhovivo.sptrans.com.br/>> Acesso em: 26. mar. 2015.

SETRANSP, Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros do Município de Aracajú. **Após desativação dos validadores, Setransp fará ressarcimento do vale-transporte suburbano**. 2013. Disponível em: <http://www.setransp-aju.com.br/noticias_leitura/34344> Acesso em: 10. dez. 2015.

SOFTWARE, Wplex. **Sistemas Inteligentes de Gestão Operacional**. 2010. Site de desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.wplex.com.br/site/>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

TRANSPORTES, Empresa Itamaracá. **Inovação e Tecnologias**. Disponível em: <<http://www.itamaraca.com.br/nossos-diferenciais/tecnologias-com-cameras-e-gps/>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

UOL, Universo On Line S/A. **Usuário já pode monitorar linhas de ônibus coletivos de Maceió pelo celular**. [201-?] Disponível em: <<http://tnh1.ne10.uol.com.br/noticia/transito/2014/09/23/308853/usuario-ja-pode-monitorar-linhas-de-onibus-coletivos-de-maceio-pelo-celular>> Acesso em: 26. mar. 2015.

VAZ, José Carlos (Ed.). Cartilha de Mobilidade Urbana. **Mobilidade Urbana é Desenvolvimento Urbano!** Ministério Público das Cidades. Ministério das Cidades. 2005.