



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação

GABRIEL GOMES DE OLIVEIRA

**ESTUDO DO TRANSPORTE PÚBLICO DA CIDADE DE CAMPINAS, UTILIZANDO
CONCEITO DE SMART CITY E EQUIPAMENTOS ESPECÍFICOS, PARA A
COLETA PRECISA DE DADOS E MELHORIA DESTE SEGMENTO NO
CONCEITO ERGONÔMICO.**

CAMPINAS

2021

GABRIEL GOMES DE OLIVEIRA

**ESTUDO DO TRANSPORTE PÚBLICO DA CIDADE DE CAMPINAS, UTILIZANDO
CONCEITO DE SMART CITY E EQUIPAMENTOS ESPECÍFICOS, PARA A
COLETA PRECISA DE DADOS E MELHORIA DESTE SEGMENTO NO
CONCEITO ERGONÔMICO.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Elétrica, na área de TELECOMUNICAÇÕES E TEMÁTICA.

Supervisor/Orientador: PROF. DR. YUZO IANO

Este trabalho corresponde à versão final da dissertação/ defendida pelo aluno Gabriel Gomes de Oliveira, orientada pelo(a) Prof. Dr. Yuzo Iano.

Assinatura do Orientador

CAMPINAS

2021

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Rose Meire da Silva - CRB 8/5974

- OL4e Oliveira, Gabriel Gomes de, 1996-
Estudo do transporte público da cidade de Campinas, utilizando conceito de smart city e equipamentos específicos, para a coleta precisa de dados e melhoria deste segmento no conceito ergonômico / Gabriel Gomes de Oliveira. – Campinas, SP : [s.n.], 2021.
- Orientador: Yuzo Iano.
Coorientador: Renato da Rocha Lopes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação.
1. Cidades inteligentes. 2. Governo eletrônico. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Qualidade de vida. 5. Transportes coletivos - Campinas (SP). 6. Ergonomia. 7. Planejamento urbano. I. Iano, Yuzo, 1950-. II. Lopes, Renato da Rocha, 1972-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Study of public transportation in the city of Campinas, using the concept of smart city, and specific equipment, for the precise collection of data, and improvement of this segment in the ergonomic concept

Palavras-chave em inglês:

Smart cities

Electronic government

Sustainable development

Quality of life

Public transport - Campinas (SP)

Ergonomics

Urban planning

Área de concentração: Telecomunicações e Telemática

Titulação: Mestre em Engenharia Elétrica

Banca examinadora:

Yuzo Iano [Orientador]

Rosivaldo Ferrarezi

Euclides Lourenço Chuma

Data de defesa: 22-02-2021

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Elétrica

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-7164-2068>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/4862730885867961>

COMISSÃO JULGADORA - DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Candidato: Gabriel Gomes de Oliveira RA: 2286464

Data da Defesa: 22 de fevereiro de 2021.

Título da Tese: “ESTUDO DO TRANSPORTE PÚBLICO DA CIDADE DE CAMPINAS, UTILIZANDO CONCEITO DE SMART CITY E EQUIPAMENTOS ESPECÍFICOS, PARA A COLETA PRECISA DE DADOS E MELHORIA DESTES SEGMENTO NO CONCEITO ERGONÔMICO”.

Prof. Dr. Yuzo Iano (Presidente)

Prof. Dr. Rosivaldo Ferrarezi

Prof. Dr. Euclides Lourenço Chuma

A ata de defesa, com as respectivas assinaturas dos membros da Comissão Julgadora, encontra-se no SIGA (Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese) e na Secretaria de Pós- Graduação da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Doutor Yuzo Iano, por me apoiar, confiar e estar à disposição, por investir seu tempo, conhecimento e experiência no meu trabalho.

À minha família, que sempre me apoiou e acreditou nos meus ideais.

Aos meus amigos de laboratório, em particular aos engenheiros David Bianchini, Diego Arturo Pajuelo, Gabriel Caumo Vaz, Hermes José Loshi, Leonardo Bruscagini de Lima e Sílvio Renato Messias, que sempre me ajudaram com seus grandes conhecimentos.

A todos aos meus professores e amigos de curso.

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil.

A Deus, que sempre me inspirou a acreditar nos ideais da vida; na fé, no amor, no respeito, na sabedoria, na inteligência, na disciplina e na inovação do ser humano.

Muito obrigado.

“Um dia hei de renascer numa grande cidade de outro sistema planetário, no passado ou no futuro, onde uma única montanha de 5 quilômetros de altitude se recorta no céu azul - com toda a compaixão que sinto dentro de mim, a única coisa que vou precisar é da sabedoria da terra. ”

Jack Kerouac, (2013). (KEROUAC, 2005)

RESUMO

A organização não governamental World Wide Fund for Nature (WWF) define o conceito de desenvolvimento sustentável como: “O desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, garantindo a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações”. (WWF) Em outras palavras, é o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro (WWF).

Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, promovida pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

O reconhecimento de que os recursos naturais são finitos e de que nós dependemos destes para a sobrevivência humana, para a conservação da diversidade biológica e para o próprio crescimento econômico é fundamental para o desenvolvimento sustentável, o qual sugere a utilização dos recursos naturais com qualidade e não em quantidade. (WWF)

De acordo com o Cities in Motion Index, do IESE Business School na Espanha, 10 dimensões indicam o nível de inteligência de uma cidade: governança, administração pública, planejamento urbano, tecnologia, o meio-ambiente, conexões internacionais, coesão social, capital humano e a economia. (MEDIUM , 2019)

Apesar de ser um conceito relativamente recente, o conceito de *Smart City* já se consolidou como assunto fundamental na discussão global sobre o desenvolvimento sustentável e movimentou um mercado global de soluções tecnológicas estimado em US\$ 408 bilhões até 2020. Na busca por soluções para esse desafio, mais da metade das cidades europeias acima de 100.000 habitantes já possuem ou estão implementando iniciativas para se tornarem de fato *Smart Cities*. (SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. , 2019)

“Ao invés de definir que cidades devem ou não ser consideradas “inteligentes” é construtivo se pensar nas atividades e fatores que podem tornar uma cidade mais inteligente.” (FGV PROJETOS , 2020)

Segundo o Blog Sonda: “Quanto maior é a cidade, maior também é a preocupação com a gestão de recursos — principalmente os naturais. Aí entra a implementação de tecnologia na administração pública, que pode aumentar de forma significativa a economia de energia e água, além de possibilitar uma

distribuição mais efetiva para os habitantes”. (PROF. DR. ARNOLDO JOSÉ DE HOYOS GUEVARA, 2019)

O presente trabalho tem o intuito de fazer um estudo sobre como a cidade de Campinas, no estado de São Paulo, e os órgãos municipais que a representam, vêm se comportando em relação ao desenvolvimento de uma cidade inteligente.

O foco da análise é o transporte público do município, em específico a linha de ônibus nº 333, (Corredor Central / Terminal Central / Unicamp de Ônibus) escolhida pela sua importância e demanda, principalmente utilizada pelos profissionais e estudantes da Unicamp e Barão Geraldo. Esta linha pode ser replicada para outras linhas da cidade, outros municípios da RMC (Região Metropolitana de Campinas) e, até mesmo, outros municípios nacionais e no exterior, a mesma foi escolhida pela sua importância na região, e por ser uma linha inteligente.

Para alcançar o objetivo desse trabalho, foi utilizado um método de análise descritivo e comparativo, levando em conta a perspectiva do setor público da cidade. Com isso, pretende-se levar a reflexão à gestão pública do município. Para obter um transporte público inteligente é necessário alcançar um desenvolvimento mais sustentável, qualificado, eficiente e confortável para os seus clientes e terceiros.

Palavras-chave:

Cidades Inteligentes, Governo, Desenvolvimento Sustentável, Qualidade de Vida, Revolução, Transporte Público, Predições, Ergonomia, Qualidade do Transporte. .

ABSTRACT

The non-governmental organization World Wide Fund for Nature (WWF) defines the concept of sustainable development as: "Development capable of meeting the needs of the current generation, ensuring the ability to meet the needs of future generations." (WWF) In other words, it is a development that does not exhaust resources for the future. (WWF)

This definition emerged from the World Commission on Environment and Development, promoted by the United Nations to discuss and propose ways of harmonizing two objectives: economic development and environmental conservation.

The recognition that natural resources are finite and that we depend on them for human survival, for the conservation of biological diversity, and for economic growth itself is fundamental for sustainable development, which suggests using natural resources with quality and not in quantity. (WWF)

According to the Cities in Motion Index from the IESE Business School in Spain, 10 dimensions indicate intelligence level in a city: governance, public administration, urban planning, technology, the environment, international connections, social cohesion, human capital, and the economy. (MEDIUM , 2019)

Despite being relatively recent, the concept of *Smart City* has already consolidated itself as a fundamental issue in the global discussion on sustainable development. It moves a global market for technological solutions, estimated to reach US \$ 408 billion by 2020. In the search for solutions to this challenge, more than half of European cities with over 100,000 inhabitants already have or are implementing initiatives to become de facto *Smart Cities*. (MEDIUM , 2019)

"Instead of defining which cities should or should not be considered" smart, "it is constructive to think about the activities and factors that can make a city smarter." (SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. , 2019)

According to Blog Sonda: "The bigger the city, the greater the concern with resource management - especially natural resources. This is where the implementation of technology in public administration comes in, which can significantly increase energy and water savings, in addition to enabling more effective distribution to the inhabitants". (FGV PROJETOS , 2020)

This work aims to study how the city of Campinas, in the state of São Paulo, and the municipal bodies that represent it, have been behaving about the

development of a *smart city*. (PROF. DR. ARNOLDO JOSÉ DE HOYOS GUEVARA, 2019)

The focus of the analysis is public transport in the municipality, specifically bus line No. 333 (Central Corridor / Central Terminal / Unicamp by Bus) chosen because of its importance and demand, mainly used by Unicamp and Barão Geraldo professionals and students. This line can be replicated to other lines in the city, other municipalities in the RMC (Metropolitan Region of Campinas), and even other national and international municipalities, it was chosen for its importance in the region, and for being an intelligent line.

To achieve the objective of this work, a method of descriptive and comparative analysis was used, taking into account the perspective of the city's public sector. With this, it is intended to take the reflection to the public management of the municipality. To achieve intelligent public transport, it is necessary to achieve more sustainable, qualified, efficient, and comfortable development for its customers and third parties.

Keywords:

Intelligent Cities, Government, Sustainable Development, Quality of Life, Revolution, Public Transportation, Predictions, Ergonomics, Transport Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Modelo Urbano em 2030	24
Figura 2: Modelo Triangular da Sustentabilidade	32
Figura 3: Pilares de uma cidade inteligente	39
Figura 4: Hotel Porta Fira em Barcelona – Arquiteto Toyo Ito – Registro Imagético: Ricardo Gomez Angel	52
Figura 5: Ilustração da cidade de Los Angeles.....	57
Figura 6: Ilustração da cidade de Tóquio	58
Figura 7: Primeira ilustração do mapa da cidade de Campinas	60
Figura 8: Imagem da cidade de Campinas, no século XX.....	61
Figura 9: Ilustração da Rodovia dos Bandeirantes.....	64
Figura 10: Terminal multimodal Ramos de Azevedo	66
Figura 11: Mapa da rede de planejamento do TAV	66
Figura 12: Ilustração do Balão do Castelo	67
Figura 13: Ilustração da visão Leste/Nordeste da cidade de Campinas.....	68
Figura 14: Ilustração da visão Norte/Nordeste da cidade de Campinas.....	69
Figura 15: Ilustração da visão Sudoeste/Sul da cidade de Campinas.....	70
Figura 16: Ilustração da visão Sul/Sudeste da cidade de Campinas.....	71
Figura 17: Ilustração da visão Oeste/Sudoeste da cidade de Campinas	73
Figura 18: Ilustração da visão Noroeste/Oeste da cidade de Campinas	74
Figura 19: Ilustração aérea da cidade de Campinas	77
Figura 20: Ilustração da premiação do Connected Smart Cities 2018	79
Figura 21: Cartilha de Cidades do BNDES.....	83
Figura 22: Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI)	87
Figura 23: Definição dos níveis de maturidade de uma cidade inteligente.....	90
Figura 24: Uma das primeiras fotos aéreas de Campinas	94
Figura 25: Panorâmica da cidade de Campinas em 1953.....	95
Figura 26: Vista da cidade de Campinas em 2000.....	96
Figura 27: Favelas na periferia de Campinas em 2000.....	97
Figura 28: Casa de Utilidades qualidade, Minibus em Makassar	105
Figura 29: Ergonomia.....	139
Figura 30: Transporte Público	141
Figura 31: Tipos de Ônibus Públicos.....	143
Figura 32: Micro-ônibus.....	144
Figura 33: Miniônibus	144
Figura 34: Midiônibus	145
Figura 35: Ônibus Básico	145
Figura 36: Ônibus Padrão	146
Figura 37: Ônibus Articulado	146
Figura 38: Ônibus Biarticulado	147
Figura 39: OMS	148
Figura 40: Arquivos da OMS	149
Figura 41: Arquivos da OMS	151
Figura 42: Arquivos da OMS	152
Figura 43: Mecanismos de controle de temperatura do corpo	156
Figura 44: Poluição Sonora.....	157

Figura 45: Sensibilidade Sonora.	161
Figura 46: CittaMobi	163
Figura 47: Waze	166
Figura 48: Decibelímetro	168
Figura 49: Termômetro Digital.....	170
Figura 50: Visão interna do ônibus.....	174
Figura 51: Visão interna do ônibus.....	175
Figura 52: Mapa dos Fusos Horários	177
Figura 53: Física Básica	178
Figura 54: Foto de ilustração.....	182
Figura 55: Foto de ilustração.....	185
Figura 56: Foto de ilustração.....	188
Figura 57: Calendário DAC/UNICAMP 2020	190
Figura 58: Mapa Google Maps (2020).....	191
Figura 59: Diagrama dos Envolvidos 2020.....	191
Figura 60: Livro de Estatística Geral e Aplicada.....	192
Figura 61: Manta Acústica 2020	201
Figura 62: Ônibus Elétrico 2020	201
Figura 63: Decibelímetro 2020	201
Figura 64: Asfalto crítico 2020.....	210

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: As funções urbanas de acordo com a UN-Habitat	30
Tabela 2: Definições de cidades inteligentes	37
Tabela 3: Apontamentos de indicadores de estruturas que compõem uma Smart City	45
Tabela 4: Os 25 municípios mais populosos.....	63
Tabela 5: População de Campinas 1960 – 2000.....	93
Tabela 6: Habitação da população nas favelas da cidade de Campinas	93
Tabela 7: História da favelização da cidade de Campinas	97
Tabela 8: Frequência relativa	223
Tabela 9: Cálculo de Pearson	227
Tabela 10: Dados Estatísticos.....	230

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Temperatura Geral.....	194
Gráfico 2: Média Geral – Temperatura Períodos.....	195
Gráfico 3: Média dos dias – Temperatura Dias	196
Gráfico 4: Média Geral – Ruído Geral	198
Gráfico 5: Média Geral – Ruído Períodos	199
Gráfico 6: Média Geral – Ruído Dias.....	200
Gráfico 7: Média Geral – N° de Pessoas Geral	203
Gráfico 8: Média Geral – N° de Pessoas Períodos	204
Gráfico 9: Média Geral – N° de Pessoas Geral	205
Gráfico 10: Média Geral – Velocidade Geral.....	206
Gráfico 11: Média Geral – Velocidade Períodos	207
Gráfico 12: Média dos dias – Velocidade Dias	207
Gráfico 13: Média Geral – Tempo de Espera Geral	208
Gráfico 14: Média Geral – Tempo de Espera Períodos.....	208
Gráfico 15: Média dos dias – Tempo de Espera Dias	209
Gráfico 16: Desvio Padrão - Temperatura Geral	211
Gráfico 17: Desvio Padrão – Temperatura Períodos.....	212
Gráfico 18: Desvio Padrão – Temperatura Dias.....	212
Gráfico 19: Desvio Padrão – Ruído Geral	213
Gráfico 20: Desvio Padrão – Ruído Períodos.....	214
Gráfico 21: Desvio Padrão	214
Gráfico 22: Desvio Padrão – N° de Pessoas Geral	215
Gráfico 23: Desvio Padrão – Ruído Períodos.....	216
Gráfico 24: Desvio Padrão – Ruído dias	217
Gráfico 25: Desvio Padrão – Velocidade Geral –.....	218
Gráfico 26: Desvio Padrão – Velocidades Períodos.....	218
Gráfico 27: Desvio Padrão – Velocidade Dias.....	219
Gráfico 28: Desvio Padrão – Tempo de Espera Geral	220
Gráfico 29: Desvio Padrão – Tempo de Espera Períodos.....	220
Gráfico 30: Desvio Padrão – Tempo de Espera Dias	221
Gráfico 31: Frequência relativa	224

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÔNIMOS E SIGLAS.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGEMCAMP – Agência Metropolitana de Campinas

APA – Área de Proteção Ambiental

AVL – Automatic Vehicle Location

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

BRT – Bus Rapid Traffic

CID – Classificação Estatística Internacional de Doenças

CIF – Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

CMCTI – Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação de Campinas

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

EIP-SCC – European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities

EMTU – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos

ES – Espírito Santo

ETECS – Escolas Técnicas Estaduais

EU – European Union

EUA – Estados Unidos da América

GPRS – General Packet Radio Services

GPS – Global Positioning System

I&D – Inovação e Formação

ICF – Fórum de comunicação inteligente

ICHI – Classificação Internacional de Intervenções em Saúde

IoT – Internet das Coisas

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MEI – Mobilização Empresarial pela Inovação

MGI – Mckimsey Global Institute

MNPS – Medidor de Nível de Pressão Sonora

NR – Norma Regulamentadora

NUMT – Núcleo de Monitoramento de Transportes

OASC – Open and Agile Smart Cities

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído

PECCI – Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente

PIB – Produto Interno Bruto

PR – Paraná

RMC – Região Metropolitana de Campinas

RTE-T – Rede Transeuropeia de Transportes

SAGE – Study on Global Ageing and Adult Health

SANASA – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento

SCBAC&E – Instituto Smart City Business America

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SMDEST – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo

SP – São Paulo

TAV – Trem de Alta Velocidade

THS – Hormônio Tireoestimulante

TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologia Informação e Comunicação

UNFRA – United Nations Population Fund

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNRIC – United Nations Regional Information Centre

USC – Universidade do Sul da Califórnia

USGS – United States Geological Survey

VLT – Veículos Leves sobre Trilhos

WHOQOL – World Health Organization Quality of Life Instrument

Sumário

1	INTRODUÇÃO	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1	O que é uma cidade inteligente	22
2.1.1	O fenômeno da urbanização	22
2.2	Cidades inteligentes – o novo paradigma urbano	31
2.2.1	O papel da inovação e o desafio do desenvolvimento sustentável	31
2.2.2	Cidades Inteligentes – contextualização	36
2.2.3	Os pilares de uma cidade inteligente	39
2.3	Cidades inteligentes no contexto Sul-Americano	50
2.4	Cidades inteligentes no mundo	50
2.4.1	Cidade de Barcelona	51
2.4.2	Cidade de Los Angeles	53
2.4.3	Cidade de Tóquio	57
3	CIDADE DE CAMPINAS	59
3.1	Breve história da cidade de Campinas	59
3.2	Característica da cidade de Campinas	62
3.3	A visão do alto da torre do Castelo	67
3.4	A Visão Leste e Nordeste	68
3.5	A Visão Norte/Nordeste, uma malha consolidada	69
3.6	A Visão Sudoeste/Sul, o mais intenso crescimento	70
3.7	A visão Sul e Sudeste	71
3.8	A Visão Oeste/Sudoeste, uma região em formação	73
3.9	A Visão Noroeste/Oeste, uma nova cidade em formação	74
3.10	Contexto econômico da cidade de Campinas	75
3.11	Contexto político da cidade de Campinas	77
3.12	A Campinas no contexto das cidades inteligentes	79
3.13	Exemplos de iniciativas nacionais	82
3.14	Estratégia para um futuro sustentável e inteligente	88
3.15	Sistema de monitoramento da qualidade da vida humana	92
4	A IMPORTÂNCIA DA MOBILIDADE URBANA: TRANSPORTE PÚBLICO	99
4.1	Mobilidade em cidades	99
4.1.1	Smart Devices and Travel Time Use by Bus Passengers in Vancouver, Canada.	99
4.1.2	Study of vehicles utilities and load-unloading facilities of city public transport based on ergonomics assessment	103
4.1.3	Ergonomics of urban public passengers transportation	106

4.1.4	Physical workload, ergonomic problems, and incidence of low back injury: A 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators	107
4.1.5	Work-related and ergonomic risk factors associated with low back pain among bus drivers	110
4.1.6	Evaluation of the occupational health and environment of city bus drivers, considering ergonomic factors	111
4.1.7	The contribution of ergonomics to the design of more inclusive transport services.....	114
4.1.8	Ergonomic Design of Public Bus in The Philippines with Provision for Senior Citizens and Persons with Disability	115
4.1.9	The work of bus drivers and their contribution to excellence in public transportation.....	117
4.1.10	Are Bus Drivers at an Increased Risk for Developing Musculoskeletal Disorders? An Ergonomic Risk Assessment Study	119
4.1.11	Toward Universal Design in Public Transportation Systems: An Analysis of Low-Floor Bus Passenger Behavior with Video Observations	121
4.1.12	Analysis and Design of Bus Chair for Economic Class Using Ergonomic Function Deployment (EFD) Method	124
4.1.13	Tricycles for Nigerian Public Transport Unit: Assessment of Ergonomics Design Considerations	125
4.1.14	Methods for human factors in the design of bus armchair.....	126
4.1.15	Passengers ergonomics evaluation of locally modified intercity buses Addis Ababa, Ethiopia	128
4.1.16	Human Factors and Ergonomics in transportation control systems	130
4.1.17	Ergonomic Design of Public Bus in The Philippines with Provision for Senior Citizens and Persons with Disability	131
4.1.18	Ergonomics of urban public passengers transportation	132
4.1.19	Contributions of ergonomics to the construction of bus driver's health and excellence in public transport and at work	134
4.1.20	Posture Analysis in Ergonomic Study for Bus Station Design.....	136
5	DESCRIÇÃO DO OBJETIVO DA PESQUISA	138
5.1	Conceito de Ergonomia	138
5.2	Transporte Público	141
5.3	Tipos de Ônibus Públicos.....	143
5.4	OMS.....	148
5.4.1	O papel da OMS na saúde pública.....	153
5.4.2	Temperatura ideal para o corpo humano.....	154
5.4.3	Poluição sonora ideal para o corpo humano.....	157
5.5	Tipo da pesquisa	161
5.6	Descrição da pesquisa.....	162

5.7	Materiais utilizados para a pesquisa	163
5.7.1	CittaMobi	163
5.7.2	Waze	166
5.7.3	Decibelímetro	168
5.7.4	Termômetro Digital	170
5.7.5	Pontos alocados dentro do ônibus convencional urbano	174
5.7.6	Fusos horários	177
5.7.7	Conceito de velocidade média	178
6	METODOLOGIA	180
7	ANÁLISE DOS RESULTADOS	189
7.1	Informações importantes para análise dos resultados	189
7.2	Média Aritmética	192
7.3	Temperatura	194
7.4	Ruído	198
7.5	Nº de Pessoas	203
7.6	Velocidade	206
7.7	Tempos de Espera	208
7.8	Desvio Padrão	211
7.9	Frequência Relativa	221
7.10	Cálculo de Pearson	226
8	CONCLUSÃO	231
9	TRABALHOS FUTUROS	234
	REFERÊNCIAS	235
	Anexo 1 – Guia de entrevista	242
	Anexo 2 – Guia para entrevista	243
	Anexo 3 – Fotos da coleta dos dados	244
	Anexo 4 – Fotos da coleta dos dados	245
	Anexo 5 – Fotos da coleta dos dados	246

1 INTRODUÇÃO

O intuito desta pesquisa é abordar, contextualizar, discutir e evidenciar o conceito de Cidade Inteligente com base em uma análise do transporte público na cidade de Campinas. Este trabalho traz propostas acerca do que deve ser aprimorado no transporte da cidade, porque o aprimoramento é algo contínuo e necessário devido ao crescimento da cidade e às mudanças que naturalmente ocorrem com o tempo.

Para que as ações propostas neste trabalho sejam realmente eficazes e trabalhadas, é necessário que se estude três pontos fundamentais, que são:

- As iniciativas governamentais e privadas em projeto, com base nos parâmetros de *Smart Cities*.
- As características da cidade que influenciam na aplicação deste conceito.
- As prioridades e limites da cidade, face na definição de cidade inteligente, com foco no seu transporte público.

O vigente trabalho é dividido em 11 (onze) módulos, sendo:

O primeiro capítulo, este que se inicia, introduz a dissertação aos pesquisadores de forma sucinta, a fim de caracterizar os assuntos abordados, as características estudadas, os trabalhos analisados, os equipamentos utilizados, a metodologia, o resultado, entre outras informações de grande relevância ao trabalho.

O segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica, cujo objetivo é caracterizar o conceito de cidade inteligente, os fenômenos de urbanização, prosperidade urbana, o papel da inovação, o desafio do desenvolvimento sustentável e os pilares que sustentam uma cidade inteligente. Neste capítulo, o conceito de cidade inteligente no âmbito sul-americano, bem como em todo o mundo. Em seguida, descrevemos e indicamos as três principais cidades inteligentes no exterior.

O terceiro capítulo aborda, especificamente, o município de Campinas, ponto de estudo central deste trabalho, e versa sobre: breve história da cidade, suas características, contexto econômico e político, pontos turísticos, assim como um panorama das regiões leste e nordeste, norte e nordeste, sudoeste e sul, sul e sudeste, oeste e sudoeste, noroeste e oeste.

Ainda no terceiro capítulo, foi analisado Campinas sob o conceito de cidade inteligente, apontamos exemplos de iniciativas que têm auxiliado para este fim,

assim como a estratégia assumida pela cidade para um futuro sustentável e inovador. Por fim, exploramos um sistema de monitoramento da qualidade da vida humana dos campineiros.

No capítulo seguinte, falamos sobre a importância do tema debatido nesta dissertação. E para demonstrar a importância desse assunto, tanto nacional como internacionalmente, coletamos 20 (vinte) trabalhos de diferentes partes do mundo. É importante ressaltar que essa análise descobriu um diferencial em relação aos demais trabalhos abordados no capítulo.

O quinto capítulo, descrevemos o objetivo da pesquisa, o conceito de ergonomia, transporte público, tipos de ônibus públicos, a Organização Mundial da Saúde (OMS), o papel da OMS na saúde pública, a temperatura ideal para o corpo humano e os limites sonoros que devem ser respeitados para que não haja danos à audição humana.

Em seguida discutimos o tipo da pesquisa, as características dos materiais, aplicativos, conceitos e ferramentas que auxiliaram o trabalho de campo, tais como os aplicativos CittaMobi e Waze, as ferramentas decibelímetro e termômetro digital, e os conceitos de média aritmética e velocidade média. Por fim, alocamos os pontos ideais de medição dentro do transporte público e justificamos o porquê escolhemos esses os pontos a serem apurados na medição.

No sexto capítulo, descrevemos a metodologia empregada neste trabalho, cujo intuito é auxiliar o leitor a empregar esta pesquisa em outros cenários.

A partir do sétimo capítulo trazemos a análise dos resultados, obtidos após coletar todos os dados coletados nesta pesquisa.

O oitavo capítulo se refere à conclusão, de suma importância, pois a partir desta podemos pensar em trabalhos futuros seguindo a mesma métrica empregada nesta dissertação.

Em seguida, no nono capítulo, identificamos os trabalhos futuros, que serão empregados no meu programa de Doutorado pela Unicamp, tendo como orientador Prof. Dr. Yuzo Iano.

Logo em seguida apresentamos as referências bibliográficas utilizadas nesta dissertação.

E, por fim, apresentamos os anexos que apoiam a dissertação, assim como o guia de entrevistas e o formulário elaborado para facilitar a coleta de dados desta pesquisa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são discutidas as principais questões que abordam o conceito de cidades inteligentes, bem como o termo “urbanização”, que é a força motriz para alavancar o desenvolvimento sustentável de uma cidade e, para finalizar, são apresentadas as vantagens de se implementar este conceito no território brasileiro e, dessa forma, propagar e materializar este novo paradigma urbano.

2.1 O que é uma cidade inteligente

2.1.1 O fenômeno da urbanização

Segundo o United Nations Population Fund (UNFPA), atualmente mais da metade da população mundial vive em áreas urbanas – sendo 2008 o ano que, globalmente, a população urbana superou pela primeira vez a população rural. A previsão é que, nas décadas futuras, o deslocamento da população rural para as grandes cidades e metrópoles continue a crescer, tendo como definição deste conceito, o êxodo rural.

De acordo com relatório sobre as previsões para a urbanização mundial das Nações Unidas (2018), “A população que vive em áreas urbanas vai atingir os 2,5 bilhões de pessoas em todo o mundo em 2050, representando 68% da população mundial, com o crescimento concentrado na Ásia e na África”.

O Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas divulgou os dados salientando que existe uma "megatendência" para o aumento nas áreas urbanas devido ao crescimento populacional e ao deslocamento das áreas rurais para as cidades. (PORTAL DE ANGOLA , 2018) (EMBRAPA , 2018)

Segundo John Wilmoth, diretor de divisão do departamento: "Cerca de metade da população mundial (55%) vive atualmente em centros urbanos, e para 2050, estima-se que cerca de dois terços (68%) de todas as pessoas residam em áreas urbanas". (ADNAN ABIDI, 2018)

O aumento na população urbana mundial estará concentrado (90%) em duas regiões que acolhem precisamente a maioria dos residentes rurais, África e Ásia, mas será limitado a "alguns países", entre os quais a ONU destacou a Índia, a China e a Nigéria. Para 2050 espera-se que a Índia acrescente 404 milhões de habitantes nas cidades, a china 292 milhões e a Nigéria 212 milhões. (ADNAN ABIDI, 2018)

A população urbana mundial tem crescido rapidamente, passando de 746 milhões em 1950, para 3,9 bilhões em 2014. A Ásia, apesar do baixo nível de

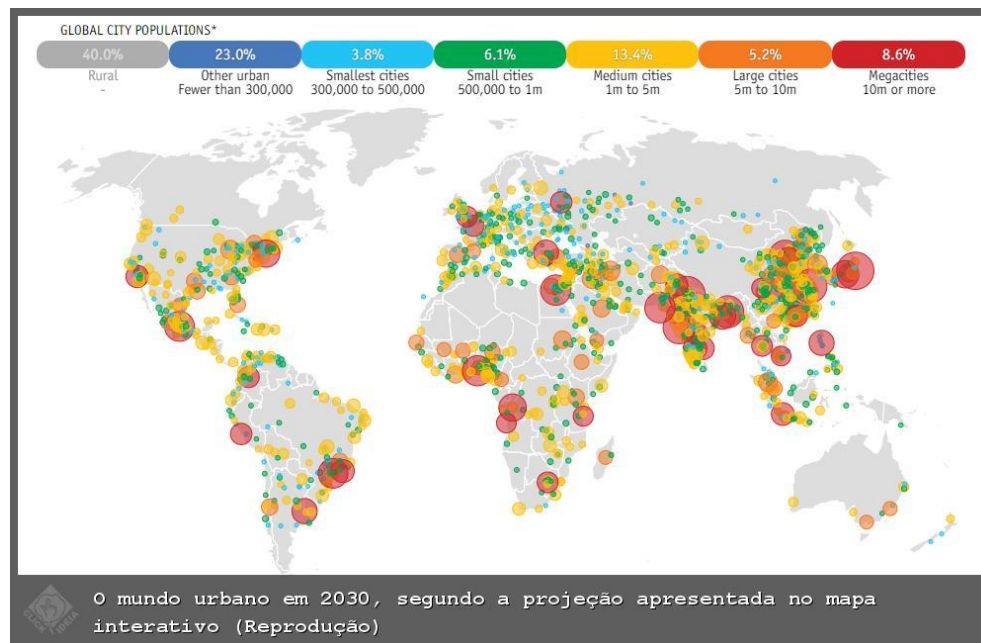
urbanização, aloja 53% da população urbanizada a nível mundial, seguida da Europa, com 14 por cento, e da América Latina e Caraíbas com 13 por cento. (BREMAEKER, 2016)

Espera-se que em 2045 a população urbana global ultrapasse os seis bilhões. Muito do esperado crescimento urbano terá lugar nos países das regiões em desenvolvimento, particularmente a África. Consequentemente, esses países enfrentarão inúmeros desafios em atender às necessidades do crescimento da população urbana, inclusive para a habitação, para as infraestruturas, transportes, energia e emprego, assim como para os serviços básicos como a educação e os serviços de saúde. (UNRIC , 2014)

"Gerir áreas urbanas tem-se tornado um dos desafios mais importantes do Século XXI. O nosso sucesso ou fracasso na construção sustentável das cidades vai ser o principal fator de sucesso da agenda da ONU pós 2015", concluiu Jhon Wilmoth. (BREMAEKER, 2016)

A quantidade de megacidades com mais de 10 milhões de habitantes continua a crescer. O relatório refere que, em 1990, havia 10 "megacidades" com 10 milhões de habitantes ou mais cada, onde habitava um total de 153 milhões de pessoas, cerca de sete por cento da população urbana global da época. Em 2014, as 28 megacidades no mundo, se tornaram o lar de 453 milhões de pessoas, ou cerca de 12 por cento dos habitantes a nível mundial. Atualmente, das 28 megacidades, 16 estão localizadas na Ásia, quatro na América Latina, três delas na África e na Europa, e duas na América do Norte. Em 2030, espera-se que haja 41 megacidades com 10 milhões de habitantes ou mais, conforme ilustra a Figura 01. (CLICKIDEIA , 2017)

Figura 1: Modelo Urbano em 2030



Fonte: HackCities 2016

Tóquio (Japão) continua a ser a maior cidade do mundo com 38 milhões de habitantes, seguida de Deli (Índia) com 25 milhões, Xangai (China) com 23 milhões, seguidas de Cidade do México (México), Mumbai (Índia) e São Paulo (Brasil), cada uma com cerca de 21 milhões de habitantes. Osaka (Japão) tem tido apenas 20 milhões, seguida de Pequim (China), com ligeiramente menos de 21 milhões de habitantes. As áreas de Nova Iorque (EUA) e do Cairo (Egito) completam o top 10 das áreas com mais população com cerca de 18,5 milhões de habitantes cada. (BREMAEKER, 2016)

Embora seja previsível o declínio da população de Tóquio, esta continuará a ser a maior cidade do mundo em 2030, com 37 milhões de habitantes, seguida de muito perto por Delli, na qual se prevê um rápido crescimento populacional de 36 milhões em 2030. Enquanto Osaka, Nova Iorque eram as segundas e terceiras maiores cidades do mundo em 1990, em 2030 estima-se que caíam do ranking para as respectivas 13^a e 14^a posições, uma vez que as megacidades nos países em desenvolvimento serão mais proeminentes. (ONU NEWS , 2018)

As cidades pequenas são numerosas e muitas crescem rapidamente. Importância das cidades pequenas e das grandes cidades, esta última revisão expande o número de cidade e garante numa fase inicial, estimativas de população e projetos para o urbanismo global com cerca de 300 mil habitantes ou mais em 2014. Globalmente, cerca de metade dos 3,9 bilhões de habitantes residem em

pequenos estabelecimentos com 500 mil habitantes, enquanto apenas um em oito vive nas 28 megacidades com 10 milhões de habitantes ou mais. Muitas das cidades com rápido crescimento no mundo são relativamente pequenos estabelecimentos urbanos.

A população rural mundial tem crescido lentamente desde 1950 e é esperado um aumento até 2020. A população rural global é de, atualmente, cerca de 3,4 mil milhões e prevê-se um declínio de 3,1 bilhões em 2050. Enquanto a África e a Ásia se urbanizam rapidamente, estas regiões continuam a ser o lar de aproximadamente 90 por cento da população rural mundial. A Índia tem o maior número de população rural com 857 milhões, seguida da China com 635 milhões. (WEBBER, 2017-2020)

A urbanização sustentável é a chave para um desenvolvimento de sucesso. O relatório nota que a planificação de uma agenda urbanística com sucesso requer que se dê atenção às habitações de todas as dimensões. Se forem bem geridas, as cidades podem oferecer oportunidades de desenvolvimento económico e de expansão de acesso aos serviços básicos, incluindo serviços de saúde e educação, para um grande número de pessoas. Providenciar transportes públicos, assim como alojamento, eletricidade, água e saneamento para um local densamente povoado, são normalmente mais baratos e menos prejudiciais para o ambiente do que fornece algo semelhante em nível de serviços para a uma população rural dispersa. (IPEA INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICO APLICADA , 2016)

A revisão de 2014 das Perspectivas da Urbanização Mundial prevê informações e tendências novas e atualizadas no urbanismo global e no crescimento das cidades. A informação é vital para a afirmação e promoção das prioridades, inclusive a equidade e o desenvolvimento sustentável para as áreas urbanas e rurais. Reconhecendo a importância das cidades pequenas e das grandes cidades, esta última revisão expande o número de cidades e garante, em uma fase inicial, estimativas de população e projetos para o urbanismo global com cerca de 300 mil habitantes ou mais em 2014. (BREMAEKER, 2016)

A urbanização pode ser vista como positiva, ainda segundo John Wilmoth, diretor da divisão populacional, citado pela Reuters. “A crescente concentração de pessoas nas cidades oferece uma maneira de fornecer serviços mais económicos. Nós achamos que as populações urbanas têm melhor acesso aos cuidados de saúde e educação”.

A concentração da população também pode ajudar a minimizar o impacto ambiental no planeta e ajudar as cidades a projetarem políticas e práticas para se prepararem para o influxo.

A urbanização é caracterizada como o principal fator da migração das zonas rurais para as zonas urbanas. Além disso, pode ser o maior fator de crescimento natural da população em regiões urbanas e da imigração internacional. No que diz respeito à taxa de mortalidade e natalidade em áreas urbanas, estes índices tendem a ser mais baixos, porém não influenciam significativamente no crescimento natural da população.

O êxodo rural está diretamente ligado ao sucesso econômico das cidades e a oportunidade de subsistência¹. Também se deve levar em consideração as decisões pessoais de mudança ou permanência em determinadas cidades, seja para estar com a família ou por preferir as características da vida urbana.

Felizmente, o investimento em higiene geral, o progresso da medicina e a descoberta da química e da biologia, difundidas, em larga escala através de infraestruturas e serviços, permitem, aumentar a esperança média de vida.

A queda do crescimento da população é resultado das baixas taxas de fertilidade.

A urbanização teve forte ocorrência na instituição familiar, no que antes eram famílias de áreas rurais, com grande taxa de fecundidade e baixo nível de ensino, hoje em dia, depois do êxodo rural, há baixa taxa de fecundidade e alto nível de ensino, transformando e alterando a concepção do contexto padrão familiar. Foi relatado que a urbanização é parte da transição demográfica, com o declínio da mortalidade, já que, em questão de tempo considerável, houve declínio das taxas de mortalidade e o declínio das taxas de natalidade.

A urbanização nos países desenvolvidos foi um processo gradual. As cidades foram se estruturando lentamente para absorver os migrantes, havendo melhorias na infraestrutura urbana e aumento da geração de empregos. Assim, os problemas urbanos não se multiplicaram tanto como nos países subdesenvolvidos, em que o crescimento das cidades foi muito concentrado espacialmente, rápido e desordenado, o que fez com que os mercados não conseguissem absorver o elevado número de migrantes, levando a grandes taxas de desemprego, o que faz

¹ Estado ou particularidade daquilo que subsiste; estabilidade, permanência, sobrevivência: o iídiche está perdendo as condições básicas de subsistência.

com que nessas cidades prolifere um enorme número de favelas e de pessoas desabrigadas. Todos estes fenômenos, por sua vez, levantam outro grave problema: a violência urbana. A urbanização nestes países acaba por acentuar ainda mais as desigualdades sociais, dando origem a ambientes extremamente problemáticos. (SÓ GEOGRAFIA , 2007)

O fenômeno da urbanização é caracterizado como caráter complexo e pluridimensional², podendo ser analisado sob diversas perspectivas (demografia, sociologia, psicologia, gráfica, econômica dentre outros). Também pode ser claramente diferenciado no espaço e no tempo, fruto de condições específicas e a determinados fatores. O fenômeno da urbanização é comumente relacionado as alterações interligadas de determinados setores, como, cultura, economia e sociedade, portanto com uma alteração de baixa para alta densidade populacional.

Em geral, as áreas urbanas podem ser compreendidas como áreas mais populosas, comparadas às áreas rurais, sendo assim áreas mais adequadas para instalação de órgãos administrativos. Apesar das inúmeras tentativas, que partem dos geógrafos, sociólogos, historiadores, entre outros estudiosos, nunca se chegou em uma definição concreta no que se refere a área urbana, pois no que diz respeito a cidades, assumem as mais várias formas no tempo e no espaço terrestre. Sendo assim, uma cidade pode ser compreendida com um ecossistema complexo, na qual integra diferentes subsistemas, como por exemplo: econômico, social, ecológico e político.

A urbanização está ligada ao crescimento econômico sustentado, tendo a distribuição do PIB (Produto Interno Bruto), e as alterações de emprego, do setor primário para o setor secundário e terciário. Os benefícios econômicos da urbanização são largamente conhecidos, como também são conhecidos os benefícios financeiros e socioculturais das migrações e das remessas enviadas para as zonas rurais. No entanto, há uma certa cautela por parte dos governos municipais, estaduais e federais referente ao ritmo no qual ocorre à urbanização e como lidar com este problema. Uma região que prospecta grande crescimento populacional pode apresentar grandes desafios para esta entidade, todavia, é uma incógnita encontrar um crescimento econômico sustentado, sem urbanização.

² Composto por várias dimensões; com mais de uma dimensão; multidimensional.

Referente às questões ambientais, estas são um problema que afeta as grandes cidades. A população em excesso, a poluição sonora e do ar, causada, principalmente, em função de veículos locomotivos (carro, moto, ônibus, entre outros), atingem meios precários no que diz respeito a saúde pública.

O conceito de suburbanização, amplamente utilizado nos dias atuais – o qual se caracteriza como as cidades que se expandem ao longo de inúmeras e maciças rodovias e linhas ferroviárias, muitas vezes localizadas em toda a cidade – fica desprovido de vida fora das horas de expediente. Esta tendência é resultado do uso generalizado do automóvel, que a partir do século XX, tornou caótica a circulação e acesso às cidades.

Segundo alguns estudos do Ministério do Desenvolvimento Regional, mais de 90% dos projetos de cidades inteligentes no mundo estão diretamente ou indiretamente relacionados à energia, transportes e governação, sendo que 50% estão centrados nos transportes e mobilidade nas cidades.

Nesse sentido, os governos federais, estaduais e municipais, vêm tomando medidas drásticas para priorizar projetos inteligentes, sustentáveis e inclusivos, com isso, melhorar a qualidade de vida da população. Para isso, são estudadas questões como: (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL)

- Tratamento adequado de resíduos;
- Escassez e má administração de recursos naturais;
- Poluição;
- Desemprego;
- Pobreza;
- Exclusão social.

Após relatarmos o processo de urbanização e os marcos históricos que levaram a este fenômeno, entre outros fatores de grande relevância, precisamos discutir a prosperidade urbana. Como é sabido, o processo de urbanização é complexo, sendo necessário um gerenciamento a fim de auxiliar e promover, de forma assegurada e organizada, a prosperidade urbana, a qual iremos discutir a seguir.

2.1.2 Prosperidade urbana

Há séculos as cidades vêm oferecendo padrões de vida mais elevados. Comparada a áreas rurais, a área urbana é onde o ser humano encontrou satisfação para acesso aos bens públicos essenciais e para as necessidades básicas do dia a dia. É na cidade que a ambição, prospecção³ e outros aspectos, tais como materiais e sonhos podem ser alcançados, proporcionando realizações e satisfação. É na cidade que as perspectivas de prosperidade e bem-estar, individuais e coletivas, podem ser alcançadas e aumentadas.

As grandes cidades podem reduzir os custos médios de prestação de serviços básicos. Uma pesquisa realizada pelo Mckimsey Global Institute (MGI) em 2013 na Índia, (JAMES MANYIKA, 2017), chegou à conclusão que, entre 30% e 50%, é mais econômico para as cidades prestar serviços básicos, como água, habitação e educação, do que em áreas rurais, com baixa densidade populacional. Este fato acontece, pois grandes cidades podem implantar depósitos de suprimentos comuns, para economizar na distribuição. As cidades tendem a ser regiões, na qual se ocupam várias empresas e indústrias de grande porte, qualificadas e produtivas. Pode citar o exemplo dos centros financeiros, que tendem a ficar agrupados em centros urbanos. Segundo (Cadena et al, 2012), aproximadamente 95% do mercado de capitais encontram-se em 24 cidades.

Outro fator de extrema importância, que torna as regiões prósperas e manivela a engrenagem da economia, é a maior capacidade de possuir grandes infraestruturas, como:

- Hospitais;
- Grandes rodovias;
- Aeroportos;
- Rodoviárias;
- Universidade;
- Grandes empresas e indústrias.

Além disso, é de extrema importância ressaltar o benefício da especialização, afinal, em grandes centros urbanos é constante a busca pela especificação, tendo em vista o lado da oferta e da procura.

³ Sondagem; método ou processo que busca descobrir ou investigar algo numa determinada área: prospecção de clientes, de negócios.

Nas cidades onde ocorrem os principais acontecimentos do mundo, isso acontece pelo fato desses locais serem grandes centros de decisões políticas, econômicas, serem polos científicos e tecnológicos, e compartilharem dados e informações de todos os segmentos econômicos.

A UN-Habitat define a prosperidade nas cidades como uma construção social, que se materializa através das ações humanas, baseando-se deliberadamente e conscientemente nas condições objetivas de uma cidade a qualquer momento, independentemente da sua localização e dimensão (ONU NEWS, 2012). Está intimamente relacionada com um desenvolvimento equilibrado e harmonioso num ambiente de equidade e justiça. Como apresentado na Tabela 1, a Un-Habitat subdivide as funções urbanas em cinco categorias principais: produtividade, infraestrutura, qualidade de vida, equidade e sustentabilidade ambiental. (FORUM DAS CIDADES , 2016)

Tabela 1: As funções urbanas de acordo com a UN-Habitat

Produtividade	Contribui para o crescimento e desenvolvimento econômico, gera receitas, proporciona empregos e igualdade de oportunidades para todos, por meio de políticas e reformas econômicas eficazes.
Infraestrutura	Fornecimento de infraestruturas adequadas – tecnologia de água, saneamento, estradas, informação e comunicação – a fim de melhorar padrões de vida e a produtividade, mobilidade e conectividade.
Qualidade de vida	Melhora o aproveitamento de espaços públicos em prol da coesão da comunidade e identidade cívica, além de segurança individual e material.
Sustentabilidade ambiental	Valoriza a proteção do ambiente urbano e dos recursos naturais, enquanto assegura o crescimento, busca a eficiência energética, reduz a pressão em torno da terra e dos recursos naturais e reduz as perdas ambientais por meio de soluções criativas que melhoram o ambiente.
Equidade e inclusão social	Garante a equidade e a (re)distribuição dos benefícios da propriedade, reduz a pobreza e a incidência de favelas, protege os direitos dos grupos minoritários e vulneráveis,

	reforça a igualdade de gênero e assegura a participação cívica nas esferas sociais, políticas e culturais.
--	--

Fonte: UN-Habitat, 2012: State of the World's Cities 2012/2013 report. P. 11

Após a discussão sobre prosperidade urbana, a dificuldade dos governos em implantar serviços básicos de qualidade para toda população, a fim de auxiliar e promover, de forma segura e organizada, uma boa qualidade de vida, é necessário discutirmos o paradigma urbano, na qual se refere a desigualdade da população. Este é diferente para cada contexto e se altera de acordo com o tamanho da cidade, suas necessidades, dificuldades e seus recursos. O objetivo é criar um novo paradigma urbano para cada contexto e, com isso, promover a inovação e desenvolvimento sustentável para cada região, levando em consideração suas particularidades.

2.2 Cidades inteligentes – o novo paradigma urbano

2.2.1 O papel da inovação e o desafio do desenvolvimento sustentável

A relação entre sustentabilidade e espaço urbano é um conceito muito discutido por várias entidades públicas e privadas, principalmente na agenda ambiental. Isso caracteriza a forma que as cidades se desenvolvem no futuro, ressaltando pontos de suma importância, como: esgotamento de recursos e sustentabilidade social e econômica de uma determinada região, cidade, estado ou país.

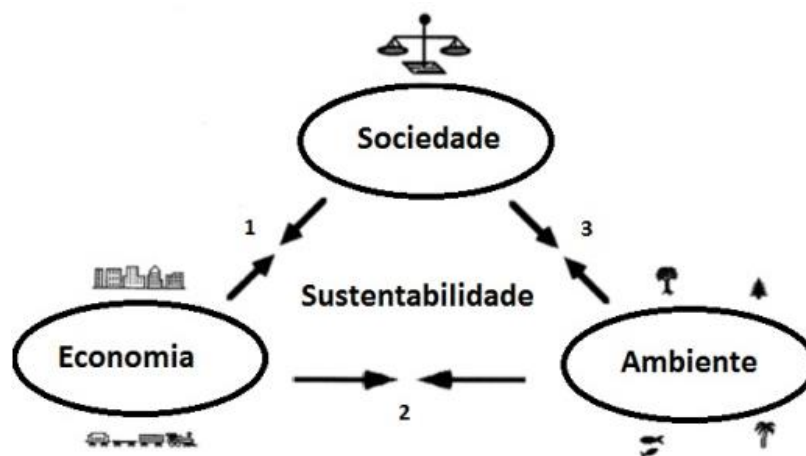
A ONU estabelece, como um objetivo mundial, alcançar o desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável foi implantado pela primeira vez em 1987, no relatório de Brundthand, criado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (IPIRANGA e GODOY, 2011). Este relatório define o desenvolvimento sustentável como uma ferramenta que satisfaz necessidades sem comprometer as gerações futuras.

O conceito de desenvolvimento sustentável é muito amplo. No que diz respeito à simples preservação ambiental, ressalta a preocupação com a qualidade de vida, o julgamento das pessoas no presente e entre gerações e, por fim, as dimensões social e ética do bem-estar humano.

O desenvolvimento sustentável é caracterizado como a forma de promover economicamente a região – seja cidade, estado ou país – defendendo a justiça social e o meio ambiente.

É um modelo triangular simples, como ilustra a Figura 2. Este modelo serve para questionar e analisar até que ponto o crescimento é sustentável, sendo bastante útil para orientar a prática de planejamento (AUGUSTIN, 2014). Neste modelo, economia, sociedade e ambiente são concebidos como entidades separadas, embora conectadas (Giddings et al, 2002). É necessário conciliar não dois, mas pelo menos três interesses contraditórios: crescer economicamente, distribuir esse crescimento de forma justa nesse processo, e não degradar o ecossistema (Campbell, 2007). (AUGUSTIN, 2014)

Figura 2: Modelo Triangular da Sustentabilidade



Fonte: Campbell, 2007, p. 298 (adaptado)

O eixo número 1 representa o conflito da propriedade, que se apresenta divergentemente⁴ entre a pretensão⁵ e o crescimento econômico, e o querer da apreciação social. Esta modalidade aparece pelo fato da reivindicação⁶ concorrente, e o uso da propriedade, na qual podemos perceber entre chefe e empregado, na qual um profissional quer ser valorizado, ou quando se referimos de um habitante, que está há muito tempo no local,

O eixo de número 2 representa o conflito de recursos. O ser privado necessita que a economia flua, assim como o conflito pelas demandas de recursos naturais. O mundo do capitalismo tenta se ajustar à regularização da exploração da natureza imposta pelos governos. Todavia, precisam destas regularizações para garantir os recursos naturais para gerações futuras.

⁴ Que diverge; que não se combina; diferente.

⁵ Opinião vaidosa e exagerada acerca de si próprio; presunção.

⁶ Ação ou efeito de reivindicar; ação de exigir aquilo que se tem por direito ou que se acredita ter: reivindicação do décimo terceiro salário.

Para finalizar temos o número 3, que representa um dos conflitos mais evasivos de todos os conflitos de propriedades, que é caracterizado por interesses pessoais e econômicos, proporcionando subsistência⁷ aos cidadãos que trabalham.

Foi declarada mundialmente a preocupação mundial de levar adiante a agenda da sustentabilidade, quanto ao futuro do planeta. (AUGUSTIN, 2014) Porém, a necessidade de mudanças seja geralmente aceite, no entanto a uma certa dificuldade torná-la operacional e solicitar grandes alterações em grandes transformações em vários aspectos. Sendo que, muitas vezes, a preocupação dos governos para o crescimento econômico. Hoje em dia percebemos uma preocupação e conscientização na preservação do meio ambiente. Infelizmente, muitas vezes não há o planejamento na preservação do meio ambiente quando ocorre o crescimento em cidades, há imprudência de quem está no gerenciamento destes projetos. A tendência histórica é que ocorra a urbanização, sem se preocupar com a preservação do meio ambiente.

O acúmulo de bens e riquezas, para resistir às tendências de ignorar os riscos ambientais e sociais, é preciso alterar os conceitos subjacentes⁸ da sociedade, assim como são fundamentais os sistemas econômicos. É um fator de extrema importância, que se faz pensar nas políticas econômicas, ambientais e sociais. Que estas andem junta se para serem bases de uma sociedade. Caso esta ação não seja concretizada, a vida humana passa a se tornar mais cara e consumidora, trazendo grandes problemas à sociedade.

O desenvolvimento sustentável é um conceito de extrema importância, assumido como prioridade em vários âmbitos, municipais, estaduais, nacionais e internacionais. No setor privado também é estudado e discutido com o intuito de entender um novo paradigma do desenvolvimento.

Os governos permitem promover uma política sustentável, podendo expandir esse conceito para toda a sociedade. É necessária uma política para combater as tendências de desmatamento, e não sustentáveis que o meio ambiente enfrenta. Contudo, é necessária uma gestão política eficaz, empenhada e perspicaz⁹, uma nova abordagem de tomadas de decisões da política pública, comprometimento e

⁷ Estado ou particularidade daquilo que subsiste; estabilidade, permanência, sobrevivência: o iídiche está perdendo as condições básicas de subsistência.

⁸ Que está oculto; não exposto; implícito, subentendido, oculto: intenções subjacentes.

⁹ Característica de quem entende com facilidade o que a maioria das pessoas acha difícil perceber: aluno perspicaz.

participação internacional. Em síntese, todas as políticas públicas devem buscar promover cada vez mais o desenvolvimento sustentável na sociedade em geral.

O desenvolvimento sustentável torna-se mais eficaz e próspero com o apoio da tecnologia, que vem efetivamente auxiliando, assegurando e aumentando o desenvolvimento sustentável na sociedade. Se não houver tecnologia, os problemas ambientais mais complexos, como as alterações climáticas, só poderão ser solucionados a partir de modificações da produção e no consumo em geral, sendo que essas modificações poderão não ser tão brandas e eficazes. Segundo a Comissão Europeia a tecnologia está, assim, no centro da evolução para o desenvolvimento sustentável.

O conceito que relata que primeiro veio à invenção e consecutivamente a inovação e a evolução tecnológica é muito aceito pelas ciências sociais nos dias de hoje. O conceito de inovação se caracteriza como um ato empreendedor, que caracteriza as inúmeras ações, assim como a inserção de um novo bem, a criação de um novo método de produção eficiente, a inauguração de um novo mercado, a descoberta de bens de consumo e matérias primas, e instalação de uma nova e moderna gestão. Atualmente muito utilizado que diz, “a necessidade é a mãe da inovação”, também é aplicado à *Smart City*.

As cidades inteligentes são formadas com o objetivo de solucionar os problemas da urbanização. O desenvolvimento do conceito de cidade inteligente pode ser caracterizado como a inovação em vários aspectos (gestão, política e tecnológica) na própria cidade. Segundo pesquisas apontam, na maioria dos casos as cidades são inovadas por vários motivos, entre eles: empresas privadas, organizações, instituições públicas, conhecidas como universidades, que são berços da inovação, e agências de desenvolvimento (DRUMMOND, 2020) (PROCHNIK, 1988). Isso acontece em Campinas, onde há várias universidades públicas e privadas renomadas, tendo grande quantidade de mão de obra especializada e inúmeras empresas, fábricas e serviços para atender toda a população. Geralmente, nas cidades são onde existem altos níveis de produção e consumo, sendo assim uma maior parcela na destruição do meio ambiente. Porém, por meio de uma gestão urbana eficiente, nestas mesmas grandes cidades achamos respostas e criamos soluções para solucionar e diminuir os impactos ambientais. Sem sombras de dúvidas, a evolução da tecnologia, observada nos últimos anos, é de grande relevância para o desenvolvimento de várias soluções e produtos que permitem

aplicar o conceito de soluções sustentáveis, tornando, assim, a cidade inteligente. As TICS (Tecnologias Informações e Comunicações) estão em vários setores, como: saúde, ambiente, cultura, transporte, segurança, educação, entre outros segmentos. Podendo atuar tanto no setor público como no setor privado, a TIC é caracterizada como um fator determinante para o crescimento econômico. Mesmo sendo pouco visto ou relatado, é de extrema importância. A maioria das literaturas atuais tendem a evidenciar a importância da vertente tecnológica de uma cidade inteligente. (LAZZARETTI, 2019) (BRANDAO e JOIA, 2018) Porém, o conceito inteligente nas cidades não se resume apenas à TIC. O conceito também caracteriza a preocupação com o nível político e da gestão, pois não basta adotar a TIC, é necessário o uso inteligente e eficaz da tecnologia e, para atingir tal objetivo, é necessária uma gestão pública eficiente. O conceito organizacional e político de uma cidade são vertentes, ressaltando que uma cidade inteligente pode ser caracterizada como uma interação entre a inovação tecnológica, inovação da gestão e inovação política. Cada cidade tem sua característica, precisão de soluções e inovações únicas, influenciando, assim, a forma de planejar o desenvolvimento de suas metas, contudo se tornando mais inteligente. Os autores Nam e Pardo (2011) entendem, assim, uma cidade inteligente como um ajuste global entre inovação tecnológica, da gestão e da política.

Podemos ressaltar possíveis efeitos prejudiciais da inovação, por isso são óbvios e claros os aspectos positivos da inovação, é preciso ressaltar os riscos. Podemos caracterizar as cidades que geram ações inéditas como surpreendentes e inesperadas, com a inserção da tecnologia na sociedade trará alterações inevitáveis ao meio ambiente, e a toda a população, tornando cada vez mais imprevisível.

As ações que têm como intuito desenvolver a inteligência de uma região, não são apenas um esforço para gerir e garantir os riscos causados pela inovação. Não podemos esquecer que há fatores negativos quando falamos em desenvolvimento das cidades inteligentes. Falhas no gerenciamento de risco podem acarretar o fracasso total de um projeto do setor público. A maioria dos projetos de Tecnologia da Informação (TI) possuem falhas, devido ao fato de não serem técnicos da inovação como organização. As razões mais comuns são: falta de competência profissional, falta de liderança e vulnerabilidade e oscilações políticas. (PARDO, 2011).

Outro problema que se refere ao setor público é o fato de não haver concorrência, portanto a inovação neste setor fica inerte, assim como burocracias, que acarretam resistências de mudanças ou interrupções de tarefas. Pode-se entender que o setor público tem uma estratégia de aversão ao risco, em que o foco é muito mais o cumprimento no curto-prazo de metas e resultados, do que uma estratégia de longo prazo da inovação dos serviços (PARDO, 2011). Por último, é preciso perceber que a inovação não é igual de cidade para cidade. Algumas cidades têm mais fatores tendentes a inovar do que outras (PARDO, 2011).

Conforme relatamos neste capítulo, a inovação e o desenvolvimento sustentável são de suma importância quando discutimos este assunto. Pois a inovação/tecnologia tem como intuito auxiliar no desenvolvimento sustentável em vários aspectos, afim, de melhorar a qualidade de vida da população. Isso caracteriza a forma que as cidades se desenvolvem no futuro, ressaltando pontos de suma importância, como: esgotamento de recursos, e a sustentabilidade social e econômica de uma determinada região, cidade, estado ou país.

Pensando nisso foi criado e contextualizado o conceito de cidades inteligentes, com intuito de promover um desenvolvimento sustentável e inteligente, a fim de preservar o planeta terra e promover uma boa qualidade de vida para população mundial em vários aspectos.

2.2.2 Cidades Inteligentes – contextualização

Inúmeros desafios vêm aparecendo nas cidades nos últimos anos, na qual tem enfatizado a população o conceito de Cidades Inteligentes, este mesmo conceito é caracterizado pelo avanço da tecnologia e desenvolvimento urbano. Hoje em dia com o crescimento urbano tão veloz, é necessário garantir as condições básicas da vida humana, sendo assim deve assegurar o entendimento de Smart Cities. O desafio essencial é a busca por uma nova gestão, assegurando assim que as cidades sejam sustentáveis e habitáveis. As cidades se tornam inteligentes a partir do momento que integram pessoas e ambientes, de forma automática, através de funções diárias, e que os gestores possam acompanhar, analisar, compreender a cidade em geral, com intuito de aperfeiçoar a sua eficiência, igualar e melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes. O conceito cidade inteligente é utilizado pelo mundo inteiro, porém com diferentes contextos e significados. Sendo assim, há inúmeros projetos e estudos de diversas áreas, focos, instituições, governos, sendo

cada um com o seu objetivo e suas motivações, ações e investimentos diversificados.

Na Tabela 2 são apresentadas algumas das definições genéricas mais frequentes:

Tabela 2: Definições de cidades inteligentes

Giffinger, Fertner, Kramar, Kalasek, Pichler-Milanovic e Meijers (2007)	Entende que uma cidade é inteligente quando a execução é feita de forma prospectiva, tanto a nível da economia, das pessoas, da governação, da mobilidade, do ambiente e da qualidade de vida, sendo esta execução conseguida através da combinação entre doações e a atividade dos cidadãos. Esta abordagem com foco no futuro para uma cidade inteligente considera questões, tais como: consciência, flexibilidade, transformabilidade, sinergia, individualidade, independência, poder de decisão e comportamento estratégico.
Toppeta (2010)	Enfatiza a melhoria na sustentabilidade e na habilidade, sendo que esta é conseguida através de combinação das TICs, com a tecnologia Web 2.0 ³ e com outros esforços das organizações, procurando conceber processos para desmaterializar e agilizar os processos burocráticos e ajudar a identificar soluções inovadoras, para a complexibilidade de gestão de uma cidade como um todo.
Washburn Sinddhu, Balaouras, Dines, Hayes e Nelson (2010)	Visualizaram uma cidade inteligente como uma coleção de tecnologias de computação inteligentes, aplicadas a componentes e serviços de infraestruturas

	críticas. Comutação inteligente refere-se a uma nova geração de tecnologias de hardware, software e rede integrados que fornecem sistemas de TI e, em tempo real, consciência do mundo real e analítica avançada e ações que otimizem os serviços da cidade – que incluem gestão da cidade, educação, saúde, segurança pública, habitação, transporte e sistema de utilities (mais inteligente, interconectado e eficiente).
Dirks e Keeling (2009)	Consideram uma cidade inteligente como uma integração orgânica de sistemas. A inter-relação entre os sistemas centrais de uma cidade é tido em conta para tomar o sistema de sistemas mais inteligente, ou seja, nenhum sistema opera isoladamente.
Kanter e Litow (2009)	Consideram uma cidade inteligente como um orgânico – uma rede e um sistema ligados. Enquanto cidades industriais eram esqueleto e pele, cidades inteligentes (pós-industriais) são como organismos que desenvolvem um sistema nervoso artificial, o que lhes permite atuar de forma coordenada.

Fonte: Chourabi et al, 2012, p. 2290

Existe uma série de fatores que esclarecem as iniciativas de projetos nas *Smart Cities*, apesar das diferentes concessões. O intuito é criar uma estrutura que pode ser usada para caracterizar uma cidade.

Vimos neste capítulo que o conceito cidade inteligente é utilizado pelo mundo inteiro, porém com diferentes contextos e significados, sendo assim há imensos projetos e estudos de diversas áreas, focos, instituições, governos, cada um com o seu objetivo e suas motivações, ações e investimentos diversificados. Pensando

assim, é necessário criar, pensar e implementar pilares para este conceito, com o intuito de promover de forma mais eficaz e segura os trabalhos empenhados nessa temática, e por fim obter inúmeros resultados brevemente.

2.2.3 Os pilares de uma cidade inteligente

Uma *Smart City* apresenta 6 (seis) pilares de extrema importância que estão identificados na figura de número 3, que fazem a cidade se tornar mais eficaz e inteligente. Isso se dá pelo fato que a combinação destes elementos forma cidadãos com atitudes mais independentes, conscientes e decididas.

Figura 3: Pilares de uma cidade inteligente

Pilares de uma cidade inteligente



Fonte: Maria Tereza (2016)

A figura de número 3 representa os pilares de uma sociedade. Infelizmente, o diálogo entre pessoas na sociedade, com intuito de gerar confiança umas às outras, em cooperar, participarem das redes e diálogos sociais, em compartilhar objetivos comuns, e serem proativas, está cada vez menos utilizado, ainda mais o assunto abordado, tecnologia. Felizmente existem muitos projetos dentro do conceito *Smart City* que permitem tornar os moradores mais inclusos digitalmente, participativos e educados, com isso inteirando moradores nos conceitos principais e de importância da cidade onde habitam.

A sociedade é composta por diferentes fatores, sendo eles, social, étnico, a inovação, a tolerância e o compromisso. Para obter uma sociedade mais instruída ao conceito *Smart City*, os governos devem integrar o conceito com a população através de diversas formas como: workshops¹⁰, cursos online, divulgação de notícias que envolvam este conceito na mídia em geral, entre outras ações. Com intuito de tornar o desenvolvimento eficaz e a região alcançar uma boa posição competitiva no conceito de *Smart City*, a cidade deve unir suas forças, tornando a cidade mais unida com a população, solucionando os problemas em questão brevemente, sendo assim tornando a cidade mais eficaz e eficiente em comparação as demais. Quanto mais elevado o nível de educação da população, tanto maior será o crescimento da produtividade local. Regiões que ocupam pessoas mais cultas são propícias a uma melhor qualidade de vida, isso se dá, pois, indivíduos mais cultos estimulam o desenvolvimento de instalações de consumo, ou então por que estão ligados diretamente a política, tem influências em determinados processos, obtendo assim resultados positivos. A população exerce papel fundamental na engrenagem da cidade, engrenagem essa, que tem influência no patrimônio histórico cultural desta região.

É importância ressaltar que o conhecimento é muito importante para a evolução do avanço tecnológico importância para a, e evolução dentro da cidade. As pessoas têm maiores capacidades e liberdades de produzir novos conceitos dentro da cidade. É relevante o capital social para o processo do desenvolvimento da atividade empreendedora, tornando a manivela da inovação, e por fim tornando atrativamente aos olhos de investidores e outros órgãos.

A econômica inteligente reapresenta o segundo pilar de uma *Smart City*, quando uma cidade tem alta competitividade econômica, podendo ser nacional ou internacional, sendo assim, possui uma característica de uma cidade inteligente.

A definição de economia no âmbito do conceito *Smart City* inclui fatores, sendo eles, competitividade econômica, inovação, produtividade, flexibilidade do mercado de trabalho e integrando o mercado nacional e internacional. As *Smart City* são berço para inovações, com propósito de novas oportunidades econômicas. De modo geral, os resultados positivos alcançados por projetos de cidade inteligente são a criação de novas empresas, criação de emprego, o desenvolvimento da força

¹⁰ Oficina; curso ou seminário intensivo, de pouca duração, em que habilidades artísticas ou intelectuais são exercidas: workshop de literatura.

de trabalho, e o aumento da produtividade (Chourabi, 2012). Contudo, por melhor que seja o desempenho económico de determinada cidade, esta não poderá jamais ser considerada uma cidade inteligente, se ignorar as condições sociais dos seus cidadãos (Batty et al, 2012).

O modo de vida inteligente é representado no terceiro pilar da cidade inteligente, na melhoria de vida, em novos serviços em vários aspectos, cultura, *laser*, esporte, culinária, entre outros, promovendo assim prospecção de turismo nesta região. Os modos de viver são distintos comparando localidades, mesmo essas sendo próximas uma da outra, isso se dá pelo fato que, a uma série de fatores tais como; acesso saúde, educação, *laser*, segurança, habitação, índice de problema e índice pobreza, que cada cidade e região possui seus índices, que não são iguais as demais.

A mobilidade urbana integra o quarto pilar de uma *Smart City*, a mobilidade deve ser mais ágil, inclusa, confortável e sustentável possível. A mobilidade deve levar em conta seu custo, sendo mais acessível a toda população, eficiente a nível energético, e de fácil acesso a todos os pontos da cidade, um ambiente mais propício, inclusões de meios de mobilidade eficientes, como patinetes, bicicletas, e é de extrema importância ressaltar, o fato da infraestrutura com um alto nível de excelência, para implantação destes meios de mobilidade.

Como elementos fundamentais que devem ser levados em consideração na análise de iniciativas de cidade inteligente, que têm forte impacto sobre a sustentabilidade e a habitabilidade de uma cidade, temos a proteção de recursos naturais e gestão de infraestruturas como cursos de água e esgoto e também de espaços verdes (HAFEDH CHOURABI, 2012). O uso de inovação tecnológica como energia solar e outras fontes renováveis de eletricidade, podem também melhorar o meio ambiente, as cidades devem também explorar oportunidades relacionadas com áreas de gestão de energia e edifícios sustentáveis. (FGV PROJETOS , 2020)

O surgimento do último pilar se dá através das necessidades de uma atividade de extrema inteligência, que tem como intuito gerenciar as diferentes componentes que integram uma cidade inteligente, é a dependência de alguma estrutura, muitas vezes estruturas de governo, sendo quem ocupa o quinto pilar de uma *Smart City* é o governo. Os inúmeros problemas que uma *Smart City* enfrenta, ultrapassando o gerenciamento clássico de governo, isso significa, que problemas encontrados nas *Smart City*, na qual o governo tem mais dificuldade de lidar e

solucionar, comparado a problemas de uma vaidade comum. Com a expansão do conceito cidade inteligente é decorrente o aumento das TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação), com intuito de melhorar a participação de política pública, novas políticas públicas, que sejam de fato eficientes, na prestação de serviços públicos para sociedade. É necessário que a cidade inteligente cumpra e atenda com fatores básicos, como; um governo eficiente e eficaz, sendo estes de fundamental importância.

A transição para uma cidade comum, se tornar inteligente, é necessário cumprir alguns fatores de extrema importância, como; interação entre componentes tecnológicos, institucional e político. É necessário reconhecer a cidade como uma rede com inúmeros sistemas, na qual todos os sistemas têm como objetivo principal, na qual satisfazer as necessidades humanas. Assim para relatar sobre uma cidade inteligente, é necessário juntar diferentes setores do governo, ou seja, promover o diálogo entre diferentes setores, como; habitação, meio ambiente, transporte, energia, desenvolvimento urbano, desenvolvimento cultural e desenvolvimento econômico. Sendo assim os governos devem assegurar que as cidades inteligentes são administradas, ou sejam redes relacionadas a variados atores. Sendo assim é necessária uma excelente liderança, bem como possuir uma estratégia estruturada e integrada, articulando diversos setores do poder público. Isso se resume a necessidade da integração, e troca de informações de vários departamentos governamentais, a âmbito local.

É necessário no governo o incentivo do envolvimento da comunidade, a participação dos stakeholders¹¹ em geral, e uma utilização inédita do capital social. A comunidade deve sim intervir, opinar as decisões que envolvam o processo de inovar, e tornar uma cidade inteligente. O objetivo das cidades inteligentes é promover em vários aspectos, no que diz respeito aos conceitos, social e econômico. Um aspecto importante que definido o mesmo como inteligente, é a capacidade de se planejar a longo prazo (10 a 20 anos), uma vez que é de suma importância uma visão a longo prazo, no que diz respeito ao conceito de cidade inteligente, sendo suas ações serão mais orientados e planejadas, tendo uma base de conhecimento para a cidade poder se planejar melhor, tanto no presente, como no futuro. Este ponto é necessário verificar a real situação dos pontos fortes, e

¹¹ Público estratégico e descreve uma pessoa ou grupo que tem interesse em uma empresa, negócio ou indústria, podendo ou não ter feito um investimento neles.

fracos, com tudo de enxergar uma boa noção de diversidade de vários aspectos (FGV PROJETOS).

Outro aspecto para o governo é se tornar inteligente, o fato de todos os sistemas, secretarias, gabinetes de governo trabalharem de formas transparentes, e interligadas entre si. Sendo que esta transparência é utilizada para todos os âmbitos, clientes, outros órgãos, e população, para todos que queiram consultar. Com a inserção do TIC (Tecnologia Informação e Comunicação), ficou muito mais utilizado.

A utilização do TIC (Tecnologia Informação e Comunicação) possibilitou solucionar problemas sociais, ambientaria e econômicos de uma cidade, sendo que estes conceitos são fundamentais para a comunidade. A utilização do TIC (Tecnologia Informação e Comunicação) tem como característica governo inteligente, na qual representa a população, política, práticas rotineiras, recursos, normas sociais e informações que interagem entre si, com finalidade de apoiari as atividades de governo. Segundo apontam alguns autores e estudiosos desse contexto, uma política renovada, e engajada é de extrema importância para o engajamento deste assunto. (UNIBH , 2020) (IPEA, 2019) É essencial que o governo crie condições necessárias para o desenvolvimento urbano. Primeiramente é necessário identificar as pessoas chaves que vão mudar este contexto, para depois a implantação da tecnologia, propriamente inserida e bem analisada para inserção dela, em várias áreas do contexto.

De acordo com Centre for Cities, (2014) “Em relação às melhores práticas a serem executadas pelos governos, o que se conclui é que não há um caminho único para tornar-se uma cidade inteligente, uma vez que cada cidade tem as suas características e particularidades que a distinguem das outras, contudo, baseado em exemplos de casos de sucesso, o melhor caminho passará por, em primeiro lugar; integrar os projetos de cidade inteligente, com o objetivo de desenvolvimento econômico e com os planos de prestação de serviços públicos existentes e identificar como a tecnologia poderá ajudar a atingir as metas estabelecidas, em segundo lugar; centrar os investimentos em abordagens pragmáticas, que sejam práticas e financeiramente viáveis, deixando espaço para projetos inovadores, e em terceiro, e último lugar; promover a participação de todas as partes envolvidas, (representantes da comunidade, empresas e moradores locais), para garantir que os projetos em curso são relevantes para as oportunidades e desafios que a cidade enfrenta, em inúmeros aspectos”, como a falta de recursos financeiros e humanos.

É importante ressaltar e considerar a alteração de governo em uma cidade inteligente, a um conjunto de ações que são típicas de uma cidade inteligente, que devem ser realizadas, designadas e colocadas. Se forem de grande, média ou pequena a relevância do problema, se podemos unir ou auxiliar em outra face do sistema, se são alinhados e adequados com o intuito de um amplo desenvolvimento para a região, com isso é necessário efetivamente ocorrer investimento, trabalhos em pesquisa para produzir resultados. (ANDUUS , 2020)

Por tanto podemos afirmar que o apoio do governo sendo ele, municipal, estadual ou federal, é importante para implementação de iniciativas de cidade inteligente, através de diferentes ações, como, o papel de governo, inserção de leis, a relação de agências governamentais e não governamentais. Em suma, é de grande relevância o apoio do governo nas cidades inteligentes.

Para se tornar uma cidade inteligente, não basta só o sistema TIC (Tecnologia Informação e Comunicação), e sim também o apoio da sociedade e governo em geral. Sendo que o papel do governo é de implantar iniciativas sustentáveis e inteligentes, e organizar a cidade.

Para se determinar os 6 (seis) pilares constituídos, tabela de número 3, é necessário determinar fatores, na qual cada um destes fatores é analisado e indicado brevemente. São necessários indicadores bases para avaliar os processos, eficácia e resultados. É necessária uma estrutura holística, a qual se forma através de suas necessidades, afinal cada região tem seu intuito e dificuldade. Veremos na tabela de número 3, um exemplo de conjunto de fatores que demonstram o grau de inteligência de uma região, seguindo como base, os 6 (seis) pilares de fundamentais importâncias, que avaliam uma cidade inteligente.

Tabela 3: Apontamentos de indicadores de estruturas que compõem uma *Smart City*

Fator		Indicador
Economia inteligente	- Espírito inovador - Empreendedorismo - Imagem econômica e marcas - Produtividade - Flexibilidade do mercado de trabalho - Inserção internacional	- Despesas em atividades de I&D em % do PIB - Taxa de emprego em setores intensivos em conhecimento - Aplicações de patente por habitante - Taxa de autoemprego - Novas empresas registradas - Importância enquanto centro de tomada de decisões PIB por trabalhador empregado - Taxa de desemprego - Proporção em emprego a <i>part-time</i> - Empresas com sede na cidade que estejam cotadas em bolsa - Transporte aéreo de passageiros

Pessoas Inteligentes	- Nível de qualificação - Aprendizagem de longo prazo - Pluralidade étnica e social - Flexibilidade - Criatividade - Cosmopolismo/Mentes abertas - Participação na vida pública	- Importância enquanto centro de conhecimento (melhores centros de investigação, melhores universidades...). - População com formação superior - Competências em línguas estrangeiras - Empréstimos de livros por habitante - Taxa de participação em aprendizagem ao longo da vida - Participação em cursos de línguas - Taxa de estrangeiros - Taxa de cidadãos nacionais nascidos no estrangeiro - Percepção de conseguir um novo emprego - Taxa de população a trabalhar em indústrias criativas - Comparecimento de eleitores em eleições europeias - Ambiente favorável à imigração (atitude relativamente à imigração) - Conhecimento acerca da UE - Comparecimento de eleitores em eleições da cidade - Participação em trabalho voluntário
----------------------	---	---

Governo Inteligente	- Participação na tomada de decisão - Serviços públicos e sociais - Transparência do governo	- Representantes das cidades por residente - Atividade política dos habitantes - Importância da política para os habitantes - Taxa de representantes da cidade do sexo feminino - Gastos municipais em espaços públicos por habitantes - Taxa de crianças em creches - Satisfação com a qualidade das escolas - Satisfação com a transparência da burocracia - Satisfação com a luta contra a corrupção
Mobilidade Inteligente	- Acessibilidade do local - Acessibilidade (inter) nacional - Disponibilidade de infraestruturas de TIC - Sustentabilidade, inovação e segurança dos sistemas de transporte	- Rede de transportes públicos por habitante - Satisfação com a facilidade de acesso ao transporte público - Satisfação com a qualidade do transporte público - Acessibilidade internacional - Computadores por agregado familiar - Acesso a internet de banda larga por agregado familiar - Taxa de mobilidade verde (tráfego individual não motorizado) - Segurança do tráfego - Uso de carros híbridos

Ambiente Inteligente	- Atratividade das condições naturais - Poluição - Proteção ambiental - Gestão de recursos sustentável	- Horas de sol - Espaços verdes - Incidência de raios ultra-violeta - Problemas particulares - Doenças respiratórias fatais por habitante - Esforços individuais para proteger o ambiente - Opinião acerca da proteção do ambiente - Uso eficiente de água (em relação ao PIB) - Uso eficiente de eletricidade (em relação ao PIB)
Modo de vida Inteligente	- Instalações culturais - Condições de saúde - Segurança individual - Qualidade das habitações - Atratividade turística - Coesão social	- Frequências de idas ao cinema por habitante - Visitas a museus por habitante - Frequência de idas ao teatro por habitante - Esperança média de vida - Camas em hospitais por habitante - Médicos por habitante - Satisfação com qualidade do sistema de saúde - Taxa de criminalidade - Taxa de homicídios por assalto - Satisfação com a segurança individual - Taxa de habitações que cumpram os standards mínimos de qualidade - Média de área de habitação por habitante - Satisfação com a qualidade da habitação pessoal - Importância enquanto destino turístico - Dorminas anuais por habitante - Percepção do risco pessoal de pobreza - Taxa de pobreza

Fonte: Giffinger et al, 2007, p. 22-23

É de extrema importância considerar e analisar as iniciativas das cidades inteligentes. Todos estes segmentos são de extrema importância para a cidade inteligente alcançar seu êxito, mesmo que cada cidade tenha suas características, e objetivos. Entende cidade inteligente como a junção do trabalho eficiente, com a

educação de toda população, e um excelente gerenciamento público, que por fim permite alcançar seus objetivos eficientes e de forma sustentável. Pelo fato de as cidades inteligentes fazerem parte de um ecossistema de inovação aberto, o qual promove o seu desenvolvimento, a gestão de uma cidade inteligente é mais complexa do que a gestão de uma cidade tradicional.

Enquanto a Rede de transportes públicos por habitante satisfação com a facilidade de acesso ao transporte público Satisfação com a qualidade do transporte público Acessibilidade internacional Acessibilidade internacional Computadores por agregado familiar Acesso à internet de banda larga por agregado familiar Taxa de mobilidade verde (tráfico individual não motorizado) Segurança do tráfico Uso de carros híbridos Horas de sol Espaços verdes Incidência de raios ultravioleta Problemas particulares Doenças respiratórias fatais por habitante Esforços individuais para proteger o ambiente Opinião acerca da proteção do ambiente Uso eficiente de água (em relação ao PIB) Uso eficiente de eletricidade (em relação ao PIB) Frequência de idas ao cinema por habitante Visitas a museus por habitante Frequência de idas ao teatro por habitante Esperança média de vida Camas em hospitais por habitante Médicos por habitante Satisfação com qualidade do sistema de saúde Taxa de criminalidade Taxa de homicídios por assalto Satisfação com a segurança individual Taxa de habitações que cumpram os *Standards* mínimos de qualidade Média de área de habitação por habitante Satisfação com a qualidade da habitação pessoal Importância enquanto destino turístico anuais por habitante Percepção do risco pessoal de pobreza Taxa de pobreza Modo de vida Inteligente Instalações culturais Condições de saúde Segurança individual Qualidade das habitações Atratividade turística Coesão social Sustentabilidade, inovação e segurança dos sistemas de transporte Mobilidade Inteligente Atratividade das condições naturais, Poluição Proteção ambiental Gestão de recursos sustentável, Ambiente Inteligente Acessibilidade do local Disponibilidade de infraestruturas, de TIC 32 gestão de uma cidade tradicional se cinge ao planeamento urbano, a gestão de uma cidade inteligente implica coordenação entre vários *stakeholders* que interagem em diferentes subsistemas, (transportes, saúde, educação, ambiente, etc.), Dentro de um mesmo macro sistema que integra o uso intensivo das TIC com os recursos da cidade e as características locais (ENAP, 2019).

Neste capítulo foram debatidos os 6 (seis) principais pilares de uma cidade inteligente, sendo eles: Ambiente inteligente, economia inteligente, pessoas

inteligente, cidade inteligente, mobilidade inteligente, governação inteligente e por fim modo de vida inteligente. Na qual fazem a cidade se tornar mais eficaz e inteligente, isso se dá, pelo fato que a combinação destes elementos, forma cidadãos com atitudes mais independentes, conscientes e decididos. Sendo assim iremos verificar e apontar as cidades mais inteligentes no contexto Sul-Americano, com intuito de defender que este conceito é muito discutido em nosso continente.

2.3 Cidades inteligentes no contexto Sul-Americano.

O contexto de Cidade Inteligente vem sendo muito comentado nos últimos tempos, sendo visto como um crescimento inteligente, incluso e sustentável. O número de cidades que fomentam este conceito, cidade inteligente, é cada vez maior nos dias de hoje. A conexão entre cidades inteligentes é de extrema importância, pois possibilitam a interação entre cidade, possibilitando assim o auxílio entre cidade. O conhecimento é de extrema importância para lançamentos de projetos de cidades inteligentes. Tratasse de compreender o sucesso, e fracasso, de uma determinada ação de cidade inteligente, com intuito de inserir soluções eficientes, sustentáveis e inovadoras, sem risco de ocorrer problemas futuros, com isso podendo ser replicados os processos de sucesso em âmbito municipal, estadual, federal e até mesmo internacional. Através da conectividade, é possível aumentar e estudar, ideias eficientes no que diz respeito cidades inteligentes, possibilitando assim um fluxo maior de ideias e implementações destas ideias no cotidiano.

O contexto de cidade inteligente Sul-americano reforça a importância deste tema, a fim de discuti-lo em todos os âmbitos, até mesmo em âmbito Sul-Americano, e em âmbito internacional, caracterizando assim a importância deste tema em todos os aspectos, até o momento.

2.4 Cidades inteligentes no mundo

O anúncio anualmente das cidades que obtêm pontuação alta em termos de cinco fatores de sucesso para ser considerada uma cidade inteligente, como; conectividade de banda larga, força de trabalho com conhecimento, inclusão digital, inovação, marketing e advocacia, relatado pela o ICF (Fórum de Comunicação Inteligente), que compilou a lista cumulativa de cidades inteligentes nos de 2007 a 2015. Ressaltando que a cidade para estar presente nesta lista, desde que as

atividades desta cidade condizem a normatização, das cidades inteligentes. Há um facto comum entre estas cidades, é que todas elas estão a responder a uma procura crescente, como cidades cada vez mais habitáveis (Nam e Pardo, 2011).

Quatro cidades são consideradas cidades inteligentes no Brasil, entre elas;

- Curitiba;
- Pirai;
- Porto Alegre;
- Rio de Janeiro;

Deve ressaltar que no último evento do *Connect Smart City*, realizado em São Paulo/SP em 2020, classificou São Paulo/SP como a primeira posição de cidade mais inteligente do Brasil, enquanto a cidade de Campinas/SP ficou como a quarta cidade, uma posição de extrema importância para explicação deste estudo.

Verificamos neste capítulo as principais cidades inteligentes em todo o mundo, dívidas respectivamente em seus continentes. Com isso podemos apontar a importância global deste tema, e indicar preocupação cada vez maior dos governos, de tornarem as suas cidades cada vez mais inteligentes, sustentáveis, inovadora, a fim de melhorar a qualidade de vida da população em geral.

Através de indicadores apresentados neste capítulo observou as principais cidades neste conceito em âmbito sul-americano. Finalmente foram divulgadas as principais cidades nestes conceitos, que irá apontar no item a seguir.

Ressaltando que está cidades apontadas a seguir, Barcelona, Los Angeles e Tóquio são espelhos para as demais cidades por todo o mundo, que querem se tornar uma cidade inteligente.

2.4.1 Cidade de Barcelona

A proposta de Barcelona enquanto um modelo global de cidade inteligente (Cidade Inteligente) constitui-se em meio da crise econômica de 80 e, paralelamente, as barreiras infra estruturais da cidade (BACIKI, ALMIRAL, & WAREH, 2013). Embora o anseio por mudanças urbanas tenha sido uma característica histórica presente nos últimos séculos da cidade, o processo de urbanização dessa cidade decorre-se desde o século XIX, em especial, marcado pelo plano de verticalização dos bairros e da política higienista. (MARTINS, 2018)

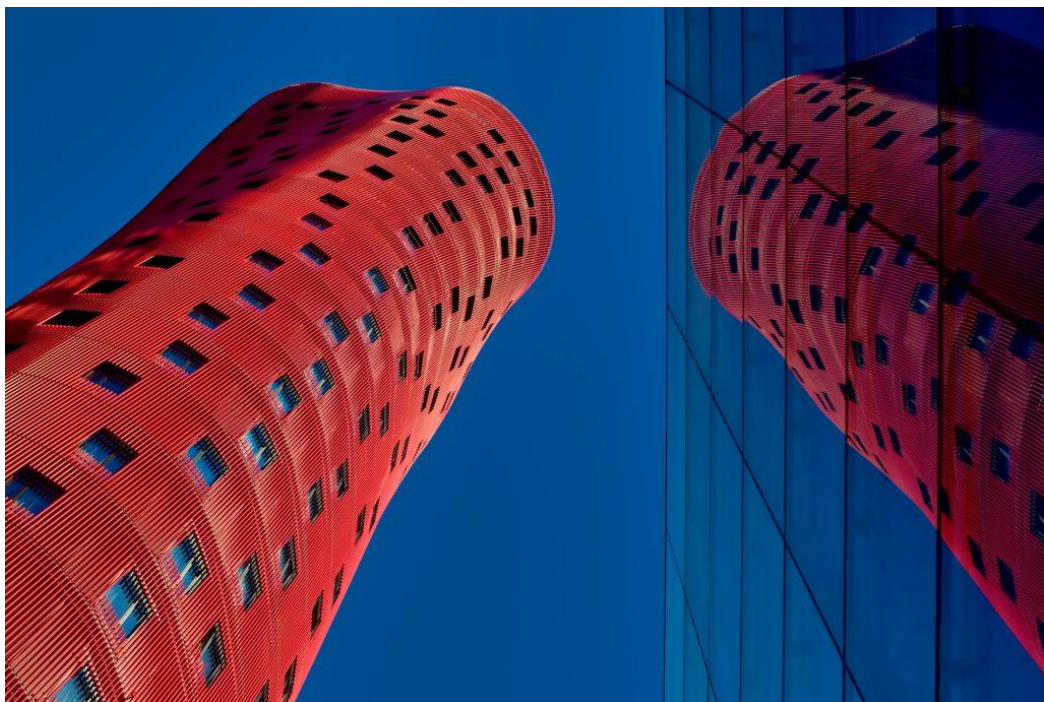
Baciki, Almira e Wareh (2013) destacam que as lacunas identificadas nos planejamentos estratégicos anteriores da cidade, tais como habitação, demandas

ambientais e questões ligadas à transporte e energia impulsionaram ainda mais a iniciativa para o planejamento de uma cidade inteligente. (MARTINS, 2018)

O projeto de cidade inteligente proposto em Barcelona encontra-se marcado por alguns aspectos gerais, segundo Baciki, Almiral e Wareh (2013), são eles: (MARTINS, 2018)

- A democratização do acesso à informação;
- A intersecção: público e privado;
- A participação cidadã com elo importante no planejamento e definição do modelo de cidade;
- A disseminação e uso de tecnologias da informação (TIC' s);
- Aplicabilidade do modelo *living lab*;
- Uma gestão orientada para o modelo *Smart City*;
- A implementação de distritos inteligentes com destaque para o projeto (22@).

Figura 4: Hotel Porta Fira em Barcelona – Arquiteto Toyo Ito – Registro Imagético: Ricardo Gomez Angel



Fonte: Ricardo Gomez Angel (2018).

Muitas dessas ações começaram a ser implementadas, principalmente, a partir da década 90, período que marca a cidade por fortes investimentos em políticas de infraestrutura, conforme podemos evidenciar a figura 4, o projeto do Hotel Porta Fira em Barcelona. No entanto, o projeto 22@ é que assina

como lócus o modelo de cidade inteligente proposta em Barcelona. Nesse projeto, destacam-se como as principais particularidades o comprometimento com as demandas econômicas, mobilidade, ciência e tecnologia, qualidade de vida e inclusão, variáveis que competem aos padrões de uma cidade inteligente. (MARTINS, 2018)

Consequentemente, Barcelona destaca-se como um modelo de cidade inteligente no panorama atual, pautada em políticas estratégicas de desenvolvimento econômico, competitividade internacional e uso substancial de tecnologias de informação. Logo, torna-se impossível não reconhecer a cidade como um centro de referência para que possamos pensar os novos e contemporâneos desafios urbanos. (MARTINS, 2018)

Neste tópico foi apontada uma das principais cidades inteligentes de todo o mundo, Barcelo, conseguimos reiterar que tal cidade está neste patamar, através de ações governamentais, entre outros pontos já discutidos nesta pesquisa, como; contextualização da cidade, inovação, tecnologia, urbanização, infraestrutura, entre outras características específicas que faz a importância desta cidade. Logo após isso, iremos estudar outras 2 (duas) cidades, que também são referência neste assunto, todavia com outras características, de acordo com conceitos já debatidos neste trabalho.

2.4.2 Cidade de Los Angeles

Los Angeles está promovendo pesquisa e desenvolvimento em sustentabilidade e ciência de dados, adotando tecnologias como a Internet das Coisas (IoT) para melhorar a qualidade de vida dos Angelenos, conforme ilustra a figura de nº 05. A cidade está enfrentando desafios para a funcionalidade urbana, como congestionamentos, bem como questões ambientais como poluição, mudanças climáticas e a ameaça de desastres naturais como terremotos.

Para lidar com esses desafios, Los Angeles se tornou um dos primeiros a adotar soluções de cidades inteligentes e é um campo de testes para a tecnologia urbana. A cidade está se unindo a universidades e empresas de tecnologia para melhorar os serviços e ajudar a limpar o meio ambiente, por exemplo, facilitando a reciclagem e a eliminação de resíduos. Outro objetivo é aumentar a capacidade da cidade de atrair negócios e inovação.

Los Angeles foi nomeada cidade digital número um da América pelo terceiro ano consecutivo. De acordo com o Center for Digital Government, a cidade é líder em inovação e alavancagem de dados para melhorar a vida de Angelenos, por exemplo, tornando o transporte mais eficiente, no quesito consumo de combustível, sustentável, e qualidade ergonômico para o usuário, e por fim expandindo os espaços verdes. Outros objetivos das cidades inteligentes incluem aumentar a transparência do governo e aplicar soluções tecnológicas a questões sociais.

Os angelenos podem optar por compartilhar dados de seus computadores ou dispositivos móveis através da plataforma Los Angeles Open Data. Para melhorar a transparência e a responsabilidade, a cidade compartilha os dados que coleta com o público. As agências governamentais disponibilizam seus dados brutos e detalhes de despesas tributárias por meio de uma plataforma de dados aberta com 1.100 conjuntos de dados. Isso permite que indivíduos e organizações comerciais ou sem fins lucrativos aproveitem os dados para fins de pesquisa e desenvolvimento.

Essa parceria público-privada envolve projetos de cidades inteligentes com o objetivo de monitorar e avaliar as condições em Los Angeles. Os objetivos incluem melhorar a conectividade em bairros desfavorecidos, com a criação de novas rotas, elevar os padrões em abrigos para sem-teto, reduzir as mortes nas estradas, detectar crimes não registrados, medir a qualidade do ar e identificar falhas na infraestrutura. As estratégias abrangem desde a instalação da infraestrutura digital e a implantação da tecnologia de pequenas células até a emissão de informações de tráfego e segurança pública.

Vários departamentos da Universidade do Sul da Califórnia (USC) anunciaram em 2017 que formarão um consórcio para desenvolver, testar e implantar um sistema de redes IoT baseadas na comunidade para o benefício da cidade de Los Angeles, seu setor e seus moradores. O objetivo é consolidar fluxos de dados de muitos dispositivos de IoT em um recurso comum. O projeto envolve cyber, gerenciamento de tecnologia e faculdades de negócios.

A cidade de Los Angeles coleta grandes volumes de dados e os compartilha com organizações e indivíduos públicos e privados, que podem usar esses dados para várias aplicações, como:

- Internet das árvores : o Google e a Caltech se uniram para ajudar a identificar e contar árvores usando um algoritmo de aprendizado de máquina. Em vez de enviar pesquisadores para percorrer as ruas de LA e contar cada árvore

individualmente, o algoritmo conta com o Google Earth e o Google Street View. Com cerca de 700.000 árvores espalhadas por 469 milhas quadradas, a cidade deseja preservar e expandir seu espaço verde. Os planejadores das cidades usarão as informações para alocar mais terras a parques e jardins comunitários.

- **Controladores inteligentes de sinais de trânsito:** Os controladores inteligentes de sinais ajudam a gerenciar semáforos em mais de 1.500 cruzamentos em Los Angeles. Eles iluminam as faixas de pedestres, direcionam o tráfego de bicicletas e regulam o fluxo de tráfego para melhorar a segurança e a eficiência do veículo e ajudar a reduzir as emissões. Eles acabarão se comunicando com veículos sem motorista. Os controladores usam gabinetes de controle de tráfego contendo computadores e sensores e são equipados com medidas de segurança, como alertas, indicando a necessidade de reparar o sistema de backup de interseção e sensores para detectar quando as luzes falham, para que possam enviar notificações imediatas.

- **Climate-Smart Los-Angeles :** Este projeto faz parte do plano de sustentabilidade desenvolvido pelo Trust for Public Land. Uma ferramenta de suporte à decisão de sistema de informações geográficas (SIG) ajudará os planejadores a identificar locais adequados para infraestrutura verde. A iniciativa tem vários objetivos. O primeiro é diminuir a diferença de temperatura entre as áreas rurais e urbanas em 1,7 °F até 2025 e 3,0 °F em 2035. Outro objetivo é garantir que 65% dos residentes morem a 800 metros de um parque ou espaço aberto, 2025. Outros objetivos incluem aumentar o tráfego de pedestres e bicicletas, encorajar o uso do transporte público e reduzir pela metade a quantidade de água importada que a cidade compra.

- **ShakeAlertLA:** Os sistemas de alerta precoce contra terremotos (EEW) permanecem imperfeitos, mas podem ser eficazes para pessoas que estão mais distantes do epicentro. A cidade de Los Angeles desenvolveu um aplicativo de alerta de terremoto em colaboração com o US Geological Survey (USGS), a Fundação Annenberg e a AT&T. Centenas de sensores localizados em falhas geológicas coletam dados e enviam alertas aos smartphones dos usuários quando detectam atividade sísmica. Embora o aplicativo ShakeAlertLA seja específico do condado de LA, ele usa tecnologia de código aberto que pode ser usada para desenvolver aplicativos semelhantes em outros lugares.

Outras iniciativas de AL

- LA Cyber Lab : Os *insights* de inteligência cibernética da cidade estão disponíveis gratuitamente para empresas locais. O Cyber Lab foi lançado em agosto de 2017 e está em constante expansão.
- OurCycle LA: A cidade firmou parceria com a TI humana sem fins lucrativos para reciclar ou reutilizar cerca de 10.000 computadores descartados. Até 40% deles serão reformados e distribuídos a indivíduos e centros comunitários em áreas de baixa renda.
- Iniciativa Clean Streets : parte da estratégia abrangente para desabrigados, este programa pretende reprimir o dumping ilegal usando dados do call center 311 e do aplicativo móvel. A iniciativa envolve a contratação e o treinamento de pessoal de saneamento e fornece um sistema de gerenciamento de relacionamento com o cliente para responder a solicitações de coleta e relatórios de despejo ilegal.
- Federação de Ciência de Dados : Centenas de professores e estudantes de 18 universidades locais colaboram com os departamentos da cidade para ajudar a resolver desafios urbanos por meio de projetos de ciência de dados. O programa está aberto a uma série de propostas destinadas a melhorar a qualidade de vida em Los Angeles. Por exemplo, o uso de ferramentas preditivas, como análise de dados, para ajudar a resolver o problema de habitação na cidade e identificar indivíduos em risco antes de se tornarem sem-teto.

À medida que a população se expande e os desafios ambientais, como terremotos e poluição do ar, se tornam cada vez mais importantes, a cidade de Los Angeles trabalhará para garantir que os Angelenos possam manter e até melhorar sua alta qualidade de vida. A cidade enfatiza a contribuição de mais de 100 mil cidadãos para ajudar a moldar seus objetivos, tornando Los Angeles o melhor lugar para aprender, criar, brincar, conectar-se e viver. Outras cidades podem procurar em LA um exemplo de como otimizar espaços verdes e gerenciar desastres naturais, além de incentivar a inovação com o uso de dados abertos e transparência. Juntamente com seus parceiros acadêmicos e industriais, a cidade continuará a atrair atenção como um dos principais centros de tecnologia de cidades inteligentes.

Neste capítulo foi apontada uma das principais cidades inteligentes de todo o mundo, Los Angeles, conseguimos reiterar que tal cidade está neste patamar, através de ações governamentais, entre outros pontos já discutidos nesta pesquisa,

como; contextualização da cidade, inovação, tecnologia, urbanização, infraestrutura, entre outras características específicas que faz a importância desta cidade neste contexto. Logo após isso, iremos estudar outras 2 (duas) cidades, que também são referência neste assunto, todavia com outras características, de acordo com conceitos já debatidos neste trabalho.

Figura 5: Ilustração da cidade de Los Angeles



Fonte: Construct (2018)

2.4.3 Cidade de Tóquio

Com cerca de 10 milhões de habitantes, a capital do Japão também é conhecida por ser a capital das novidades tecnológicas e futuristas, conforme ilustra a imagem de nº 06. E isso inclui o desenvolvimento de inovações e medidas eficientes para controlar a quantidade de energia utilizada em casas e edifícios comerciais, como o gerenciamento inteligente da quantidade de eletricidade utilizada nesses locais. As maiores empresas do Japão, como Panasonic, Mitsubishi e Sharp, assumiram a responsabilidade de desenvolver e difundir a tecnologia inteligente para revolucionar a cidade. (PENA, 2020)

A Panasonic, por exemplo, construiu um bairro ecológico onde se localizava sua antiga fábrica. Todas as casas se baseiam no uso de energia renovável e aparelhos ultra eficientes, com sistemas de automação que ajudam até a determinar o melhor momento para se lavar roupa com base na previsão do tempo. (PENA, 2020)

Para as Olimpíadas de 2020, a cidade contará com um novo estádio olímpico construído a partir de peças modulares de madeira e aço, além de uma vila olímpica equipada com sistema de abastecimento à base de hidrogênio, uma fonte de energia sustentável e futuramente viável em todo o Japão. (PENA, 2020)

Neste capítulo foi apontado uma das principais cidades inteligentes de todo o mundo, Tóquio, conseguiu reiterar que tal cidade está neste patamar, através de ações governamentais, entre outros pontos já discutidos nesta pesquisa, como; contextualização da cidade, inovação, tecnologia, urbanização, infraestrutura, entre outras características específicas que faz a importância desta cidade neste contexto. Logo após isso, iremos estudar outras 2 (duas) cidades, que também são referência neste assunto, todavia com outras características, de acordo com conceitos já debatidos neste trabalho.

Figura 6: Ilustração da cidade de Tóquio



Fonte: Construct (2018)

3 CIDADE DE CAMPINAS

3.1 Breve história da cidade de Campinas

A cidade de Campinas se deu iniciou na primeira metade do século XVIII como um bairro rural da Vila de Jundiaí. Situado nas margens de uma trilha aberta por paulistas do Planalto de Piratininga entre 1721 e 1730 (trilha na qual seguia em direção às recém-descobertas minas dos Goias), o núcleo do "Bairro Rural do Mato Grosso" dando início assim com a instalação de uma parada de tropeiros nas proximidades da "Estrada dos Goias". (PREFEITURA DE CAMPINAS, 2019*)

A parada das "Campinas do Mato Grosso" (erguido em meio a pequenos descampados ou "campinhos", em uma região de mata fechada) alavancou o desenvolvimento de inúmeras atividades de abastecimento realizando assim uma densa concentração populacional, reunindo-se 185 pessoas neste bairro rural em 1767. (PREFEITURA DE CAMPINAS, 2019*)

Com a chegada de fazendeiros procedentes de Taubaté, Itu, Porto Feliz, entre outras cidades. Na segunda metade do século XVIII, a cidade de Campinas ganhava forma também uns demais segmentos, como, econômica, política e social. (PREFEITURA DE CAMPINAS, 2019*)

Naquela época os fazendeiros buscavam terras com intuito de instalar lavouras de cana e engenhos de açúcar, utilizando mão de obra escrava. Por interesse destes fazendeiros e do governo da capitania de São Paulo, que o bairro rural do Mato Grosso se fez transformado em Freguesia de Nossa Senhora da Conceição das Campinas do Mato Grosso (1774); logo após isso, em Vila de São Carlos (1797), e em (1842) finalmente Cidade de Campinas, sendo que neste período as plantações de café já eram superavam as lavouras de cana. (PREFEITURA DE CAMPINAS, 2019*)

Figura 7: Primeira ilustração do mapa da cidade de Campinas



Fonte: Portal da cidade de Campinas (2015).

Os cafezais nasceram do interior das fazendas de cana, impulsionando em pouco tempo um novo ciclo de desenvolvimento da cidade. A partir da economia cafeeira¹², Campinas passou a concentrar um grande contingente de trabalhadores escravos e livres (de diferentes procedências), empregados em plantações e em atividades produtivas rurais e urbanas. No mesmo período (segunda metade do século XVIII), a cidade começava a experimentar um intenso percurso de "modernização" dos seus meios de transporte, de produção e de vida, continuando até os dias atuais. (CORREIO REAC , 2019)

Em 1930 com a crise da economia cafeeira, a cidade "agrária" de Campinas assumiu uma característica mais industrial e de serviços. Campinas recebeu do "Plano Prestes Maia" (1938), um amplo conjunto de ações voltado a reordenar suas vocações urbanas, sempre nas perspectivas de impulsionar velhos e novos talentos, como o de polo tecnológico do interior do Estado de São Paulo, como plano urbanismo.

¹² Arbusto da família das rubiáceas, que produz o café.

Figura 8: Imagem da cidade de Campinas, no século XX.



Fonte: Portal da cidade de Campinas (2015).

No mesmo percurso, a cidade passou a concentrar uma população mais significativa, constituída de migrantes e imigrantes procedentes das mais diversas regiões do estado, do país, e do mundo, e que chegavam à Campinas atraídos pela instalação de um novo parque produtivo. (PARTICIPAÇÃO DEMOCRACIA POLÍTICAS PÚBLICAS , 2015)

Entre as décadas de 1930 e 1940, portanto, a cidade de Campinas passou a vivenciar um novo momento histórico, marcado pela migração e pela multiplicação de bairros nas proximidades das fábricas, sendo assim implementando grandes e inúmeras rodovias, como: (PARTICIPAÇÃO DEMOCRACIA POLÍTICAS PÚBLICAS , 2015)

- Rodovia Bandeirantes (1979);
- Via Anhanguera, (1948);
- Rodovia Santos Dumont, (1980).

Foram se formando novos bairros, sem infraestrutura urbana alguma, conquistaram uma melhor condição de urbanização entre as décadas de 1950 a 1990, ao mesmo tempo em que o território da cidade aumentava 15 vezes e sua população, cerca de 5 vezes. De maneira especial, entre as décadas de 1970/1980, os fluxos migratórios levaram a população a praticamente duplicar de tamanho. (PARTICIPAÇÃO DEMOCRACIA POLÍTICAS PÚBLICAS , 2015)

Após discutirmos em capítulos anteriores a contextualização das cidades inteligentes, e todos os principais assuntos que norteiam o conceito de cidade

inteligente. Iremos discutir a história da cidade de Campinas, cidade na qual servirá de exemplo para coleta de dados desta pesquisa. Devemos entender a história da cidade, a fim de contextualizá-la em vários âmbitos já discutidos neste trabalho.

Após entendermos este capítulo sobre a história de cidade de Campinas, é necessário caracterizar a cidade, a fim de criarmos uma melhor métrica para esta pesquisa. É bom lembrarmos, conforme vimos em capítulos anteriores da nossa pesquisa, é necessário contextualizar a cidade, entender a cidade a fim de achar a melhor solução para o conceito de cidade inteligente, referente a Campinas.

3.2 Característica da cidade de Campinas

Nos dias de hoje a cidade de Campinas ocupa uma área de aproximadamente 801 (oitocentos e um) km², na qual é ocupada com uma população de aproximadamente 1 (um) milhão de habitantes, distribuídas em centenas de bairros e em 4 (quatro) distritos principais, sendo eles, Sousa, Joaquim Egídio, Nova Aparecida e Barão Geraldo. Tal número populacional trabalhadora da cidade de Campinas se dá, pelo crescimento econômico e social desta cidade, tornando assim a maior cidade localizada no interior de um estado, uma das maiores cidades do Brasil, segundo a Tabela de número 4. (PARTICIPAÇÃO DEMOCRACIA POLÍTICAS PÚBLICAS , 2015)

Tabela 4: Os 25 municípios mais populosos

OS 25 MUNICÍPIOS MAIS POPULOSOS			
ORDEM	UF	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO 2014
1º	SP	São Paulo	11.895.893
2º	RJ	Rio de Janeiro	6.453.682
3º	BA	Salvador	2.902.927
4º	DF	Brasília	2.852.372
5º	CE	Fortaleza	2.571.896
6º	MG	Belo Horizonte	2.491.109
7º	AM	Manaus	2.020.301
8º	PR	Curitiba	1.864.416
9º	PE	Recife	1.608.488
10º	RS	Porto Alegre	1.472.482
11º	PA	Belém	1.432.844
12º	GO	Goiânia	1.412.364
13º	SP	Guarulhos	1.312.197
14º	SP	Campinas	1.154.617
15º	MA	São Luís	1.064.197
16º	RJ	São Gonçalo	1.031.903
17º	AL	Maceió	1.005.319
18º	RJ	Duque de Caxias	878.402
19º	RN	Natal	862.044
20º	MS	Campo Grande	843.120
21º	PI	Teresina	840.600
22º	SP	São Bernardo do Campo	811.489
23º	RJ	Nova Iguaçu	806.177
24º	PB	João Pessoa	780.738
25º	SP	Santo André	707.613
TOTAL 25 MAIORES			51.077.190
TOTAL BRASIL			202.768.562
% TOTAL BRASIL			25,2%

Fonte: UOL (2014)

Ressaltamos também que a cidade de Campinas contribui com um dos polos da região metropolitana de São Paulo, mais conhecida como RMC (Região Metropolitana de Campinas), quem engloba 19 (dezenove) cidades além de Campinas, e com uma população estimada de 2,33 milhões de habitantes, aproximadamente 6,31% da população estadual.

Iremos relatar abaixo os principais acessos da cidade de Campinas, descrevendo a rodovia, rotas para o norte e sul, as concessionárias, a localização da rodovia, conforme retiramos da fonte Digma Imagem / Autoban.

Figura de número 9, ilustrando o acesso a cidade de Campinas.

Figura 9: Ilustração da Rodovia dos Bandeirantes



Rodovia dos Bandeirantes Fonte: Digna Imagem / Autoban

▪**SP 348 - Rodovia dos Bandeirantes (km 88)**

Ao Norte: Hortolândia, Sumaré, Nova Odessa, Cordeirópolis, Limeira, Santa Bárbara D'Oeste e Rodovia Anhanguera

Ao Sul: Valinhos, Itupeva, Jundiaí, Cajamar, Franco da Rocha, Caieiras, São Paulo.

Autoban - 0800-555-550 (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**SP 330 - Rodovia Anhanguera (km 92, 95, 98 e 103).**

Ao Norte: Sumaré, Nova Odessa, Americana, Limeira, Ribeirão Preto e Triângulo Mineiro.

Ao Sul: Valinhos, Vinhedo, Louveira, Jundiaí, Cajamar, Osasco, São Paulo.

Autoban - 0800-555-550 (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**SP 65 - Rodovia Dom Pedro I (km 132, 135 e 139).**

Valinhos, Itatiba, Jarinu, Atibaia, Rodovia Fernão Dias, Bom Jesus dos Perdões, Nazaré Paulista, Igaratá, Jacareí, Rodovia Dutra, Rodovia Carvalho Pinto, Rodovia Tamoios (Litoral Norte). Rota das Bandeiras: 0800-770-8070 (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**Campo de Aviação dos Amarais (Aeroclube)**

Av. dos Amarais, s/n- Jd. Santa Mônica Fones: (19) 3246-3220 - 3246-3109 - 3246-3140 www.aeroclubedecampinas.com.br (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**SP 101- Rodovia Francisco Aguirre Proença (Campinas- Monte Mor)**

Hortolândia e Monte Mor (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**SP-332 - Rodovia Professor Zeferino Vaz**

Campinas, Paulínia, Cosmópolis, Artur Nogueira, Engenheiro Coelho, Conchal e Mogi Guaçu (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**SP 340 - Rodovia Dr. Ademar Pereira de Barros (Campinas-Mogi Mirim) (km 114)**

Ao norte: Jaguariúna, Holambra, Santo Antônio de Posse, Mogi Mirim, Mogi Guaçu, Estiva Gerbi, Aguaí, Casa Branca, Mococa e Sul de Minas.

Renovias - 0800-559-696 (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**SP 075 - Rodovia Santos Dumont (km 77)**

Aeroporto de Viracopos, Indaiatuba, Salto, Itu, Sorocaba
Colinas - 0800-7035080 (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**Aeroporto de Viracopos**

Rodovia Santos Dumont, km 2,8- Vila Aeroporto Fone: (19) 3725-5000 - www.infraero.gov.br (PREFEITURA DE CAMPINAS)

▪**Anel Viário Magalhães Teixeira (Campinas-Valinhos)**

Ligação entre as Rodovias Anhanguera km 86 com Dom Pedro I km 128 (Campinas- Valinhos) Rota das Bandeiras: 0800-770-8070 (PREFEITURA DE CAMPINAS)

O terminal multimodal Ramos de Azevedo, conforme ilustra a figura de número 8, está localizado na cidade de Campinas, interior do estado de São Paulo, é o principal terminal multimodal de transporte intermunicipal¹³ e interestadual da cidade de Campinas, está localizado na Vila Industrial, próximo ao centro da cidade, inaugurado em 04/06/2008, e assumindo totalmente sua operação em 22/08/2008. Tal inauguração deste moderno e sofisticado terminal se deu, pelo que o terminal rodoviário antigo da cidade de Campinas, terminal rodoviário Dr. Barbosa de Barros, estava em situações precárias. O terminal multimodal Ramos de Azevedo é um complexo multifuncional¹⁴, na qual está localizado no mesmo complexo o terminal de ônibus rodoviário e metropolitano, sob responsabilidade da empresa EMTU (Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo), e uma estação ferroviária, que ocupa uma área de aproximadamente 70 (setenta) mil m². Futuramente se planeja receber nesta área o TAV (trem de alta velocidade),

¹³ Entre dois ou mais municípios: campeonato intermunicipal.

¹⁴ Que tem muitas funções e as realiza sozinho.

integrando assim a RMC (região Metropolitana de Campinas), com demais cidades como, Jundiaí, grande São Paulo, e outros estados de grande relevância, como Rio de Janeiro e Paraná, conforme ilustra a figura de número 9.

Figura de número 10: Ilustrando a rodoviária da cidade de Campinas.

Figura 10: Terminal multimodal Ramos de Azevedo



Terminal multimodal Ramos de Azevedo - Foto: Luiz Granzotto

Figura de número 11, ilustrando o projeto do TAV (Trem de alta velocidade).

Figura 11: Mapa da rede de planejamento do TAV



Mapa da rede de planejamento do TAV Fonte: ANTT

Após contextualizar a cidade pesquisada, no Caso de Campinas, contextuamos principalmente no que diz respeito à meio de transporte dentro da cidade; principais rodovias, pontos de paradas, (rodoviária), e projetos futuras a serem concretizados, com intuito de visualizar a questão deste segmento dentro da cidade. Sendo assim nos tópicos seguintes iremos caracterizar a fundo os principais pontos da cidade, por tanto as áreas com necessidade de um transporte público de qualidade.

3.3 A visão do alto da torre do Castelo

Figura 12: Ilustração do Balão do Castelo



Fonte: Balão do Castelo - Arquivo PMC

Do alto da Torre do Castelo, podemos conhecer a cidade Campinas. Contando com seis janelas, avista-se a história da cidade. Campinas conta com a Sanasa (Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento), empresa de água e esgoto, fundada em 1974, é responsável pelo abastecimento de 98% da população de Campinas com água tratada e 88% de coleta de esgoto.

Dentre seu complexo de reservatórios elevados de água, encontra-se a Torre do Castelo, com altura aproximadamente de 27 metros, e capacidade no seu reservatório de 250 mil litros de água, projetada em 1938 e após dois anos inaugurados, se destaca tanto por sua arquitetura singular, como pela localização, e já se tornou um símbolo da cidade de Campinas.

A Torre do Castelo, em 1991 recebeu reformas, com novas alterações com intuito da instalação do Museu Histórico da Sanasa. Em 1998, o edifício e a praça passaram por uma grande restauração para devolver e fundir as características do

início da década de 40. Do alto da Torre do Castelo temos a oportunidade de conhecer a diversidade da cidade, e prender a cultural e histórica de Campinas.

O Departamento Municipal de Turismo e a SANASA abrem uma parceria, dentro do projeto turístico, com o nome, “Conheça Campinas”, abre as janelas da Torre à população, com intuito de promover o turismo e *laser* na cidade de Campinas.

Neste tópico foi citado um dos principais pontos da cidade de Campinas, a região do Castelo, é bom ressaltar, que estamos citando as principais regiões da cidade, com intuito de entender, e dimensionar de fato, qual a melhor estratégia a ser utilizada para esta região. Importante salientar, conforme vimos anteriormente, cada região tem suas características, suas limitações, sendo assim diferentes ações a serem empregadas.

3.4 A Visão Leste e Nordeste

Figura 13: Ilustração da visão Leste/Nordeste da cidade de Campinas



Fonte: A Visão Leste/Nordeste - Arquivo PMC

Segundo o portal da Prefeitura de Campinas; “A partir da malha central, a cidade se expandiu pelas regiões norte, leste e sul, originando-se, nas últimas décadas do século 19, os primeiros bairros nos arrabaldes da cidade. Na região leste, formou-se o Cambuí, o Frontão e o Taquaral. Através da "janela" Leste, podemos identificar o Cambuí e o Taquaral; e, aos fundos, os distritos de Sousas e

Joaquim Egídio, que também se originaram no século XIX e que ainda se caracterizam pelas tradições, por edificações urbanas e rurais do período cafeeiro e pelas paisagens naturais integradas à Área de Proteção Ambiental (APA) da cidade. Estes bairros se formaram no período cafeeiro impulsionados pelo complexo do café e pela passagem dos trilhos da Companhia Férrea Campineira, reunindo, em seu interior, várias chácaras, estábulos e unidades de abastecimento necessários à cidade em crescimento. Com o passar das décadas (entre os anos 30 e 60), a região deu lugar, ainda, a uma nova área de urbanização (entre o Taquaral e o Cambuí) composta pelos Jardins Bela Vista, Flamboyant e Boa Esperança, Chácara da Barra, Parque Brasília, ou ainda, por bairros orientados pela Rodovia Heitor Penteado (em direção aos Distritos de Sousas e Joaquim Egídio) onde se encontra o Parque Ecológico”. (PREFEITURA DE CAMPINAS)

Neste tópico foi citado um dos principais pontos da cidade de Campinas, a visão Leste e Nordeste, é bom ressaltar, que estamos citando as principais regiões da cidade, com intuito de entender, e dimensionar de fato, qual a melhor estratégica a ser utilizada para esta região. Importante salientar, conforme vimos anteriormente, cada região tem suas características, suas limitações, sendo assim diferentes ações a serem empregadas.

3.5 A Visão Norte/Nordeste, uma malha consolidada.

Figura 14: Ilustração da visão Norte/Nordeste da cidade de Campinas



Fonte: A Visão Norte/Nordeste - Arquivo PMC

De acordo com o portal da Prefeitura de Campinas; “Para além da "janela" Norte/Nordeste, os prédios nos impedem de ver uma malha urbana consolidada originada do bairro do Taquaral. Na trajetória de formação desta região, a urbanização seguiu os trilhos das Companhias Mogiana e Funilense e fez nascer, no final do século XIX, os bairros do Guanabara, Bonfim e Botafogo, ou ainda, o núcleo de Barão Geraldo (hoje distrito) em território mais distante. Com as transformações trazidas pela crise cafeeira, a antiga Fazenda Chapadão deu lugar a novos loteamentos que, entre as décadas de 30 e 50, originaram os bairros do Chapadão (onde se encontra a "Torre do Castelo"), os Jardins Guanabara, Nossa Senhora Auxiliadora, IV Centenário e Brasil, Vila Nova, Santa Cruz, entre outros. Com a implantação da Unicamp na década de 1960 e da PUC-Campinas (Campus I) nos anos 1980, a região ganhou ainda maior potencial de desenvolvimento, passando a contar os distritos de Barão Geraldo”. (PREFEITURA DE CAMPINAS)

Neste tópico foi citado um dos principais pontos da cidade de Campinas, a visão Norte e Nordeste, é bom ressaltar, que estamos citando as principais regiões da cidade, com intuito de entender, e dimensionar de fato, qual a melhor estratégia a ser utilizada para esta região. Importante salientar, conforme vimos anteriormente, cada região tem suas características, suas limitações, sendo assim diferentes ações a serem empregadas.

3.6 A Visão Sudoeste/Sul, o mais intenso crescimento.

Figura 15: Ilustração da visão Sudoeste/Sul da cidade de Campinas



Fonte: A Visão Sudoeste/Sul - Arquivo PMC

Segundo o portal da Prefeitura de Campinas; “Para além da "janela" Norte/Nordeste, os prédios nos impedem de ver uma malha urbana consolidada originada do bairro do Taquaral. Na trajetória de formação desta região, a urbanização seguiu os trilhos das Companhias Mogiana e Funilense e fez nascer, no final do século 19, os bairros do Guanabara, Bonfim e Botafogo, ou ainda, o núcleo de Barão Geraldo (hoje distrito) em território mais distante. Com as transformações trazidas pela crise cafeeira, a antiga Fazenda Chapadão deu lugar a novos loteamentos que, entre as décadas de 30 e 50, originaram os bairros do Chapadão (onde se encontra a "Torre do Castelo"), os Jardins Guanabara, Nossa Senhora Auxiliadora, IV Centenário e Brasil, Vila Nova, Santa Cruz, entre outros. Com a implantação da Unicamp na década de 1960 e da PUC-Campinas (Campus I) nos anos 1980, a região ganhou ainda maior potencial de desenvolvimento, passando a contar os distritos de Barão Geraldo”. (PREFEITURA DE CAMPINAS)

Neste tópico foi citado um dos principais pontos da cidade de Campinas, a visão Sudoeste e Sul, é bom ressaltar, que estamos citando as principais regiões da cidade, com intuito de entender, e dimensionar de fato, qual a melhor estratégia a ser utilizada para esta região. Importante salientar, conforme vimos anteriormente, cada região tem suas características, suas limitações, sendo assim diferentes ações a serem empregadas.

3.7 A visão Sul e Sudeste

Figura 16: Ilustração da visão Sul/Sudeste da cidade de Campinas



Fonte: A Visão Sul/Sudeste - Arquivo PMC

De acordo com o portal da Prefeitura de Campinas; “Através da “janela” Sul/Sudeste podemos enxergar o “centro velho” de Campinas, área em que nasceu a cidade. É um território tomado por prédios e se constitui na área mais verticalizada da cidade. Os marcos mais antigos da malha urbana estão nesta região (entre as avenidas Moraes Sales, Andrade Neves e Barão de Itapura e a rua Coronel Quirino), reunindo em seu interior pistas do centenário pouso “das Campinas Velhas” (nas imediações do Estádio do Guarani) e do “bairro de Santa Cruz” (no largo do mesmo nome) nas margens da “Estrada dos Goiases”; os primeiros arruamentos da Freguesia (1774) e depois da Vila de São Carlos (1797) nas proximidades da Praça Bento Quirino (“marco zero” da Vila); ou ainda, o conjunto de ruas e edificações formado no século XIX, entre a Catedral Metropolitana e a atual Estação Cultura (antiga Estação da Paulista e depois Fepasa). O adensamento¹⁵ e a verticalização¹⁶ da malha central se intensificaram na década de 1950 com a procura de terrenos mais valorizados e com melhor infraestrutura urbana. Seguiram-se demolições que descaracterizaram a área. Hoje, a região central ainda concentra as principais atividades de comércio, serviços de alto valor agregado e equipamentos públicos, preservando seu papel de centro econômico, institucional e de serviços de Campinas”. (PREFEITURA DE CAMPINAS)

Neste tópico foi citado um dos principais pontos da cidade de Campinas, a visão Sul e Sudeste, é bom ressaltar, que estamos citando as principais regiões da cidade, com intuito de entender, e dimensionar de fato, qual a melhor estratégica a ser utilizada para esta região. Importante salientar, conforme vimos anteriormente, cada região tem suas características, suas limitações, sendo assim diferentes ações a serem empregadas.

¹⁵ Ação de tornar denso; condensar.

¹⁶ Ato ou efeito de tornar vertical

3.8 A Visão Oeste/Sudoeste, uma região em formação.

Figura 17: Ilustração da visão Oeste/Sudoeste da cidade de Campinas



Fonte: A Visão Oeste/Sudoeste - Arquivo PMC

Segundo o portal da Prefeitura de Campinas; “A “janela” oeste/sudoeste podemos observar uma malha urbana que ainda se encontra em formação, localizada entre as rodovias dos Bandeirantes e Anhanguera. Remanescente de uma região de antigas olarias, pastagem e agricultura, esta porção da cidade já abriga os bairros do Campo Grande e Itajaí, configurando-se rapidamente uma nova região de moradia e serviços na porção oeste do município. A região sudoeste, por sua vez, é a que concentra os maiores índices de ocupação e crescimento urbano, estendendo-se os bairros para além das rodovias Bandeirantes e Santos Dumont”. (PREFEITURA DE CAMPINAS)

Neste tópico foi citado um dos principais pontos da cidade de Campinas, a visão Oeste e Sudoeste, é bom ressaltar, que estamos citando as principais regiões da cidade, com intuito de entender, e dimensionar de fato, qual a melhor estratégia a ser utilizada para esta região. Importante salientar, conforme vimos anteriormente, cada região tem suas características, suas limitações, sendo assim diferentes ações a serem empregadas.

3.9 A Visão Noroeste/Oeste, uma nova cidade em formação.

Figura 18: Ilustração da visão Noroeste/Oeste da cidade de Campinas



Fonte: A Visão Noroeste/Oeste - Arquivo PMC

De acordo com o portal da Prefeitura de Campinas; “Ao deslizarmos os nossos olhos para a próxima “janela” voltada para a direção oeste de Campinas, podemos avistar na paisagem uma malha urbana que, na verdade, carrega as marcas de uma nova cidade em formação. A região noroeste/oeste constitui-se no desdobramento de outro processo de expansão urbana, iniciado na década de 1940 a partir da região sul da cidade. Foi com a instalação de um novo parque produtivo composto por fábricas, agroindústrias e estabelecimentos nas proximidades das grandes rodovias Anhanguera (1948) e Bandeirantes (1979), o que estimulou a formação de um novo polo de desenvolvimento econômico na região oeste de Campinas. Esta área passou a receber inúmeros habitantes que migravam para Campinas atraídos por uma maior diversificação produtiva. Os novos bairros, originalmente formados sem auxílio de infraestrutura, conquistaram maior urbanização entre as décadas de 1950 a 1990. A região noroeste propriamente dita foi formada entre as décadas de 1960 a 1990, e hoje apresenta os bairros de Nova Aparecida e Padre Anchieta como destaques.” (PREFEITURA DE CAMPINAS)

Neste tópico foi citado um dos principais pontos da cidade de Campinas, a visão Noroeste e Oeste, é bom ressaltar, que estamos citando as principais regiões da cidade, com intuito de entender, e dimensionar de fato, qual a melhor estratégica a ser utilizada para esta região. Importante salientar, conforme vimos anteriormente,

cada região tem suas características, suas limitações, sendo assim diferentes ações a serem empregadas.

3.10 Contexto econômico da cidade de Campinas

Poucas são as cidades no território brasileiro que conseguiram marcas como Campinas conseguiu, quando relatamos sobre desenvolvimento. A partir da sua criação, no início de 1774, Campinas já deixou destacada que não seria apenas uma cidade do reduto agrícola, mas sim uma cidade com uma população visionária¹⁷, na qual colocavam seus projetos em prática, na educação, indústria, inovação tecnológica, na política, e em vários âmbitos, felizmente através de espírito empreendedor dos campineiros ao longo desta sua história, Campinas é atualmente a maior cidade do interior do Brasil, através de inúmeros fatores citados abaixo, como: (PREFEITURA DE CAMPINAS)

- Renda per capita de R\$ 41 mil.
- 96% de água encanada e tratamento de esgoto.
- Rede de saúde mais completa do país, com destaque para os hospitais Instituto “Penido Burnier” (oftalmologia e otorrinolaringologia), Centro Corsini (tratamento do HIV) e Centro Boldrini (tratamento do câncer infantil), além do Complexo Hospitalar Ouro Verde.
- Aeroporto internacional.
- Estradas de rodagem que interligam toda a Região Sudeste do país.
- Referência nacional em segurança por monitoramento eletrônico.
- Consulados: Chile, França, Espanha, Itália, Guiné-Bissau, Equador, Haiti e Portugal.
- Câmara de Comércio dos Estados Unidos e da Itália.
- 15º maior parque industrial do Brasil.
- 5ª maior praça financeira do Brasil.
- O PIB de Campinas é de R\$ 52 bilhões e historicamente cresce a uma taxa de 4% ao ano
- Maior centro de tecnologia e pesquisa de bioetanol do Brasil.

¹⁷ Aquele cujas ideias são extravagantes; quem tem ideias idealistas, grandiosas e acredita em projetos de difícil realização.

- 50 das 500 maiores empresas do mundo têm filiais em sua região metropolitana.
- 5ª melhor cidade em infraestrutura.
- Cidade-centro de uma região metropolitana composta de 20 municípios, somando mais de 2,6 milhões de habitantes.
- Concentra algumas das maiores empresas instaladas no país.
- A Região Metropolitana de Campinas (RMC) responde por cerca de 3% do PIB brasileiro.
- Extensa malha ferroviária.

A Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Social e de Turismo dispõe de inúmeros projetos de incentivo à exportação e capacitação empresarial em inovação. Com a ação da secretaria, felizmente são atendidas aproximadamente 200 empresas por ano. Além do mais, entre 2013 e 2014 foram capacitadas cerca de 220 agentes de inovação de forma gratuita.

Neste capítulo verificamos o conceito econômico da cidade de Campinas, tendo vários benefícios que proporciona um maior investimento neste conceito, consecutivamente implantando várias ações com intuito de melhorar este segmento. É importante ressaltar que o contexto político da cidade proporciona diretrizes, e métricas, a fim de impulsionar este segmento.

3.11 Contexto político da cidade de Campinas

Figura 19: Ilustração aérea da cidade de Campinas



Fonte: Google Imagens (2019)

São as exigências do consumidor moderno, que hoje é bem informado, difundido¹⁸, seletivo e em condições de seguir seus direitos de escolha de cidadão, são ele; tecnologia, respeito, qualidade, atenção e conforto.

Por fim, um consumidor que não se contenta mais com apenas excelentes preços. Para atender este consumidor, inauguram novos conceitos de comércio, e com prestação de serviços de alta qualidade, eficaz cada vez mais constante. A exigência pela indústria e comércio, deixou de estar somente entre as pessoas com alto poder aquisitivo, mas sim criam a cada dia novas tecnologias para contentar clientes das mais diversas classes sociais.

A característica da sociedade brasileira é apenas uma pequena parcela da população conter uma grande concentração de renda, sendo assim, a indústria e comércio se preocupam com a qualidade e produtos de alto valor.

O economista Paulo Borges Lemos, da área de conjuntura do Seade (fundação Sistema de Análise e Dados), relata o exemplo a explosão na compra de carros importados; “Por outro lado, a indústria automobilística nacional começa a

¹⁸ Que foi alvo de difusão; que foi disseminado, divulgado ou espalhado: o combate ao preconceito deve ser difundido em sociedades menos evoluídas.

atender um público como menor poder aquisitivo, fabricando veículos mais baratos com conforto e qualidade os carros populares”, ressaltando que nos dias de hoje o comércio e a indústria estão se adaptando a todos os tipos de consumidor.

O primeiro nome de Campinas foi Campinas de Mato Grosso, esse nome se deu pelo fato da floresta densa e inexplorada que caracterizava a região. Essa região era passagem das missões dos Bandeirantes que tinham como destino as minas de ouro no interior.

O povoamento teve início em 1739 a 1744 com a vinda de Taubaté de Francisco Barreto Leme, já em 14 de julho de 1774, numa capela provisória, foi realizado a primeira celebração, a missa oficializando a fundação da Freguesia Nossa Senhora de Conceição de Campinas. Já em 1797 é elevada a Vila e por tanto modificado o nome para Vila de São Carlos.

Em 05 de fevereiro de 1842, possuindo 2107 habitantes, e aproximadamente 40 residências, foi alcançado à categoria de cidade, tendo como o nome de Campinas.

Em 11 de julho de 1836, enfim nasce a cidade de Campinas, com a seguinte nomenclatura “filho da terra”, o compositor e autor Carlos Gomes, foi o primeiro artista das Américas a ser reconhecido pela aristocracia europeia, isso se deu pelas suas inesquecíveis e consagradas obras, destacando a sua obra, O Guarani.

Com o plantio de café e a construção da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, em 1872, felizmente Campinas se torna uma das maiores, e importantes cidades do país. Conhecida como a Cidade das Andorinhas, esse nome se deu durante muito tempo, isso ocorreu, pois, inúmeras andorinhas, da espécie púrpura (Progne Subis), sendo símbolo de liberdade, fugiam do rigoroso inverno Canadense, torando-se a cidade de Campinas, a sua rota de migração.

A economia inicial, da cidade de Campinas foi a indústria açucareira e a lavoura canavieira, no início do século XIX, passando para a monocultura cafeeira. Aos longos dos tempos desenvolveu-se o setor terciário como financia e comércio, sendo assim tornando-se infraestrutura necessária para organizar e capacitar o crescimento industrial.

Campinas hoje é a terceira maior cidade do estado de São Paulo está situada em uma área de 850 km², localizada a 90 km de São Paulo capital, já possui uma população de mais de um milhão de habitantes.

No capítulo atual entendo a contextualização da cidade, e a sua política interna, que proporciona ações eficazes, com intuito de promover o conceito de *Smart Cities* em âmbito nacional. Aproveitando esta temática, no capítulo seguinte, iremos indicar os planos estratégicos adotados pela cidade, e os seus benefícios, assim como premiação e reconhecimento neste segmento, em âmbito nacional.

3.12 A Campinas no contexto das cidades inteligentes.

Figura 20: Ilustração da premiação do Connected Smart Cities 2018



Fonte: Site oficial da Prefeitura Municipal de Campinas 2018.

Campinas recebeu em 2020, o prêmio de 4ª lugar no ranking de Cidade Inteligente e conectado do Brasil, no Connected Smart City, conforme a Urban Systems, empresa responsável pelo levantamento deste dado.

O Connect Smart City foi realizado em São Paulo, no centro de convenções Frei Caneca, na qual o vice-prefeito de Campinas, Henrique Magalhães Teixeira, esteve no local, representando a cidade na divulgação da classificação geral das cidades.

Em 2019 Campinas ficou em 1º lugar, já em 2017 Campinas esteve em 8º lugar, passando para o 4º lugar em 2018. Ressaltando que em 2016 a cidade de Campinas ocupou o 10º lugar, e em 2015 o 21º lugar.

Segundo o prefeito de Campinas, presume; “Estamos muito contentes com o resultado pelo salto que Campinas deu no ranking das cidades inteligentes. Com o trabalho que estamos fazendo no município, aliado ao fato de Campinas ser uma cidade que tem a tecnologia no seu DNA, mais o investimento que é destinado para esta área, logo vamos conseguir o primeiro lugar”. (G1 CAMPINAS , 2019)

“A importância deste ranking é que o levantamento realizado pela Urban Systems mostra para o país inteiro a importância da tecnologia, e incentiva todos os municípios a se atualizarem e se tornarem cidades inteligentes. ” (G1 CAMPINAS , 2019)

A classificação geral considerando todos os municípios brasileiros em 2018, foi:

- 1º- Curitiba (PR);
- 2º - São Paulo (SP);
- 3º - Vitória (ES);
- 4º - Campinas (SP).

Ressaltando que é a primeira vez que a capital (São Paulo), não aparece na liderança geral;

O CEO da Urban Systems, Thomaz Assunção, também comentou referente a importância deste evento. “Parabenizo todas as cidades pelo novo posicionamento na classificação. E que todos os anos as Prefeituras possam estar ainda melhor”.

O Urban Systems organiza tal ranking, na qual é composto por indicadores de 11 (onze) principais setores da administração pública. Sendo que a cidade de Campinas se destacou em quatro categorias no ano de 2018, e ficando entre os cinco maiores do país. Campinas se destacou nos seguintes setores:

- 2º Lugar em Economia (8º em 2017);
- 3º Lugar em Empreendedorismo (7º em 2017);
- 5º Lugar em Mobilidade (17º em 2017);
- 5º Lugar em Tecnologia e Inovação (6º em 2017).

Sendo que os 11 (onze) setores da pesquisa são:

- Mobilidade;
- Urbanismo;
- Meio ambiente;
- Energia;

- Tecnologia e inovação;
- Economia;
- Educação;
- Saúde;
- Segurança;
- Empreendedorismo;
- Governança.

Visto que dentro dos 11 (onze) setores fundamentais, estão 70 (setenta) indicadores que compõem o estudo.

a) Urban Systems

A Urban Systems, há 21 anos no mercado, é uma empresa de inteligência de mercado e soluções de desenvolvimento, na qual oferece soluções competitivas e estratégicas que apoiam o planejamento de projetos de base imobiliária, e o processo decisório, com a utilização de ferramentas de geoprocessamento, marketing e urbanismo.

b) Connected Smart Cities

O ranking Connected Smart Cities foi criado com intuito de mapear as cidades com maior potencial de desenvolvimento no Brasil, por meio de indicadores que retratam inteligência, conexão e sustentabilidade. São mais de 500 cidades analisadas e mapeadas pela Urban Systems. (NECTA, 2019)

Em 2015, 2016 e 2017, o ranking foi lançado com exclusividade pela revista “Exame” e atualmente é o principal estudo do setor no Brasil. Este evento conta com variadas modalidades, como, painéis com palestrantes, divididos nos palcos principais, e em workshops paralelos. (NECTA, 2019)

Os painéis estão divididos com os seguintes temas:

- Cidades conectadas;
- Urbanismo sustentável;
- Mobilidade e acessibilidade;
- Cidades participativas e engajadas;
- Cidades empreendedoras;
- Cidades prósperas e cidades humanas, resilientes e inclusivas.

Vimos neste capítulo as premiações na qual a cidade de Campinas vem absorvendo, ao longo de sua trajetória em investimento, sobre este conceito, a partir

disso iremos relacionar, no tópico seguinte, as ações que a cidade de Campinas vem participando e realizando, como por exemplo, a discussão e implementação da cartilha de cidades, realizada pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) em âmbito nacional, assim como o Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI).

É bom ressaltar, conforme vimos nos capítulos anteriores, a contextualização da cidade, tendo características específicas, por isso mesmo a governança da cidade de Campinas está adotando o PECCI, com intuito de adotar diretrizes específicas para esta cidade, sabendo se sempre das suas limitações.

3.13 Exemplos de iniciativas nacionais

a) Cartilha do BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento)

A cartilha do BNDES foi apresentada/lançada pelo diretor Carlos Da Costa na reunião do Encontro da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) no dia, 2 de março de 2018.

O guia traz passo-a-passo, com inúmeras etapas que um gestor público deve seguir e realizar, com objetivo de estruturar com eficácia a soluções de IoT.

Essa cartilha promovida pelo Fundo de Estruturação de Projetos do Banco BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), se atribui a mais uma nova etapa do estudo técnico Internet das Coisas, um plano de ação para o Brasil.

Transporte monitoramento de tráfego, gestão pública, eficiência energética e segurança são algumas das principais modalidades identificadas como de grande relevância para aplicação de Internet das Coisas nas cidades. De acordo com a pesquisa, a economia potencial no mundo com a racionalização desses processos é de US\$ 1,6 trilhão, em 2035. Se comparamos apenas o território brasileiro, essa economia é de US\$ 27 bilhões. (BNDES)

O guia lançado traz um passo-a-passo com uma série de etapas que o gestor público deve acompanhar com intuito de estruturar e organizar com eficácia as soluções de IoT. Ressaltando que podem ser encontrados também no guia os desafios de implantação de projetos integrados entre distintos setores, com intuito de buscar eficiência nos investimentos, e otimizar a utilização de sensores, redes de conectividade, e gerar bases de dados mais robustas. Entre as principais recomendações, se salienta a proposta de elaboração de um Plano Diretor de Tecnologia das Informações e Comunicações que tem como objetivo a orientação aos órgãos municipais na incorporação de soluções de IoT ao longo do tempo.

Podemos citar uma série de ações de aplicações já implementadas com sucesso no Brasil e no mundo, que comprovam o potencial existente, e possíveis melhorias para aperfeiçoamento deste sistema. Alguns destes exemplos são; O programa piloto da iniciativa privada em *smart grid* em Aparecida do Norte (SP), novos bairros inteligentes construídos para utilização de IoT em Minas Gerais e no Ceará, parquímetros inteligentes em São Francisco (EUA), sistema de irrigação controlado remotamente em Barcelona (Espanha), e sistema de alerta inicial de terremotos em Sichuan (China). Por se tratar de tecnologias em rápida evolução, a cartilha deverá ser atualizada periodicamente, e para isso o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) contará com a colaboração de todos.

Segundo a avaliação do diretor Carlos Da Costa, a iniciativa é que “uma relevante contribuição do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) para a modernização das cidades brasileiras, e para a solução inovadora de problemas públicos do País”. (BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO , 2018)

b) BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento)

O PECCI (Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente) se deu a partir de uma das diretrizes estratégicas do Plano Estratégico de Ciência, Tecnologia e Inovação finalizado em 2015 tendo vigência de 10 (dez) anos, o PECTI de 2015 a 2025. Ambos os projetos e iniciativas tem apoio do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação de Campinas (CMCTI), sendo responsável a secretaria municipal de desenvolvimento econômico, social e turismo (SMDEST) de Campinas.

O PECCI tem intuito principal definir as diretrizes essenciais para a transformação de Campinas em uma cidade humana, inteligente e sustentável. Contudo este fato- surgiu através de uma análise da situação atual, contudo foram identificados os principais sistemas informatizados existentes na Prefeitura de Campinas, a TIC (Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação) da cidade, e os serviços disponibilizados a população. Fez parte da análise também uma apuração dos ambientes internos e externos, por via da elaboração de uma matriz SWOT.

Esta análise foi importante para a composição do plano estratégico e descrição das estratégias que viabilizarão que a cidade de Campinas tem tudo para criar e gerenciar uma jornada de transformação digital, com foco a uma cidade inteligente e sustentável.

Um dos aspectos normatização que o plano é de extrema importância para o entendimento que uma cidade inteligente não é só tecnologia, é o entendimento da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável realizada ONU (Organização das Nações Unidas) contendo 17 objetivos e 169 metas. Esta agenda abrange um plano de ação para o planeta, para as pessoas e para a prosperidade, tendo como meta firmar a paz universal com mais igualdade, fraternidade e liberdade. O plano da ONU (Organização das Nações Unidas), tem como foco a erradicação da pobreza e miséria em todas as suas dimensões e formas.

A Agenda 2030 se refere dos meios de implementação que permitirão a concretização desses objetivos e de suas metas. Ela traz consigo uma visão sistêmica, retomando assuntos como, transferência de tecnologia, o financiamento para o desenvolvimento comércio internacional e a capacitação técnica. A agenda é uma ferramenta extremamente essencial para ajudar os países a identificar seus

desafios e comunicar seus êxitos, auxiliando a elaborar procedimentos e avançar as suas demandas com o desenvolvimento sustentável.

O PECCI trata sobre questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável, infraestrutura, governança, tecnologias da informação e comunicação e financiamento do plano. A criação do plano se deu através de uma metodologia de trabalho escolhida, tendo aprovação do CMCTI, na qual um grupo de trabalhadores teve como foco, gerenciar as discussões em grandes temas, definindo macro diretrizes que foram sucessivamente sendo detalhadas com a participação de vários atores do ecossistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) de Campinas.

Em sua etapa final o plano recebeu contribuição de uma equipe de consultores contratada pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), com intuito de elaborar uma análise do ecossistema de CT&I de Campinas, e das principais tendências para implantação do conceito IoT, e da indústria 4.0. Alguns aportes desse estudo foram implementados no plano. Na sua fase final o plano contemplará contribuições de uma consulta pública na qual pretende realizar.

É relevante destacar, apesar da prefeitura ser a gestora da cidade, ela deve ser vista como a principal autora, sempre bom ressaltar que tanto a criação e introdução deste plano não são de exclusividade da prefeitura, todavia de todo o município de Campina. Tendo os demais atores do ecossistema de CT&I papel importante na elaboração de soluções em busca de meios que permitam a sua plena implantação. O CMCTI, por ser formado por representantes da sociedade, tendo articulação com os demais atores, e é o responsável pelo plano, é o principal encarregado por incumbir a sua implementação, atuando sempre que necessário para que ele seja efetivamente realizado.

c) As TICs e o processo de transformação digital

O ganho econômico potencial estimado que as TICs possam trazer em todo o mundo, ou cidades é de aproximadamente US\$ 1,6 trilhão no ano de 2025. Uma curiosidade que somente o Brasil, esse ganho econômico potencial é revisto em US\$ 27 bilhões, sendo utilizados em diversas formas, como; monitoramento do tráfego em tempo real, Iluminação pública, são exemplos de empregabilidade na qual IoT pode trazer ganhos aos municípios.

As TICs são constituídas por inúmeros grupos de tecnologias como, inteligência artificial, internet das Coisas (IoT), big data, entre outras. As TICs são

empregadas em diversos ambientes, sendo assim resultando na chamada transformação digital.

Para acontecer a transformação digital nos municípios, é necessário que os países enfrentem as inúmeras barreiras, correlacionadas com os seguintes fatores, o levantamento de investimentos em momentos de crise econômica, a capacitação de servidores públicos, os desafios na contratação pública, a cooperação entre municípios, o tratamento de dados dos cidadãos, entre outros inúmeros fatores.

Para diminuir os impactos de implantação, é de extrema importância que a cidade de Campinas concorde com uma arquitetura de referência e padrões, na qual já foram aprovadas e implementadas internacionalmente, da mesma forma que estabeleça uma política de governança, e viabilize o financiamento do plano.

Figura 22: Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI)



Fonte: Site oficial da Prefeitura Municipal de Campinas 2019

Verificamos neste capítulo as ações adotadas pela cidade, assim como; A participação, e elaboração na cartilha de cidade do Banco Nacional do

Desenvolvimento (BNDES) em âmbito nacional, assim como o Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI), realizado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), e a implementação das TICs e o processo de transformação digital.

Após analisarmos este capítulo as estratégias que a cidade vem adotando a fim de consolidar, e impulsionar neste âmbito, cidade inteligente, iremos verificar logo a seguir a estratégia que o município vem adotando para impulsionar um futuro sustentável e inteligente.

3.14 Estratégia para um futuro sustentável e inteligente

A entrevistada esclarece que a cidade de Campinas está perante um desenvolvimento sustentável, todavia á desafios e problemas diários a serem enfrentados e solucionados, mas a cidade de Campinas está desenvolvendo-se de forma sustentável, a nível ambiental, económico e social. (PECCI (Planejamento Estratégico Campinas Cidade Inteligente 2019-2029), 2019)

Segundo (ABL, 2008), um desenvolvimento económico que leva em conta as consequências ambientais, baseando-se no uso de recursos que podem ser renovados.

“Desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades nosso futuro comum.” (COMISSÃO BRUNDTLAND, 1987)

“Processo contínuo de aprimorar as condições de vida, enquanto se minimiza o uso dos recursos naturais e se causa o mínimo de distúrbios ou desequilíbrios no ecossistema.” (RATNER, 1999)

A sustentabilidade está dividida em dois conceitos, sendo;

- Ambientalismo: No começo não se imaginava em um processo de um pensamento exagerado de ativistas exaltados;

Causas de preocupação: Como desastres ecológicos, e escassez dos recursos naturais;

Deu-se o pensamento de uma estratégia de um futuro sustentável através;

- Em 1962 com o lançado o livro “Primavera silenciosa: de Rachel Carson, tendo como foco o primeiro alerta aos problemas que a nova agricultura, e as consequências para a vida humana”.

- Em 1972 com a primeira conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, contudo a primeira ação política internacional e discussão sobre ambiente e desenvolvimento.

- Em 1987 – Relatório Brundtland – Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, tendo como nome, “Nosso Futuro Comum”, surgindo assim o conceito de desenvolvimento sustentável.

Com isso os governos de Municipais, Estaduais e Federais e toda a população em geral, estão engajados a entender sobre este conceito, e tentar minimizar e solucionar tal problema, como;

- Gestão Ambiental;
- Ser Sustentável;
- Eco Eficiente.

Com isso trazendo inúmeros benefícios para a cidade de Campinas como;

- Reciclagem;
- Diminuição de efluentes;
- Redução de insumos;
- Venda de créditos de carbono;
- Redução de multas e penalidades;
- Melhoria da imagem.

Segundo a professora Dra. Lara liboni, trazendo inúmeros benefícios, podendo estes benefícios sejam replicados para a cidade de Campinas, como; (LIBONI)

- Aumenta a produtividade e a qualidade dos produtos;
- Aproximação de investidores ambientalmente conscientes;
- Facilidade de financiamentos;
- Acesso a competitividade no mercado externo;
- Adequação dos padrões ambientais;
- Desenvolvimento de tecnologias e produtos sustentáveis.

Figura 23: Definição dos níveis de maturidade de uma cidade inteligente



Fonte: Metas Codese 2024 - Bauru (2019)

Segundo o Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI), (2019), “Surgiu a partir de uma das diretrizes estratégicas do Plano Estratégico de Ciência, Tecnologia e Inovação finalizado em 2015 com a vigência de dez anos, o PECTI 2015-2025. Ambos têm o “patrocínio” do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação de Campinas (CMCTI), presidido pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Turismo (SMDEST) da Prefeitura de Campinas”. Trazendo assim uma abertura para os governantes, inovarem e administrarem de forma mais eficiente na cidade.

De acordo (PECCI), (2019); “O PECCI tem por objetivo fundamental definir diretrizes básicas para a transformação de Campinas em uma cidade inteligente, humana e sustentável. O plano parte de um diagnóstico da situação atual, no qual foram mapeados os principais sistemas informatizados existentes na Prefeitura, a infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) da cidade e os respectivos serviços disponibilizados ao cidadão. Também fez parte do diagnóstico uma análise dos ambientes internos e externos, por meio da elaboração de uma matriz SWOT. Tal diagnóstico foi fundamental para a elaboração desse plano estratégico e definição das estratégias que viabilizarão que Campinas possa

empreender uma jornada de transformação digital rumo a uma cidade inteligente, humana e sustentável”. (PECCI (Planejamento Estratégico Campinas Cidade Inteligente 2019-2029), 2019)

Ainda de acordo Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente: (PECCI (Planejamento Estratégico Campinas Cidade Inteligente 2019-2029), 2019) “Um dos aspectos norteadores do” plano e de fundamental importância para o entendimento que uma cidade inteligente não é só tecnologia, tampouco que a tecnologia seja um fim em si mesma, é a adoção da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), com seus 17 objetivos e 169 metas. Tal agenda contempla um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade, visando fortalecer a paz universal com mais liberdade e igualdade. O plano da ONU visa a erradicação¹⁹ da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema’.

Segundo o Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente: (PECCI (Planejamento Estratégico Campinas Cidade Inteligente 2019-2029), 2019) “A Agenda 2030 não se limita a propor os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), mas trata igualmente dos meios de implementação que permitirão a concretização desses objetivos e de suas metas. Ela traz embutida uma visão sistêmica, abordando temas como o financiamento para o desenvolvimento, transferência de tecnologia, capacitação técnica e comércio internacional. A agenda é um instrumento fundamental para auxiliar os países a comunicar seus êxitos e identificar seus desafios, ajudando-os a traçar estratégias e avançar em seus compromissos com o desenvolvimento sustentável”.

Segundo o Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente: (PECCI (Planejamento Estratégico Campinas Cidade Inteligente 2019-2029), 2019) “O PECCI aborda questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável, tecnologias da informação e comunicação, infraestrutura, governança e financiamento do plano. A elaboração do plano adotou uma metodologia de trabalho, aprovada pelo CMCTI, na qual um grupo de trabalho se encarregou de organizar as discussões em grandes temas, definindo macro diretrizes que foram sucessivamente sendo detalhadas com a participação de vários atores do ecossistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) de Campinas. Já em sua etapa final o plano recebeu

¹⁹ Ação ou resultado de erradicar; ato de eliminar ou extirpar: erradicação de doenças.

contribuição de uma equipe de consultores contratada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para elaborar uma análise do ecossistema de CT&I de Campinas e das principais tendências para o uso de tecnologias de internet das coisas (do inglês, Internet of Things - IoT), e da indústria 4.0. Algumas contribuições desse estudo foram incorporadas ao plano. Em sua versão final o plano contemplará contribuições de uma consulta pública que se pretende realizar”.

De acordo Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI), (2019); ‘É importante destacar, que embora a Prefeitura por ser a gestora da cidade deva ser considerada o principal ator, a elaboração e implementação do plano não é de exclusividade da Prefeitura, mas sim da cidade de Campinas como um todo, tendo os demais atores do ecossistema de CT&I papel relevante na proposição de soluções e na busca de meios que permitam a sua plena implantação. O CMCTI, por ser formado por representantes da sociedade, além de fazer a articulação com os demais atores, é o legítimo guardião do plano e o principal responsável por acompanhar a sua implementação, atuando sempre que necessário para que ele seja efetivamente cumprido”.

Conforme vimos no capítulo atual, relatamos sobre o PECCI (Plano estratégico Campinas Cidade Inteligente 2019-2029), é necessário haver uma estratégia para um futuro sustentável e inteligente, com isso podemos gerenciar os recursos financeiros e físicos de forma adequada, com um intuito de obter um sistema de monitoramento da qualidade de vida da população. A final conforme verificamos anteriormente é de suma importância este monitoramento, pois dentro da sociedade a variados fatores sendo eles positivos, ou não, sendo assim é necessário obter dados, para um investimento adequado.

3.15 Sistema de monitoramento da qualidade da vida humana

A cidade de Campinas se evidencia através das principais vias de acesso as rodovias, Anhanguera, Bandeirantes e Dom Pedro, e sempre é bom salientar a importância do desenvolvimento industrial no início de 1930 provocado pela crise econômica cafeeira. Na década de 1960, foi nítida a reestruturação produtiva e o município começou a receber população e indústrias, fábricas e comércios de vários âmbitos, da capital. Segundo Hogan et al. (2001) destacam que:

“Entre 1970 e 1990, Campinas tornou-se um dos mais dinâmicos polos da expansão industrial do Estado de São Paulo. Em termos populacionais, Campinas

superou as taxas de crescimento estadual e nacional. Seu crescimento industrial foi elevado na década de 70 e, com um intenso processo de modernização agrícola, a região se tornou importante polo industrial” (HOGAN et al., 2001, p. 401.)

Abaixo encontra-se 2 tabelas do movimento populacional da cidade Campineira. A tabela de número 5 exemplifica o crescimento populacional do município de Campinas no recorte temporal de 1960 a 2000, já a tabela de número 6 demonstra percentualmente os números da população urbana no Brasil, no estado de São Paulo e em Campinas referenciando o mesmo período.

Tabela 5: População de Campinas 1960 – 2000

Anos	1960	1970	1980	1991	1996	2000
Campinas	219.303	375.864	664.559	847.595	908.906	957.971
Urbano	183.684	333.981	591.557	824.924	872.652	951.824
Rural	35.619	41.883	73.002	22.671	36.254	16.097

Fonte: Hogan et al, 2001

Tabela 6: Habitação da população nas favelas da cidade de Campinas

Anos	1960	1970	1980	1991	2000
Brasil	45%	56%	67%	76%	81%
São Paulo	63%	80%	89%	93%	93%
Campinas	84%	90%	90%	97%	98%

Fonte: Hogan et al, 2001

De acordo com os resultados apresentados nas tabelas de nº 5 e 6, fica claro o crescimento populacional e urbano de Campinas destacando-se no estado de São Paulo e todo o território brasileiro. Nos anos 1970 e 1980, a cidade de Campinas se tornou uma das principais cidades em desenvolvimento do estado de São Paulo, com grande movimento populacional, alterações nos padrões sociais, estruturais de consumo.

Figura 24: Uma das primeiras fotos aéreas de Campinas



Foto: Região Central, uma das primeiras fotos aéreas de Campinas – 1953

Imagem da região central de Campinas na década de 50. A paisagem evidencia o processo de verticalização na área, provocado pelo crescimento urbano e industrial. Fenômeno verificado em diversas cidades do estado de São Paulo ao longo da segunda metade do século XX. (Campinas, 2006, p. 30).

Campinas se destacou economicamente no estado de São Paulo, tendo grandes multinacionais instaladas na região, fábricas e indústrias nacionais, criando um polo de tecnologia e se destacando na área de pesquisa e desenvolvimento (P e D) de produtos com a sede da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Infelizmente Campinas se deparou com problemas resultantes da falta de planejamento, assim como ocorreu na capital do estado, São Paulo.

“Século XX, primeiras décadas”. O século se abre com o trânsito despontando como um problema urbano. As estreitas ruas da cidade eram partilhadas por bicicletas, carroceiros, cavalos, condutores de veículos de praça, gente a pé, bondes movidos a burro e alguns outros à base de tração elétrica. (Plano Diretor, 2006, p.28).

Figura 25: Panorâmica da cidade de Campinas em 1953



Foto: Campinas - década de 1970 – foto aérea.

Entre 1950 e 1970, o crescimento urbano e industrial de Campinas pode ser explicado por um amplo conjunto de processos, sobretudo ao fenômeno de desconcentração produtiva da capital paulista para o interior, assim também atraindo migrantes e engolindo algumas adjacentes. (Campinas, 2006, p. 33).

As figuras de número 27 e 28 esclarecem o fator da migração e adensamento industrial na qual auxiliaram para que a cidade de Campinas se transformasse numa grande cidade. A cidade de Campinas se desenvolveu cada vez mais em direção ao interior, cidades vizinhas foram associadas, e as ligações com grandes rodovias contribuem para a vinda cada vez mais intensa de empresas e pessoas para esta região. No de 2000 foi instituída a Região Metropolitana de Campinas (RMC), mais conhecida como (RMC), constituída por 19 municípios, sendo: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo.

Figura 26: Vista da cidade de Campinas em 2000



Foto: a cidade de Campinas com aproximadamente 1.100.000 habitantes.

A agência metrópole de Campineira (AGEMCAMP), utiliza há muito tempo a dinâmica entre todas as cidades que compõem a RMC, Campinas e as demais cidades vizinhas. Desde o início, o órgão público não contou com um planejamento urbano adequado, sendo assim deparando-se com inúmeros problemas, como; (HUMBERTO MIRANDA, 2018)

- Distribuição de água;
- Coleta e tratamento de esgoto;
- Forte verticalização²⁰, ainda mais se compararmos a área central;
- Proliferação²¹ de favelas e invasões;
- Construções e bairros clandestinos²²;
- Ocupação das áreas de mananciais da cidade;
- Grande número de carros, ônibus.

Construções pela cidade na qual contribuíram com a transformação e inovação do município e com a deterioração da qualidade de vida da população. Outro ponto na qual se destaca é a saúde pública municipal, que vai se aproximando da ineficiente, pelo fato de inúmeras pessoas de outras cidades passam a utilizar os hospitais e clínicas de Campinas. Mesmo a cidade de Campinas contando com o hospital das clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e o hospital da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCC), infelizmente a população não tem o atendimento coerente à suas necessidades. Muitas pessoas migram diariamente para as cidades do entorno em busca de tratamento e atendimento em Campinas. As cidades sofrem com a superlotação dos *shoppings* da cidade a cada

²⁰ Ato ou efeito de tornar vertical

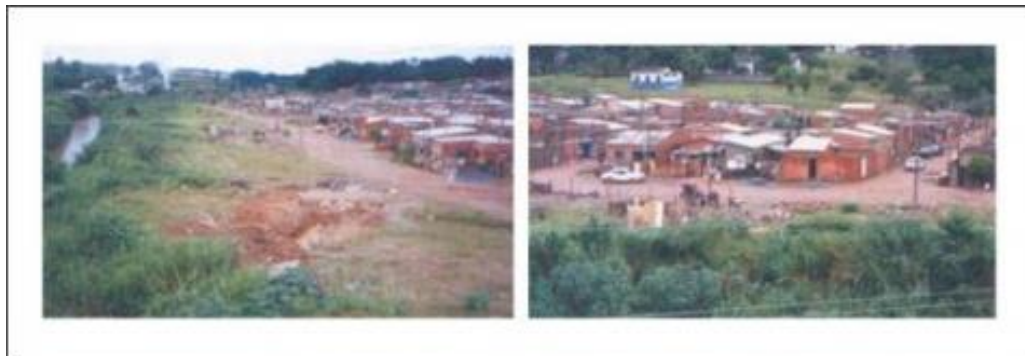
²¹ Multiplicação; em que há reprodução; que se multiplica, se propaga ou se reproduz com facilidade.

²² O mesmo que: furtivos, ilegais, ilícitos, ocultos, sigilosos.

final de semana, na qual são registrados fluxos constantes nas rodovias da cidade campineira. (HUMBERTO MIRANDA, 2018)

A Unicamp é atração para estudantes e pesquisadores, na qual se somam com a população local. Porém o município de Campinas tem inúmeros problemas para administrar a cidade em si, que conta com dinamismo forte e intenso.

Figura 27: Favelas na periferia de Campinas em 2000



Fonte: Portal de Campinas

“A falta de coleta de esgoto e as inundações têm seu maior impacto nas 103 favelas e áreas de invasão de Campinas. As primeiras tendem a serem ocupações mais espontâneas de terras marginalizadas (áreas de inundações ou áreas de declividade acentuada, impróprias para a construção), enquanto as segundas são resultantes de ações planejadas por movimentos sociais de pessoas sem-teto. As áreas de invasão seguem uma sequência de desenvolvimento caracterizada pela implementação de uma infraestrutura precária, reconhecimento pelas autoridades municipais e incorporação pela rede urbana como um novo bairro. Elas diferem das favelas no aspecto importante de sua localização geográfica, escolhendo áreas não caracterizadas como áreas de inundação ou sujeitas a deslizamentos, mais facilmente encontradas nas áreas periféricas do município.” (AL., 2001)

Neste tópico será verificado amostra da população de Campinas, na tabela de nº 7, na qual passou a viver em favela, principalmente evidência nos anos de 1980 a 1996. Podemos evidenciar o processo de favelização que salienta como uma das mais sérias de resultados do processo da rápida expansão urbana.

Tabela 7: História da favelização da cidade de Campinas

Anos	1980	1991	1996
Campinas	36.155	63.549	88.093

Fonte: Hogan et al. 2001

Neste capítulo foi discutido uma estratégia para um futuro sustentável e inteligente, com intuito de promover a cidade de Campinas. Ao longo deste trabalho também apontamos a história da cidade, as características da cidade, as questões financeiras políticas, os principais pontos das cidades, os pontos adotados no que diz a cidade inteligente, os avanços, e reconhecimentos neste âmbito. A partir disso, iremos estudar a importância da mobilidade urbana, com foco no transporte público.

Importante salientar, conforme vimos anteriormente, para cada região é necessário haver um estudo específico, a fim de elaborarmos planos e estratégias com intuito obter resultado significativo neste segmento de transporte público.

4 A IMPORTÂNCIA DA MOBILIDADE URBANA: TRANSPORTE PÚBLICO

Este capítulo está dividido em duas partes de grande relevância.

A primeira parte, coletamos 20 (vinte) trabalhos nacionais e internacionais, que tem como intuito contextualizar a temática abordada por esta pesquisa, a fim de expor ao leitor a importância deste tema, em âmbito nacional e internacional. Importante salientar que utilizamos o critério de semelhança nas temáticas, para abordar e estudar os 20 (vinte) trabalhos.

A segunda parte tem como intuito, descrever o trabalho atual/apresentado, a fim de demonstrar com mais detalhes os materiais utilizados nesta pesquisa, a temática, os objetivos, e a descrição minuciosa utilizada para realização deste trabalho.

É importante salientar que, a métrica utilizada neste trabalho é diferente, no sentido metodológico, comparado aos 20 (vinte) trabalhos analisados, todavia todos abordam temas semelhantes, sendo assim comprovando a importância deste assunto em todo mundo.

4.1 Mobilidade em cidades

A fim de discutir este tópico, foram selecionados 20 (vinte) trabalhos semelhantes no quesito conteúdo abordado, comparado a esta dissertação, e de grande relevância, com intuito de defender este tópico, e demonstrar em âmbito nacional e internacional que este tema é muito discutido, e de grande relevância, em inúmeros aspectos para a sociedade, e toda população na qual usufrui de um meio de transporte público.

4.1.1 Smart Devices and Travel Time Use by Bus Passengers in Vancouver, Canada.

O primeiro trabalho analisado foi: Smart Devices and Travel Time Use by Bus Passengers in Vancouver, Canadá, publicado no Jornal Internacional de Transporte Sustentável, 9: 335-347 Direitos de autor # 2015 Taylor Journal International de Transporte Sustentável, 9: 335-347 LLC ISSN: 1556-8318 impressão / 1556-8334 DOI on-line: 10,1080 / 15568318.2013.784933 tendo como autores deste trabalho:

- Zhan Guo, Graduate School of Public Service, Centro de Rudin para a Política de Transportes e Gestão da Universidade de New York;
- Alexandra Derian, Graduate School of Public Service, Centro de Rudin para a Política de Transportes e Gestão da Universidade de New York, EUA;

- Jinhua zhao, Departamento de Engenharia Civil, Escola de Planejamento Comunitário e Regional da Universidade de British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canadá;

De acordo com autores, citados anteriormente: “Esta pesquisa investiga o uso de dispositivos inteligentes em hora de paragens de em ônibus em Vancouver, Canadá. Usando observações passivas e pesquisas auto reportados, principalmente de estudantes universitários, a maioria dos passageiros foram encontrados para usar seu tempo de viagem ativamente. A maior parte das atividades observadas são ativas, e estão associados com o uso de dispositivos inteligentes. No entanto, enquanto a posse de dispositivos inteligentes é prevalente, menos de um terço dos passageiros os utilizaram durante a viagem. Uma variedade de fatores ambientais e de viagem, atributos pessoais e experiências passadas na influência do uso de dispositivos inteligentes. A pesquisa também descobriu que dispositivos inteligentes incentivarão multitarefas”. (ZHAN GUO, 2013)

O objetivo da investigação é compreender as maneiras que os passageiros usam seu tempo nas suas viagens de ônibus em Vancouver, Canadá, com especial atenção à utilização das TIC e dispositivos inteligentes. “A investigação centra-se sobre os hábitos dos estudantes universitários, os “nativos digitais”, os alunos exibiram uma variedade de padrões de uso que podem indicar padrões de uso do público em geral no futuro (Prensky, 2001). É importante notar que o foco está no uso dos alunos das TIC e tempo de viagem, em vez da sua avaliação subjetiva de uso do tempo. A avaliação é importante e será abordada em um artigo separado. Especificamente, esta pesquisa busca responder a três perguntas:

1. Como passageiros de ônibus passam o tempo enquanto espera o ônibus chegar? Eles estão usando o seu tempo ativamente?
2. Como passageiros de ônibus utilizam as TIC enquanto aguardam os ônibus chegar? Quais são os determinantes/fatores da utilização das TIC?
3. Como é que o uso de dispositivos inteligente afeta os padrões de atividade dos passageiros?

Observações: Os levantamentos foram usados para dados de atividade, recolher pelas paragens de ônibus na fase inicial de uma viagem. Todas as observações foram concluídas dentro do sistema Translink de Vancouver nas linhas que servem a Universidade de British Columbia (UBC).

Os autores por fim tiveram as seguintes discussões e conclusões:

Esta pesquisa analisou o uso do tempo nas paragens de ônibus em Vancouver, Canadá, utilizando ambos os dados da pesquisa auto relatos e observações: O foco em estudantes universitários permitiu a coleta de uma grande quantidade de dados sobre o uso do dispositivo de TIC, que abrange uma variedade de padrões de atividade. Através de resumo de dados e análise estatística, encontramos cinco padrões interessantes:

Doutra fora, uma grande porcentagem de passageiros utilizou o seu tempo de viagem ativamente. O uso ativo de tempo é predominante não apenas em ônibus (60,1%), mas também em pontos de ônibus (46,6%), apesar de um curto período de espera na última situação (média de três minutos). Há também uma possibilidade de que os passageiros podem perceber uma utilização mais ativa no tempo de viagem do que suas ações mostram porque a parcela de atividades ativas na pesquisa auto referidas é de 10 pontos percentuais maiores do que a observação passiva. Ambas as diferenças de amostra e de medição pode, em parte, explicar esta diferença.

Em segundo lugar, entre as atividades ativas, a maioria dos dispositivos TIC envolvidos: 63% na pesquisa auto relatados, 57% na amostra de equitação, e 66% na amostra de espera. Portanto, os dispositivos de TIC são importantes para o uso ativo do tempo de viagem.

Em terceiro lugar, embora o uso de dispositivos TIC fosse predominante para os passageiros que se envolvem em atividades de ativos, a participação entre todos os passageiros (que fazem ou não participem em atividades de ativos) ainda era pequeno ou seja, menos de um terço dos passageiros todos os pesquisados ou observados. Este padrão foi especialmente impressionante quando a porcentagem de pessoas que têm dispositivos de TIC e usá-los foi examinado. Cerca de um em cada três passageiros, que possuíam um smartphone ou iPod foram observados para usá-los enquanto espera ou andando de ônibus. Esta porcentagem é suscetível de aumentar, se a duração da observação é estendida e sugere que, mesmo para o grupo mais conhecedores de tecnologia, como os estudantes universitários, pode haver um grande potencial de crescimento futuro da utilização do equipamento TIC durante a viagem.

Em quarto lugar, apesar de determinar se essas ações são ideais ou subutilizadas está além do escopo desta pesquisa, descobrimos que o uso de dispositivos inteligentes é afetado por uma variedade de fatores. Por exemplo, descobrimos que ambas as condições confortáveis e desconfortáveis poderiam

potencialmente aumentar o uso de dispositivos inteligentes. Uso ativo de tempo de viagem através de dispositivos inteligentes pode não só trazer uma utilidade positiva para viajar, mas também pode reduzir a experiências negativas. Experiências das últimas viagens afetou a maneira da utilização dos passageiros referente aos dispositivos inteligentes no transporte público. Por exemplo, aqueles que foram usadas para o equipamento de som em carros eram menos propensos a passar a usar um iPod com fones de ouvido. Também descobrimos que o uso de dispositivos exibe um padrão espacial claro, dependendo da direção da viagem (de entrada versus saída) ou a localização dentro de um ônibus (frente, no meio, ou para atrás). No entanto, apesar destas descobertas dos dados, todas as variáveis só explicam uma pequena parte da variação no uso do dispositivo inteligente e uma enorme incerteza metrológica ainda existe. Isso pode ser em parte devido à rápida evolução da tecnologia.

Em quinto lugar, o uso de dispositivos inteligentes incentivou multitarefa tanto nas paragens de autocarro e nos ônibus. Smartphones foram mais influentes, seguido por iPods/ *MP3 players* e iPads/ *Tablets*. Se a multitarefa é fundamental para o uso ativo do tempo de viagem, em seguida, dispositivos inteligentes para facilitar a tendência, bem como oferecer outros benefícios, como em tempo real de aquisição de informação de viagem.

Essas descobertas têm implicações diretas para a operação do sistema de barramento de serviço. Porque os passageiros utilizaram o seu tempo muito ativamente ao montar e esperando para ônibus, o seu valor de tempo pode depender em parte como é conveniente para realizar essas atividades. Fornecendo uma maior quantidade de espaço pessoal, aumento dos níveis de privacidade, e mais equipamento (por exemplo, painel, fonte de alimentação, ou conexão sem fio escrevendo) podem encorajar os passageiros a se envolver em atividades de TIC-relacionados e o uso ativo total de tempo ao longo da jornada. Os resultados também podem indicar que, embora o aumento da velocidade e reduzindo o tempo de viagem é certamente importante, melhorar a qualidade de tempo de viagem, independentemente de ser utilizado, ativa ou passivamente, também é uma estratégia válida, mas subestimado. Estratégia tal pode conduzir à revisão da operação de serviço atual e planejamento.

Claro, todas as descobertas são baseadas em estudantes universitários e isso deve ser levado em consideração. Embora o uso ativo de tempo, especialmente

o uso de dispositivos de TIC, deve ser representado por este grupo, os resultados nos permitem analisar o uso do tempo e sua associação com dispositivos de TIC em maior detalhe sobre a diversidade e quantidade de atividade. Embora achados atuais não possam ser generalizados para outros grupos sociais, que poderia ser um bom indicador de tendências futuras. No futuro, será necessária para a investigação para expandir o grupo voltado para os usuários de trânsito gerais e observar toda a duração de uma viagem para uma variedade de padrões de atividade.

4.1.2 Study of vehicles utilities and load-unloading facilities of city public transport based on ergonomics assessment

O segundo trabalho analisado foi: STUDY OF VEHICLES UTILITIES AND LOAD-UNLOADING FACILITIES OF CITY PUBLIC TRANSPORT BASED ON ERGONOMICS ASSESSMENT, publicado no Jornal Internacional de Avanços na Pesquisa Científica e Engenharia (ijasre.net), ISSN (Online): 2454-8006, Volume-1, Issue-3, em dezembro – 2015, disponível em; www.ijasre.net tendo como autores deste trabalho:

- Ahmad Hanafie, Doutorado em Engenharia Civil, Universidade de Hasanuddin, Makassar, Indonésia;
- Hammada Abbas, Professor em Engenharia Mecânica Departamento de Engenharia Faculdade, Hasanuddin Universidade, Makassar, Indonésia;
- Lawalenna Samang, Professor em Engenharia Civil Departamento Faculdade de Engenharia da Universidade Hasanuddin, Makassar, Indonésia;
- Sumarni Hamid, Professor Associado em Engenharia Civil Departamento de Engenharia Faculdade, Hasanuddin Universidade, Makassar, Indonésia

De acordo com autores, citados anteriormente: “Este estudo foi destinado a avaliar o nível de valor ergonômico de veículos de utilidade pública do lado da antropometria, o nível de ergonomia transportes públicos a partir do lado da antropometria, e rever QFD (Qualidade Desdobramento da Função) a prioridade da dimensão técnica com base nos atributos de utilidades e facilidades de veículos do transporte público. A coleta de dados é feita através da medição do nível de interesse, satisfação e expectativas futuras. Os dados antropométricos e o nível de prioridade melhoria são examinados através da modificação da matriz QFD. Resultados em nível de ergonomia apresentaram que 95% de usuários satisfeitos, seguro e confortável. Veículos utilitários e instalações de transporte público com um

nível de confiança de 95% mostram as dimensões antropométricas; portas do hangar 104,78 cm de altura, 49,53 cm de altura escada primeira, 27,08 cm, comprimento do assento 224,4 cm. avaliação QFD com base em instalações de escala e *load unloading* o utilitário atributo de Cohen dos veículos que representam a ordem de prioridades de melhoria; (1) Equipamento stop, (2) Assento material, (3) o acesso a *up / down* (4), cadeiras altas, (5) a calçada, (6) iluminação pública, (7) Porta de alto hangar, (8) a qualidade do material, (9) de circulação de ar (10), a iluminação da sala (11), sinais de trânsito”. (AHMAD HANAFIE, 2015)

Segundo os autores deste trabalho, a métrica utilizada na metodologia da pesquisa foi a seguinte:

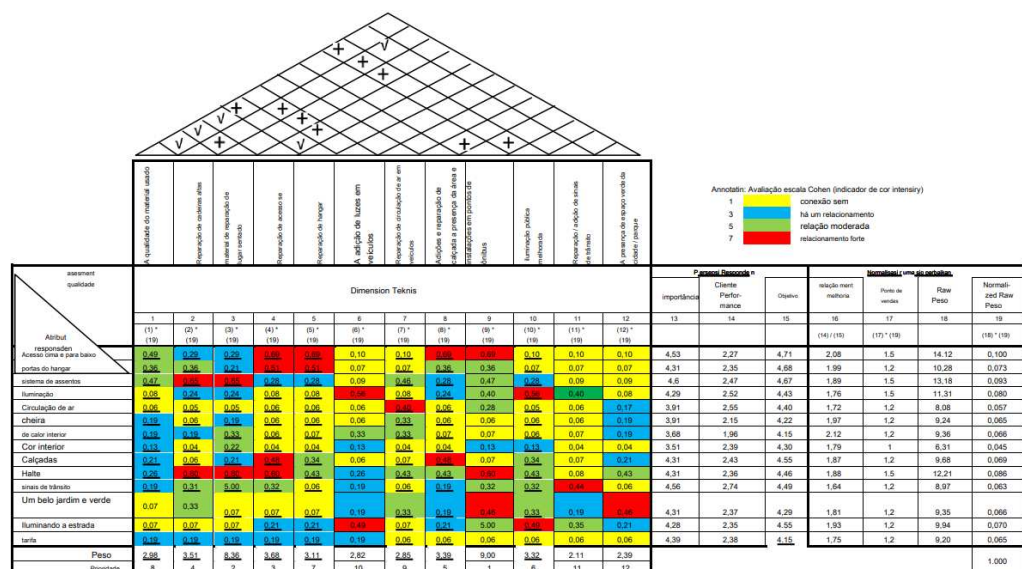
A coleta de dados é feita através da medição do nível de interesse, satisfação, os dados de observação expectativas baseadas dimensões antropométricas dos veículos utilitários e instalações de dispensa, os dados são analisados por antropométricos e prioridades, modificando o valor do QFD. Atributos do serviço de transporte público, como; Acesso cima e para baixo, portas do hangar, sistema de assento, iluminação, circulação senhor, cheiro, o calor interior, cor na porta, calçadas, halte, e sinais de trânsito.

- 1° - A qualidade dos materiais utilizados;
- 2° - Reparação das cadeiras altas;
- 3° - Reparação dos materiais que compõem o acento;
- 4° - Reparação do acesso;
- 5° - Reparação do hangar;
- 6° - Instalação de luzes dentro do transporte;
- 7° - Reparação/manutenção do ar-condicionado dentro do veículo;
- 8° - Reparação/manutenção das calçadas;
- 9° - A presença de pontos de ônibus de boa qualidade;
- 10° - Iluminação pública de qualidade;
- 11° - Reparação/adição de sinais de trânsito;
- 12° - Presença de espaços verdes na cidade;

Segundo os autores desta pesquisa, os resultados da pesquisa de nível de ergonomia (apresentada 95% dos usuários; satisfeito, seguro e confortável) veículo de utilidade pública (micro-ônibus) e à facilidade de carga e descarga com um nível de confiança de 95% mostra as dimensões do corpo; portas do hangar 104,78 centímetros de altura, 49,53 cm de altura de escada primeira, segunda escada 49,53

centímetros de altura, 24,25 cm de largura de escada, largura do assento de 36,21 cm, 44,45 cm de altura do assento, encosto altura 27.08 cm, comprimento assento 224.4 centímetros.

Figura 28: Casa de Utilidades qualidade, Minibus em Makassar



Fonte: Jornal Internacional de Avanços na Pesquisa Científica e Engenharia (2015)

Os resultados da técnica de resposta na Figura 28. Câmara dos utilitários de qualidade, carrinha em Makassar, estudo valores de dimensão técnicas QFD baseado em instalações de escala e de carga-descarga do utilitário atributo de Cohen do veículo, mostrando a ordem de prioridades de reparação; (1) Equipamento stop, (2) Assento material, (3) o acesso a up / down (4), cadeiras altas, (5) a calçada, (6) iluminação pública, (7) Porta de alto hangar, (8) a qualidade do material, (9) de circulação de ar (10), a iluminação da sala (11), sinais de trânsito.

Segundos os autores deste periódico, conclui que; A avaliação de ergonomia conduzida é baseada nas dimensões antropométricas do corpo do usuário. Melhoria das dimensões técnicas de utilidade e de carga-descarga instalações é categorizada em onze prioridades na matriz QFD. Resultados em nível de ergonomia apresentaram que 95% de usuários satisfeitos, seguro e confortável. Veículos utilitários e carga-descarga instalações de transporte público com nível de confiança de 95% mostram as dimensões antropométricas; portas do hangar 104,78 centímetros elevados, escada 49,53 cm de altura primeira, segunda escada 49,53 centímetros de altura, 24,25 cm de largura escada, largura do assento de 36,21 cm, 44,45 cm de altura do assento, encosto altura 27.08 cm, comprimento do assento

224,4 cm. avaliação QFD com base em instalações de escala e *load unloading* o utilitário atributo de Cohen dos veículos que representam a ordem de prioridades de melhoria; (1) Equipamento stop, (2) Assento material, (3) o acesso a *up / down* (4), cadeiras altas, (5) a calçada, (6) iluminação pública, (7) Porta de alto hangar, (8) a qualidade do material, (9) de circulação de ar (10), a iluminação da sala (11), sinais de trânsito.

4.1.3 Ergonomics of urban public passengers transportation

O terceiro trabalho analisado foi: ERGONOMICS OF URBAN PUBLIC PASSANGERS TRANSPORTATION, realizado pelos autores:

- Ahmad Hanafie, Doutorado em Engenharia Civil, Universidade de Hasanuddin, Makassar, Indonésia;
- Miguel A. Márquez e Jesús M. Garcia, ambos da Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET) Laboratorio de Prototipos, Investigación y Desarrollo Tecnológico San Cristóbal. Táchira. Venezuela

De acordo com autores, citados anteriormente: “O presente trabalho contém uma análise, do ponto de vista ergonômico, do transporte público urbano da cidade de San Cristóbal, no qual foram considerados diversos aspectos e variáveis relacionadas com o conforto e a segurança dos usuários deste meio de transporte. O projeto da estação de *drivers* de trabalho também é considerado. Entre os principais aspectos avaliados são o acesso e saída da unidade de transporte, a facilidade para chegar aos lugares, acesso dimensional aos bancos, e distribuição dos assentos. Cada um desses aspectos estava relacionado com as dimensões antropométricas da população venezuelana, verificando sua adequação para a população de usuários. Além disso, os dados dimensionais das diversas unidades foram comparados com os valores e parâmetros especificados no padrão venezuelano COVENIN 51-92. Finalmente algumas sugestões aparecem nas ações a serem tomadas em termos de *design* que certamente irá contribuir para melhorar a segurança e o conforto dos usuários. Considerações especiais são feitas tendo em conta, idosos e populações infantis.” (GARCIA)

E por fim os autores concluíram que:

- O projeto de *design* de unidades de transporte público não é diferente do ponto de vista ergonômico utilizado para a concepção de outras estações de

trabalho. Por isso a atenção deve ser dada à trilogia: Trabalhador, ambiente de trabalho e equipamentos.

- Um padrão de *design* não existe, do ponto de vista ergonômico, das unidades de transporte público; que deve considerar em primeiro lugar a segurança e o conforto dos usuários.

- Uma completa falta de satisfação dos requisitos mínimos da população de utilizarem em termos de suas dimensões corporais é observada. Isso indica a necessidade de reformulação das unidades de transporte público, em que as dimensões antropométricas da população de usuários devem ser consideradas.

- A falta de consideração para com o segmento da população de crianças, idosos e pessoas com deficiência física de natureza diversa é observado na concepção de unidades de transporte pública.

- Na maioria dos casos, essas dimensões consideradas na norma COVENIN 51-92, não são respeitados, o que sugere uma falta de controle na maioria dos casos, essas dimensões consideradas na norma, não são respeitados, o que sugere uma falta de controle. Na maioria dos casos, essas dimensões consideradas na norma COVENIN 51-92, não são respeitados, o que sugere uma falta de controle por parte dos órgãos governamentais correspondentes.

4.1.4 Physical workload, ergonomic problems, and incidence of low back injury: A 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators

O quarto trabalho analisado foi: Physical workload, ergonomic problems, and incidence of low back injury: A 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators, publicado no American Journal of Industrial Medicine, 46(6), ISSN (Online): 0271-3586, em 01/12/2004, disponível em; <https://escholarship.org/uc/item/68z0p0x7> tendo como autores deste trabalho:

- Niklas Krause, University of California San Francisco
- R Rugulies, University of California San Francisco
- D R. Ragland, University of California San Francisco
- S L. Syme University of California San Francisco

De acordo com autores, citados anteriormente: Antecedentes: O papel etiológico de fatores biomecânicos de lesão lombar (LBI) tem de ser confirmados em estudos prospectivos que o controle para fatores psicossociais. Métodos: Informação completa linha de base em 1.233 operadores de veículos foi recolhida durante

exames médicos e por questionário. Primeiro LBI durante 7,5 anos de follow-up foi verificado a partir de registros de seguros. As razões de risco e as frações foram analisadas com modelos etiológicos de regressão de Cox estratificação fincado por gravidade da lesão e o controlo para a idade, sexo, peso, altura, etnia, e fatores de trabalho biomecânicas e psicossociais. Resultado: Uma das relações humanas referente à resposta exponencial foi encontrado entre as horas de condução semanais e incidência de primeira LBI. Indicadores de carga de trabalho físico foram mais fortemente associados com mais graves lesões lombar comparado com lesões menos graves. Taxas de LBI grave aumentaram 39% por cada aumento de 10-h no semanal de condução (taxa de risco de 1,39, 95% confiança intervalo de 1,15-1,68). Maiores riscos de LBI grave também foram encontrados entre os operadores realizando trabalho físico pesado em carros de cabo (taxa de risco intervalos de confiança 2,76, 95% 1.24-614) ou relatar problemas mais ergonômicos na linha HR-base para quartil superior 1,65 (95% de confiança intervalo de 1,08 -2,50). Estimativas das frações etiológicas sugerem que a redução dos problemas ergonômicos para o nível baixo atualmente vivido por 25% dos motoristas que resultaria em uma redução de 19% da LBI grave entre todos os motoristas. Uma mudança de integral (mais de 30h) para a tempo parcial de condução (20-30 h) pode reduzir o número de LBI grave em 59%, embora esse ganho seria reduzido para 28% no nível da empresa se lesões esperadas entre os funcionários adicionais, contratados para manter o serviço completo estão incluídos.

Conclusões: Duração de problemas de condução e ergonomia profissionais são independentes e fatores de risco evitáveis para LBI mesmo após o ajuste para fatores psicossociais. (C) 2004 Wiley-Liss, Inc. (KRAUSE, 2004)

O objetivo deste estudo foi examinar o impacto da carga de trabalho físico e problemas ergonômicos sobre a incidência de lesões lombares. Todas as variáveis de carga de trabalho e ergonomia física foram ajustadas para fatores psicossociais do trabalho, fatores demográficos e antropométricos, e uns aos outros.

Resultado também pode ser resumido da seguinte forma: os operadores de trânsito que tinham sido motoristas durante 5 anos ou menos tinham 36% maior risco para todas as lesões lombares. Uma análise mostrou que o aumento do risco para este grupo foi principalmente devido a um aumento em lesões menos graves. Houve uma relação dose-resposta exponencial entre horas de condução semanal e o risco de lesão. Cada aumento de 10h na condução semanal foi associado com um

aumento de 12% do risco de lesões, 4% para o menos grave, e 39% para mais grave lesão lombar, respectivamente. Comparado aos motoristas em tempo parcial de condução (20-30 h) por semana, a maioria dos motoristas em tempo integral (31h a 50h por semana) tinham um aumento de 51% maior risco de ferimentos. Operadores de trânsito que dirigiram mais de 50 horas por semana tiveram um 117% aumento do risco para todas as lesões lombar, e 460% de aumento de risco para lesões mais graves. Atribuir todos os motoristas a tempo parcial em tempo integral (mais de 30 horas) condução (20-30 horas) reduziria o número de graves lesões lombar entre a população do estudo em 59%. Operadores de teleférico, que realizam trabalho físico pesado, tinham um risco aumentado de 64 e 176% para os ferimentos menos e mais graves, respectivamente. *Drivers* que marcou elevado na escala problema ergonômico teve um maior risco de LBI, com um aumento do risco de lesão de 21% para cada aumento de 10point na escala problema ergonômico. Reduzindo problemas ergonômicos para o nível baixo atualmente vivido por 25% dos empregados resultaria em uma redução de 28% de todo o menos grave e uma redução de 19% de todas as lesões mais graves lombar. Motoristas e mulheres mais jovens tinham uma significativamente aumentada independente risco de lesão de altura, peso e fatores de trabalho físicos e psicossociais. Risco de lesões diminuiu em 25% por cada 10 anos de idade.

E por fim os autores concluíram que este estudo supera várias limitações metodológicas de pesquisas anteriores e fornece fortes evidências para um papel causal de fatores do local de trabalho físicos na incidência de acidentes de trabalho lombar. Carga de trabalho físico, duração de dirigir, e as condições de trabalho ergonômicas foram preditores significativas de LBI entre os operadores de trânsito urbano em Neste estudo, mesmo depois de ter fatores de risco individuais e psicossociais em conta. A maioria dessas condições de trabalho é passível de mudança e, portanto, indicam um potencial substancial para a prevenção no local de trabalho. A realização desse potencial poderia prevenir lesões lombares e incapacidade para o trabalho associado nesta ocupação de alto risco, e reduzir os custos econômicos associados à LBI humana substancial.

4.1.5 Work-related and ergonomic risk factors associated with low back pain among bus drivers

O quinto trabalho analisado foi: Work-related and ergonomic risk factors associated with low back pain among bus drivers, publicado em J Egypt Public Health Assoc. em 01/09/2017, ISSN: 0013-2446, Vol. 92, No.3, DOI: 7.10.21608/EPX.2018.16153., tendo como autores deste trabalho:

- Sally A. Hakim, Department of Community Medicine, Environmental and Occupational Medicine, Faculty of Medicine, Ain Shams University, Cairo, Egypt
- Amira Mohsen. Department of Community Medicine, National Research Centre, Cairo, Egypt

De acordo com autores, citados anteriormente: Fundo: dor lombar (LBP) é a forma mais comum de lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho, que causam grandes perdas econômicas para os fundos. Dor lombar (LBP) é a forma mais comum de lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho, que causam grandes perdas econômicas para os indivíduos, bem como para a comunidade. Os condutores de autocarro foram encontrados para ter um risco aumentado de LBP, devido a vários fatores associados com as circunstâncias físicas e ocupacionais. Há pouco conhecimento sobre os problemas da LBP entre motoristas de ônibus no Egito. (MOHSEN, 2018)

Materiais e métodos: Para identificar a prevalência de lombalgia entre os motoristas de ônibus e para determinar os fatores de risco ergonômico e ocupacionais associados a este problema. Alvo: Para identificar a prevalência de lombalgia entre os motoristas de ônibus e para determinar os fatores de risco ergonômico e ocupacionais associados a este problema.

Materiais e métodos: Este é um estudo transversal com 180 motoristas de ônibus públicos que foram entrevistados utilizando um questionário contendo
Materiais e métodos: Este é um estudo transversal com 180 motoristas de ônibus públicos que foram entrevistados utilizando um questionário contendo itens sobre algumas características sociodemográficas, ergonomia e ocupacionais. Fatores de risco de vida, tais como IMC e história de tabagismo também foram incluídos no questionário. Resultados: A prevalência de LBP foi elevada (73,9%). LBP foi significativamente associada com a duração do trabalho de mais de 10 anos, trabalhando mais de 8h Resultados: A prevalência de LBP foi elevada (73,9%). LBP

foi significativamente associada com a duração do trabalho de mais de 10 anos, trabalhando mais de 8h por dia e mais número de acidentes durante a condução do ônibus no ano anterior. Em relação a fatores de risco de ergonomia, que se queixam de rodas de assento e da direção desconfortáveis mostraram significativamente maior prevalência de LBP.

Conclusão: motoristas de ônibus públicos neste estudo experimentaram alta prevalência de LBP, que foi associado com longa duração de trabalho, dirigindo por mais de 8 horas diárias e rodas de assento e direção desconfortáveis. fatores de risco ergonômicos e ocupacionais associados LBP podem ser modificados por estratégias organizacionais adequadas e planos de saúde. Assim, a avaliação da biomecânica efetiva e manutenção regular de ônibus são recomendadas para evitar efeitos adversos para a saúde.

4.1.6 Evaluation of the occupational health and environment of city bus drivers, considering ergonomic factors

O sexto trabalho analisado foi: EVALUATION OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND ENVIRONMENT OF CITY BUS DRIVERS, CONSIDERING ERGONOMIC FACTORS, publicado na: XV INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT The Industrial Engineering and the Sustainable Development: Integrating Technology and Management. Salvador, BA, Brazil, realizado em 06 a 09 de outubro de 2009.

- Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani (UPE)
- Béda Barkokébas Junior (UPE)
- Eliane Maria Gorga Lago (UPE)
- Antero Frederico Mota Parahyba (UPE)
- Manuela Queiroz Oliveira (UPE)

De acordo com autores, citados anteriormente: Este artigo trata da abordagem macro ergonômica para a identificação de problemas observados em motoristas de ônibus em relação às principais doenças ocupacionais relacionadas às exigências ergonômicas, incluindo estresse. Um estudo de certificados de licença médica foi realizado, apresentado por motoristas de uma empresa de ônibus de tamanho médio na cidade de Recife, caracterizada por uma frota de 120 veículos. Entrevistas também foram realizadas para obter informações específicas sobre os dados dos motoristas de pessoal, condições físicas e de saúde, equipamentos de

trabalho e desconforto postural. Finalmente, um novo tipo de cadeira foi instalado em alguns dos veículos da frota e uma nova análise de satisfação foi realizada com os funcionários que usaram. Os resultados do estudo mostram um nível elevado de absenteísmo relacionado com doenças caracterizadas por problemas de postura e pelo estresse, que se tornou evidente após a análise de certificados de licença médica. A aceitação da nova cadeira foi unânime entre os trabalhadores que o usaram, todos eles reivindicando uma redução em suas principais queixas, como dor nas costas. Melhorar as condições de trabalho dos motoristas representa um pequeno custo em comparação com os benefícios sociais e econômicos para os empregadores, trabalhadores e outros usuários do sistema de transporte, por isso é necessário investir periodicamente na avaliação das condições de trabalho, a fim de propor adequada e eficaz Medidas preventivas. Melhorar as condições de trabalho dos motoristas representa um pequeno custo em comparação com os benefícios sociais e econômicos para os empregadores, trabalhadores e outros usuários do sistema de transporte, por isso é necessário investir periodicamente na avaliação das condições de trabalho, a fim de propor adequada e eficaz Medidas preventivas. Palavras-chaves: segurança ocupacional, ergonomia, doenças ocupacionais, absenteísmo tais como dor nas costas. Melhorar as condições de trabalho dos motoristas representa um pequeno custo em comparação com os benefícios sociais e econômicos para os empregadores, trabalhadores e outros usuários do sistema de transporte, por isso é necessário investir periodicamente na avaliação das condições de trabalho, a fim de propor adequada. (EMILIA RAHNEMAY KOHLMAN RABBANI, 2009)

E por fim os autores concluíram que: O estudo apresentou dados importantes na busca de um melhor ambiente de trabalho para motoristas de ônibus da cidade, com vista para a redução do absenteísmo e doenças profissionais. Embora a pesquisa não medisse índices de ruído e temperatura, tornou-se evidente que esses fatores estão presentes dentro de ônibus da cidade durante o dia de trabalho, tornando o trabalho mais desconfortável. Pode-se afirmar, de acordo com a percepção dos motoristas, que estes são fortes produtores de estresse e que eles devem ser estudados a fim de melhorar o ambiente de trabalho em questão ainda mais.

A análise dos principais resultados obtidos pelos estudos mostra que:

Existem deficiências na posição sentada (postura) e no projeto de assento;

Há uma falta de conforto térmico no ambiente de trabalho analisadas, que deve considerar a tecnologia utilizada na fabricação de assentos e para a redução do desconforto térmico ambiental do trabalho;

As análises de certificados de licença médica mostraram evidências de uma tendência de crescimento, principalmente em função do maior conhecimento das doenças ocupacionais do tipo RSI, e de doenças relacionadas com a dor nas costas;

Dor lombar e doenças encontradas podem estar relacionadas com um “muito alto assento”, a falta de ajuste da altura do assento em função das dimensões do corpo e os equipamentos utilizados durante a operação (de mudança de marcha, embraiagem, etc.), bem como a utilização dos pedais (freios e embraiagem);

A elevada taxa de ocorrência de dores de cabeça pode estar relacionada com as prováveis condições de stress ambientais, tais como calor e ruído (não medido no estudo, mas mencionado nos questionários) e os requisitos da própria profissão, tais como a tensão no tráfego, requisitos de os passageiros e outros aspectos organizacionais, tais como seguintes horários e rotas. Sugere-se que futuros estudos analisar o efeito da incidência de luz sobre o para-brisa;

A cadeira de espaguete estilo mostrou excelente desempenho para a atividade analisados neste estudo.

Com base nos resultados da investigação, as seguintes melhorias para o ambiente de trabalho dos motoristas de ônibus são sugeridas:

Tecnologia de tecidos antiperspirante avançado para tampas de assento; • Uma disposição assento diferente, com um sistema de arejamento natural e uma estrutura de massagem, bem como um suporte elevado para prevenir a dor no pescoço comum; • transmissões automáticas;

Maior isolamento da cabine do motorista para evitar ruídos e altas temperaturas;

Volante ajustável para se adequar o ajuste do assento; e informar motoristas de ônibus sobre a necessidade de ajustar a sua capacidade em conformidade com as normas e com as dimensões de seus corpos.

Melhorias das condições de trabalho dos condutores representam um custo muito pequeno comparado com os benefícios sociais e econômicos para os empregadores, trabalhadores e outros usuários do sistema de transporte, por isso é necessário investir periodicamente na avaliação das condições de trabalho, a fim de propor adequada e medidas preventivas eficazes. A legislação brasileira relacionada

com a SST (Saúde e Segurança do Trabalho) é uma das mais avançadas do mundo, no entanto, a compreensão, aplicação e incorporação de suas intenções por corporações é algo que precisa ser constantemente melhorada. Este estudo mostra a aplicação de uma avaliação deste tipo na zona de transporte.

Ele sugere que estas avaliações incorporem, além de um técnico e análise ambiental, a percepção dos trabalhadores (seja por meio de um questionário ou entrevistas), a fim de garantir a redução da doença, a melhoria efetiva no ambiente de trabalho e da qualidade de vida do trabalhador.

4.1.7 The contribution of ergonomics to the design of more inclusive transport services

O sétimo trabalho analisado foi: THE CONTRIBUTION OF ERGONOMICS TO THE DESIGN OF MORE INCLUSIVE TRANSPORT SERVICES, publicado no

'International 'Towards a humane city' conference, Urban Transport 2030-Mastering Change'. Held 5-6 November 2015 at University of Novi Sad, Serbia, 87-92.

ISBN 978-86-7892-739-3, disponível em: <http://humanecityns.org/tendo> como autores deste trabalho:

- Andree Woodcock, da Universidade Coventry

De acordo com autores, citados anteriormente: “O artigo fornece uma avaliação crítica das contribuições uma abordagem integrada, centrada utilizador pode fazer com o desenho, a inclusão, a eficácia e a eficiência dos serviços de transporte existentes, utilizando o modelo de hexágono-Eixo [1 e 2] como um ponto de referência. Uma abordagem sistemática, multifacetada para o ser humano centrado sistemas de transporte é articulada, usando ergonomia como um meio de projeto do sistema de coordenação que precisa otimizar o desempenho de elementos individuais (como o *design* de pontos de informação) através de toda a oferta de serviços. O uso de tal modelo um reconhece que cada etapa das necessidades de viagem de ser otimizado para cada viajante, enquanto o usuário centrado métodos pioneiros pela ergonomia e comunidades de *design* facilitar a captura e monitoramento de respostas às necessidades do usuário”. (WOODCOCK, 2015)

E por fim os autores concluíram que: “O documento descreve a maneira na qual ergonomia / fatores humanos podem ser aplicados em várias fases de

planeamento de transportes e de criação cidade. No coração de todas as atividades está a necessidade de inclusão e de usuário de *design* centrado, onde todos os usuários são colocados no centro da tomada de decisões, políticas, estratégias e *design*. Só através do reconhecimento de todos os cidadãos é possível criar uma cidade humana”.

4.1.8 Ergonomic Design of Public Bus in The Philippines with Provision for Senior Citizens and Persons with Disability

O oitavo trabalho analisado foi: Ergonomic Design of Public Bus in The Philippines with Provision for Senior Citizens and Persons with Disability, publicado no MATEC Web of Conferences 150, 05006 (2018) MUCET 2017, disponível em <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815005006>.

- Ma. Janice J. Gumasing, Escola de Engenharia e Gestão Industrial Engenharia Service, Universidade Mapua 658 Muralla St., Intramuros, Manila 1002, Filipinas.

- Charm Hanalae C. Dela Cruz, Escola de Engenharia e Gestão Industrial Engenharia Service, Universidade Mapua 658 Muralla St., Intramuros, Manila 1002, Filipinas.

De acordo com autores, citados anteriormente: “Conforto em ônibus para os passageiros particularmente aqueles com necessidades especiais, tais como idoso e pessoa com deficiência é uma preocupação, que requer atenção. Os autocarros públicos são altamente modo de transporte utilizado nas Filipinas, tanto provincial e da cidade. Neste trabalho, os pesquisadores pretendem determinar os fatores de projeto que afetam o conforto de passageiros e, eventualmente, venha com um *design* ergonómico de autocarro público para ser usado nas Filipinas com provisão para idoso e pessoas com deficiência. As tampas de estudo e principalmente centradas na criação de portas de ônibus e seu interior para a acessibilidade dos idosos e das pessoas com mobilidade ajudam tais como cadeiras de rodas, muletas e bengalas ergonomicamente. Os pesquisadores realizaram revisão de literatura relacionada, observação direta, inquéritos, entrevistas e medições reais das dimensões de ônibus, a fim de descrever factualmente e com precisão o projeto atual de ônibus nas Filipinas. Os pesquisadores têm melhorado a concepção atual de autocarros públicos provinciais que têm viagens de Cavite para Manila (vice-

versa) com a consideração dos problemas e necessidades dos passageiros no andar de ônibus.”. (CRUZ, 2017)

E por fim os autores concluíram que: “Os resultados deste estudo mostraram que os principais utilizadores dos autocarros públicos que participaram neste estudo estavam menos satisfeitos e estão tendo dificuldade no uso do *design* atual de autocarros públicos, nas Filipinas”. A insatisfação era evidente na pontuação gerado pela avaliação do membro superior rápido calculado a partir de suas posturas corporais durante o embarque ou desembarque de um ônibus que levou à análise e conclusão de que eles têm limitações físicas e problemas. Além disso, as medições atuais do projeto manifestaram para não ser ergonomicamente projetado ou não apto para uso de passageiros filipinos. Esta afirmação é apoiada com análise estatística, assim, as medições reais antropométricas de filipinos foram usadas para encaixar ergonomicamente o desenho do barramento para os passageiros. Além disso, o equipamento especialmente trabalhado para os passageiros com mobilidade ajudas foram adicionados bastam sua necessidade. As limitações e questões de acessibilidade do projeto fizeram com que os passageiros podem ser privados na utilização do transporte público determinado através de entrevistas e pesquisas de passageiros envelhecimentos 60 anos de idade acima, os passageiros com deficiência ou auxiliares de locomoção. As demandas dos clientes ou especificações foram identificadas na avaliação realizada pelos pesquisadores usando Satisfação importância- *Gap* e, como resultado, os atributos de *design* encontrado para ser importante para os passageiros, mas tem menos satisfação dado a eles foram consideradas as especificações alvo no produto *design* e desenvolvimento. Em outras palavras, as preocupações dos passageiros e sua exigência sobre o projeto foram traduzidas como especificações finais do projeto autocarro proposto como garantia do cumprimento da demanda. Contudo, a melhorias do cenário de ônibus atual não pode ser possivelmente avaliado porque este estudo não

exige, ou não é possível para criar um Protótipo. “O estudo atingiu o seu objetivo e fez uma melhoria global no *design* do autocarro público atual nas Filipinas em relação ao Filipino medidas antropométricas favorável para o cliente e a companhia”.

4.1.9 The work of bus drivers and their contribution to excellence in public transportation

O nono trabalho analisado foi: The work of bus drivers and their contribution to excellence in public transportation, Production, v. 25, n. 2, p. 323-335, abr./jun. 2015 disponível em; <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.114012>, como autores deste trabalho:

- Claudio Marcelo Brunoroa, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil,
- Laerte Idal Sznclwara, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil,
- Ivan Bolisa, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil,
- Julia Abrahaoa, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil,

“De acordo com autores, citados anteriormente:” O artigo estudado teve como objetivo analisar o trabalho dos motoristas de ônibus para uma empresa de transporte urbano coletivo, que é considerado um *benchmark*. A pesquisa buscou entender como a empresa poderia manter uma política capaz de conciliar a qualidade do transporte público com as condições de trabalho que são compatíveis com o desenvolvimento profissional, conforto e saúde dos trabalhadores. A metodologia de análise ergonômica do trabalho foi adotada como um guia. Os resultados mostram que um dos pilares de excelência alcançado por esta empresa é a qualidade do trabalho realizado pelos seus condutores, que é guiado pelos valores organizacionais que permeiam a organização. O motorista desempenha um papel na regulação do sistema de atendimento à população e proporcionar a mobilidade. “A sua atividade é controlada por uma série de variáveis interdependentes,” (CLAUDIO MARCELO BRUNOROA, 2015)

E por fim os autores concluíram que: Garantir um alinhamento organizacional que integra as necessidades da população, questões financeiras, técnicas e os diferentes tipos de trabalho desenvolvidos pela empresa, contribui para saúde, prevenção de doenças relacionadas com o trabalho que são muito prevalentes nesta profissão. Além disso, é importante para proporcionar condições para a obtenção de desenvolvimento profissional, como a formação constante e reconhecimento do papel dos motoristas, a fim de assegurar a cidadania. Estes aspectos compor um quadro de excelência. Continuamente monitorar e melhorar estes aspectos é fundamental para alcançar e manter a excelência.

A excelência atribuída ao serviço prestado pela empresa é um dos pilares do apoio oferecido aos seus empregados em momentos diferentes em suas vidas. Portanto, os dados indicam um esforço e alinhamento organizacional que atinge estruturas diferentes na empresa, visando a construção e manutenção de excelência.

A questão de estabelecer o que é esperado grau de qualidade do transporte público é uma questão que deve ser considerada como uma decisão político-estratégico, envolvendo diferentes atores sociais que, de uma forma ou de outra, afetam a questão da cidadania fornecendo mobilidade para a população. Por isso, vai muito além cronometrando uma programação rota; é necessário considerar as diferentes necessidades e as diferenças entre os usuários, bem como uma expansão conceitual do que o serviço de mobilidade é. É por isso que a prestação deste serviço com excelência depende de áreas fora de governança da empresa, no seu sentido estrito. Há um grande desafio para a empresa: fazer com que os problemas que surgem na operação e dia de sistema para dia visível para as esferas públicas de poder.

Outra pergunta deve ser feita: É possível operar com excelência de serviço, mas não fazer o mesmo em relação à operação? Neste caso, a pessoa tem uma relação unívoca entre tri qualidade do serviço, questões económicas e financeiras, a promoção do desenvolvimento profissional e saúde dos trabalhadores. Se não houver excelência operacional, não haverá excelência em serviço e excelência operacional requer excelência do trabalho. Além disso, enfatizamos que a qualidade do serviço depende de um alinhamento sistemático, cobrindo as decisões estratégicas da gestão do sistema de transporte e governança organizacional dentro da empresa que modulam a operação em si. O contato com os cidadãos é a última instância da relação de serviço, a qualidade do que é modulado pela forma como o driver atua.

Nesta perspectiva, para proporcionar condições que permitam a excelência do serviço, é importante manter e reforçar as políticas da empresa para fornecer os motoristas e outros trabalhadores, condições de trabalho e de apoio profissional e pessoal, visando o desenvolvimento da identidade profissional e manutenção da saúde.

A qualidade da frota e sua padronização, tanto em relação à facilitação das atividades de manutenção e os elementos de qualidade para o passageiro e o

motorista (motor traseiro, piso baixo, ar-condicionado, assistência à viagem, transmissão automática) têm um forte impacto sobre os três conjuntos de elementos constitui a qualidade para o usuário, para os acionistas (e contribuintes) e para o trabalhador.

Ocasionalmente, o investimento aumentou em qualidade para o usuário ou para o motorista (investimento em tecnologia, por exemplo) podem ter impactos financeiros significativos, em primeiro lugar. Este é um ponto crítico que diz respeito à definição da estratégia da empresa: a combinação ideal de indicadores temporalmente prevista a realização de gestão da empresa.

Uma empresa que oferece um serviço público de melhor qualidade, mesmo quando não há nenhuma exigência ou obrigação, demonstra que é possível repensar e questões abordadas neste estudo, que pode marcar o progresso das novas orientações para as políticas públicas para regulares transportes públicos e do sistema de mobilidade urbana. Isto se torna mais relevante no contexto político e socioeconômico atual do país em que o estudo foi realizado, o que está repensando como fornecer serviços públicos para a sociedade com melhor qualidade e excelência.

O objetivo do estudo é principalmente destacar políticas positivas da empresa. Neste sentido, abordar análise ergonômica do trabalho contribuiu para reforçar a correção de determinadas políticas e para ajudar a combater os erros organizacionais que devem ser evitados. Certos elementos não foram analisados em profundidade uma vez que o ponto de vista da estratégia foi o objetivo principal. Assim, não foi sempre possível chegar ao fundo em todos os aspectos. No entanto, identificando condições favoráveis para um serviço de melhor qualidade não significa que a situação de trabalho é totalmente adequada.

Se não existe uma política focada em ambos melhorar e alcançar a excelência, que prejudica a competitividade das empresas que investem substancialmente em excelência de serviço, mesmo quando este não está previsto pelo regulamento. A fim de construir uma agenda pública que incide sobre a continuidade do serviço de qualidade, é necessário fornecer a equidade entre os prestadores de serviços.

4.1.10 Are Bus Drivers at an Increased Risk for Developing Musculoskeletal Disorders? An Ergonomic Risk Assessment Study

O décimo trabalho analisado foi: Are Bus Drivers at an Increased Risk for Developing Musculoskeletal Disorders? An Ergonomic Risk Assessment Study, publicado no Jornal de Ergonomia Yasobant S et al., J Ergonomics 2015, S3:011 DOI: 10.4172/2165-7556.S3-011, tendo como autores:

- Sandul Yasobant, Department of Research, Indian Institute of Public Health Gandhinagar, Sardar Patel Institute Campus, Ahmedabad, Gujarat- 380054, India.
- Madhan Chandran, Consultancy Services Private Limited, Vadodara, India.
- Endreddy Manikanta Reddy, Institute of Health Systems, Hyderabad, India.

De acordo com autores, citados anteriormente: “Socioeconômico”. Motoristas profissionais estão particularmente em alto risco de desenvolver dor nas costas e dor de garganta da sessão prolongada e vibração veicular. Este estudo avalia a exposição ergonômica sobre o risco de desenvolvimento de DORT entre motoristas de ônibus. (SANDUL YASOBANT, 2015)

Metodologia: Um total de 280 condutores do sexo masculino com dor aguda corpo em qualquer região foram selecionados aleatoriamente para o estudo, e informação ergonômica no assento do condutor foi recolhido utilizando um questionário validado. Em seguida, a exposição e os riscos de DORT em desenvolvimento foram avaliados através de verificar a exposição rápida (QEC), o Rapid Todo organismo de avaliação (REBA), o Rapid Membro Superior Avaliação (RULA) e Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ).”

E por fim os autores concluíram que: “Os resultados mostraram que QEC de costas e ombro teve muito alta exposição seguida de pescoço e pulso. REBA revelou que quase metade (46%) dos condutores era de alto risco de desenvolvimento LMERT, whereas 14% estavam em risco muito elevado e 29% estavam em risco médio. Como por RULA, 46% dos motoristas de ônibus necessária uma investigação mais ergonômica e modificação do estilo de estação de trabalho / trabalho, indicando que o risco de DORT é potencialmente alto. Entre outros, 29% estavam em risco moderado e 14% eram de baixo risco, enquanto 11% estavam em risco muito elevado, que exige uma mudança imediata. De NMQ, verificou-se que 26% dos condutores teve problemas musculoesqueléticas no pescoço, 24% na parte de trás, 20% dos membros superiores (ombro e pulsos foram igualmente afetados), 6% nos joelhos e 4% nos tornozelos”.

E por fim O presente estudo avaliou os riscos de desenvolver DORT entre motoristas de ônibus. A exposição à insegura ergonômicas práticas / condições e

riscos para a saúde foram evidentes a partir dos resultados do estudo. Estudos prospectivos são necessários para confirmar a causa e o efeito nesta associação. medidas de intervenção ergonômica com atividades de promoção da saúde no local de trabalho precisam ser implementadas, a fim de reduzir o risco de DORT entre motoristas de ônibus.”

4.1.11 Toward Universal Design in Public Transportation Systems: An Analysis of Low-Floor Bus Passenger Behavior with Video Observations

O décimo primeiro trabalho analisado foi Toward Universal Design in Public Transportation

Systems: An Analysis of Low-Floor Bus Passenger Behavior with Video Observations, como autores deste trabalho:

- Hwan Hwangbo, Department of Information and Industrial Engineering, Yonsei University, Seoul, Korea.

- Jiyeon Kim, Department of Information and Industrial Engineering, Yonsei University, Seoul, Korea.

- Sunwoong Kim, Department of Information and Industrial Engineering, Yonsei University, Seoul, Korea.

- Yong Gu Ji Department of Information and Industrial Engineering, Yonsei University, Seoul, Korea

De acordo com autores, citados anteriormente: “Este estudo pretende investigar a relação entre conforto e o fornecimento de recursos de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida no uso de sistemas de transporte público na Coréia”. Para lidar com questões de mobilidade em um ambiente de transporte público, nós escolhemos o ônibus de piso baixo como nosso objeto de pesquisa, porque é o representante de uma solução de *design* sem barreiras. Foram coletados dados através de observação de vídeo, que podem superar as limitações dos estudos tradicionais concentrou acessibilidade e estudos laboratoriais, fornecendo dados sobre padrões de uso real. Foi desenvolvido uma estrutura para analisar os dados recolhidos, que inclui o utilizador, espaço, ferramentas, atividades e contexto. Como resultado, observamos existentes dificuldades de pessoas com mobilidade reduzida, em termos de movimento e apoiar seus corpos no ônibus, apesar da aplicação de recursos de acessibilidade. Além disso, o projeto apenas para a acessibilidade de pessoas de mobilidade-deficiência pode causar impasses

inesperadas para os passageiros que não têm deficiências físicas. Com base nestas descobertas, concluímos que o conceito de desenho universal em ambientes de transporte público deve ser introduzido na Coreia. (OBSERVATIONS)

Este estudo sugere a observação de vídeo como uma metodologia útil para a recolha de dados em ambientes dinâmicos. Além disso, é esperado nosso estudo para contribuir para a forma como o conceito de desenho universal pode ser implementado, e estimular as questões para a pesquisa ergonômica com base em nossa análise do comportamento padrão. Com base nestas descobertas, concluímos que o conceito de desenho universal em ambientes de transporte público deve ser introduzido na Coreia. Este estudo sugere a observação de vídeo como uma metodologia útil para a recolha de dados em ambientes dinâmicos. Além disso, é esperado nosso estudo para contribuir para a forma como o conceito de desenho universal pode ser implementado, e estimular as questões para a pesquisa ergonômica com base em nossa análise do comportamento padrão. Com base nestas descobertas, concluímos que o conceito de desenho universal em ambientes de transporte público deve ser introduzido na Coreia. Este estudo sugere a observação de vídeo como uma metodologia útil para a volta de dados em ambientes dinâmicos em W, é esperado nosso estudo para contribuir os periódicos.

E por fim os autores concluíram que: Este estudo concluiu que os passageiros exibem padrões de comportamento que diferem de acordo com não só as características pessoais, mas também para as situações internas de um ônibus.¹⁹⁴
Ergonomia em Manufacturing & Service Industries DOI: 10.1002 / HFM

Hwangbo et al. Uma análise do comportamento de passageiros de ônibus de piso baixo com mobilidade limitada apresentaram maiores mudanças nos padrões de comportamento do que os passageiros com algumas limitações físicas. Por exemplo, os passageiros com mobilidade limitada poderia se comportar ou mover de forma irregular ao cuidar dos pertences pessoais pesados, em contextos congestionadas, ou quando o veículo era instável. Com base nos resultados deste estudo, a concepção fragmentária das instalações e equipamentos pode levantar questões de segurança e aumentar o perigo potencial. Portanto, sugerimos que as instalações e equipamentos públicos devem ser concebidos de forma a considerar as condições físicas das pessoas e suas capacidades para responder às mudanças ambientais. Por tanto são essenciais para a melhoria de projetos universais e inclusivos são estudos ergonômicos sobre mudanças no padrão de comportamento

em condições ambientais dinâmicas. Desde a difusão do conceito de desenho universal, cidades adotaram ônibus de piso baixo para incluir diferentes tipos de usuários e padrões de uso. No entanto, espaço para melhorias ainda existe sobre o conforto dos passageiros de mobilidade aos deficientes e passageiros sem deficiência. Com base na observação vídeo de padrões de comportamento dos passageiros em autocarros de piso baixo, este estudo sugere maneiras de melhorar o *design* desses ônibus. Que iria fornecer mais conhecimento e valor aos *designers* e engenheiros se o método foi combinado com as recentes abordagens de *design* práticos, tais como engenharia de sistemas. (Ahram, Karwowski, & Amaba, 2011).

É importante entender a eficácia da metodologia de observação de vídeo em ambientes dinâmicos. O método de observação direta aplicado aqui enriquece um estudo de campo qualitativo. Estudos anteriores de transporte público têm contado principalmente em pesquisas quantitativas ou experimentos em laboratório configurações limitadas. Além disso, cada uma das questões extraídas deste estudo pode ser considerada como um tema de pesquisa para a ergonomia. Os fatores humanos em estudos de ônibus de piso baixo são focados no seguinte: medição e atestando a eficácia da adoção, analisando o nível de conforto, ou comparando o nível de conforto entre ônibus e ônibus de piso baixo tradicionais. Este estudo se diferencia usando método de observação qualitativa, apontando os problemas potenciais de ônibus de piso baixo, e sugerindo melhorias possíveis conjuntos. Além disso, considerando a acessibilidade de passageiros com deficiência, bem como o de passageiros com algumas limitações físicas, o estudo fornece implicações para o projeto futuro transporte público. No entanto, para alcançar resultados mais generalizados, mais estudos sobre mais situações dinâmicas e diversas condições climáticas devem ser considerados através de investigações longitudinais. Além disso, em profundidade estudos devem ser realizados com grupos específicos, tais como mobilidade de deficientes ou pessoas idosas. Como este estudo considera somente a rota municipal de ônibus, nossos achados são limitados relativamente passageiros de curta viagem. Assim, um estudo mais aprofundado sobre o longo percurso ônibus é necessário. Além disso, poderiam ser realizados estudos de seguimento em relação a outros meios de transporte (passagens subterrâneas, aviões etc.). Através desses estudos, esperamos que a direita mobilidade das pessoas com mobilidade limitada de ser melhorada, e o conceito de desenho universal será usada como um conceito de *design* mais prático.

4.1.12 Analysis and Design of Bus Chair for Economic Class Using Ergonomic Function Deployment (EFD) Method

O décimo segundo trabalho analisado foi: Analysis and Design of Bus Chair for Economic Class Using Ergonomic Function Deployment (EFD) Method, publicado no International Journal of Avanços na Pesquisa Científica e Engenharia (ijasre) EISSN: 2454-8006, Volume 4, Número 10, Outubro – 2018 disponível em; <http://doi.org/10.31695/IJASRE.2018.32921>, tendo como autores deste trabalho:

- Robertoes Koekoeh Koentjoro Wibowo, Conferencista, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Jember, Jember, East Java, Indonésia.
- Siswoyo Soekarno, Conferencista, Departamento de Tecnologia de Engenharia Agrícola, Universidade Jember, Jember, East Java, Indonésia.
- Ahmad Syuhri, Conferencista, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Jember, Jember, East Java, Indonésia.
- Dwi Devi Vayendra, Student, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Jember, Jember, East Java, Indonésia.

De acordo com autores, citados anteriormente: “O ônibus é um dos transportes favoritos usados na Indonésia. O aspecto conforto do banco do passageiro do ônibus da classe econômica ainda não é uma prioridade nos serviços de ônibus de transporte. O projeto de assentos de ônibus da classe de economia ainda se baseia em resultados experimentais, de modo que o projeto não coincide com a forma do corpo (antropometria) do povo indonésio. Com base em uma pesquisa realizada pela equipe de pesquisa descobriu que o *design* do assento de ônibus classe econômica não é confortável para a postura dos povos da Indonésia. Nesta pesquisa foi projetado projeto de assento de ônibus ergonomicamente usando Ergonomic Função método de implantação (EFD). Usando o método ergonômico Function Deployment (EFD), é obtido o *design* da economia ergonômico assento de ônibus classe passageiro”. (ROBERTOES KOEKOEH KOENTJORO WIBOWO, 2018)

E por fim os autores concluíram que: Com base na análise e os dados obtidos a partir dos resultados de teste podem ser desenhados as seguintes conclusões:

1. Cadeira ergonômica de barramento para classe econômica é, com uma altura de encosto 956 milímetros, comprimento detentor 370 milímetros, largura detentor 457 milímetros, 267 mm de comprimento do braço restante, 89 milímetros

braço altura, a altura do assento 349 milímetros. Os percentis utilizados são 5^º, 50^º, e 95^º.

2. Material de assento usando uma esponja macia (PVC) e a cor das tampas da cadeira é azul marinho.

4.1.13 Tricycles for Nigerian Public Transport Unit: Assessment of Ergonomics Design Considerations

O décimo terceiro trabalho analisado foi: Tricycles for Nigerian Public Transport Unit: Assessment of Ergonomics Design Considerations, publicado no jornal Kejuruteraan 31(1) 2019: 57-63, aceito para publicação em 28.01.2019, disponível em; [https://doi.org/10.17576/jkukm-2019-31\(1\)-07](https://doi.org/10.17576/jkukm-2019-31(1)-07) tendo como autores deste trabalho:

- Adeyemi Hezekiah O, Departamento de Engenharia Mecânica, Olabisi Onabanjo University, Nigeria.

- Yusuf Taofeek A, Departamento de Engenharia Mecânica, University of Agriculture, Makurdi, Nigeria.

De acordo com autores, citados anteriormente: “Triciclos estão se tornando meios comerciais mais populares de transporte em todas as cidades nigerianas”. Esse status estudo avaliou a ergonomia deste desenvolvimento. Medição de sete variáveis que compreendem altura assentos, largura e inclinação almofada, bem como espaço disponível para as pernas, encosto inclinação, o acesso / saída portas e corredores de circulação, foram realizadas no triciclo amostrado. As variáveis medidas foram comparadas tanto com o padrão recomendado para a unidade de transporte urbano e os dados antropométricos correspondente de usuários do

Sudoeste e partes orientais da Nigéria (SW / EN). Os dados foram recolhidos a partir de 175 passageiros através de um questionário para medir o grau de

Conforto / desconforto derivado utilizando a unidade de trânsito. Microsoft Office Excel 2007 foi utilizada para análise estatística. Cerca de 59% do total de passageiros relatou desconforto usando triciclo. Entre estes, 26,6% queixaram-se de estirpes em quadris / pernas superiores, 22,9% dores no pescoço e 21,0% joelhos / pernas. Mais de 23% dos afetados atribuiu isso à falta de espaço para o ajuste pernas. Dimensões de todos os assentos desviaram o necessário padrão. O resultado z-teste mostrou também diferenças significativas para 87,5% do total

medidos os parâmetros em-elemento, quando comparado com os correspondentes dados antropométricos 95 dos utilizadores de SW / EN. “O estudo mostrou que os passageiros que utilizam triciclos são susceptíveis a lesões relacionadas com posturas desconfortáveis, vibrações e estresse contacto externos”. (A., 2019)

E por fim os autores concluíram que: “Esse status estudo avaliou a ergonomia dos triciclos usados para transporte comercial em todas as cidades nigerianas. A maioria dos passageiros envolvidos no estudo relatou desconfortos entrar no triciclo. Fora destas respostas, em estirpes quadris / pernas superiores, dores no pescoço e joelhos / pernas foram mencionados. Os distúrbios foram atribuídos à falta de espaço para ajustar as pernas e a facilidade para descansar a cabeça. Médias passageiras relataram que sentiram inferior e inseguro usando triciclos. Outros mencionaram que eles só usado Triciclo porque ele estava disponível, acessível e poderia facilmente bater engarrafamento durante congestionamentos. Todos os assentos medidos desviaram as dimensões padrão exigidos recomendados para unidade de transporte público. “Almofada do assento de inclinação” tem a maior percentagem de desvio seguido por “espaço disponível para acomodar as pernas”. ° percentual dos dados antropométricos de usuários de sudoeste e partes orientais da Nigéria. A partir do estudo, o desvio da corrente de criação a partir da recomendação por unidade de transporte faz com que os utilizadores de triciclos susceptíveis a lesões relacionadas com posturas desconfortáveis, vibrações e estresse contato externo.”

4.1.14 Methods for human factors in the design of bus armchair

O décimo quarto trabalho analisado foi: Methods for human factors in the design of bus armchair, publicado no HFD PPGDesing UDESC, (Human Factors in Desing). tendo como autores deste trabalho:

- Rachel Corrêa de QUADROS, UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina.
- Flávio Nunes Vianna SANTOS, UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina.
- Noé Gomes BORGES Junior, UDESC.
- Universidade do Estado de Santa Catarina.
- Michaelle BOSSE UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina.

De acordo com autores, citados anteriormente: “Este artigo discute uma revisão bibliográfica que retrata a poltrão produto versus os seres humanos. Havia uma sensação de que este artefato é reconhecido como parte integrante do meio ambiente produzidos artificialmente pelo homem, como é o segmento de transporte, no entanto, ele está em um período de pouco mais curto do que uma década que, no Brasil, os primeiros estudos sobre como seu *design* pode afetar ou interferir no conforto físico de seus usuários começaram. Este estudo propõe a referência às abordagens teóricas do conceito de conforto permeado pela ergonomia suposições e por fatores humanos. ” (RACHEL CORRÊA DE' QUADROS)

E por fim os autores concluíram que: Entender os conceitos e aplicabilidade de métodos que aumentam a qualidade do conhecimento e desenvolvimento de artefatos é fundamental para a busca da qualidade de vida dos usuários. Para este fim, entende-se que a necessidade de procurar pela mudança tecnológica, buscando cada vez mais a segurança, economia e conforto no uso dos artefatos é uma necessidade constante. Na pesquisa teórica sobre fatores humanos, aplicada à projeção de produtos, tem sido apontado alguns métodos eficazes de avaliação no ato de sentar-se no segmento de transportes públicos como uma situação de trabalho em que essas ferramentas foram validadas. “

Desta forma, é delineada uma perspectiva promissora para estudos sobre o transporte, que deve combinar em suas práticas profissionais de desenvolvimento de produtos em conjunto com agências de transporte público criando padrões e diretrizes, juntamente com os fabricantes, que definem as políticas voltadas para o bem-estar, segurança e conforto, contemplando as necessidades e as expectativas dos usuários.

4.1.15 Passengers ergonomics evaluation of locally modified intercity buses

Addis Ababa, Ethiopia

O décimo quinto trabalho analisado foi: PASSENGERS ERGONOMICS EVALUATION OF LOCALLY MODIFIED INTERCITY BUSES ADDIS ABABA, ETHIOPIA, publicado no International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)

Volume 8, Issue, pp. 70–80, Article ID: IJMET_08_01_008, em 01 de janeiro de 2017, disponível em: <http://www.iaeme.com/IJMET/issues.asp?JType=IJMET&VType=8&IType=1> ISSN Print: 0976-6340 and ISSN Online: 0976-6359 IAEME Publication tendo como autor deste trabalho:

- Teshome Dengiso Megiso, Departamento de Engenharia Mecânica, Arba Minch Institute of Technology, Arba Minch University, Arba Minch, Ethiopia

De acordo com o autor, citado anteriormente: “Na Etiópia, os autocarros midi modificados localmente estão envolvidos na prestação de serviço de transporte público de passageiros intermunicipais de longa distância. Um dos principais problemas nos ônibus midi fabricados localmente é a consideração dada pelos construtores para a ergonomia, segurança e conforto dos passageiros. Além disso, a ausência de código bem indicado para a prática do *design* de corpo de ônibus e aprovação para controlar a indústria fez as coisas para ir ao caminho errado. Este estudo abrange uma análise do ponto de vista ergonômico, em que diversos aspectos e variáveis relacionadas com o conforto e títulos dos usuários. Entre os principais aspectos avaliados são a entrada e saída do ônibus, a facilidade para chegar aos lugares, a dimensão assentos, e distribuição dos assentos. Cada um destes aspectos está relacionado com as medidas do corpo humano, verificando sua adequação para a população de usuários. Além disso, os dados dimensionais das diversas unidades foram comparados com os valores e parâmetros especificados no padrão. Finalmente algumas sugestões aparecem nas ações a serem tomadas em termos de *design* que certamente irá contribuir para melhorar a segurança e o conforto dos passageiros intermunicipais para obter níveis mínimos de conforto sem despejar as preocupações de segurança. Esta pesquisa é conduzida usando vários métodos ou abordagem mista, que incluem observação, lista de verificação, questionários e entrevistas com diferentes grupos de passageiros, funcionários de

transporte, os negociantes de automóveis, construtores e técnicos. Finalmente algumas sugestões aparecem nas ações a serem tomadas em termos de *design* que certamente irá contribuir para melhorar a segurança e o conforto dos passageiros intermunicipais para obter níveis mínimos de conforto sem despejar as preocupações de segurança. Esta pesquisa é conduzida usando vários métodos ou abordagem mista, que incluem observação, lista de verificação, questionários e entrevistas com diferentes grupos de passageiros, funcionários de transporte, os negociantes de automóveis, construtores e técnicos. “Finalmente algumas sugestões aparecem nas ações a serem tomadas em termos de *design* que certamente irá contribuir para melhorar a segurança e o conforto”. (MEGISO, 2017)

“E por fim o autor conclui que:

- Como o objetivo da ergonomia é para reduzir o stress e eliminar lesões e doença associada com o uso excessivo de músculos, má postura. Assim, os *designers* de carrocerias e construtores para os serviços interurbanos de passageiros de longa distância deve integrar o usuário, o ônibus e o interior de ônibus, pelo menos considerando os aspectos padrão mínimo de ergonomia tais como segurança, conforto, facilidade de uso, produtividade e estética para os passageiros.

- Como pode ser observado a partir do estudo de alguns dos principais grupos da sociedade como idosos, crianças, deficientes e pessoas com dificuldade de locomoção não estão satisfeitos neste sector de transportes públicos. Para evitar esses problemas, deve haver Código de prática para *design* de corpo de ônibus e aprovação que compreende todos os segmentos da população a ser utilizado igualmente sem parcialidade.

- Com o procedimento no lugar, é ainda mais essencial para introduzir um esquema de credenciamento de construtores de corpo de ônibus para que a implementação poderia ser justa e uniforme em todas as indústrias de construção de carrocerias de ônibus.

- Os corrimãos devem ser em cada lado de cada entrada ou saída de corrente, e devem ser combinadas em forma, a altura e a posição para auxiliar os passageiros que entram e que saem.

- “Os materiais de isolamento são usados para manter condições de conforto por minimizar o ruído e infiltração de calor para o habitáculo e, assim, proporcionar uma viagem confortável.”

4.1.16 Human Factors and Ergonomics in transportation control systems

O décimo sexto trabalho analisado foi: Human Factors and Ergonomics in transportation control systems, publicado no 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015 tendo como autores deste trabalho:

- Kate Dobson, Interfleet Inc, 1075 West Georgia Street, Suite 2030, Vancouver, V6E 3C9, Canada.

“De acordo com autores, citados anteriormente.” Empregando estudos de caso retirados de experiência de trabalho no Reino Unido, EUA, Canadá e Japão este trabalho observa a evolução dos Fatores Humanos (HF) e ergonomia na ferrovia do ponto de vista de um praticante. Áreas práticas para aplicação de HF em pontos específicos em sistemas sinalização de ferrovias e controle são descritos. Considerações HF em sistemas de controle de trem avançadas e o movimento em direção à automação são discutidos, bem como o impacto destas novas tecnologias no contexto da operação em si. “Existe agora uma maior dependência do operador de permanecer vigilantes e reagir de forma eficiente quando a intervenção na automação é necessária tanto dentro dos ambientes de sala de controle e Cab Driver.” (DOBSON, 2015)

E por fim os autores concluíram que: “A integração de HF na concepção de um sistema de trabalho, equipamentos, ambiente e as tarefas para apoiar o usuário é fundamental para garantir que os operadores reajam de forma eficiente e com segurança dentro dos intervalos de tempo. Estas preocupações em torno de automação, operação e desempenho humano ilustrar enfatizar a importância de acoplamento adiantada de HF peritos qualificados para identificar as interações relevantes humanas, a probabilidade de falha humana e os fatores contextuais e fornecer recomendações para soluções de *design* em projetos de sistemas de controle de transporte. Não reconhecendo ou totalmente acomodar as limitações de desempenho humanas dentro *design* do sistema irá efetivamente limitar o desempenho geral do pensamento de sistemas. *Actively embedding* HF e técnicas nos processos existentes e a cultura de segurança pode evitar erros que afetam a segurança.”

4.1.17 Ergonomic Design of Public Bus in The Philippines with Provision for Senior Citizens and Persons with Disability

O décimo sétimo trabalho analisado foi: Ergonomic Design of Public Bus in The Philippines with Provision for Senior Citizens and Persons with Disability, publicado MATEC Web of Conferences 150, 05006 (2018) UCET 2017 disponível em; <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815005006> tendo como autores deste trabalho:

- Ma. Janice J. Gumasing, School of Industrial Engineering and Service Engineering Management, Mapúa University 658 Muralla St., Intramuros, Manila 1002, Philippines.

- Charm Hanalae C. Dela Cruz, School of Industrial Engineering and Service Engineering Management, Mapúa University 658 Muralla St., Intramuros, Manila 1002, Philippines.

“De acordo com autores, citados anteriormente:”. Conforto em ônibus para os passageiros particularmente aqueles com necessidades especiais, tais como idoso e pessoa com deficiência é uma preocupação, que requer atenção. Os autocarros públicos são altamente modo de transporte utilizado nas Filipinas, tanto provincial e da cidade. Neste trabalho, os pesquisadores pretendem determinar os fatores de projeto que afetam o conforto de passageiros e, eventualmente, venha com um *design* ergonómico de autocarro público para ser usado nas Filipinas com provisão para idoso e pessoas com deficiência. As tampas de estudo e principalmente centradas na criação de portas de ônibus e seu interior para a acessibilidade dos idosos e das pessoas com mobilidade ajudam tais como cadeiras de rodas, muletas e bengalas ergonomicamente. Os pesquisadores realizaram revisão de literatura relacionada, observação direta, inquéritos, entrevistas e medições reais das dimensões de ônibus, a fim de descrever factualmente e com precisão o projeto atual de ônibus nas Filipinas. “Os pesquisadores têm melhorado a concepção atual de autocarros públicos provinciais que têm viagens de Cavite para Manila (vice-versa) com a consideração dos problemas e necessidades dos passageiros no andar de ônibus.” (CRUZ, 2017)

E por fim os autores concluíram que: “Os resultados deste estudo mostraram que os principais utilizadores dos autocarros públicos que participaram neste estudo estavam menos satisfeitos e estão tendo dificuldade no uso do *design* atual de

autocarros públicos, nas Filipinas”. A insatisfação era evidente na pontuação gerado pela avaliação do membro superior rápido calculado a partir de suas posturas corporais durante o embarque ou desembarque de um ônibus que levou à análise e conclusão de que eles têm limitações físicas e problemas. Além disso, as medições atuais do projeto manifestaram para não ser ergonomicamente projetado ou não apto para uso de passageiros filipinos. Esta afirmação é apoiada com análise estatística, assim, as medições reais antropométricas de filipinos foram usadas para encaixar ergonomicamente o desenho do barramento para os passageiros. Além disso, o equipamento especialmente trabalhado para os passageiros com mobilidade ajudas foram adicionados bastam sua necessidade. as limitações e questões de acessibilidade do projeto fizeram com que os passageiros podem ser privados na utilização do transporte público determinado através de entrevistas e pesquisas de passageiros envelhecimentos 60 anos de idade acima, os passageiros com deficiência e / ou auxiliares de locomoção. As demandas dos clientes ou especificações foram identificadas na avaliação realizada pelos pesquisadores usando Satisfação importância- Gap e, como resultado, os atributos de *design* encontrado para ser importante para os passageiros, mas tem menos satisfação dado a eles foram consideradas as especificações alvo no produto *design* e desenvolvimento. Em outras palavras, as preocupações dos passageiros e sua exigência sobre o projeto foram traduzidas como especificações finais do projeto autocarro propostas como garantia do cumprimento da demanda. Contudo, a melhorias do cenário de ônibus atual não pode ser possivelmente avaliada porque este estudo não exige (e não é possível) para criar um protótipo. “O estudo atingiu o seu objetivo e fez uma melhoria global no *design* do autocarro público atual nas Filipinas em relação ao Filipinas medidas antropométricas favoráveis para o cliente e a companhia”.

4.1.18 Ergonomics of urban public passengers transportation

O décimo oitavo trabalho analisado foi: ERGONOMICS OF URBAN PUBLIC PASSANGERS TRANSPORTATION, tendo como autores deste trabalho:

- Miguel A. Márquez, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET) Laboratorio de Prototipos, Investigación y Desarrollo Tecnológico San Cristóbal. Táchira. Venezuela.

- Jesús M. Garcia, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET) Laboratorio de Prototipos, Investigación y Desarrollo Tecnológico San Cristóbal. Táchira. Venezuela.

De acordo com autores, citados anteriormente: “O presente trabalho contém uma análise, do ponto de vista ergonômico, do transporte público urbano da cidade de San Cristóbal, no qual foram considerados diversos aspectos e variáveis relacionadas com o conforto e a segurança dos usuários deste meio de transporte. O projeto da estação de drivers de trabalho também é considerado. Entre os principais aspectos avaliados são o acesso e saída da unidade de transporte, a facilidade para chegar aos lugares, acesso dimensional aos bancos, e distribuição dos assentos. Cada um desses aspectos estava relacionado com as dimensões antropométricas da população venezuelana, verificando sua adequação para a população de usuários. Além disso, os dados dimensionais das diversas unidades foram comparados com os valores e parâmetros especificados no padrão venezuelano COVENIN 51-92. Finalmente algumas sugestões aparecem nas ações a serem tomadas em termos de *design* que certamente irá contribuir para melhorar a segurança e o conforto dos usuários. Considerações especiais são feitas tendo em conta os idosos e a população infantil”. (GARCIA, 2015)

E por fim os autores concluíram que:

- O projeto de *design* de unidades de transporte público não é diferente do ponto de vista ergonômico utilizado para a concepção de outras estações de trabalho. Por isso a atenção deve ser dada à trilogia: Trabalhador - ambiente de trabalho – Equipamentos.

- Um padrão de *design* não existe, do ponto de vista ergonômico, das unidades de transporte público; que deve considerar em primeiro lugar a segurança e o conforto dos usuários.

- Uma completa falta de satisfação dos requisitos mínimos da população de utilizadores em termos de suas dimensões corporais é observada. Isso indica a necessidade de reformulação das unidades de transporte público, em que as dimensões antropométricas da população de usuários devem ser consideradas.

- A falta de consideração para com o segmento da população de crianças, idosos e pessoas com deficiência física de natureza diversa é observado na concepção de unidades de transporte pública.

- Na maioria dos casos, essas dimensões consideradas na norma COVENIN 51-92, não são respeitados, o que sugere uma falta de controle. Na maioria dos casos, essas dimensões considerado na norma COVENIN 51-92, não são respeitados, o que sugere uma falta de controle Na maioria dos casos, essas dimensões considerado na norma COVENIN 51-92, não são respeitados, o que sugere uma falta de controle por parte dos órgãos governamentais correspondentes.”

4.1.19 Contributions of ergonomics to the construction of bus driver's health and excellence in public transport and at work

O décimo nono trabalho analisado foi: Contribuições da ergonomia para a construção de motoristas de ônibus de saúde e excelência nos transportes públicos e no trabalho, Trabalho 41 (2012) 30-35 DOI: 10,3233 / WOR-2012-0131-30 IOS Press, tendo como autores deste trabalho.

- Claudio Brunoro. Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Almeida Prado, Travessa 2, Nº 128, São Paulo, Brasil.

- Laerte Idal Sznelwar. Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Almeida Prado, Travessa 2, Nº 128, São Paulo, Brasil.

- Ivan Bolis. Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Almeida Prado, Travessa 2, Nº 128, São Paulo, Brasil.

- Julia Abrahão. Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Almeida Prado, Travessa 2, Nº 128, São Paulo, Brasil.

De acordo com autores, citados anteriormente: “. Este artigo é produto de pesquisa que analisou o trabalho de motoristas de ônibus de uma empresa de transporte público que é considerado uma referência no seu campo de operações, em que se esforça para atingir a excelência operacional. Neste contexto, os autores procuraram compreender como esse tipo de empresa tem conseguido manter uma política que é capaz de transporte público de qualidade conciliar ao mesmo tempo proporcionar condições de trabalho compatíveis com o desenvolvimento profissional, conforto e saúde dos seus trabalhadores. Análise ergonômica do trabalho e análise da atividade foram os elementos orientadores utilizados neste estudo. Análises iniciais indicam que a atividade de motoristas inclui servindo uma população e

proporcionar mobilidade para ele, o que depende a condução do veículo e no relacionamento com os colegas, usuários, pedestres, motoristas e outros”. (CLAUDIO BRUNORO, 2012)

“Palavras-chave: Teoria atividade; empresa estatal; desenho organizacional.”

E por fim os autores concluíram que: A questão de estabelecer o nível de qualidade esperado de um sistema de transporte público é aquele que deve ser visto como uma decisão de uma natureza política e estratégica , envolvendo os diferentes atores sociais que, de uma forma ou de outra, têm uma influência sobre a questão da cidadania e da prestação de mobilidade para que a população em. Portanto, se estende muito além do controle tempos de viagem; os diferentes usuários e as diferenças entre os usuários têm que ser consideradas, bem como uma expansão conceitual do que o serviço de mobilidade consiste. Prestação deste serviço com excelência, portanto, depende de esferas que vão além da governabilidade da empresa, no sentido mais estrito da palavra. A empresa enfrenta um grande desafio:

Outra questão também deve ser levantada: é possível operar um excelente serviço sem ter uma excelente operação? Neste caso, existe uma relação inequívoca de três vias entre a qualidade do serviço prestado, as questões económicas e financeiras e promover o desenvolvimento profissional e a saúde dos trabalhadores. Se a operação não é excelente, o serviço não será excelente, uma vez que opera com excelência, requer excelente trabalho. Além disso, deve-se enfatizar que a qualidade do serviço depende de um alinhamento sistêmico, cobrindo tudo de decisões GIC estratégicas sobre gestão de TEM o transporte SYS para decisões organizacionais que se inserem no âmbito de governança corporativa, que regulam a própria razão OP. Contato com os cidadãos é a postura final no relacionamento do serviço, Deste ponto de vista, a fim de fornecer as condições necessárias para garantir um excelente serviço, é importante manter e reforçar aquelas políticas de empresa que visam proporcionar aos motoristas e outros trabalhadores com trabalho, apoio profissional e pessoal condições para o desenvolvimento de sua identidade profissional e construção de saúde.

A qualidade da frota e sua padronização, a fim de facilitar a manutenção e para fornecer os elementos de qualidade para os passageiros e condutores na parte traseira do motor, de piso rebaixado, ar-condicionado, freios servo-assistida, transmissão automática), têm um impacto forte sobre os três conjuntos de elementos

que compõem qualidade para o usuário, para o acionista (e contribuinte) e para o trabalhador.

Um aumento do investimento em qualidade para os usuários ou para os motoristas (investimento em tecnologia, por exemplo) pode ter um impacto financeiro significativo inicialmente. Este é um elemento crítico para a questão de determinar a estratégia da empresa: para determinar o que é a combinação ideal de indicadores, planejadas em termos de tempo, a fim de gerir a empresa.

4.1.20 Posture Analysis in Ergonomic Study for Bus Station Design

O vigésimo trabalho analisado foi: Posture Analysis in Ergonomic Study for Bus Station Design, publicado no IEEE, (Institute of Electrical and Electronics Engineers), tendo como autores deste trabalho:

- Seng Fat Wong, Department of Electromechanical Engineering, University of Macau, Macau, China.
- Qili Chen. Department of Electromechanical Engineering, University of Macau, Macau, China

De acordo com autores, citados anteriormente:” Estação de ônibus é uma das instalações importantes no serviço de transporte de massa. No entanto, quando as pessoas estão à espera de ônibus, eles vão escolher postura de pé diferente, como de pé em pé e encostado contra a parede, referindo-se diferente de construção rodoviária. Por isso, o estudo de diferentes posturas de pé fornece perspectiva ergonómica para rodoviário cartão. O controle da postura em que se inclina contra a parede durante a posição prolongada é investigada. No trabalho, 20 voluntários saudáveis foram instruídos para ficar de pé ou inclinar-se contra a parede durante 15 minutos. A distribuição da pressão de pé foi recolhida, e o desvio padrão do centro de pressão (CoP) em AP e ML direção e assimétrico condição de pé eram analisados. O resultado indicou que, inclinando-se-contra-parede postura, a percentagem de tempo e frequência de posição assimétrica e desvio padrão de CoP em direção AP são significativamente diferentes entre as duas posturas.” (CHEN, 2016)

“E por fim os autores concluíram que:” Este estudo é a investigação pioneira para o pé e encostado a postura parede com método científico de acordo com a revisão da literatura. O desvio padrão de deslocamentos CoP em ambos AP e ML instruções e percentagem de tempo e frequência de posição assimétrica foram

investigados. Este estudo fornece um novo método para classificar posição assimétrica com a esteira de pressão único. O resultado mostra que a percentagem de tempo de posição assimétrica é significativamente maior e a frequência de posição assimétrica é significativamente menor durante a postura de pé e o desvio padrão de deslocamentos CoP em direção Ap é significativamente maior. Isto mostra descobrindo que as pessoas tendem a ficar assimetricamente quando se encostam contra a parede. Enquanto isso, eles deslocar o peso corporal inferior. Este importante resultado pode fornecer as informações para melhorar o *design* estação de ônibus. O estudo adicional da relação entre a fadiga e inclina-se de pé-postura de pé, e as variáveis de controlo mais posturais deve ser investigada por análise ergonómica, por conseguinte, o estudo postura pode ser mais completo. “A análise da postura está entre os dados importantes do serviço de transporte de massa, bem como instalação e sistema de *design* avançado para o transporte sem barreiras.”

5 DESCRIÇÃO DO OBJETIVO DA PESQUISA

Esta etapa do trabalho, será apresentada a característica da cidade de Campinas, descrevendo a cidade como um todo, envolvendo a mesma como de extrema importância para Região Metropolitana de Campinas (RMC).

É importante salientar que foi estudado a questão do transporte público, características dos veículos, dos equipamentos, e Softwares que foram utilizados para coleta de dados precisos.

E por fim foi analisado, obtemos e comparamos resultados, a fim de encontrarmos uma métrica, que sirva como medidor comparado aos conceitos de suma importância para saúde humana, tendo a relação com os conceitos de saúde, ergonomia e conforto do passageiro

5.1 Conceito de Ergonomia

A ergonomia é a ciência que estuda as adaptações do posto de trabalho em um contexto específico, para que os aspectos que dificultam o desenvolvimento do trabalho possam ser observados, a fim de buscar uma solução coerente para melhorar a qualidade de vida e da atividade laboral a ser desenvolvida pelo indivíduo. O principal foco da ergonomia é trazer, de maneira eficaz, técnicas adaptativas para facilitar as atividades diárias dos trabalhadores, trazendo maior qualidade de vida, buscando prevenir patologias que possam surgir por esforço repetitivo, melhorando o rendimento dos colaboradores junto às empresas, desenvolvendo ações que trarão benefícios para a empresa e seus colaboradores. (MELATTI, 2006)

Figura 29: Ergonomia



Fonte: Sebastian Kaulitzki / Ergonomia (2019)

A ergonomia deve ser aplicada nos postos de trabalho conforme a atividade desenvolvida, a partir de informações trazidas pelo colaborador, como por exemplo: tempo diário de atividade no posto de trabalho, altura, peso, posicionamento adotado para realização do trabalho e queixas relacionadas ao desconforto no posicionamento adotado. O profissional que analisará o posto de trabalho deverá se preocupar, além das informações já citadas, com informações tais como: dimensões do posto de trabalho, sugestão para a melhora do posto e na rotina dos colaboradores, além de trazer um embasamento científico para que a empresa compreenda os motivos para que as mudanças sejam realizadas. (MELATTI, 2006)

Dessa forma, as atividades serão realizadas com mais qualidade, e consequentemente, os benefícios serão favoráveis para ambas as partes, trazendo mais saúde para os colaboradores, menor índice de faltas para a empresa, diminuição no risco de lesões, redução de acidentes de trabalho e maior aproveitamento para a empresa. (MELATTI, 2006)

A ergonomia é normatizada através das NRs (normas regulamentadoras), onde o técnico em segurança do trabalho e o fisioterapeuta trabalham juntos, buscando informações que possam ser importantes para a melhora na saúde de funcionários nas mais diversas áreas. Para que essas normas sejam colocadas em prática, existem muitas avaliações que facilitam a identificação de irregularidades nos postos de trabalho, a fim de complementar as informações anteriormente coletadas e estudadas. (MELATTI, 2006)

Apesar de se buscar muito pela realização de estudos sobre a ergonomia como ciência, necessita-se que as empresas entendam a importância da aplicação dela, para que assim ocorra a conscientização²³ dos colaboradores, a fim de entender a importância de manter os cuidados em suas atividades diárias. Existem muitos exemplos de empresas em que seus colaboradores se queixam de dores e desconfortos que sentem diariamente devido à má postura; contudo, a maioria dessas empresas não se preocupam em questioná-los em realizar mudanças para que o posto de trabalho seja modificado a fim de promover maior qualidade de execução do trabalho; sendo assim, o resultado é a diminuição na qualidade de produção, diminuição na frequência de trabalho dos colaboradores e, conseqüentemente, todos perdem. (MELATTI, 2006)

Por isso, é importante que as empresas se preocupem em demonstrar interesse na boa saúde de seus colaboradores, estimular a prática de atividades físicas, estudar possíveis modificações para melhorar as condições de trabalho, ofereça atendimento médico e fisioterapêutico de qualidade para os colaboradores, ofertar atividades como ginástica laboral e momentos de descontração e relaxamento no próprio ambiente de trabalho, estimular a utilização correta de EPIs, assim como outras medidas que podem ser tomadas em prol do bem estar comum. (MELATTI, 2006)

Neste capítulo contextualizamos o conceito de ergonomia, entendendo os conceitos, e as ações a serem adotadas em vários âmbitos, a fim de haver uma boa ergonomia. Sendo assim, iremos verificar/discutir no capítulo característica do transporte, em todos os âmbitos. A fim de encontrar uma métrica entre os 2 (dois) segmentos, ergonomia, e transporte público.

²³ Ato de conscientizar ou de se tornar consciente, de fazer com que alguém saiba algo ou de passar a conhecer alguma coisa.

Trazendo o intuito deste trabalho, na qual faz a coletas de dados, análise, e posteriormente a criação de padrões, com intuito sempre de qualificar o transporte público a população que utiliza.

5.2 Transporte Público

Figura 30: Transporte Público



Fonte: BNDES (2016).

Quanto ao significado de transporte coletivo urbano, embora não tenha encontrado uma definição específica para o termo, sua definição operacional abrange o transporte público não individual, realizado em áreas urbanas, com características de deslocamento diário dos cidadãos. (BNDES, 2018)

Adicionalmente, outros fatores que podem contribuir para a caracterização do transporte coletivo urbano são a admissão do transporte de passageiros em pé e a não emissão de bilhete de passagem individual, que é o documento que comprova o contrato de transporte com o usuário. Normalmente, o controle dos passageiros no transporte coletivo urbano é realizado por roleta ou catraca, sendo o pagamento realizado em dinheiro ou por meio de vale-transporte.

Em relação aos benefícios legais vigentes, o que já foi consagrado em legislação federal é a equiparação do serviço de transporte semiurbano ao serviço ao transporte urbano, para fins de satisfação das gratuidades consagradas constitucionalmente. Embora tais serviços possam ser de competência municipal (quando não ultrapassam os limites de um município, normalmente entre um distrito

e a sede), estadual (quando ultrapassam os limites de municípios), ou federal (quando cruzam divisas estaduais) o entendimento é que, ao fazer referência ao transporte semiurbano, mas apenas explicitou o nível de abrangência desse direito, equiparando, de forma objetiva, o transporte semiurbano ao urbano. (BNDES, 2018)

Cabe registrar, que tal equiparação já ocorre para outros fins, como por exemplo, para efeito de fiscalização dos veículos das empresas de transporte rodoviário, nos percursos em que se admite o transporte de passageiros em pé e, portanto, sem o cinto de segurança (conforme o inciso I, do art. 105 do Código de Trânsito Brasileiro). (BNDES, 2018)

Tecnicamente, o serviço de transporte semiurbano é aquele que, embora prestado em áreas urbanas contíguas, com características operacionais típicas de transporte urbano, transpõe os limites de perímetros urbanos, em áreas metropolitanas e aglomerações urbanas. O Decreto nº 2.521/98, que trata da exploração dos serviços de transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros, ainda limita a extensão das linhas em 75 quilômetros, nos casos em que o serviço de transporte semiurbano transponha os limites de Estados, do Distrito Federal e dos Territórios. (BNDES, 2018)

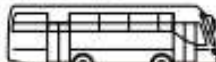
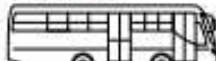
Feitas essas considerações peço autor, passamos às respostas aos questionamentos realizados:

- Caso exista transporte coletivo interno à sede de um distrito, certamente esta modalidade pode ser considerada de transporte coletivo urbano;
- Caso o transporte considerado seja entre o distrito e a sede do município e este possa ser enquadrado nas definições de transporte semiurbano, deve-se equipara-lo ao transporte urbano, inclusive para fins das gratuidades constitucionais e legais (Estatuto do Idoso, por exemplo);

5.3 Tipos de Ônibus Públicos

Figura 31: Tipos de Ônibus Públicos

CAPACIDADE POR CLASSE DE ÔNIBUS

Comprimento máximo (metros)	Capacidades (em passageiros) Em pé + sentados	Áreas médias (em m ²) para passageiros em pé
Microônibus  7,40	 20	0
Miniônibus  9,60	 35	2,5
Midiônibus  11,50	 50	4,9
Ônibus Básico  14,00	 74	6,5
Ônibus Padron  14,00	 85 a 98	8,9
Ônibus Articulado  18,60 / 23,00	 128 A 170	15,2 A 20,0
Ônibus Biarticulado  30,00	 197	25,0

Fonte: BNDES (2016).

a) **Micro-ônibus**

Figura 32: Micro-ônibus



Fonte: Google Imagens (2019)

b) **Miniônibus**

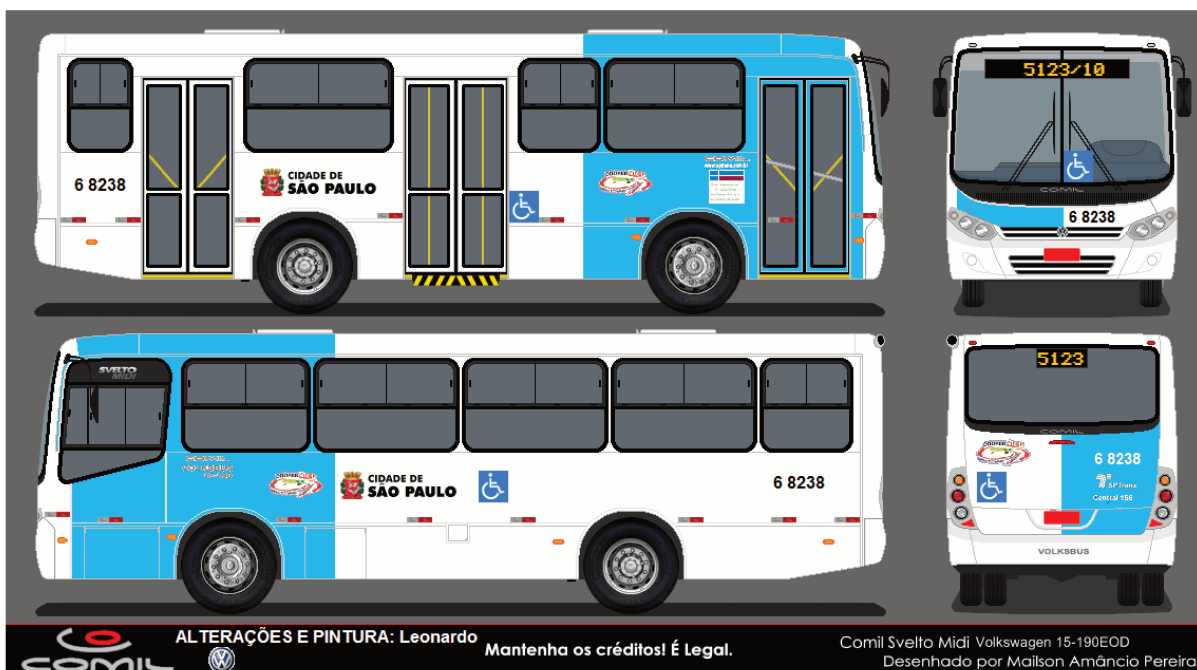
Figura 33: Miniônibus



Fonte: Google Imagens (2019)

c) **Midiônibus**

Figura 34: Midiônibus



Fonte: Google Imagens (2019)

d) **Ônibus Básico**

Figura 35: Ônibus Básico



Fonte: Google Imagens (2019)

e) **Ônibus Padrão**

Figura 36: Ônibus Padrão



Fonte: Google Imagens (2019)

f) **Ônibus Articulado**

Figura 37: Ônibus Articulado



Fonte: Google Imagens (2019)

g) Ônibus Biarticulado

Figura 38: Ônibus Biarticulado



Fonte: Google Imagens (2019)

Existem três sistemas de TPC, (Transporte Público Coletivo) por ônibus com diferentes níveis de prioridade: Faixa Exclusiva, Corredor Central e BRT. Consolidadas em diversas cidades brasileiras, tais sistemas atendem amplas faixas de demanda, apresentam menores custos de investimento, quando comparados aos sistemas sobre trilhos, embora com menor vida útil e são flexíveis a pequenas alterações de demandas. Além disso, utilizam tecnologia veicular consolidada no país, onde há parque industrial amplo e experiência acumulada para operação e manutenção. (BNDES, 2018)

Os veículos podem ser caracterizados a partir de aspectos tais como capacidade, tecnologia de tração, altura do piso e climatização. (BNDES, 2018)

Capacidade dos ônibus - As variações nas configurações de ônibus em razão do número e largura do vão das portas, do desenho interno, da existência de escada e de catraca embarcada e do comprimento da carroceria alteram a capacidade do veículo. (BNDES, 2018)

Observa-se que o cálculo da quantidade de passageiros em pé considera uma taxa de conforto máxima de 6 passageiros em pé/m², 0,3048 metros, à exceção

dos miniônibus, em que foi usado 4 passageiros em pé/ m² e dos midiônibus, com 5 passageiros em pé/m² (LINDAU)

Após discutir as características do transporte público, verificarmos todos os modais envolvendo o transporte, verificamos as suas características estabelecidas, como comprimento, capacidades (passageiros) em pé e sentados, e as áreas médias (em pé/m²) parra passageiros em pés, assim como outras características. Iremos relacionar, e comparar os indicadores encontrados, com as exigências solicitadas pela OMS (Organização Mundial da Saúde), entidade máxima de saúde mundial, com intuito sempre de encontrar padrões e desvios a serem indicados ao longo desta pesquisa.

Observação: Nesta pesquisa a fim, de adotar um padrão na metodologia, estaremos utilizando apenas ônibus básicos, para não haver interferências nos resultados.

5.4 OMS

Figura 39: OMS



Fonte: OMS (2019)

A OMS Organização Mundial da Saúde, é uma agência especializada em saúde, fundada em 7 de abril de 1948 e subordinada²⁴ à Organização das Nações Unidas. Sua sede é em Genebra, na Suíça. O diretor-geral é, desde julho de 2017, o etíope Tedros Adhanom. (WIKIPÉDIA, 2019)

²⁴ Sob as ordens de alguém: subordinada aos desmandos do chefe.

A OMS tem suas origens nas guerras do fim do século XIX (México, Crimeia). Após a Primeira Guerra Mundial, a SDN criou seu comitê de higiene, que foi o embrião da OMS. (WIKIPÉDIA, 2019)

Segundo sua constituição, a OMS tem por objetivo desenvolver ao máximo possível o nível de saúde de todos os povos. A saúde sendo definida nesse mesmo documento como um “estado de completo bem-estar físico, mental e social e não consistindo somente da ausência de uma doença ou enfermidade”. (WIKIPÉDIA, 2019)

O Brasil tem participação fundamental na história da Organização Mundial da Saúde, criada pela ONU para elevar os padrões mundiais de saúde. A proposta de criação da OMS foi de autoria dos delegados do Brasil, que propuseram o estabelecimento de um "organismo internacional de saúde pública de alcance mundial". Desde então, Brasil e a OMS desenvolvem intensa cooperação. (WIKIPÉDIA, 2019)

Figura 40: Arquivos da OMS



Fonte: OMS (2019)

A figura de nº 40 representa três ex-diretores do programa global de erradicação da varíola lendo a notícia de que a varíola havia sido erradicada²⁵ a nível mundial, em 1980. (WIKIPÉDIA, 2019)

Além de coordenar os esforços internacionais para controlar surtos de doenças, como a malária, a tuberculose, a OMS também patrocina programas para prevenir e tratar tais doenças. A OMS apoia o desenvolvimento e distribuição de vacinas seguras e eficazes, diagnósticos farmacêuticos e medicamentos, como por meio do Programa Ampliado de Imunização. (WIKIPÉDIA, 2019)

²⁵ O mesmo que: eliminado, cessado, arrancado, debelado, desarraigado, desenraizado.

Depois de mais de duas décadas de luta contra a varíola, a OMS declarou em 1980 que a doença havia sido erradicada. A primeira doença na história a ser erradicada pelo esforço humano. A OMS tem como objetivo erradicar a pólio dentro dos próximos anos. (WIKIPÉDIA, 2019)

A OMS supervisiona a implementação do Regulamento Sanitário Internacional, e publica uma série de classificações médicas, incluindo a Classificação Estatística Internacional de Doenças (CID), a Classificação Internacional de Funcionalidade, a Incapacidade e Saúde (CIF) e a Classificação Internacional de Intervenções em Saúde (ICHI). A OMS publica regularmente um Relatório Mundial da Saúde, incluindo uma avaliação de especialistas sobre a saúde global.

Além disso, a OMS realiza diversas campanhas de saúde, como por exemplo, para aumentar o consumo de frutas e vegetais em todo o mundo e desencorajar o uso do tabaco. Cada ano, a organização normatiza o Dia Mundial da Saúde. (WIKIPÉDIA, 2019)

A OMS realiza a pesquisa em áreas sobre doenças transmissíveis, a doenças não-transmissíveis, tropicais, além de outras áreas, bem como melhorar o acesso à pesquisa em saúde e à literatura em países em desenvolvimento, como através da rede HINARI. A organização conta com a experiência de muitos cientistas de renome mundial, como o Comitê de Especialistas da OMS sobre Padronização Biológica, o Comitê de Especialistas da OMS para a Hanseníase e o Grupo de Estudos sobre Educação Interprofissional & Prática Colaborativa.

A OMS faz várias pesquisas em diversos países, em uma delas entrevistou 308 mil pessoas com 18 anos, 81.000 pessoas com idade entre 18-50 anos de 70 países, conhecido como Study on Global Ageing and Adult Health (SAGE) e a WHO Quality of Life Instrument (WHOQOL).

A OMS também trabalhou em iniciativas globais como a *Global Initiative for Emergency and Essential Surgical Care* [19] a *Guidelines for Essential Trauma Care* focado no acesso das pessoas às cirurgias. *Safe Surgery Saves Lives* sobre a segurança do paciente em tratamento cirúrgico. (WIKIPÉDIA, 2019)

Principais publicações

- Boletim da Organização Mundial da Saúde;
- Eastern Mediterranean Health Journal;
- Recursos Humanos para a Saúde;

- Pan American Journal of Public Health;
- World Health Report;

A Constituição da OMS afirma que seu objetivo "é a realização para todas as pessoas do mais alto nível possível de saúde." A bandeira possui o Bordão de Asclépio como um símbolo para a cura.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) é uma das agências originais das Nações Unidas, sendo que sua constituição formal entrou em vigor no primeiro Dia Mundial da Saúde, (7 de abril de 1948), quando foi ratificada pelo 26º Estado-Membro. Jawaharlal Nehru, um grande lutador pela liberdade da Índia, deu um parecer para começar a OMS. Antes dessas operações, bem como as restantes atividades da Organização Mundial de Saúde da Liga das Nações, estavam sob o controle de uma Comissão Provisória após uma Conferência Internacional de Saúde no verão de 1946. A transferência foi autorizada por uma resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas. O serviço epidemiológico dos franceses da *Office International d'Hygiène Publique* foi incorporado à Comissão Interina da Organização Mundial de Saúde em 1 de janeiro de 1947.

Figura 41: Arquivos da OMS



Fonte: OMS (2019)

Sala de conferências das OMS em Genebra.

Figura 42: Arquivos da OMS



Fonte: OMS (2019)

A OMS é composta por 194 Estados-membros, onde se incluem todos os Estados Membros da ONU exceto o Liechtenstein e inclui dois não-membros da ONU, Niue e as Ilhas Cook. Os territórios que não são Estados-membros da ONU podem tornar-se Membros Associados (com acesso total à informação, mas com participação e direito de voto limitados), se assim for aprovado em assembleia: Porto Rico e Tokelau por Membros Associados. Existe também o estatuto de Observador; alguns exemplos incluem a Palestina (um Observador da ONU), a Santa Sé, a Ordem Soberana e Militar de Malta, o Vaticano (um observador não-membro da ONU), Taipé Chinesa (uma delegação convidada) e Taiwan.

Os Estados-membro da OMS nomeiam delegações para a Assembleia Geral da Saúde Mundial, que é o corpo decisor supremo. Todos os Estados-membros da ONU são elegíveis para pertencer à OMS e, de acordo com o afirmado no website da OMS, "Podem ser admitidos outros países como membros sempre que a sua aplicação seja aprovada por uma maioria simples de votos na Assembleia Geral da Saúde Mundial". (WIKIPÉDIA, 2019)

A assembleia Geral da OMS reúne-se anualmente em maio. Além da nomeação do Diretor-geral a cada cinco anos, a Assembleia analisa as políticas de financiamento da Organização e revê e aprova o orçamento proposto. A assembleia elege 34 membros, tecnicamente qualificados na área da saúde, para a Direção Executiva durante um mandato de três anos. As principais funções desta direção

serão as de levar a cabo as decisões e regras da Assembleia, de aconselhá-la e, de uma forma geral, auxiliar e facilitar a sua missão. (WIKIPÉDIA, 2019)

A OMS é financiada por contribuições dos Estados-membros. Nos últimos anos, o trabalho da OMS tem envolvido de forma crescente a colaboração com entidades externas; existem atualmente cerca de 80 parcerias com organizações não-governamentais e indústria farmacêutica, bem como com fundações como a Fundação Bill e Melinda Gates e a Fundação Rockefeller. Com efeito, as contribuições voluntárias para a OMS por governos locais e nacionais, fundações e ONGs, outras organizações da ONU e o próprio setor privado excedem atualmente as contribuições estabelecidas (cotas) pelos 194 Estados-membros.

Além dos Estados e entidades listadas acima, os observadores de organizações a Cruz Vermelha e da Federação Internacional da Cruz Vermelha entraram em relações oficiais com a OMS e são convidados como observadores. Na Assembleia Mundial da Saúde eles atuam como representantes, igual aos de outros países. (WIKIPÉDIA, 2019)

Neste capítulo contextualizamos e definimos o conceito OMS, (Organização Mundial da Saúde), entidade máxima de saúde, em âmbito mundial. Definimos a história, características, visão, missão, sede, pessoas que são de suma importância, para definir esta entidade.

Logo após essa definição e caracterização desta entidade, iremos verificar o papel da OMS na saúde pública, importante salientar que este papel é de suma importância, em inúmeros fatores, que veremos a seguir.

5.4.1 O papel da OMS na saúde pública

O papel da OMS é:

- Que cumpra os seus objetivos através das seguintes funções essenciais: (WIKIPÉDIA, 2019)

- A liderança em questões críticas para a saúde e envolvimento em parcerias onde a ação comum é importante; (WIKIPÉDIA, 2019)

- Determinar a agenda de pesquisa e estimular a geração, difusão e utilização de conhecimentos valiosos; (WIKIPÉDIA, 2019)

- Estabelecimento de normas e promover e acompanhar a sua aplicação prática; (WIKIPÉDIA, 2019)

- Desenvolver opções políticas éticas e científicas de base; (WIKIPÉDIA, 2019)
- Prestar apoio técnico, catalisando mudanças e capacitação institucional sustentável; (WIKIPÉDIA, 2019)
- Acompanhar a situação de saúde e avaliação das tendências de saúde; (WIKIPÉDIA, 2019)
- Colaborar com os serviços de coleta de lixo. (WIKIPÉDIA, 2019)

Estas funções básicas estão descritas no Décimo Primeiro Programa Geral de Trabalho, que estabelece o quadro para o programa de trabalho, orçamento, recursos e resultados em toda a organização. Como exemplo intitulado "Empreender para a Saúde", o programa abrange o período de dez anos, de 2006 a 2015. (WIKIPÉDIA, 2019)

Verificamos neste capítulo a papel da OMS na saúde pública, que é de suma importância, em vários parâmetros, pois são estabelecido normas rígidas de qualidade, impulsionando e fomentando a pesquisa, entre outros pontos, em todo mundo, sempre com o objetivo de erradicar doenças, e melhorar a saúde humana, em todos os parâmetros.

Sendo assim iremos discutir no tópico seguinte, a definição do valor padrão de temperatura para o corpo humano, sempre com intuito de criar um parâmetro para os valores encontrados nesta pesquisa.

5.4.2 Temperatura ideal para o corpo humano

A temperatura corporal diz respeito a produção de calor e os mecanismos de regulação e manutenção da temperatura interna do organismo (termorregulação), que são essenciais para manter a homeostase (estabilidade fisiológica) sistêmica. Animais endotérmicos, como as aves e os mamíferos, são capazes de gerar calor metabólico e conseguem controlar sua temperatura em torno de valores constantes homeotermia, possibilitando que estes explorem os mais variados ambientes. Répteis, anfíbios, invertebrados e peixes são exemplos de organismos ectotérmicos, incapazes de regular sua própria temperatura sem que haja fontes externas que os aqueçam.

Em humanos, a temperatura considerada normal para adultos saudáveis compreende valores próximos aos 37 °C. (INFOESCOLA, 2019) Valores abaixo de 35 °C (hipotermia) ou acima de 38 °C (hipertermia) podem trazer problemas de

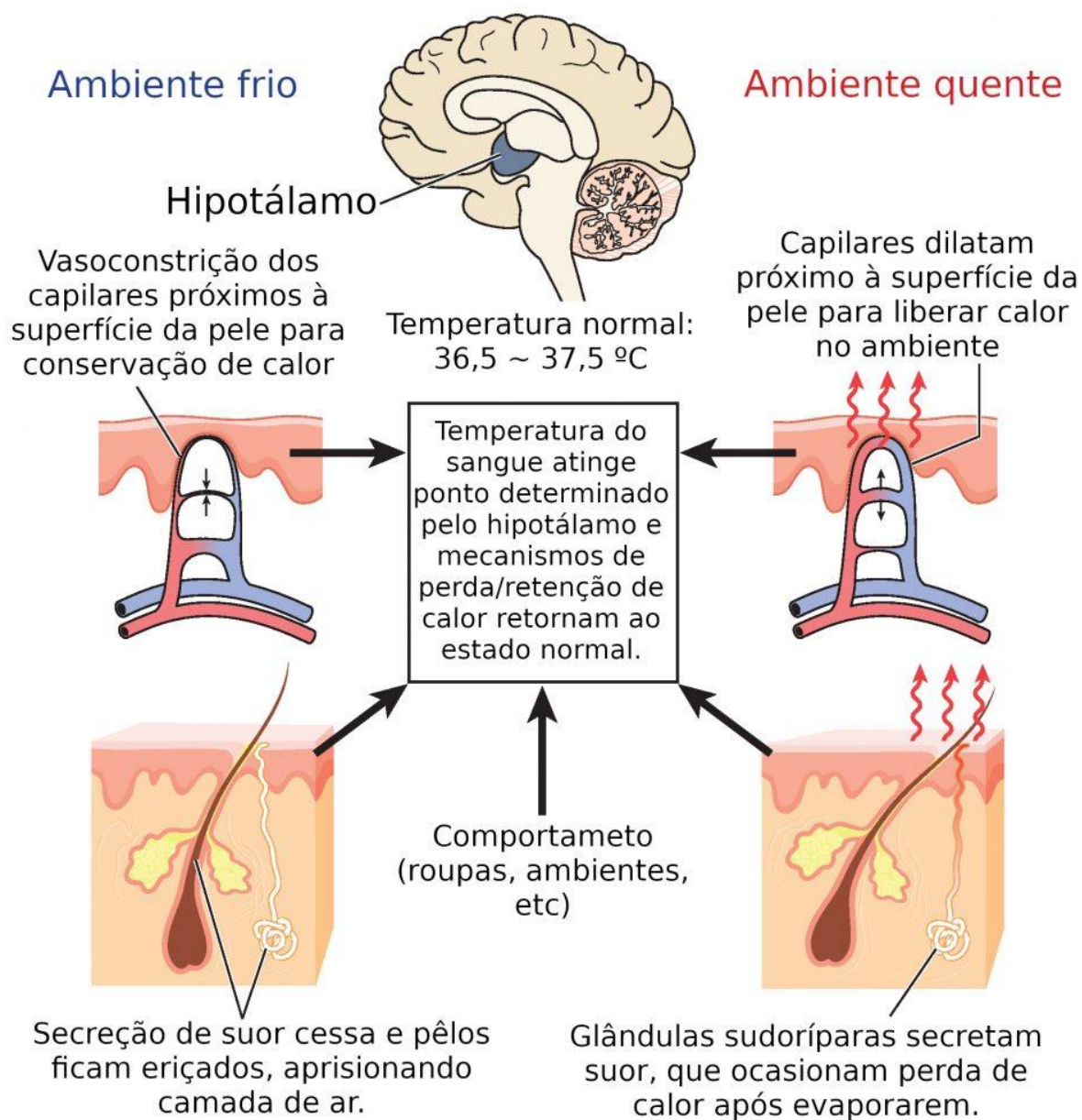
saúde e devem ser acompanhados e evitados. O monitoramento da temperatura do corpo pode ser feito através de termômetros, sejam estes preenchidos com mercúrio proibido por lei,

ou eletrônicos. Este controle é de extrema importância, uma vez que algumas doenças apresentam como sintoma a alteração da temperatura corporal, como é o caso de infecções que causam febre. Nestes casos, substâncias chamadas pirogênicas elevam o patamar considerado normal de temperatura a fim de combater o agente infeccioso.

O controle da temperatura corporal humana é realizado pelo hipotálamo, conhecido como termostato biológico, uma porção pequena do encéfalo que também está relacionado com o emocional, respostas sexuais, apetite e regulação hídrica. Sinais enviados pelos termorreceptores localizados por toda a pele e a temperatura do sangue que passa pelo hipotálamo descrevem a condição de aquecimento corpóreo. Uma vez que sejam captados sinais de resfriamento, o centro de produção de calor do hipotálamo é ativado, enviando estímulos elétricos através dos nervos simpáticos que causam a vasoconstrição dos capilares da pele, reduzindo o fluxo de sangue superficial e mantendo o calor do corpo nos órgãos localizados mais profundamente. Esse estímulo também contrai os músculos eretores dos pelos para criar uma camada de ar que gera isolamento térmico, sendo esta ação mais eficiente em mamíferos que possuem o corpo coberto de pelagem. Também ocorrem estímulos nervosos para a contração da musculatura, os chamados tremores, que auxiliam a gerar calor no corpo. A exposição prolongada ao frio pode levar a uma regulação hormonal controlada pelo hipotálamo, que induz a hipófise a secretar o hormônio tireoestimulante (TSH) fazendo com que a taxa metabólica aumente e mais calor seja produzido pelo corpo. (DEXTRO, 2006)

Figura Mecanismos de controle de temperatura do corpo. Ilustração: Blamb / Shutterstock.com

Figura 43: Mecanismos de controle de temperatura do corpo



Fonte: InfoEscola (2019)

No cenário oposto, quando o sangue que passa pelo hipotálamo está mais quente que o normal, ativa-se o centro de perda de calor. Esta região inibe o centro de produção de calor, levando à vasodilatação²⁶ dos capilares superficiais da pele aumentando o fluxo sanguíneo, o que por muitas vezes pode ser o suficiente para regular a temperatura. Caso o corpo continue quente, um sinal através dos nervos simpáticos estimula as glândulas²⁷ sudoríparas²⁸ do corpo, causando sudorese. O

²⁶ Aumento do calibre dos vasos sanguíneos.

²⁷ Órgão que tem por função produzir uma secreção específica e eliminá-la do organismo (glândulas exócrinas ou de secreção externa, como as sudoríparas e salivares) ou lançá-la no sangue ou na linfa (glândulas endócrinas ou de secreção interna, como as suprarrenais e as tireoides).

suor tem a função de transportar água para fora do corpo e como este líquido é um bom isolante de calor, a sua evaporação causa o resfriamento do organismo. Em outros mamíferos, como cães, existe ainda o estímulo de respiração arfante, que amplia a superfície de perda de calor pela língua e cavidade bucal.

Após encontrar um valor ideal para a temperatura do corpo humano, no capítulo seguinte iremos discutir, pesquisar, e apresentar um valor padrão para poluição sonora do corpo.

Sendo assim iremos discutir no tópico seguinte, a definição do valor padrão de sonoridade para o corpo humano, sempre com intuito de criar um parâmetro para os valores encontrados nesta pesquisa.

5.4.3 Poluição sonora ideal para o corpo humano

Cerca de 10% da população mundial está exposta a níveis de ruído que podem causar diversos problemas. Além dos danos à audição o ruído causa perturbação e desconforto, prejuízo cognitivo, distúrbios do sono e doenças cardiovasculares. (PRO ACÚSTICA , 2014)

Figura Poluição sonora.

Figura 44: Poluição Sonora.



Fonte: GInfoEscola (2019)

Dados mais recentes da Organização Mundial da Saúde estimam que 10% da população mundial está exposta a níveis de pressão sonora que potencialmente

²⁸ Que segrega suor: glândulas sudoríparas.

podem causar perda auditiva induzida por ruído. Em aproximadamente metade destas pessoas o prejuízo auditivo pode ser atribuído ao ruído intenso. Segundo artigo publicado na Revista Lancet (2013), a perda auditiva induzida por ruído é um problema de saúde pública. (PRO ACÚSTICA , 2014)

No ambiente urbano, o conjunto de todos os ruídos provenientes de inúmeras fontes sonoras, tais como meios de transporte, atividades de lazer, de obras, indústria, etc., causam o que vem sendo definido como poluição sonora, ou seja, uma sobreposição de sons indesejáveis que provocam perturbação. Além dos danos à audição causados pelo ruído, como a perda auditiva e o zumbido, existem também os efeitos extra auditivos, tais como perturbação e desconforto, prejuízo cognitivo, principalmente em crianças, e doenças cardiovasculares. (PRO ACÚSTICA , 2014)

Outro fator importante são os efeitos do ruído na perturbação do sono, com consequências para a vida cotidiana com efeitos sobre o sistema endócrino. Segundo Alessandra Giannella Samelli, professora do curso de fonoaudiologia²⁹ do departamento de fisioterapia, fonoaudiologia e terapia ocupacional, da faculdade de medicina da USP, os distúrbios do sono podem prejudicar a performance e o estado de alerta das pessoas durante o dia, assim como a qualidade de vida e a saúde em geral. (SAMELLI, 2012)

“Sabe-se que as pessoas percebem, avaliam e reagem aos sons (ruído) mesmo quando estão dormindo. Por este motivo, o organismo pode reagir ao ruído com aumento da produção de hormônios, elevação do ritmo cardíaco, contração dos vasos sanguíneos, entre outras reações”, explica. Se a exposição ao ruído ocorrer por longo tempo, estas reações podem se tornar persistentes e afetar o organismo e a saúde como um todo (Organização Mundial da Saúde, 2011; Basner et al, 2013). (PAIVA, 2020)

No Brasil, segundo Alessandra, o ruído excessivo é aceito e, muitas vezes, tido como fundamental em algumas atividades de lazer. “O número de jovens expostos a ruído excessivo triplicou desde os anos 1980. Alguns estudos vêm mostrando os efeitos auditivos temporários decorrentes desta exposição ao ruído no lazer e que a prevalência da perda auditiva em adultos e idosos também está aumentando cada vez mais. Em virtude deste panorama, deve haver incentivo para o desenvolvimento de produtos seguros, por exemplo, fones de ouvido com

²⁹ Ciência ou técnica que, analisando os sons e fonemas produzidos pelo paciente e as suas condições de audição deles ou de outrem, preconiza o tratamento mais adequado às deficiências encontradas.

cancelamento de ruído, bem como campanhas de conscientização no âmbito da saúde pública”. (PRÓ-ACUSTICA, 2014)

As perdas auditivas induzidas por níveis de pressão sonora elevados levam à perda auditiva, que no Brasil é grande, chegando a 6,8% da população, de acordo com a professora doutora do Departamento de Fonoaudiologia da Unifesp-EPM, Ana Cláudia Fiorini, que proferiu palestra na 1ª Conferência Municipal sobre Ruído, Vibração e Perturbação Sonora, em abril. “Mas como não existe uma constância nas notificações no país esse número deve ser bem maior. Isso reforça a importância da notificação, que torna possível o conhecimento da realidade e o dimensionamento das ações de prevenção e assistência necessárias”, destaca Ana Cláudia. (PRÓ-ACUSTICA, 2014)

Para ela, a perda auditiva é uma preocupação internacional, em função do impacto que tem na vida das pessoas. Seja na aprendizagem, na orientação vocacional, no isolamento social, sempre haverá um impacto. Os principais agentes causadores da perda auditiva são o ruído e o processo de envelhecimento.

A professora da Unifesp-EPM lembra ainda os outros efeitos na saúde desencadeados pela poluição sonora. “Irritabilidade, stress, distúrbios do sono podem ter relação com ruído, mas a população não é alertada com relação a isso. Às vezes, as pessoas já sofrem com esses problemas e não sabem qual a causa.” Quando o ruído é intenso e a exposição a ele é continuada, em média 85 dB (A) por oito horas por dia, ocorrem alterações estruturais na orelha interna, que determinam a ocorrência da Pair (Perda Auditiva Induzida por Ruído). (PRÓ-ACUSTICA, 2014)

Além dos sintomas auditivos, há dificuldade de compreensão, zumbido e intolerância a sons intensos, cefaleia, tontura, irritabilidade e problemas digestivos, entre outros. Ela descreve a Pair como uma perda auditiva do tipo neurossensorial, geralmente bilateral, irreversível e progressiva de acordo com o tempo de exposição ao ruído. Ana Cláudia destaca ainda as pesquisas que vêm assinalando como o ruído prejudica as crianças, tanto na concentração como na capacidade de aprendizagem. Alessandra também ressalta que estudos recentes sugerem que a exposição ao ruído afeta a concentração, o funcionamento cognitivo geral e particularmente as habilidades de leitura nas crianças em idade escolar. “Desta forma, a importância do ambiente acústico na escola é fundamental, visando a proteção dos ruídos intrusivos e garantindo a inteligibilidade da fala, o que resultaria num melhor aproveitamento escolar”, aponta. O nível de ruído estabelecido como

aceitável para salas de aula segundo Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) é de no máximo 50 dB (A).

O poder público necessita atuar no ambiente urbano para ordenar e reduzir o ruído nas grandes cidades. O mapeamento sonoro das metrópoles pode fornecer um diagnóstico e criar estratégias e ações para reduzir o ruído. “Segundo Alessandra, para que essas ações sejam efetivas o poder público deve adotar o mapeamento acústico, uma vez que no Brasil isso ainda não é uma realidade.”

A partir da definição de áreas mais problemáticas, se torna possível adotar medidas para mitigar, controlar e fiscalizar efetivamente o cumprimento das restrições. “Além disso, a conscientização da população é fundamental”, destaca.

Ana Cláudia enfatiza a importância de uma ação interdisciplinar, associada ao desenvolvimento de políticas públicas, que visem o benefício da população. “A poluição sonora, considerada a terceira principal causa de poluição no mundo, é um problema de saúde pública, uma vez que todos estão expostos, em maior ou menor grau, a níveis sonoros que podem provocar diversos efeitos deletérios na saúde”, pondera.

E acrescenta que há necessidade iminente de esclarecer a população acerca dos efeitos não auditivos. “Dentre eles podemos destacar o nervosismo e a irritabilidade, estresse, tontura, dores de cabeça, alterações e distúrbios do sono, zumbidos e outros. A própria Organização Mundial da Saúde possui guia específico para tratar do ruído ambiental e efeitos na saúde da comunidade. Diversos países possuem recomendações específicas para a poluição sonora nas cidades”, explica.

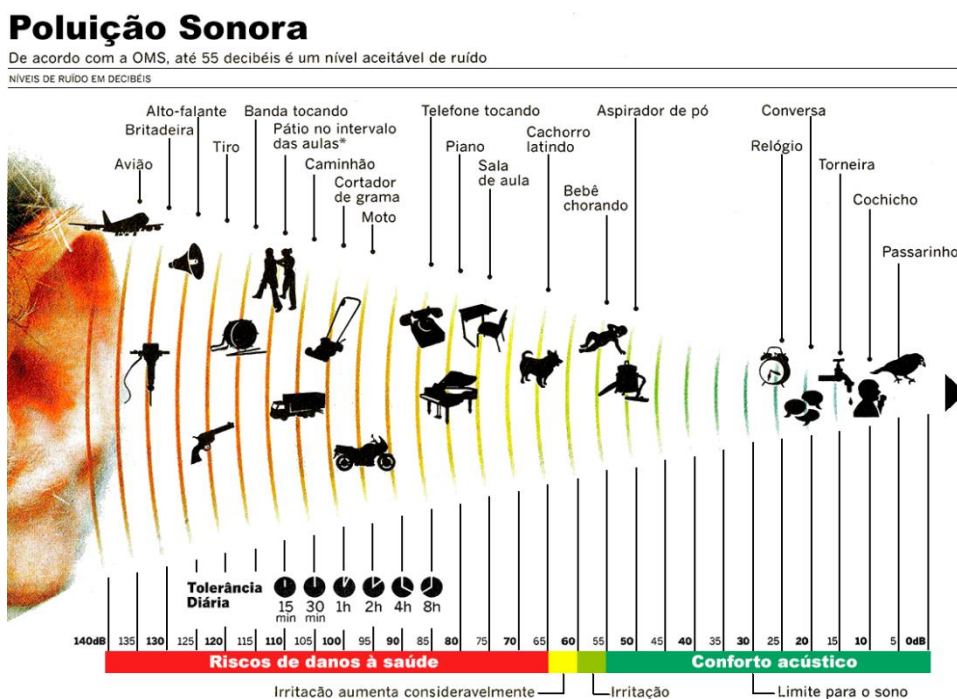
Apesar dos avanços na tecnologia e nas pesquisas científicas, a poluição sonora continua tendo um impacto extremamente negativo na saúde da população. Desta forma, somente iniciativas de atuação conjunta entre autoridades, governantes, cientistas e cidadãos poderão criar subsídios³⁰ para o enfrentamento da poluição sonora em nossas cidades.” A atuação voltada à identificação dos efeitos na saúde e a implantação de programas de educação ambiental extensivos a

³⁰ O subsídio é um apoio monetário concedido por uma entidade a outra entidade individual ou coletiva, no sentido de fomentar o desenvolvimento de uma determinada atividade desta ou o desenvolvimento da própria

toda população consolida a participação e a importância do fonoaudiólogo³¹ na saúde coletiva”.

Figura Sensibilidade sonora.

Figura 45: Sensibilidade Sonora.



Fonte: Ambiente Legal (2019)

O conceito metodologia é caracterizado como instrumento dedicado na produção de sabedoria sobre o real. Ressaltando que devem ser expostos de forma clara o seu objetivo, para tal trabalho, é ele que vai orientar a sua pesquisa. Na metodologia o pesquisador, estudante irá apresentar quais são os meios reais para executar tal pesquisa.

Após encontrar um valor ideal para a poluição sonora do corpo humano, no capítulo seguinte iremos discutir o tipo da pesquisa, suas características, a descrição de equipamentos utilizados, com intuito de coletar os dados, (discutidos anteriormente), e estudados neste trabalho.

5.5 Tipo da pesquisa

Com intuito de concretizar este trabalho, foi optado por uma pesquisa de caráter descritiva e natureza qualitativa e quantitativa. A pesquisa tem como foco a descoberta de características de determinados fenômenos. Neste trabalho o

³¹ A Fonoaudiologia ou Terapia da fala e Audiologia, antes denominada logo pedia é a ciência que tem como objeto de estudo as funções biológicas e comportamentais envolvidas na comunicação humana.

pesquisador precisa conhecer as variações de fatores que estão direta e indiretamente ligados a este estudo, obtendo assim uma visão macro do projeto. No estudo descritivo tende a explicar as propriedades importantes, avaliando dimensões, diversos aspectos e componentes do fenômeno.

Na situação atual estamos no estudo de caso, que tem como intuito entender um caso particular e a sua complexidade e estabelecer condições para solucionar ausência de dados específicos. O estudo de caso deve ser analisado de forma intensa, procurando saber a fundo suas características, os seus reais problemas, para criar uma solução, que propiciam para tal tema. Sendo assim o estudo de caso é descritivo, uma vez que o estudo é focado em um tema, e estudado de forma detalhada. O estudo foi abordado em uma pesquisa qualitativa e são utilizados para obtenção de dados na área da pesquisa.

Nestes capítulos entendemos o tipo da pesquisa empregada e logo a seguir, descreveremos a mesma, com intuito sempre de melhorar o entendimento deste trabalho.

5.6 Descrição da pesquisa

Com intuito de realizar este trabalho de pesquisa, foram utilizados dois princípios básicos, sendo que; A pesquisa bibliográfica, que através de artigos, notícias, livros, *sites*, que permitiram aprofundar do conceito *Smart City*, e a pesquisa em campo, que possibilitou a resposta das perguntas e objetivos deste trabalho.

“Se corretamente utilizado, o método da entrevista permite ao investigador alcançar informações e elementos de reflexão muito valiosos, tendo como grande vantagem o elevado grau de profundidade dos elementos de análise recolhidos.” (AUGUSTO, 2013). É uma interação social, que tem como intuito coletar dados, para este trabalho.

É guia da entrevista, que pode ser consultado no anexo 3, foi do tipo semi diretivo. A entrevista semi diretiva, ou semiestruturada, é o tipo de entrevista mais comum em investigação social. A semi diretiva no sentido em que não é inteiramente aberta, como também, não é encaminhada por perguntas totalmente precisas.

“Geralmente, neste tipo de entrevista, há uma série de perguntas/guias que são relativamente abertas, ou seja, perguntas que dão liberdade ao entrevistado de

poder falar abertamente, com as palavras, e a ordem que achar mais oportunas.” (Quivy e Campenhoudt, 1995).

Para realização e elaboração do guia de entrevista, foi utilizado uma revisão bibliográfica, sendo que obteve as seguintes perguntas;

- 1 - Seu nome? (Opcional).
- 2 - Sua idade? (Opcional).
- 3 - Sua profissão? (Opcional).
- 4 - O que você acha sobre o transporte público?
- 5 - O que você acha sobre o silêncio no transporte público?
- 6 - O que você acha sobre a temperatura no transporte público?
- 7 - O que você acha sobre o tempo de espera no transporte público?
- 8 - O que você acha sobre a velocidade do ônibus?

No capítulo atual foi descrito a pesquisa, foi apresentado também um guia de entrevista que será utilizado para dar suporte a esta pesquisa. E logo após isso, será identificado instrumentos de fundamental importância para esta pesquisa, assim como o CittaMobi, ferramenta que auxilia o usuário de transporte público, a identificar o cronograma de uma linha de ônibus na cidade de Campinas, assim como, verificar em tempo real a movimentação do ônibus, a ser utilizado por este usuário.

5.7 Materiais utilizados para a pesquisa

5.7.1 CittaMobi

Figura 46: CittaMobi



Fonte: Site oficial CittaMobi

Usuários do transporte coletivo urbano de Campinas contam com um novo recurso para agilizar seus deslocamentos. É o CittaMobi, sistema gratuito que pode ser baixado em *smartphones*, *tablets* e computadores e permite aos passageiros consultar os horários e as localizações dos ônibus urbanos em tempo real. (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015) (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015)

A implantação do aplicativo é a segunda fase de um projeto de informatização do sistema de transporte da cidade, em um investimento realizado pelas concessionárias que chega a R\$ 5,4 milhões em quatro anos de contrato. (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015) (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015)

Disponível atualmente em 15 municípios brasileiros, o CittaMobi tem como benefício permitir que o usuário se desloque para o ponto de ônibus sabendo o horário em que o veículo vai passar, reduzindo o tempo de espera. O aplicativo também indica os pontos mais próximos do usuário, as linhas que passam por eles, e a que distância os ônibus estão do local. (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015) (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015)

A implantação do CittaMobi é um investimento das concessionárias com supervisão técnica da Transurc e gestão da Emdec. “A plataforma permite saber com mais precisão o horário em que o ônibus vai passar no ponto, otimizando o tempo dos usuários. Em conjunto com as centrais de monitoramento instaladas nas garagens, oferece muito mais confiabilidade e qualidade ao transporte público”, afirma Belarmino da Ascensão Marta Júnior, presidente da Transurc. (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015) (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015)

Ao abrir o *app*, o passageiro é automaticamente posicionado no mapa de Campinas, onde pode selecionar o ponto desejado. podendo fazer busca por linha ou endereço. Outro recurso é o itinerário da linha desenhado no mapa, e, uma vez que o passageiro esteja embarcado, poderá estimar o tempo previsto para chegar ao destino. (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015) (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015)

Referente a deficientes visuais, há o CittaMobi Acessibilidade, que interage com o usuário por avisos sonoros e mensagens em áudio. (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015) (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015)

Tendo intuito de viabilizar o projeto, o setor de transporte de Campinas recebeu investimentos significativos em tecnologia. No último ano, as concessionárias implantaram sistema de localização em 100% da frota. Também

foram criadas estações de monitoramento em cada uma das seis garagens existentes na cidade, que se comunicam com o recém-lançado Núcleo de Monitoramento de Transporte da Emdec. (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015) (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015)

Os investimentos contemplam ainda contratação de novos funcionários para operar as centrais de monitoramento e instalação de câmeras em todos os veículos.

A informatização do sistema representa investimentos de R\$1,2 milhão ao ano durante quatro anos. Outros R\$300 mil foram aplicados na central de monitoramento da Emdec, e nas garagens aproximadamente R\$65 mil cada.

Dentro das ações de melhoria do sistema de transporte em Campinas, o lançamento em agosto de 2015 o Núcleo de Monitoramento de Transporte (NUMT) é uma conquista importante para a população.

Investimento realizado pelas concessionárias, o núcleo recebe em tempo real a localização dos ônibus por meio do sistema AVL (*Automatic Vehicle Location*), traduzindo localização automática de veículos.

Essas informações são processadas e então encaminhadas para o CittaMobi. Na central, seis operadores e um supervisor visualizam o andamento do transporte no mapa de Campinas, identificando problemas e transmitindo orientações aos prestadores do serviço.

Todos os ônibus municipais já possuem instalado o Sistema AVL, que engloba GPS (*Global Positioning System*), traduzindo serviços gerais de pacote por rádio, comunicação via internet, o programa e a memória. É o AVL que envia as informações do veículo ao servidor do Núcleo de Monitoramento a cada meio minuto ou sempre que os ônibus passam pelas paradas mapeadas. (MIYABUKURO, 2015)

Nos painéis, ônibus que circulam normalmente são representados pela cor verde, se estão adiantados ficam azul, os atrasados ganham a cor vermelha, e quando a comunicação falha, se tornam cinzas. Há, ainda, os laranjas, parados por acidente ou falha mecânica, por exemplo. (PREFEITURA DE CAMPINAS , 2015)

Em caso de intercorrências, as empresas são acionadas em suas centrais de monitoramento para providências.

Neste capítulo é caracterizado melhor as funções do aplicativo CittaMobi, aproveitando, no capítulo seguinte descreveremos o aplicativo Waze, que tem como intuito ser GPS, além de identificar possíveis engarrafamentos, trânsito, acidentes,

policiamentos, radares, entre outras análises que fazem deste aplicativo muito utilizado e benéfico para toda população mundial.

Todavia a aplicação deste aplicativo neste trabalho, é identificar a velocidade dentro do transporte público, a fim de auxiliar na coleta da velocidade média desta pesquisa.

5.7.2 Waze

Figura 47: Waze



Fonte: Site oficial Waze

O poder do Waze está nas suas mãos. Ao dirigir com o Waze aberto no seu dispositivo, compartilha informações em tempo real que se traduzem em condições de trânsito e estrutura de vias. Quando usa o Waze, também pode alertar ativamente a comunidade sobre condições do trânsito, acidentes, blitz policiais, bloqueios de vias, condições climáticas e muito mais. O Waze coleta essas informações e as analisa imediatamente para fornecer aos outros usuários o trajeto ideal para que eles cheguem ao destino, 24 horas por dia. (GOOGLE SUPPORT)

A maneira mais fácil de melhorar o Waze é dirigir com o aplicativo aberto. Mesmo que você não esteja usando as orientações do Waze, deixe-o aberto no seu dispositivo.

O Waze usa as informações para calcular a velocidade média, verificar erros, melhorar o layout da via, e aprender o sentido das ruas. Não precisa seguir trajetos

especiais com o Waze. Na verdade, ele funciona melhor com seus trajetos normais. (GOOGLE SUPPORT)

Os mapas e a navegação são alimentados pelos usuários. Quanto mais pessoas dirigirem com o Waze aberto, melhor será a navegação.

O Waze é alimentado e usado por motoristas em todo o mundo. Eles se conectam uns com os outros e trabalham juntos para melhorar a experiência de todos. Como um aplicativo de trânsito e navegação que se baseia na comunidade, o Waze foi criado como uma ferramenta de navegação social para carros particulares. Por isso, atualmente não oferecemos suporte para navegação em pistas dedicadas ao transporte público, bicicletas ou caminhões. (GOOGLE SUPPORT)

De forma que o Waze apresente com precisão o trajeto mais rápido ou mais curto, dependendo das suas configurações, ele necessita de dados precisos de todos os segmentos e trajetos vizinhos. O Waze coleta dados de todas as estradas em que você dirigir com o aplicativo aberto.

O aplicativo trabalha sempre para melhorar o algoritmo do sistema e sugerir o a melhor trajetória. No entanto, pode haver trajetos melhores do que aqueles sugeridos pelo Waze. Problemas como esses acontecem porque o sistema funciona em tempo real e com estatísticas médias. Evidencia que o usuário faça o trajeto sugerido algumas vezes para que o Waze possa aprender com ele.

Se, o Waze não mostrar o melhor trajeto, pode haver alguns equívocos, como: (GOOGLE SUPPORT)

- Erro no mapa em algum lugar ao longo do seu trajeto preferido; (GOOGLE SUPPORT)

- Falta de dados de velocidade e trânsito corretos para esse trajeto; (GOOGLE SUPPORT)

- Falta de dados de velocidade/trânsito corretos no trajeto que ele está mostrando a você; (GOOGLE SUPPORT)

Ao criar o Waze, os desenvolvedores presumiram que haveria conexão com a Internet durante todo o uso ou, pelo menos, na maior parte dele. Para que todos os aspectos do aplicativo funcionem, é preciso ter uma conexão de dados ativa no seu dispositivo móvel. Essa conexão enriquece o Waze com informações do trânsito em tempo real e garante um mapa atualizado. Sem uma conexão com a Internet, não é possível localizar ou navegar por um trajeto.

Se sua conexão estiver intermitente, o Waze tentará recuperar dados dos servidores referentes a alertas e perigos no trânsito, mas é possível que ele não apresente informações confiáveis. Além disso, se o aplicativo não conseguir se conectar com os servidores do Waze, não conseguirá evidenciar riscos encontrados. O Waze não armazena alertas ou erros no mapa em cache para enviar mais tarde.

Após caracterizar o aplicativo Waze, que é de suma importância para a coleta de velocidade média desta pesquisa, iremos detalhar no item seguinte, o equipamento decibelímetro, que é de suma importância na coleta de dados para pesquisa atual.

Observação: É importante salientar que o aplicativo Waze vem neste trabalho a fim de apoiar os dados obtidos, no quesito velocidade do transporte. Todavia iremos utilizar como principal metodologia a relação entre delta espaço, sobre delta tempo, que encontramos o delta velocidade desta pesquisa.

5.7.3 Decibelímetro

Figura 48: Decibelímetro



Fonte: Gomes Gabriel (2019)

Este equipamento foi projetado para atender à exigência de medição de engenheiros em funções de segurança, saúde, escritórios de segurança industrial e controle de qualidade de som em vários ambientes, que incluem fábrica, escritório, trânsito, família, e sistemas de áudio. Um ótimo medidor de decibéis.

(SECRETÁRIA DA SAÚDE , 2012)

A seguir encontram-se algumas características de tal equipamento:

- Faixa De Medição: 30dB (A) - 130dB (A)
- Precisão: 1.5dB
- Resolução E Dígitos: 4 Dígitos E 0.1dB
- Resposta De Frequência: 31.5Hz~8.5kHz
- Taxa De Amostragem: 2vezes
- *Backlight*³² Automático De Exibição
- Aguarde Máximo
- Indicação De Bateria Baixa
- Botão *On/Off*
- Opera Com Bateria 9V

O medidor de Nível de Pressão Sonora (MNPS), também chamado de decibelímetro, é um equipamento utilizado para realizar a medição dos níveis de pressão sonora, sendo que o nível de pressão sonora é uma grandeza que representa razoavelmente bem a sensação auditiva de volume sonoro. (SENAC)

O decibelímetro é utilizado para medir ruídos. Ele capta a medição da pressão sonora (decibéis) no momento em que o aciona. O microfone do decibelímetro é peça crucial no circuito, sendo sua função é de transformar um sinal mecânico (vibração sonora) num sinal elétrico. O circuito de medição do aparelhos decibelímetro pode ter resposta lenta ou rápida.

A resposta lenta facilita as medições, quando existe muita variação de ruído no ambiente de trabalho. O Decibelímetro é indicado para se utilizar em medições de incômodo (reclamação, denúncia, entre outros fatores).

Existem decibelímetros digitais capazes de realizar medições entre 30 dB e 130 dB. O microfone é peça vital no circuito, sendo sua função é de transformar um sinal de pressão mecânica em um sinal elétrico. O circuito integrado do medidor deve oferecer diferentes tempos de integração, no mínimo tempo de integração lenta e rápida. (INSTRUTEMP, 2013)

Medidores de maior qualidade oferecem, ainda, o tempo de integração impulso, adequado para medições de sinais impulsivos (disparo de arma, ruído

³² Backlight ou retro iluminação é a forma de iluminação usada num monitor LCD. Backlights diferenciam-se de frontlights porque iluminam o LCD (Liquid-crystal display) por trás ou pelo lado, enquanto os frontlights ficam na parte frontal do LCD.

gerado por prensa, entre outras hipóteses). Além da integração no tempo, também chamada de ponderação no tempo, os medidores oferecem diferentes curvas de ponderação na frequência. A ponderação A é a mais utilizada, dando origem a níveis de pressão sonora ponderados em A. Para indicar que foi aplicada a ponderação usasse a pseudo-unidade dB (A). (AREZES, 2002)

Após caracterizarmos o equipamento decibelímetro, que é de suma importância para a coleta de ruído médio desta pesquisa, iremos detalhar no capítulo seguinte, o equipamento termômetro digital, que é de suma importância na coleta de dados para pesquisa atual.

5.7.4 Termômetro Digital

Figura 49: Termômetro Digital



Fonte: Gomes Gabriel (2019)

O termômetro infravermelho é preciso, seguro e fácil de usar, basta apontar para um objeto e ler sua temperatura, mira *laser* permite uma mira precisa. Consiste de sensor de temperatura ótico, amplificador de sinal, circuito de processamento, tela LCD, botão liga e desliga e 20 segundos de desligamento automático. Celsius e fahrenheit comutável, simples operação com uma mão, leve e compacto. (AMAZON, 2019)

A seguir encontra-se algumas características de tal equipamento:

- Faixa De Temperatura: -50 A 380 Graus.
- Precisão: $\pm 1,5$ Ou ± 1.5 Graus.
- Resolução: 0.1 Graus Ou 0.1f.
- Repetibilidade: 1 Da Leitura Ou 1 Grau.
- Tempo De Resposta: 500msec, 95 De Resposta.
- Resposta Espectral: 8-14 Hum.
- Emissividade: 0,95 Predefinido.
- Distância Para O Tamanho Do Ponto: 12: 1.
- Temperatura De Operação: 0 ~ 40 Graus (32 ~ 104f).
- Umidade De Operação: 10 ~ 95 Rh.
- Temperatura De Armazenamento: -20 ~ 60 Graus (-4 ~ 140f).
- Fonte De Alimentação: 9v Alcalina Ou NiCd.

Termômetros infravermelho são sensores capazes de aferir a temperatura de corpos ou superfícies através da radiação emitida por eles, a medição da temperatura é feita de modo que o sensor não precisa tocar a superfície.

Termômetro Infravermelho é o termo empregado originalmente para denominar os instrumentos que são usados, de maneira óptica, para inferir a temperatura dos objetos em alta incandescência. Em um conceito atual Pirômetros são instrumentos usados para inferir temperaturas sem que haja contato com a superfície, isto é, feito através da avaliação da radiação emitida por esta superfície.

Em resumo, o termômetro infravermelho, também conhecido como termômetro a *laser*, é composto por um *laser*, que auxilia no posicionamento do sensor para realizar a leitura do objeto, possui ainda uma lente óptica e um sistema de amplificadores e filtros que transmitem a radiação do corpo até um medidor que emite uma resposta proporcional à radiação que pode ser associada a temperatura da superfície. A resposta do medidor em função da radiação é uma tensão descrita pela equação de número 1. (REFRITON , 2019)

$$V(T) = \epsilon K T N \#(1)$$

Onde:

$V(T)$ = Tensão como função da temperatura.

ϵ = Emissividade;

K = Constante de Boltzmann;

T = Temperatura do objeto;

N = Fator calculado com $N = 14330/\lambda T$;

Sendo λ o Comprimento de onda.

Exemplos de uso em algumas circunstâncias típicas são onde o objeto a ser medido está se movendo, onde o objeto está contido em um vácuo ou outra atmosfera controlada, em aplicações onde é necessária uma resposta rápida e em casos que a temperatura do objeto está acima do ponto de uso recomendado para sensores de contato, ou o contato com um sensor prejudicaria o objeto ou o sensor introduziria um gradiente de temperatura significativo na superfície do objeto.

Os termômetros infravermelhos podem ser usados para atender a uma ampla variedade de funções de monitoramento de temperatura. Alguns exemplos incluem a detecção de nuvens para a operação remota do telescópio, a verificação de equipamentos mecânicos ou elétricos para temperatura e pontos quentes, medindo a temperatura dos pacientes em um hospital sem tocá-los, verificar a temperatura de um aquecedor ou forno, detectar pontos quentes em combate a incêndios, monitoramento de materiais em processos envolvendo aquecimento ou resfriamento e medição de temperatura de locais hostis como vulcões.

Em momentos de epidemias³³ de doenças que causam febre, como no caso do surto de gripe suína e a doença por vírus Ebola, em que os termômetros infravermelhos foram utilizados para verificar os viajantes que chegavam infectados aos aeroportos através da sua temperatura. Existem muitas variedades de dispositivos de detecção de temperatura infravermelhos, tanto para uso portátil como instalações fixas.

As características dos termômetros de radiação infravermelha constituem uma família dentro dos termômetros de radiação, pois medem uma faixa específica de radiação, que vai de 0,7 a 20 μm de comprimento de onda, apresentam também uma relação de distância (D): local a ser medido (S), por exemplo para uma relação de 12:1 a área na qual a temperatura é medida é um doze avos da distância do medidor até a superfície.

Os termômetros infravermelhos são caracterizados por outras especificações como precisão e cobertura angular. Instrumentos mais simples podem ter um erro de medição de cerca de $\pm 2^\circ\text{C}$. Apesar das facilidades, este tipo de sensor apresenta desvantagens como o seu custo, que apesar de variar bastante conforme suas

³³ Doença de caráter transitório, que ataca simultaneamente grande número de indivíduos em uma determinada localidade.

características, são sistemas bem mais caros de se implementar frente a outros sensores térmicos

Os termômetros mais comuns são o termômetro infravermelho local ou o pirômetro, que mede a temperatura em um ponto de uma superfície (na verdade, uma área relativamente pequena determinada pela relação D:S). Estes geralmente projetam um ponto vermelho visível para o centro da área que está sendo medida; isso identifica o ponto que está sendo medido. A área angular real que está sendo medida varia entre os instrumentos e não está restrita ao ponto visível.

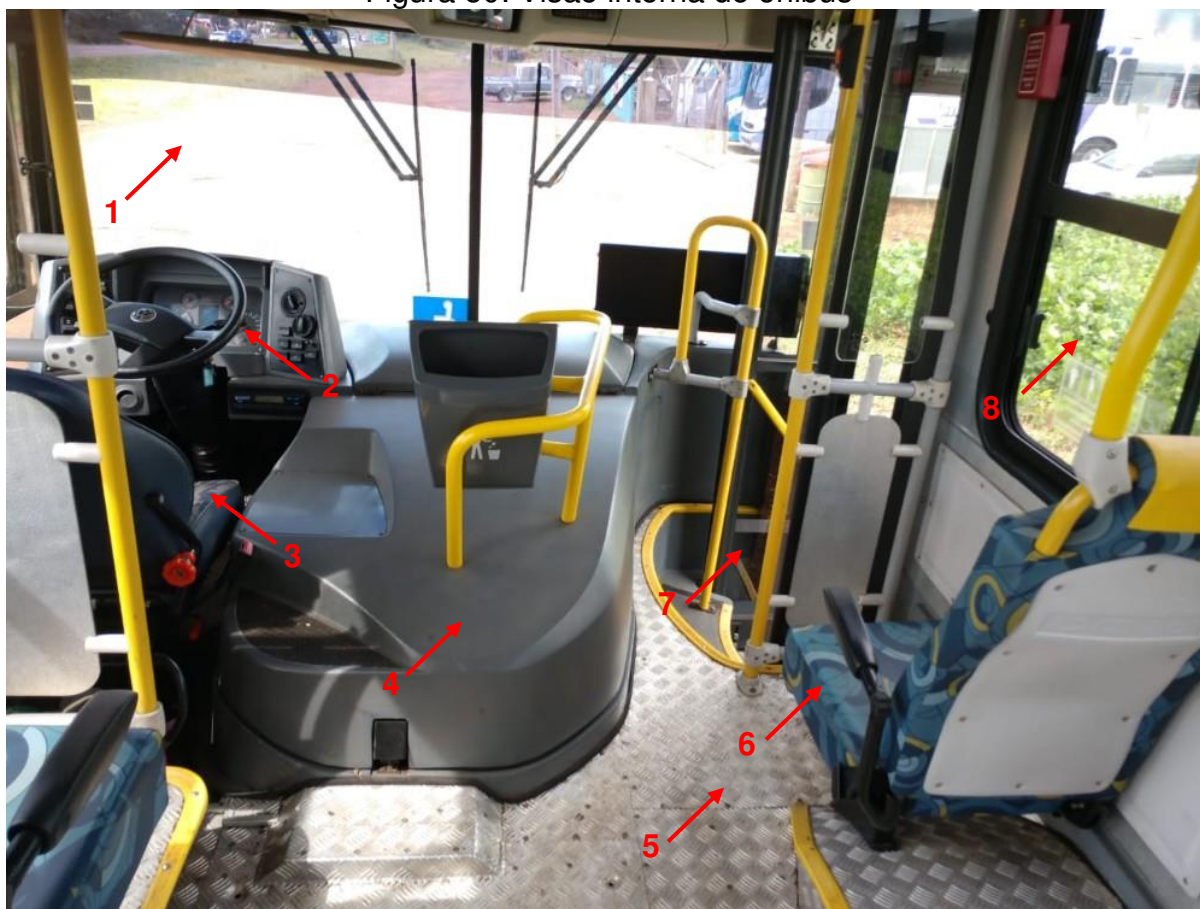
Equipamentos relacionados, embora não estritamente termômetros, incluem sistemas de varredura infravermelha e câmeras de imagem térmica infravermelha. Os sistemas de varredura infravermelhos digitalizam uma área maior. As câmeras de imagens térmicas infravermelhas ou câmeras termográficas são essencialmente termômetros de radiação infravermelha que medem a temperatura em vários pontos de uma área relativamente grande para gerar uma imagem bidimensional³⁴. Esta tecnologia é mais intensiva em processadores e softwares do que termômetros de ponto ou de varredura e é usada para monitorar grandes áreas. As aplicações típicas incluem o monitoramento perimetral utilizado pelos exércitos ou seguranças.

Após caracterizarmos o equipamento termômetro digital, e todos os demais equipamentos utilizados, que são de suma importância para esta pesquisa, iremos discutir no item seguinte os pontos ideias dentro do ônibus, a fim de esclarecer a metodologia utilizada, e facilitar a replicação desta pesquisa em outras regiões do Brasil, ou do mundo .

³⁴ Aquilo que possui duas dimensões: a relação entre o bidimensional e o tridimensional.

5.7.5 Pontos alocados dentro do ônibus convencional urbano

Figura 50: Visão interna do ônibus



Fonte: Google Imagens (2020)

Os 20 (vinte) pontos foram escolhidos com base nos diferentes materiais empregados dentro do ônibus, assim como iremos verificar a seguir;

- Ponto 1, foi escolhido pois está localizada no vidro, um dos pontos que mais entra calor dentro do ônibus;

- Ponto 2, foi escolhido pois está localizada o volante do motorista, na qual utiliza este mecanismo a todo o momento. Importante observar que também estamos preocupados com o conforto, e a ergonomia do motorista, responsável por conduzir o veículo;

- Ponto 3, foi escolhido pois está localizada o banco, (estofado) do motorista, na qual utiliza este mecanismo a todo o momento. Importante observar que também estamos preocupados com o conforto, e a ergonomia do motorista, responsável por conduzir o veículo;

- Ponto 4, foi escolhido pois está localizada um outro material empregado no veículo, o plástico;

Observação: Neste ponto não é permitido sentar-se, todavia com inúmeras lotações diariamente, os passageiros se sentam neste ponto, muitas vezes pelo fato de não haver espaço suficiente para se alocar;

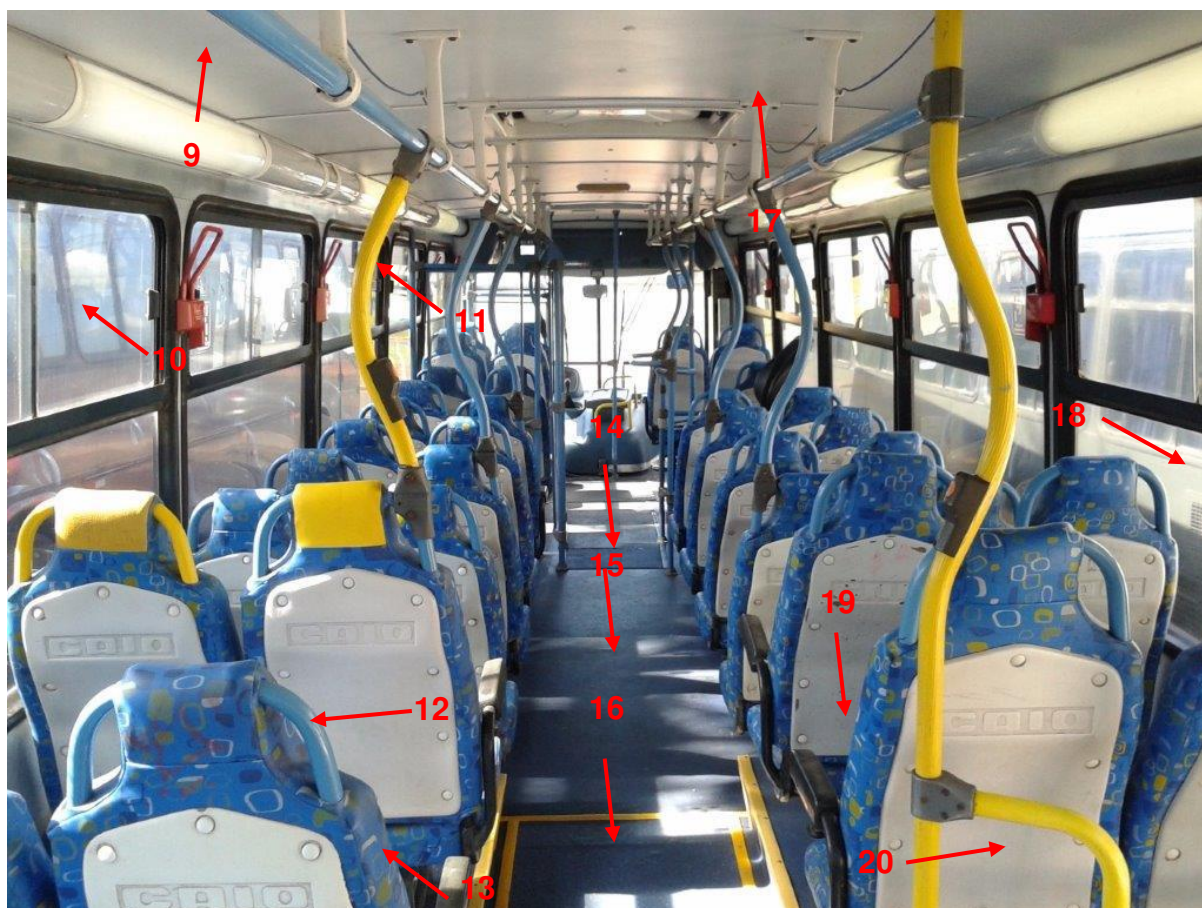
- Ponto 5, foi escolhido pois está localizada o piso do veículo, feito de metal, todavia um dos pontos que mais absorve calor dentro do ônibus;

- Ponto 6, foi escolhido pois está localizada na poltrona da cadeira, um dos locais mais utilizados dentro do ônibus;

- Ponto 7, foi escolhido pois está localizada a entrada do ônibus;

- Ponto 8, foi escolhido pois está localizada a janela, elemento muitas vezes utilizado pelos passageiros para amenizar o calor dentro do ônibus;

Figura 51: Visão interna do ônibus



Fonte: Google Imagens (2020)

- Ponto 9, foi escolhido pois está localizada o teto, sendo empregado outro material, a fibra de vidro, um dos pontos que ameniza o calor dentro do ônibus;

- Ponto 10, foi escolhido pois está localizada no vidro, um dos pontos que mais entra calor dentro do ônibus;

Observação: Este ponto é semelhante ao ponto de nº 1, todavia indicado em outra parte do ônibus, a parte do fundo;

- Ponto 11, foi escolhido pois está localizada a barra de aço, um dos pontos mais utilizados pelos passageiros, que estão em pé;

- Ponto 12, foi escolhido pois está localizada as barras de aço, que compõem os assentos, um dos pontos que utilizados, na qual as pessoas apoiam as mãos nelas;

- Ponto 13, foi escolhido pois está localizada na poltrona da cadeira, um dos locais mais utilizados dentro do ônibus;

Observação: Este ponto é semelhante ao ponto de nº 6, todavia indicado em outra parte do ônibus, a parte do fundo;

- Ponto 14, foi escolhido pois está localizada o piso do veículo, feito de metal, todavia um dos pontos que mais absorve calor dentro do ônibus;

Observação: Este ponto é semelhante aos pontos de nº 5, 15, e 16, todavia indicados em outras partes do ônibus;

- Ponto 15, foi escolhido pois está localizada o piso do veículo, feito de metal, todavia um dos pontos que mais absorve calor dentro do ônibus;

Observação: Este ponto é semelhante aos pontos de nº 5, 14, e 16, todavia indicados em outras partes do ônibus;

- Ponto 16, foi escolhido pois está localizada o piso do veículo, feito de metal, todavia um dos pontos que mais absorve calor dentro do ônibus;

Observação: Este ponto é semelhante aos pontos de nº 5, 14, e 15, todavia indicados em outras partes do ônibus;

- Ponto 17, foi escolhido pois está localizada o teto, sendo empregado outro material, a fibra de vidro, um dos pontos que ameniza o calor dentro do ônibus;

Observação: Este ponto é semelhante ao ponto de nº 9, todavia indicado em outra parte do ônibus, a parte do fundo;

- Ponto 18, foi escolhido pois está localizada no vidro, um dos pontos que mais entra calor dentro do ônibus;

Observação: Este ponto é semelhante aos pontos de nº 1 e 10, todavia indicados em outras partes do ônibus;

- Ponto 19, foi escolhido pois está localizada na poltrona da cadeira, um dos locais mais utilizados dentro do ônibus;

Observação: Este ponto é semelhante aos pontos de nº 3 e 13, todavia indicados em outras partes do ônibus;

- Ponto 20, foi escolhido pois está localizada a saída do ônibus;

Após identificarmos, caracterizarmos e justificarmos a escolha dos 20 (vinte) pontos escolhidos, com intuito na coleta de dados para esta pesquisa. Ressaltamos que utilizamos as figuras acima deste capítulo, para melhor visualização do leitor. Logo a seguir iremos descrever o fuso horário, um ponto de fundamental importância para a metodologia do trabalho, assim como, a alocação dos pontos de referência para medição, dentro do ônibus.

5.7.6 Fusos horários

Figura 52: Mapa dos Fusos Horários



Fonte: Wikitravel (2013)

A existência dos fusos horários se dá pelo fato do globo terrestre ser esférico, e pela rotação que o planeta Terra realiza, além do mais do interesse da sociedade. A rotação, é o movimento que a Terra dá em si mesmo, e tem duração de 24 horas para concretizar este movimento de 360°. (MARIANA SOARES DOMINGUES)

Sabendo que o movimento de rotação é de 360°, e tendo duração de 24 horas, foi realizado uma divisão, e encontrado o valor de 15°, que corresponde a 1 hora. (MARIANA SOARES DOMINGUES)

Tendo em vista que cada fuso horário possui 15°, a mudança de fusos se dá pela mudança de um meridiano para outro. O meridiano de Greenwich, é o principal, e ele que estabelece todos os fusos horários existentes em todo o mundo.

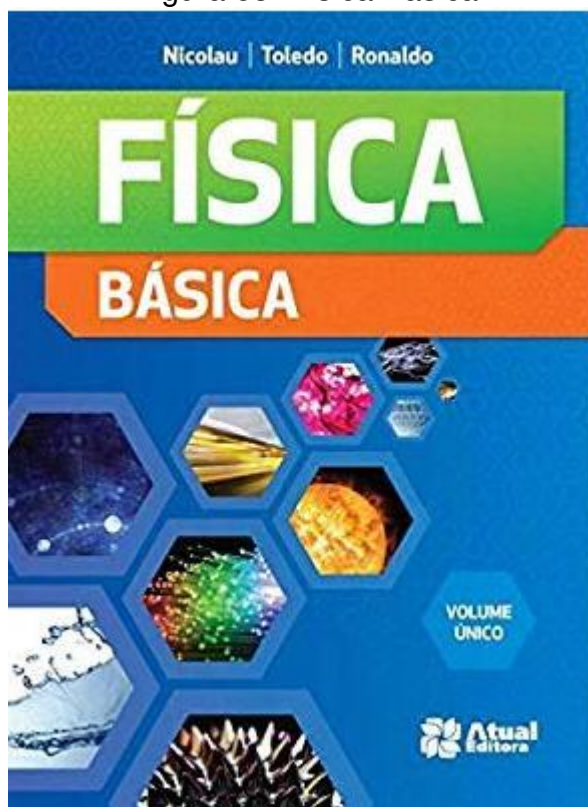
O movimento de rotação é no sentido Oeste para Leste, sendo assim foi convenção que, a partir Meridiano de Greenwich, no sentido oeste Greenwich seria atrasado uma hora a cada fuso, ou seja, 15° . E a partir do sentido leste, seria adiantado uma hora a cada fuso, ou seja, 15° .

Como sabemos, o planeta Terra tem uma forma esférica, não recebendo luz uniformemente, sendo assim enquanto um lugar é totalmente iluminado pelo Sol, outro lugar do Planeta Terra pode não estar parcialmente, ou não estar iluminada, normalmente falada, como manhã, tarde, noite e madrugada. A sucessões das manhãs e noites, se dá pelas rotações.

Após caracterizarmos o fuso horário global, iremos entrar no capítulo seguinte que é definido o conceito de velocidade média, um conceito extremamente importante para coleta de dados da pesquisa, a fim de compor este trabalho.

5.7.7 Conceito de velocidade média.

Figura 53: Física Básica



Fonte: Gomes Gabriel (2020)

Segundo o livro Física básica, dos autores Nicolau, Toledo e Ronaldo, indicam o quão rápido um objeto se desloca em um intervalo de tempo médio e é dada pela seguinte razão: (NICOLAU)

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \#(2)$$

Onde:

v_m = Velocidade Média

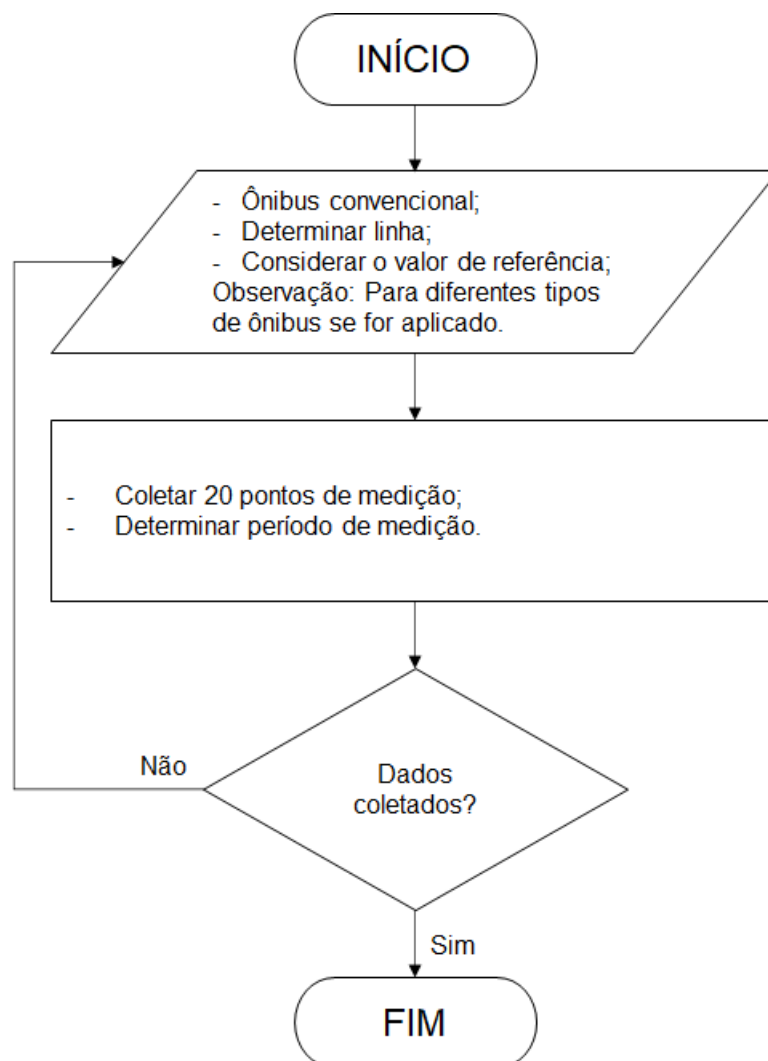
Δs = Intervalo do deslocamento ($s_{final} - s_{inicial}$)

Δt = Intervalo de tempo ($t_{final} - t_{inicial}$)

Após caracterizarmos o conceito de velocidade média, iremos entrar no capítulo seguinte na metodologia do trabalho, a fim de caracterizar melhor a pesquisa técnica, *in loco*. Ressaltando que essa informação é de fundamental importância para auxiliar os demais leitores.

6 METODOLOGIA

FLUXOGRAMA PARA RELAÇÃO DE RUÍDO



A seguir iremos descrever o fluxograma para relação de ruído, sempre com intuito de melhorar a descrição da metodologia deste trabalho, a fim de auxiliar os leitores, pesquisadores, a utilizarem este método em outro cenário.

Para realizar a coleta do ruído, é necessário;

- Embarcar em um ônibus convencional, isso é necessário, pois um ônibus convencional tem uma dimensão semelhante em todo o mundo, com as mesmas capacidades máximas de pessoas a serem embarcas nos veículos, e muitas vezes, matérias, assim como o motor, principais fatores no quesito barulho dentro do transporte;

- Determinar a linha, isso é necessário, pois em linhas diferentes encontramos barulhos sonoros diferentes, e isso pode impactar no resultado. Como por exemplo: Uma linha de ônibus urbana, na qual passa por inúmeras indústrias e entre outros

barulhos da cidade, comparada a uma linha de ônibus rural onde encontramos poucos barulhos, haverá um resultado diferente.

- É necessário considerar um valor de referência. Esse valor de referência será aplicado, através de um teste dentro do ônibus sem nenhum passageiro dentro dele, apenas eu e o motorista, ressaltando que ônibus estará ligado, esse dado é de suma importância pois a partir dele, conseguimos encontrar um valor de referência, e denominar se os dados encontrados estão de acordo, ou não.

- Após entrar dentro do ônibus, é necessário coletar 20 pontos diferentes de medição, após a coleta utilizaremos o conceito de média aritmética para encontrar o valor padrão:

É necessário determinar o período de medição, isso é necessário pois, determinadas épocas do dia a mais barulhos do que outros períodos, como por exemplo: Horários de picos costumam ser mais barulhentos, isso se dá pois a um fluxo maior de veículos nas ruas, consecutivamente, barulho dos motores, buzinas, entre outros fatores.

- Após a coleta adequada de todos os dados, isso é lógico seguindo todos os parâmetros estabelecidos anteriormente, finalizamos a coleta. **Observe:** Caso não siga os padrões estabelecidos nesta pesquisa, devemos retornar a pesquisa do início, pois os resultados poderão sofrer interferências, trazendo inconsistência na pesquisa.

Observação 1: Para realização desta metodologia, o equipamento deve estar a 1m50cm de altura, aproximadamente na linha do coração, para exemplificar melhor, a seguir encontra-se ilustração;

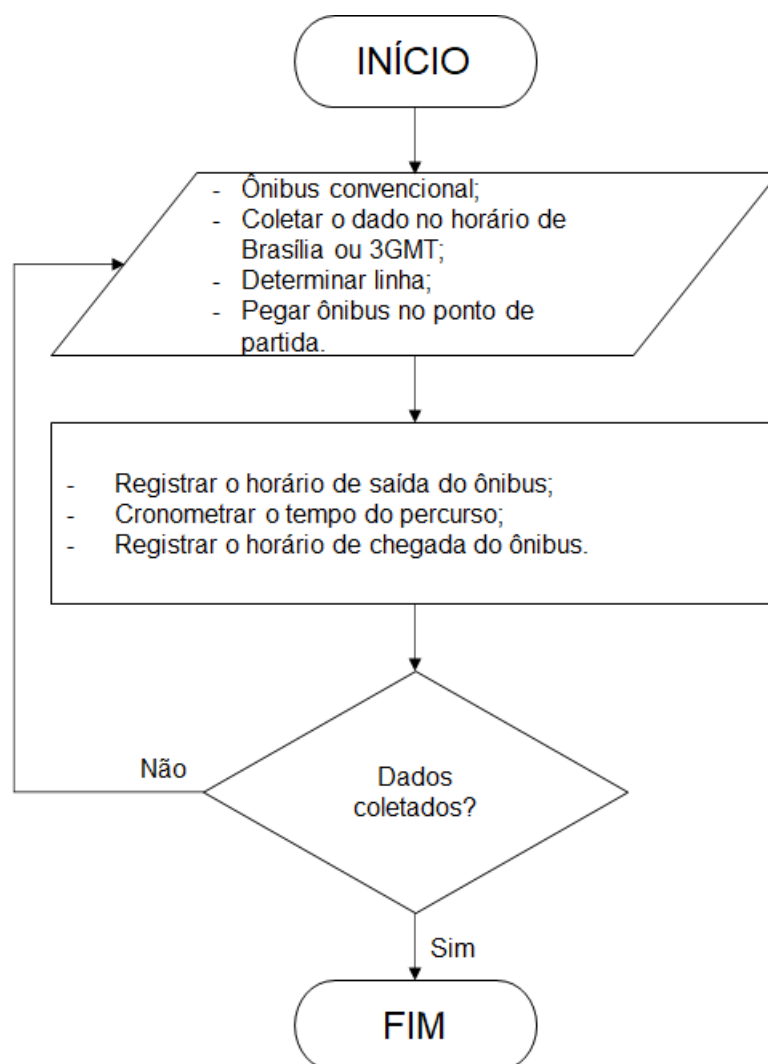
Figura 54: Foto de ilustração



Fonte: Pajuelo Diego (2020)

Observação 2: Sempre utilizando para coleta deste dado, equipamento idêntico ou similar, que foi utilizado nesta pesquisa, descrito acima.

FLUXOGRAMA PARA MEDIÇÃO DE TEMPO



A seguir iremos descrever o fluxograma para relação a tempo, sempre com intuito de melhorar a descrição da metodologia deste trabalho, a fim de auxiliar os leitores, pesquisadores, a utilizarem este método em outro cenário.

Para realizar a coleta do tempo, é necessário;

- Embarcar em um ônibus convencional, isso é necessário, pois um ônibus convencional tem um padrão de dimensão (comprimento, largura e altura) semelhantes em todo o mundo, isso significa, com as mesma dimensões e características, assim sendo facilitando a sua mobilidade dentro da cidade.

Observação: É diferente o tempo de mobilização de um ônibus convencional, para um micro-ônibus, ou para um ônibus articulados. Espera-se que maior o ônibus, mais tempo ele leva a percorrer o mesmo percurso do que os demais veículos, de pequeno porte.

- Coletar o dado no horário de Brasília, (horário padrão do Brasil), ou caso essa pesquisa seja replicada em outro país, utilize 3GMT.

- Determinar a linha, isso é necessário, pois em linhas diferentes encontramos deslocamentos diferentes, e isso pode impactar no resultado.

- É necessário pegar ônibus no ponto de partida, para não haver interferência dos dados. **Observação:** Isso é necessário pois, é diferente uma pessoa que pega o ônibus no ponto de partida, do que a outra que pega próximo ao seu destino, tendo um deslocamento inferior comparado a grande maioria dentro deste transporte, Muitas vezes essa pessoa que embarcou por último, não pegou congestionamentos, acidentes, entre outros fatores ao longo do percurso, que afetaram a questão de tempo.

- Após entrar dentro do ônibus, é necessário registrar o horário de saída do ônibus. **Observação:** Horário de saída do ponto inicial da linha, quando se inicia trajetória desta linha.

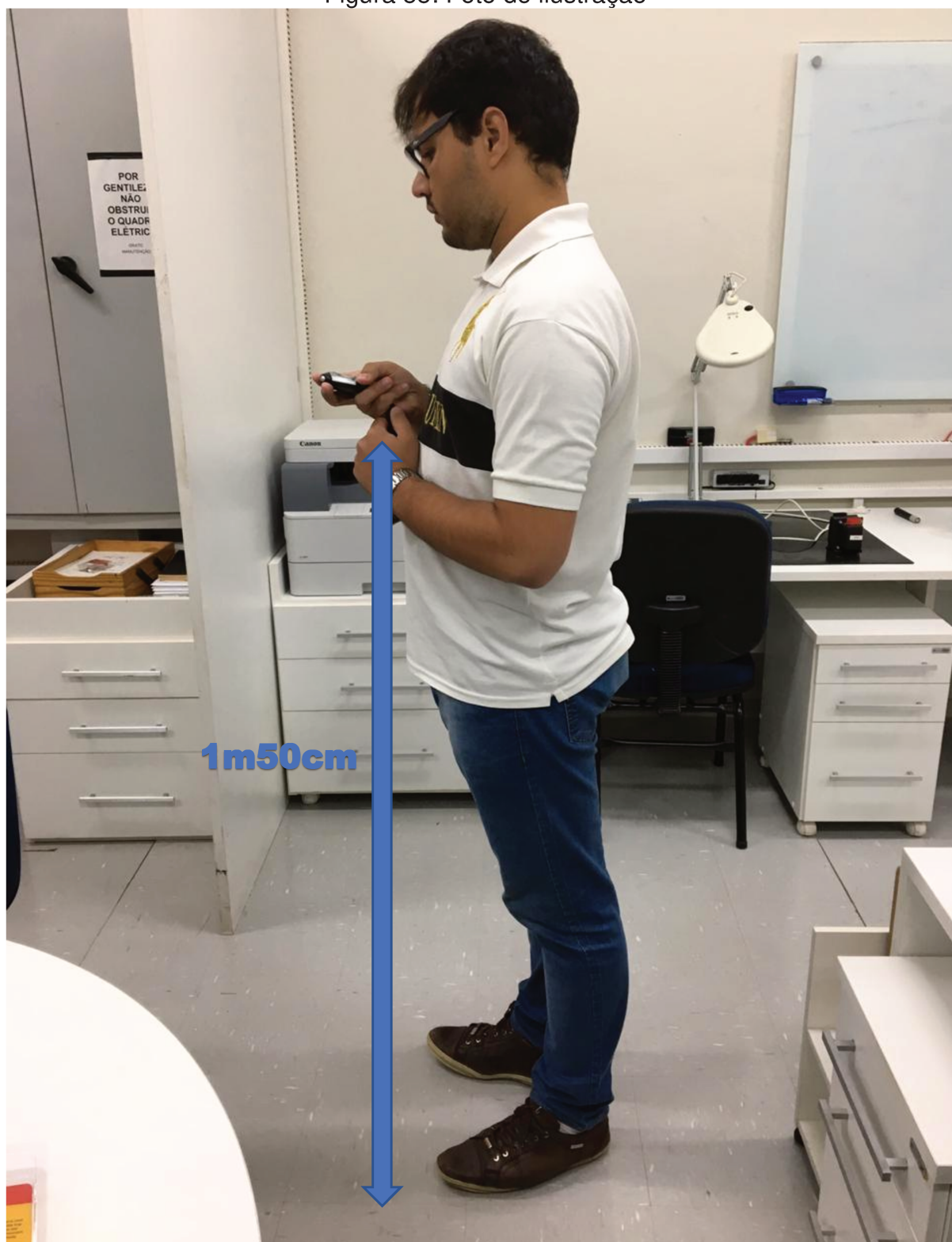
- Cronometrar o tempo de percurso, isso é necessário para compararmos os dados obtidos com os dados disponibilizados pela empresa que gerência está linha.

- Dentro do ônibus, é necessário registrar o horário de chegada do ônibus ao destino. **Observação:** Horário de chegada do ponto final da linha. Quando se finaliza trajetória desta linha.

- Após a coleta adequada de todos os dados, isso é lógico seguindo todos os parâmetros estabelecidos anteriormente, finalizamos a coleta. Observe: Caso não siga os padrões estabelecidos nesta pesquisa, devemos retornar a pesquisa do início, pois os resultados poderão sofrer interferências, trazendo inconsistência na pesquisa.

Observação 1: Para realização desta metodologia, o equipamento deve estar a 1m50cm de altura, aproximadamente na linha do coração, para exemplificar melhor, a seguir encontra-se ilustração;

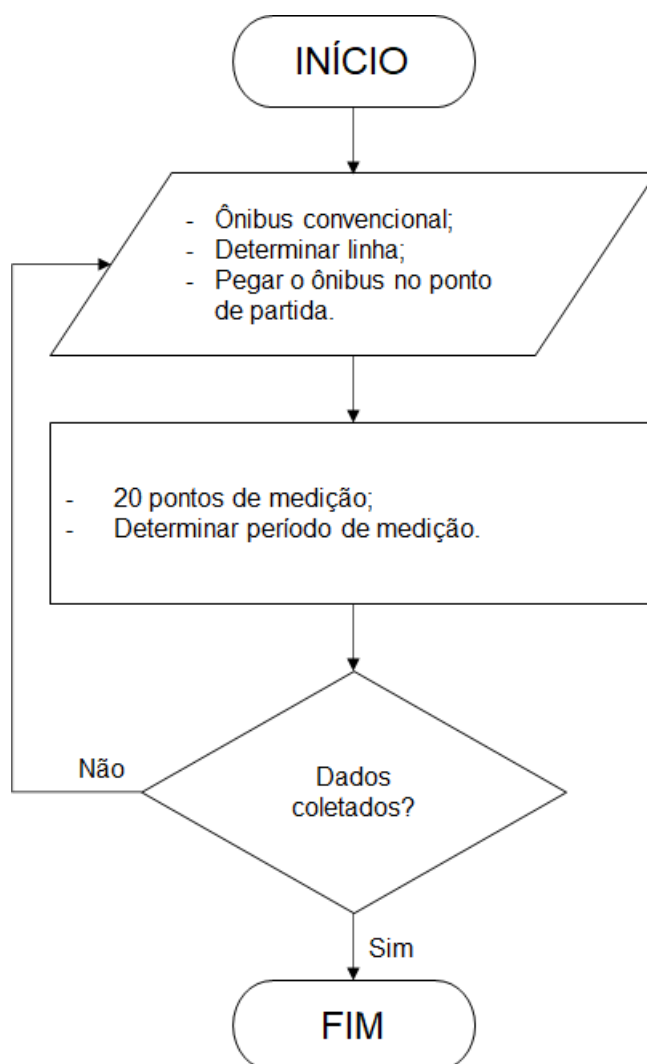
Figura 55: Foto de ilustração



Fonte: Pajuelo Diego (2020)

Observação 2: Sempre utilizando para coleta deste dado, equipamento idêntico ou similar, que foi utilizado nesta pesquisa, descrito acima.

FLUXOGRAMA PARA RELAÇÃO DE TEMPERATURA



A seguir iremos descrever o fluxograma para relação de temperatura, sempre com intuito de melhorar a descrição da metodologia deste trabalho, a fim de auxiliar os leitores, pesquisadores, a utilizarem este método em outro cenário.

Para realizar a coleta da temperatura, é necessário;

- Embarcar em um ônibus convencional, isso é necessário, pois um ônibus convencional tem uma dimensão semelhantes em todo o mundo, com as mesmas capacidades máximas de pessoas a serem embarcas nos veículos, e muitas vezes, matérias, assim como o motor, principais fatores no quesito temperatura dentro do transporte;

- Determinar a linha, isso é necessário, pois em linhas diferentes encontramos temperaturas diferentes, e isso pode impactar no resultado. Como por exemplo: Uma linha de ônibus que tem como destino o setor A da cidade, pode variar a sua

temperatura, comparado a uma linha que tem como destino o setor B da cidade, mesmo que estiverem andando ao mesmo tempo.

- É necessário considerar um valor de referência. Esse valor de referência será aplicado, através de um teste dentro do ônibus sem nenhum passageiro dentro dele, apenas eu e o motorista, ressaltando que ônibus estará ligado, esse dado é de suma importância pois a partir dele, conseguimos encontrar um valor de referência, e denominar se os dados encontrados estão de acordo, ou não.

- Após entrar dentro do ônibus, é necessário coletar 20 pontos diferentes de medição, após a coleta utilizaremos o conceito de média aritmética para encontrar o valor padrão:

É necessário determinar o período de medição, isso é necessário pois, determinadas épocas do dia a mais calor ou frio do que outros períodos, como por exemplo: Horário da manhã (entre 6h00min até as 7h00min) costuma ser mais frio do que o período da tarde (entre 11h00min até as 13h00min).

- Após a coleta adequada de todos os dados, isso é lógico seguindo todos os parâmetros estabelecidos anteriormente, finalizamos a coleta. **Observe:** Caso não siga os padrões estabelecidos nesta pesquisa, devemos retornar a pesquisa do início, pois os resultados poderão sofrer interferências, trazendo inconsistência na pesquisa.

Observação 1: Para realização desta metodologia, o equipamento deve estar a 1m50cm de altura, aproximadamente na linha do coração, para exemplificar melhor, a seguir encontra-se ilustração;

Figura 56: Foto de ilustração



Fonte: Pajuelo Diego (2020)

Observação 2: Sempre utilizando para coleta deste dado, equipamento idêntico ou similar, que foi utilizado nesta pesquisa, descrito acima.

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

7.1 Informações importantes para análise dos resultados

Após coletas de 03 (três) períodos por dia;

- Manhã;
- Tarde;
- Noite;

Durante 7 (sete) dias da semana;

- Segunda-feira;
- Terça-feira;
- Quarta-feira;
- Quinta-feira;
- Sexta-feira;
- Sábado;
- Domingo;

Os trabalhos foram realizados e coletados, durante três períodos do ano, conforme demonstração acima;

- Coletas efetuadas nos períodos de férias escolares, entre os dias 30 de janeiro de 2020, até o dia 05 de fevereiro de 2020;

- Coletas nos dias do Carnaval, um dos principais eventos do Brasil, que ocorreu este ano entre os dias, 20 de fevereiro de 2020, até o dia 26 de fevereiro de 2020;

- Coletas realizadas nos dias normais desse ano, efetuadas entre os dias 02 de março de 2020, até o dia 08 de março de 2020;

Observação: As coletas dos dias normais atendem as orientações acadêmicas escolhidas pela programação da Unicamp, vide figura 57, na qual a maioria dos usuários que utilizam esta linha são alunos universitários da Unicamp;

Figura 57: Calendário DAC/UNICAMP 2020



janeiro de 2020	
01	Confraternização Universal.
04	DAC disponibiliza na WEB: relatório de matrícula do período de Férias de Verão - 2020.
06	Início das atividades período de Férias de Verão - 2020.
07 a 09	Alteração de Matrícula em disciplinas do período de Férias de Verão - 2020, na WEB.
13 a 27	Desistência de Matrícula em Disciplinas do período de Férias de Verão - 2020, na WEB.
fevereiro de 2020	
10 a 12	Matrícula em disciplinas para o 1º período letivo de 2020 e 1ª e 2ª metades do 1º período letivo de 2020 - Alunos Ingressantes.
15	Término das atividades do período de Férias de Verão - 2020.
17 e 18	Exames Finais do período de Férias de Verão - 2020.
22 a 26	Não haverá atividades.
27	DAC disponibiliza na WEB: Relatório de Matrícula do 1º período letivo de 2020 e 1ª e 2ª metades do 1º período letivo de 2020 e Histórico Escolar atualizado.
março de 2020	
03	Início das atividades do 1º período letivo de 2020 e da 1ª metade do 1º período letivo de 2020.
	Matrícula Suplementar para o 1º período letivo de 2020 e 1ª e 2ª metades do 1º período letivo de 2020 - Alunos Ingressantes.
08 a 11	Alteração de Matrícula em Disciplinas do 1º período letivo de 2020 e 1ª e 2ª metades do 1º período letivo de 2020, na WEB.
16 a 31	Desistência de Matrícula em Disciplinas da 1ª metade do 1º período letivo de 2020, na WEB.
16 a 06.05	Desistência de Matrícula em Disciplinas do 1º período letivo de 2020, na WEB.

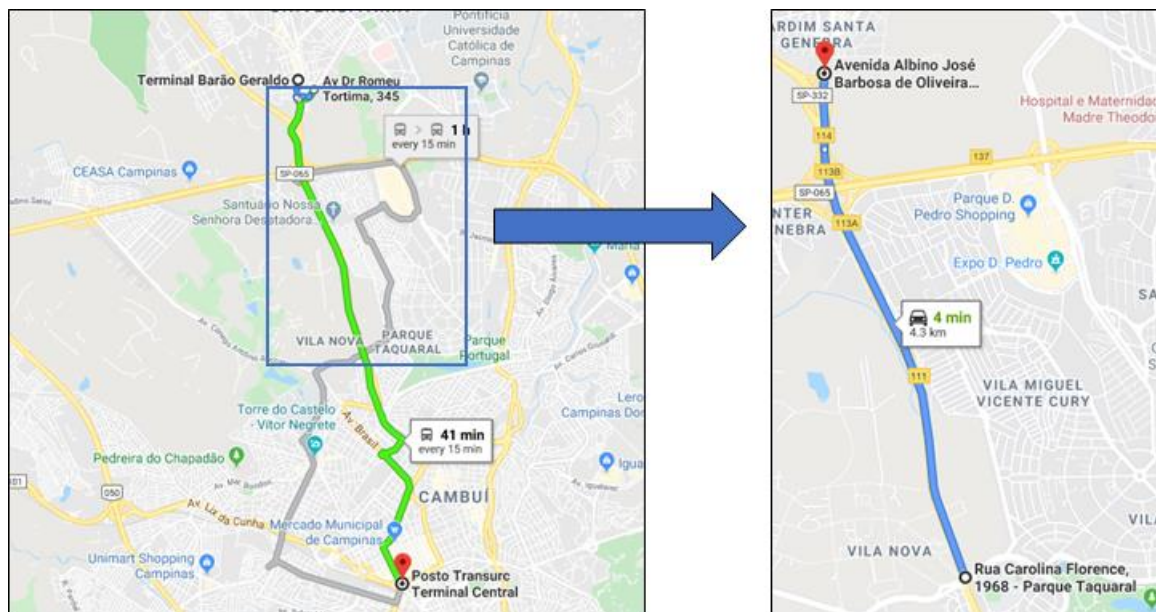
Fonte: DAC/UNICAMP (2020)

Foram obtidos e analisados mais de 2 (dois) mil dados, referentes a temperatura de 20 (vinte) pontos, ruídos, velocidades, número máximo de pessoas e mínimo dentro do ônibus, os dados também mostram o tempo de atraso, conforme ilustra algumas imagens de resultados obtidas.

Essas informações de dados foram obtidas da linha nº 333, com itinerário saindo do Terminal Central de Barão Geraldo, e chegando ao Terminal Central de Campinas. Nesse trecho foram coletados todos os dados conforme figura abaixo, coletada especificamente o percurso da Rodovia Professor Zeferino Vaz;

Importante salientar que esta linha foi escolhida, pois é uma das linhas mais movimentadas na cidade de Campinas, além disso, é a linha mais utilizada entre centro de Campinas, e a região de Barão Gerado, isso ocorre por causa da grande quantidade de alunos e profissionais da Unicamp que se deslocam diariamente. (HORARIO DE ONIBUS, 2021)

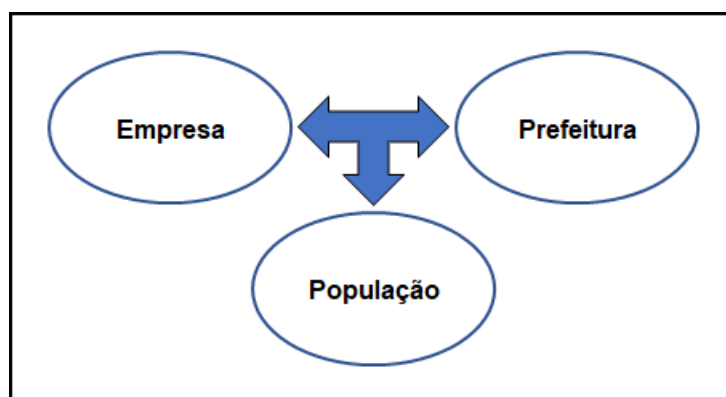
Figura 58: Mapa Google Maps (2020)



Fonte: DAC/UNICAMP (2020)

Para a pesquisa, é fundamental e de extrema importância escolher um trecho específico ao longo de toda a linha, pois o objetivo do trabalho é passar informações e dados concretos as empresas, prefeituras e usuários, conforme ilustra o diagrama a-seguir;

Figura 59: Diagrama dos Envolvidos 2020



Fonte: Gomes Gabriel (2020)

A validação sobre estes dados faz necessário escolher um trecho ao longo desta linha, na qual ao coletar os dados, sempre tendo um cenário idêntico para todas as coletas.

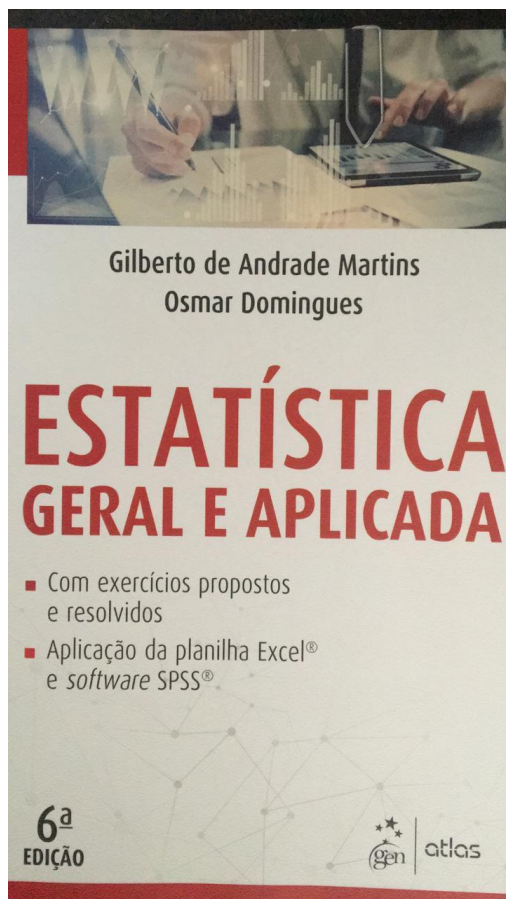
Diferentemente se estes dados fossem coletados ao longo desta linha, podendo ocasionar tendência nos fatores coletados, e analisados, pois os fatores

analisados assim como, (temperatura, ruído, nº de pessoas, velocidade, tempo de espera), são diferentes ao longo do seu trecho.

Logo após a coleta de todos os dados, seguido todas as métricas e padrões já evidenciados neste trabalho encontraram valores que permiti analisa-los, compará-los, e trabalhar em cima deles usando conceitos da estática, com intuito de correlacioná-los, e identificar resultados validos. Sempre buscando entender, enxergar os dados analisados, podendo atuar sobre eles de forma clara, objetiva, econômica, e significativa, para um melhor desenvolvimento do transporte público, para a sociedade.

7.2 Média Aritmética

Figura 60: Livro de Estatística Geral e Aplicada



Fonte: Gomes Gabriel (2020)

Para descrever, e explicar ao leitor a Média Aritmética, foi utilizado o livro Estatística Geral e Aplicada, dos autores, Gilberto de Andrade Martins e Osmar Domingues, 6º edição, da editora Atlas.

Segundo o livro citado anteriormente relata que a média aritmética é:

- É a mais utilizada e mais intuitiva das medidas;
- Se adequa a um grande número de situações práticas;
- Sofre influência de todos os valores presentes nela, por isso é necessário ter cautela;

- É representada por:

$\bar{X}$ ► Para uma amostra;

μ ► Para uma população;

Cálculo de média aritmética

A) Série simples = lista de dados = dados brutos

A média aritmética de uma amostra de n observações $x_1, x_2, \dots, x_n$ é representada pelo símbolo $\bar{X}$ (lê-se x barra), e é calculado por:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \#(3)$$

A média aritmética de uma população de N observações $X_1, X_2, \dots, X_n$ é representada pelo símbolo μ (lê-se μ), e é calculado por:

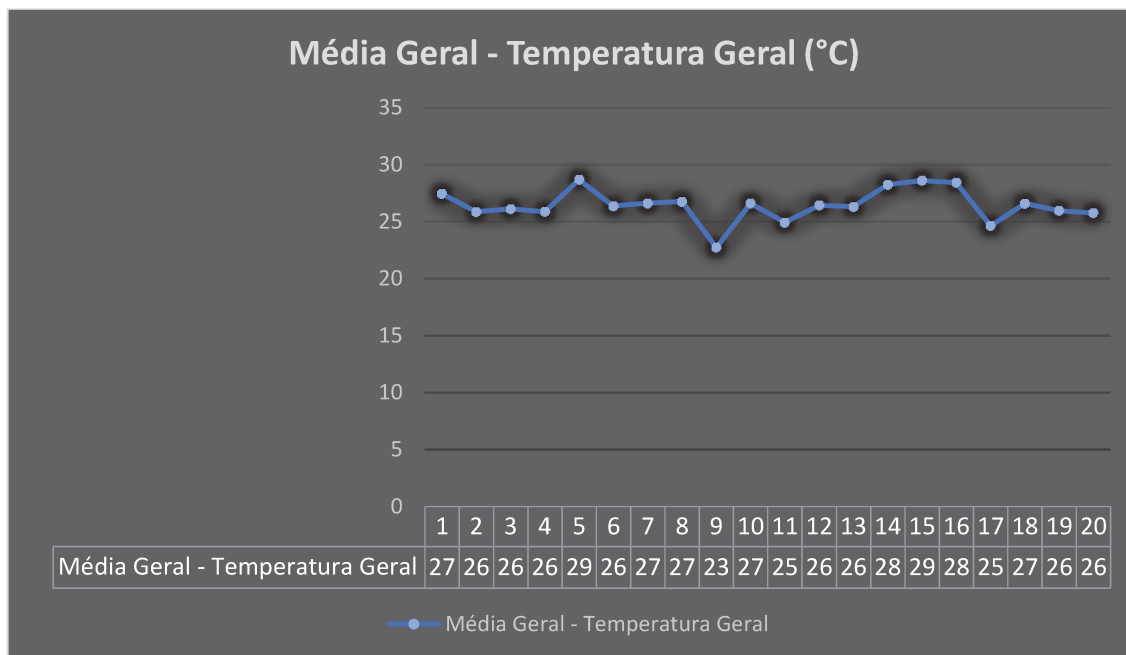
$$\mu = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N} \#(4)$$

Observação: A diferença entre média amostral e populacional é conceitual, pois o cálculo se dá de forma absolutamente idêntica, ou seja, somando-se todos os valores da amostra (ou da população) e dividindo-os pelo número de observações da amostra (ou da população).

Após caracterizarmos a modelagem, na verdade a média aritmética, com intuito de explicar detalhadamente os dados obtidos e apresentados nesta pesquisa, para que outras pessoas consigam entender e replicar.

7.3 Temperatura

Gráfico 1: Temperatura Geral



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

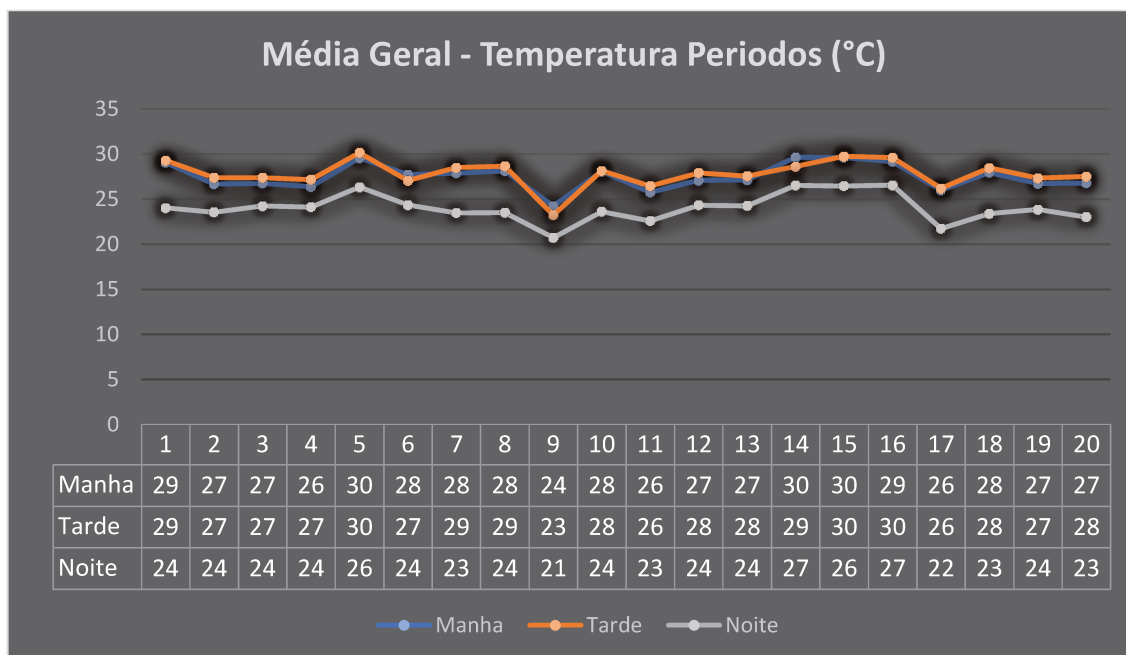
O Gráfico nº 01, é a média da temperatura geral, isso quer dizer, que é a comparação de todas as viagens, dias e períodos citados acima, com relação a temperatura.

Identifiquei que a temperatura geral no interior do ônibus, está adequada, de acordo com as diretrizes estabelecida pela OMS, (Organização Mundial da Saúde).

Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), a temperatura no ambiente deve estar entre 23°C a 26°C no verão, (período coletado), os estudos coletados e verificados apontaram que apenas os pontos 01, 05, 07, 08, 10, 14, 15, 16 e 18 estão fora das diretrizes estabelecidas.

A média geral pesquisada está adequada, isso ocorre por causa do ar-condicionado, um grande aliado para este fator;

Gráfico 2: Média Geral – Temperatura Períodos



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico nº 02, é a média da temperatura por períodos, isso se refere, a comparação de todas as viagens e dias citados acima, com relação a temperatura.

O objetivo deste gráfico é demonstra ao usuário, qual o melhor período do dia para utilizar o transporte público com um excelente conforto no quesito temperatura. Para aqueles usuários que não tem opção de escolha, por trabalharem, estudarem, entre outros fatores a tomarem ações individuais, com intuito de amenizar este impacto.

Aos usuários que utilizarem o transporte público no período da tarde, entre as (12h até 18h), esse período torna mais delicado conforme ilustra o gráfico de nº 02.

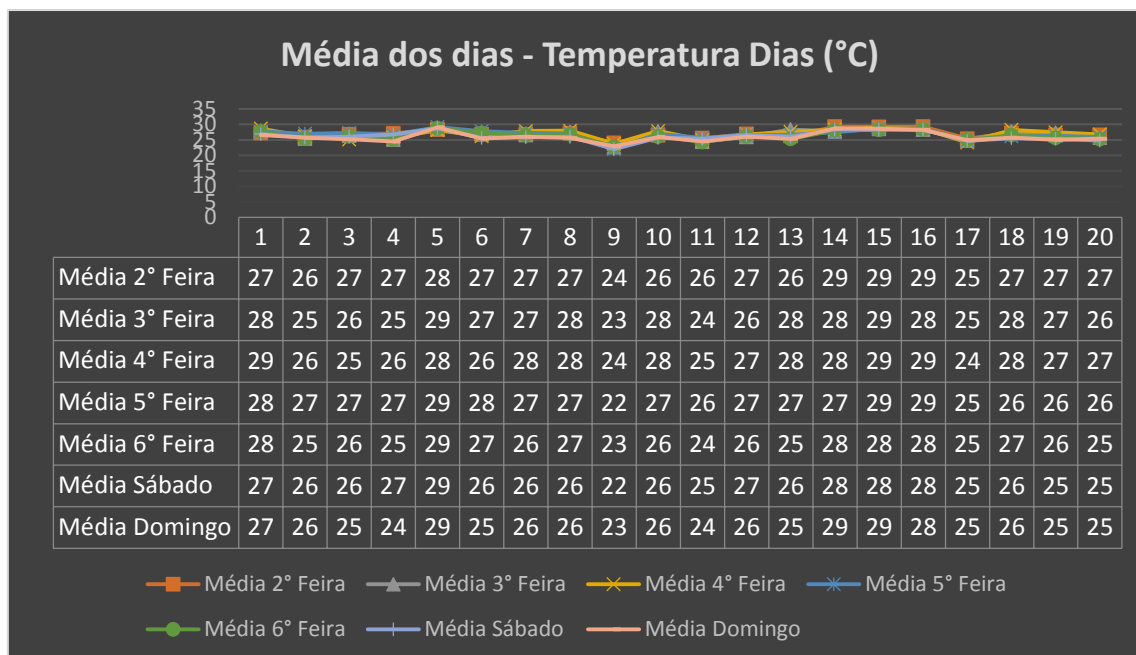
Os estudos coletados mostram que a temperatura nos três períodos (manhã, tarde e noite) no interior do ônibus estão adequadas, de acordo com as normas e diretrizes estabelecida pela OMS, (Organização Mundial da Saúde).

A pesquisa identificou, desde o início das coletas primárias, que a temperatura à noite é a mais baixa comparada com os demais períodos do dia.

Os estudos apontaram também, que há uma oscilação de temperaturas entre os pontos, tanto no período da manhã como no período da tarde, sendo que, no período da tarde a temperatura é mais elevada.

A média geral coletada e pesquisada está adequada, isso ocorre por causa do ar-condicionado, um grande aliado para este fator;

Gráfico 3: Média dos dias – Temperatura Dias



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 03, é a média da temperatura geral, isso se refere, a comparação de todas as viagens citadas acima, sempre comparadas pelos dias da semana, tendo como relação a temperatura.

O objetivo deste gráfico é mostrar ao usuário, qual o melhor dia para utilizar o transporte público com um excelente conforto no quesito temperatura. Para aqueles usuários que não tem opção de escolha, por trabalharem, estudarem, entre outros fatores a tomarem ações individuais, com intuito de amenizar este impacto.

Os estudos apontaram que os períodos mais críticos da semana, conforme ilustra o gráfico 03, são os dias: terça-feira, quarta-feira e quinta-feira.

A pesquisa aponta, que a temperatura nos 7 (sete) dias da semana, no interior do ônibus estão adequadas de acordo com as diretrizes estabelecidas pela OMS, (Organização Mundial da Saúde).

A pesquisa salienta, que os valores são variantes porém a média se mantém, que os períodos mais críticos da semana, são os dias: terça-feira, quarta-feira e quinta-feira.

A média geral está adequada, compensada pelo do ar-condicionado do veículo, equipamento de extrema necessidade e importância que vem contribuir com as diretrizes estabelecidas pela OMS, (Organização Mundial da Saúde);

Resumo das coletas primárias e das análises, tem como objetivo principal apontar a temperatura no interior do transporte coletivo, observando os parâmetros “Temperatura”:

As empresas de transporte público municipal devem apresentar mensalmente para Secretaria Municipal de Transporte do município, os relatórios periodicamente das manutenções efetuadas nos veículos, apresentar também laudos técnicos sobre as condições dos Ares-condicionados, pois são equipamentos individuais que devem ser inspecionados por profissional habilitado em Ar-condicionado, pois quando maus conservados contribuir negativamente com a saúde de uma sociedade.

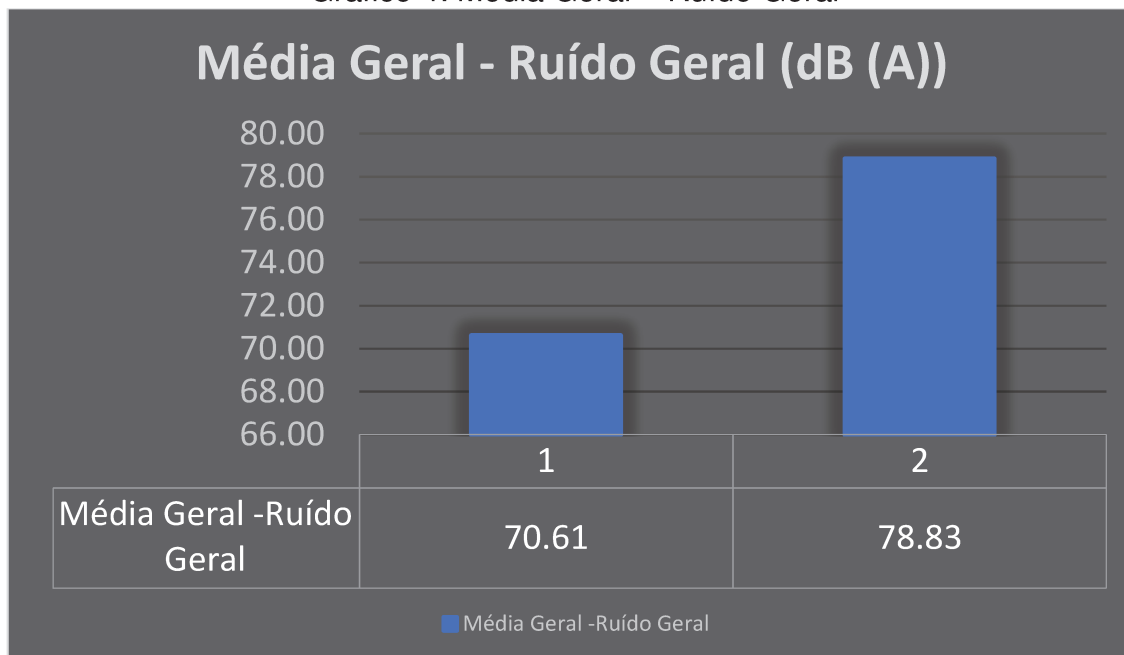
O Protocolo tem objetivo, de controle e responsabilidade social para os Diretores das empresas, e da Secretaria Municipal de Transporte do município, juntos, deverão buscar soluções, técnicas e inovações para cada tipo de problemas ou situações.

A Secretaria de Transporte Municipal deverá apresentar um protocolo Legal e necessário, para as empresas entregarem aos órgãos municipal fiscalizador, sendo seu plano Diretor, com objetivos de habilitar, capacitar treinar e monitora as ações dos funcionários da empresa. O Protocolo de Norma e Procedimentos devem ser acompanhados e fiscalizados pelos órgãos competentes responsáveis pelos contratos e pela categoria, com objetivo de zelar da integridade física das pessoas e profissionais que utilizam o transporte público, o programa de fiscalização deve ter caráter técnico sem punição de primeira instância.

Com base nos estudos dessa pesquisa, recomenda-se que nos dias (terça-feira, quarta-feira, e quinta-feira, deve administrar a temperatura do ar-condicionado, entre 21°C e 19°C, melhorando a qualidade do ar no interior transporte público, estabelecendo a média adequada ideal orientada pela OMS, (Organização Mundial da Saúde);

7.4 Ruído

Gráfico 4: Média Geral – Ruído Geral



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

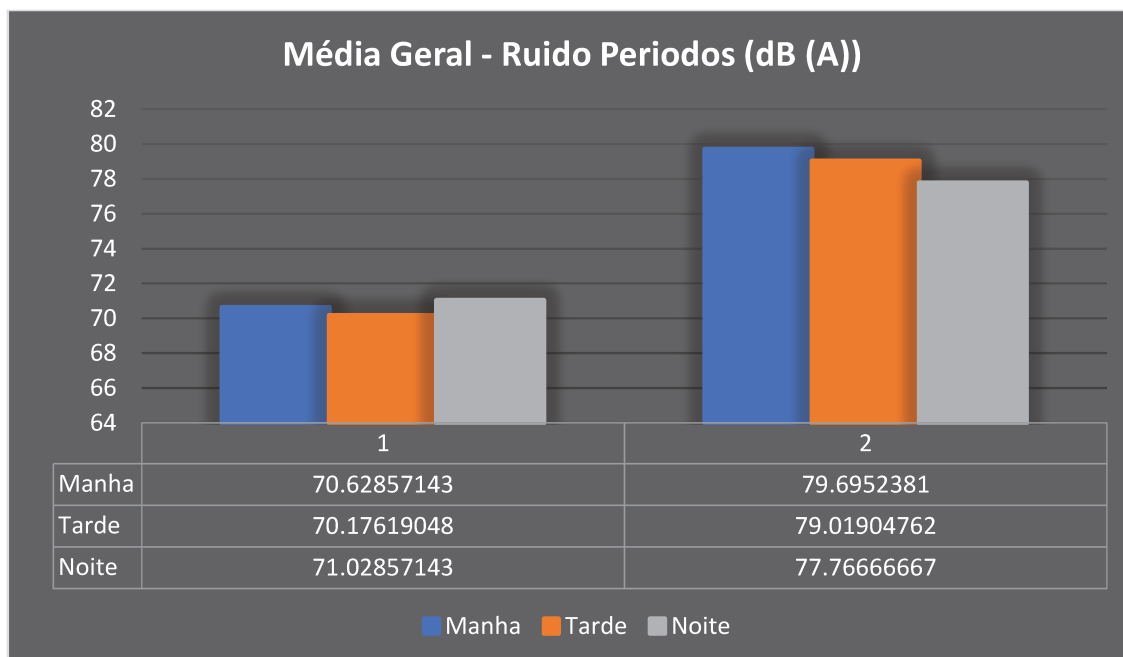
O Gráfico nº 04, é a média do ruído geral, isso quer dizer, que é a comparação de todas as viagens, dias e períodos citados acima, com relação ao ruído.

A coleta identificou e aferiu que o ruído geral dentro do ônibus está inadequado, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela OMS, (Organização Mundial da Saúde).

Segundo a OMS, (Organização Mundial da Saúde). O ruído permitido é de até 50 dB (A) no ambiente, sendo assim, a coleta identificou que a variação dentro transporte público é entre 41,22% e 57,66%, maior que permitido.

A média geral está inadequada, isso ocorre por causa de vários fatores, assim como: trânsito externo muito ruídos de motores e autos falantes, há ruídos também do motor do veículo, ar-condicionado descalibrado com muito barulho, com todos esses ruídos juntos, as pessoas no interior do ônibus são obrigadas a falar mais agudo para que a outra consiga ouvir, somado todos esses fatores negativos a qualidade dos ruídos no ambiente é bem maior que o permitido para as pessoas;

Gráfico 5: Média Geral – Ruído Períodos



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

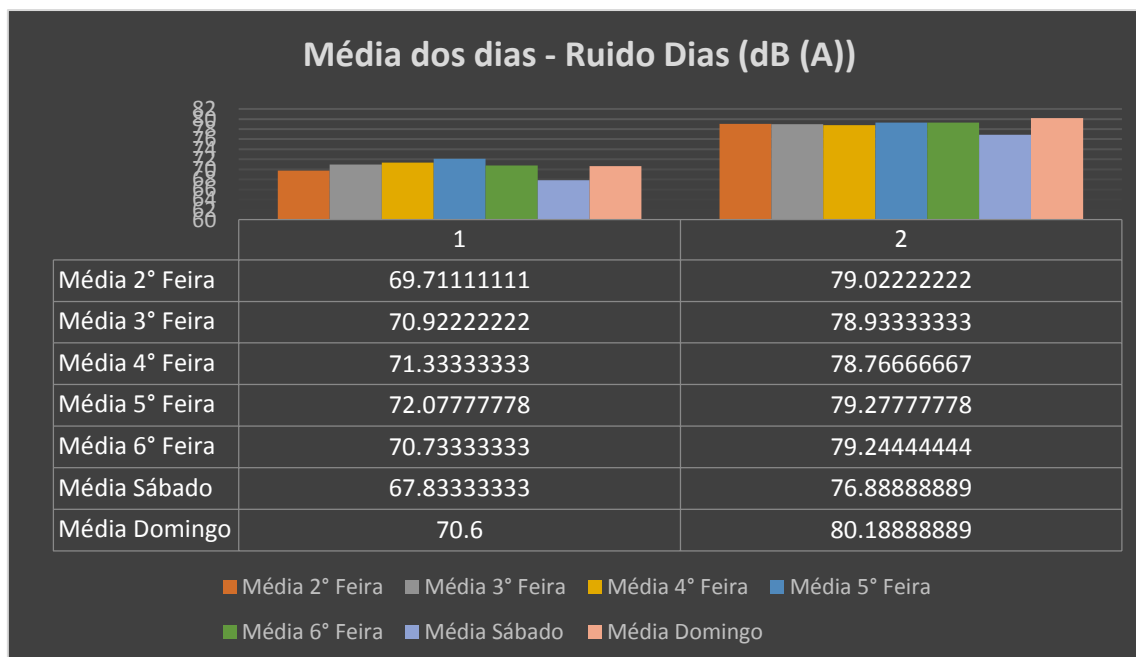
O Gráfico nº 05 é a média do ruído geral, isso se refere, a comparação de todas as viagens e dias citados acima, com relação ao ruído.

O estudo deste gráfico é mostra ao usuário, qual o melhor período do dia para utilizar o transporte público com um excelente conforto no quesito ruído. Aos usuários que não tem opção de escolha, por trabalharem, estudarem, entre outros fatores a tomarem ações individuais, para amenizar este impacto.

Os usuários que utilizarem o transporte público no período da manhã, entre os horários das 08h até 12h, e no período da tarde, entre os horários das 13h até 18h, é o período mais críticos conforme ilustra o gráfico 05.

A coleta identificou e comparou, que o ruído nos três períodos (manhã, tarde e noite) no interior do ônibus, estão inadequadas de acordo com as diretrizes estabelecida pela OMS, (Organização Mundial da Saúde).

Gráfico 6: Média Geral – Ruído Dias



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 06 é a média do ruído geral, isso se refere, a comparação de todas as viagens citadas acima, sempre comparadas pelos dias da semana, tendo como relação o “Ruído”.

O estudo do gráfico é mostra ao usuário, qual o melhor dia para utilizar o transporte público com baixo nível ruído.

Os usuários que utilizam o transporte público, na quinta-feira, seguido por domingo, quarta-feira e sexta-feira, são os períodos mais delicados conforme ilustra o gráfico 06

Os estudos apontam que o ruído nos 7 (sete) dias da semana, no interior do ônibus, estão acima e inadequadas de acordo com as diretrizes estabelecida pela OMS, (Organização Mundial da Saúde).

Os estudos apontados em todas as análises, recomenda para as empresas que façam as manutenções nos veículos nos prazos corretos e buscam soluções de melhorias, inovação e substituição.

Os estudos sugerem melhorias de baixo custo, como: isolamento com mantas acústicas nas paredes interna do veículo, utilizar material para vedação de juntas e fissura para reduzir o nível de ruídos.

O material apresentado é de baixo custo e fácil para ser instalado, conhecida como Manta Antirruído PVC (Policloreto de vinila) Adesivada Isolador Termo Acústico.

Figura 61: Manta Acústica 2020



Fonte: Gomes Gabriel (2020)

O estudo atual recomenda que na substituição dos veículos, as empresas optam renovar suas frotas de ônibus, substituindo seus ônibus com motor a combustão, por ônibus elétricos.

Figura 62: Ônibus Elétrico 2020



Fonte: Gomes Gabriel (2020)

Figura 63: Decibelímetro 2020



Fonte: Gomes Gabriel (2020)

Pesquisa e análise efetuada no ônibus elétrico no município de Campinas, conforme ilustra as Figuras 62 e 63:

Os estudos têm por objetivo, de mostrar e descrever a importância e benefícios do ônibus elétrico.

Pesquisas e coletas realizadas para medir o grau de ruídos no interior do ônibus, os resultados foram excelentes, houve redução de 21,75% do ruído interno desse novo modelo de transporte coletivo, modelo elétrico.

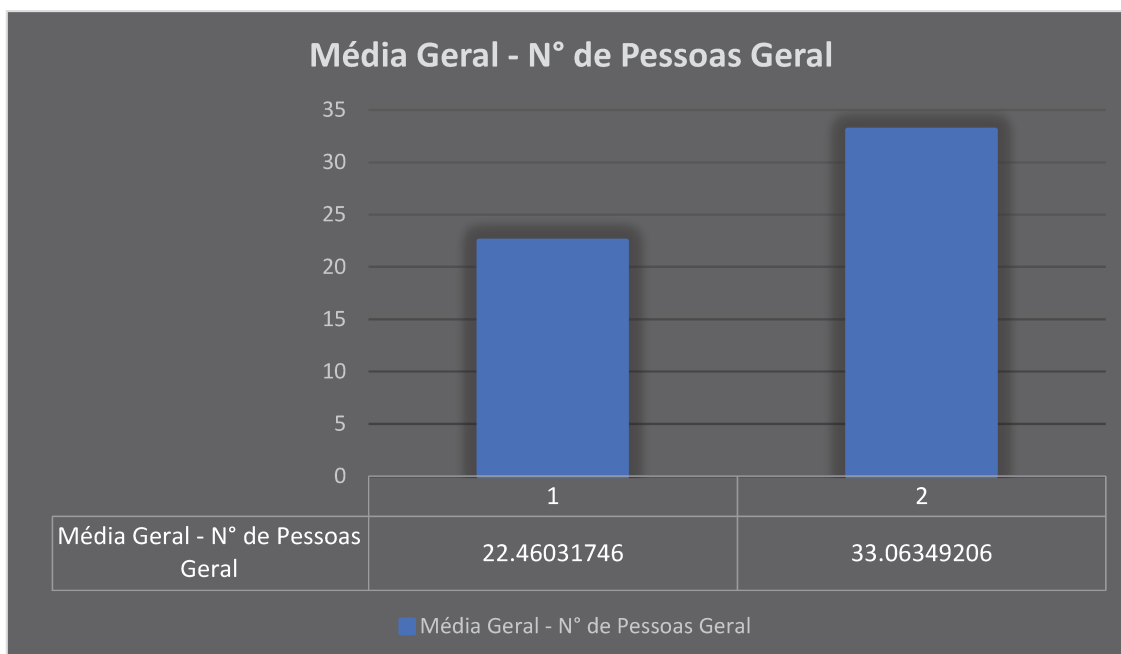
A pesquisa alerta, aos governantes e empresários, por necessidade de saúde pública e muitos outros benefícios e ganhos, a frota deveria ser toda substituída, os ônibus a combustão que ainda estão circulando, por ônibus elétricos, em um curto período de tempo os efeitos positivos poderiam ser observados, com ganhos em todo o aspecto e com resultados fantásticos.

Eles não emitem poluentes no ar e é muito mais silencioso o que beneficia a saúde, o ambiente e o clima. Mas a adoção desta nova tecnologia tem sido evitada sob a desculpa de que é muito cara. Apesar de um ônibus elétrico custar o dobro de um similar a diesel, investir neles já vale a pena, financeiramente, a despeito de qualquer vantagem para os seus pulmões e coração. Veja por quê:

Importante salientar que os dados do ruído têm um comportamento logarítmico, porém não interferindo na comparação dos dados neste trabalho, conforme evidência o artigo empregado e estudado para tal situação. (R. GOLMOHAMMADI, 2010)

7.5 N° de Pessoas

Gráfico 7: Média Geral – N° de Pessoas Geral



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

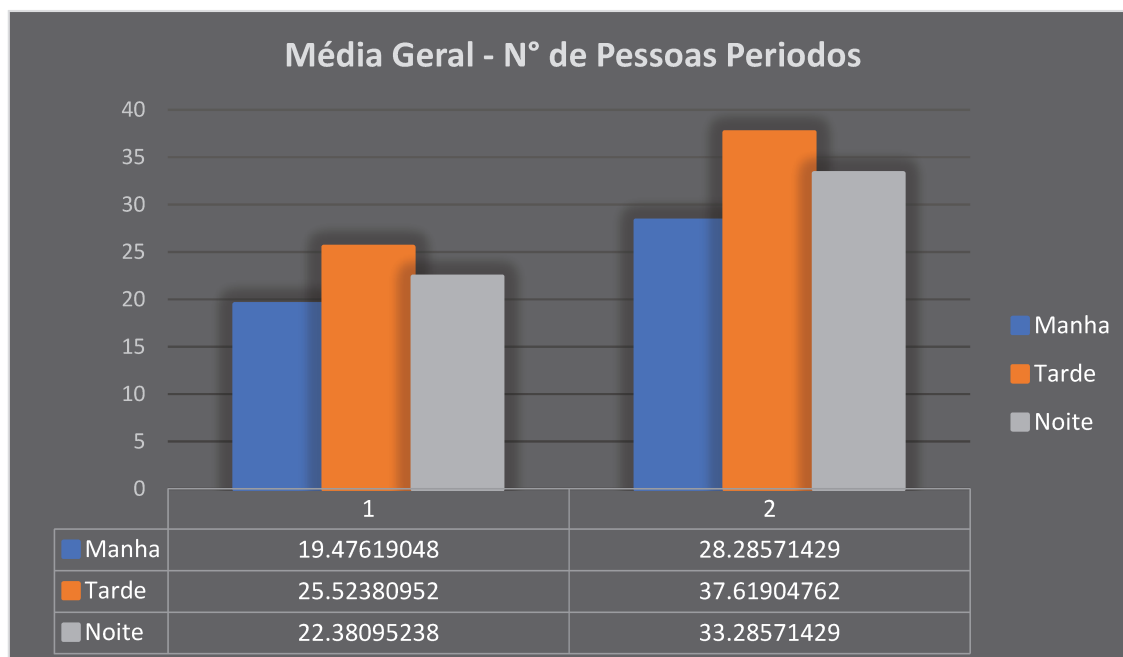
O Gráfico nº 07, é a média de nº de pessoas geral, isso quer dizer, que é a comparação de todas as viagens, dias e períodos citados acima, com relação ao nº de pessoas.

A Pesquisa Identificou que o nº de pessoas geral dentro do ônibus, está adequado, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela legislação brasileira de transporte rodoviária. (BNDES, 2016)

Segundo a legislação brasileira de transporte rodoviários, o nº máximo de pessoas permitidas dentro de 1 (um) ônibus é de até 50 pessoas, a pesquisa apontou e mediu uma lotação de pessoas entre 66,12% a 44,92% inferior estabelecido pela legislação brasileira.

A média geral coletada está adequada, isso ocorre pelo fato de haver ônibus suficiente mantendo o fluxo de pessoas da linha, o estudo identificou, que as pessoas preferem esperar para irem confortavelmente, muitas vezes até sentadas.

Gráfico 8: Média Geral – N° de Pessoas Períodos



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

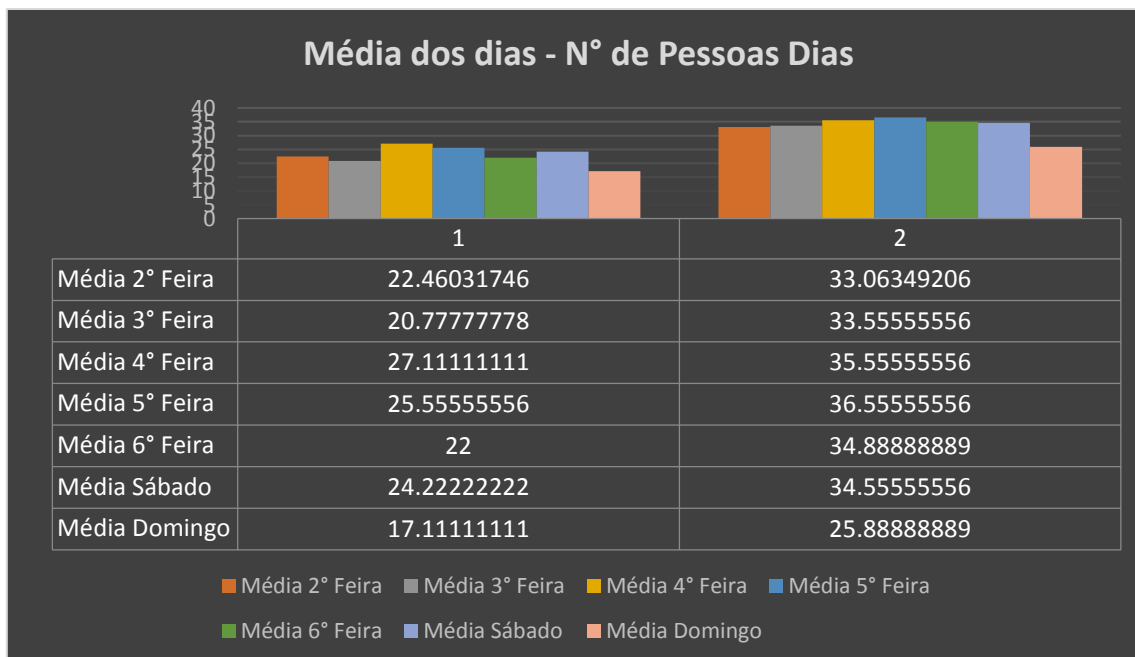
O Gráfico nº 08, é a média de nº de pessoas por período, isso se refere, a comparação de todas as viagens e dias citados acima, com relação a números de pessoas.

O objetivo deste gráfico é demonstra ao usuário, qual o melhor período do dia para utilizar o transporte público com um excelente conforto no quesito nº de pessoas.

Os usuários que utilizarem o transporte público no período da tarde entre as (12h até 18h), esse período torna mais crítico conforme ilustra o gráfico 08,

A coleta observa, que há um aumento considerável de pessoas utilizam ônibus nos horários fixo, pela manhã e à tarde, tendo como resultado superlotação de passageiros, observou ainda que no período da tarde os ônibus ficam mais lotados, esse fator é recorrente pelo fluxo das pessoas que se deslocam ao mesmo tempo e horários para o trabalho pela manhã e retornam para suas casas a noite.

Gráfico 9: Média Geral – N° de Pessoas Geral



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 09, é a média de nº de pessoas geral, isso se refere, a comparação de todas as viagens citadas acima, sempre comparadas pelos dias da semana, tendo como relação a temperatura.

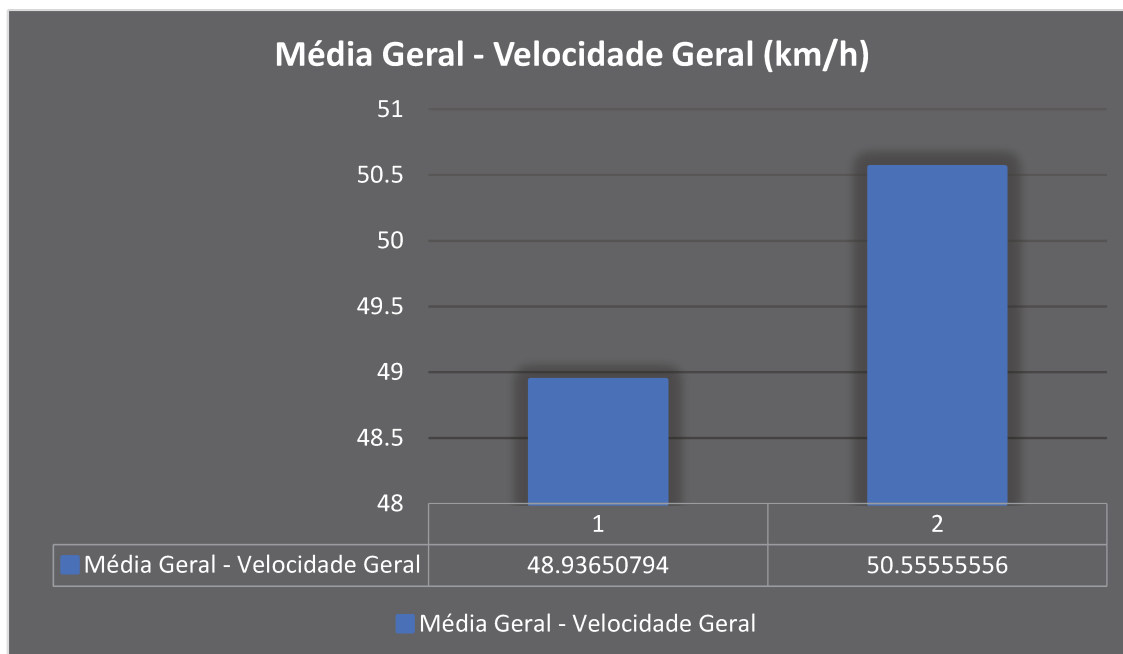
O objetivo deste gráfico é demonstra ao usuário, qual o melhor período do dia para utilizar o transporte público com um excelente conforto no quesito nº de pessoas.

Os usuários que utilizarem o transporte público, na segunda-feira, quarta-feira, quinta-feira, sexta-feira e sábado, são os dias mais críticos conforme ilustra o gráfico 09,

A Pesquisa mostra, que na média geral do nº de pessoas nos 7 (sete) dias da semana dentro do ônibus, está em conformidade com as diretrizes estabelecida pela legislação brasileira de transporte rodoviários, A coleta observou que a empresa mantém uma escala durante o dia, quando calculado pela média geral atendem a legislação, mas não quer dizer que os desvios encontrados devam ser mantidos, a pesquisa identificou os pontos críticos para serem resolvidos e sanados.

7.6 Velocidade

Gráfico 10: Média Geral – Velocidade Geral



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

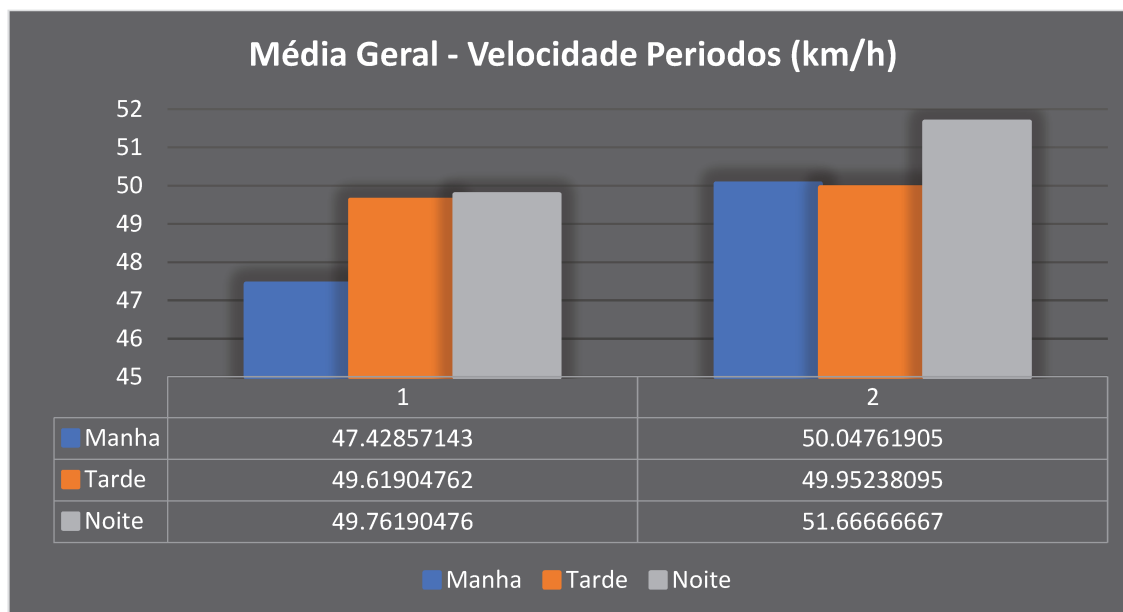
O Gráfico nº 10, é a média da velocidade geral, isso quer dizer, que é a comparação de todas as viagens, dias e períodos citados acima, com relação a velocidade permitida da via, (Rodovia Zeferino Vaz).

Identificamos que o a velocidade geral do ônibus, está inadequado, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela EMDEC (Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas).

Segundo a EMDEC (Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas), a velocidade máxima permitida na via, (Rodovia Zeferino Vaz), é de até 40km/h, sendo assim, identificamos que a variação dentro transporte público é entre 20% até 25% superior estabelecido pela legislação campineira.

A média geral está inadequada, isso ocorre pelo fato de ser uma pista bem pavimentada, com inúmeras faixas, horários apertados, fazem com que os motoristas venham a ultrapassar a velocidade permitida da via, podendo assim, até provocar acidentes gravíssimos.

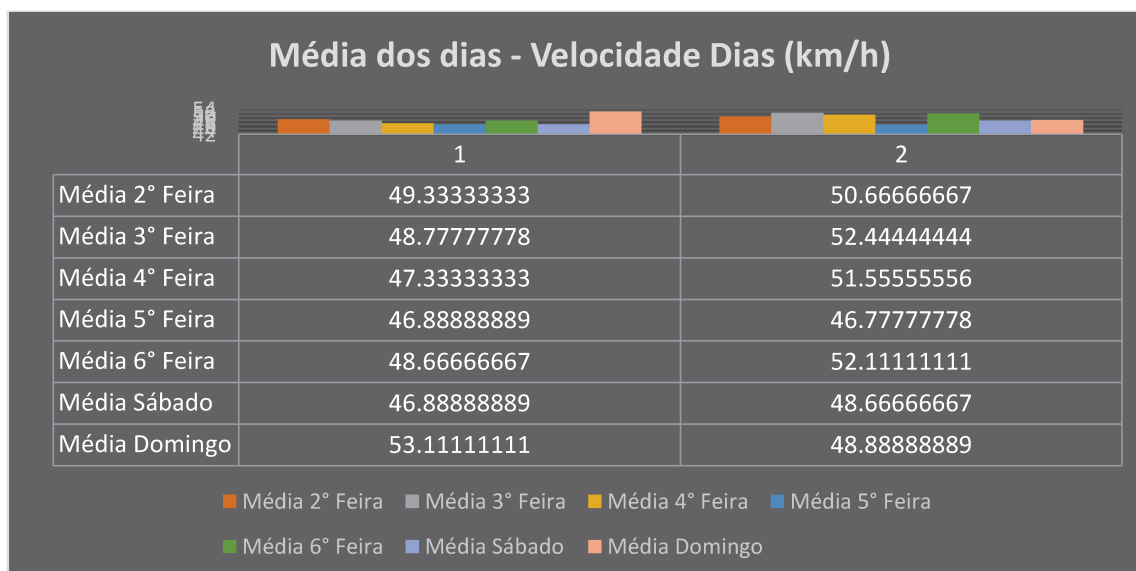
Gráfico 11: Média Geral – Velocidade Períodos



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 11, é a média de velocidade por período, isso se refere, a comparação de todas as viagens e dias citados acima, com relação a velocidade, A pesquisa observou, que a noite a velocidade dos ônibus aumenta que torna o fator crítico para segurança dos usuários.

Gráfico 12: Média dos dias – Velocidade Dias

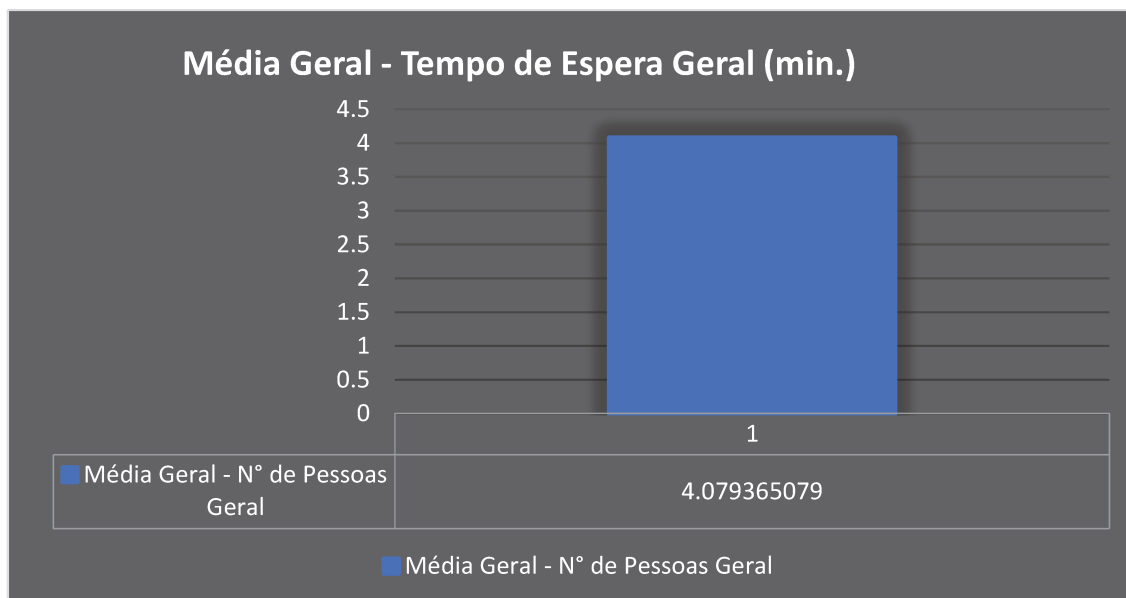


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 12, média da velocidade comparadas pelos dias da semana isso se refere a todas as viagens citadas;

7.7 Tempos de Espera

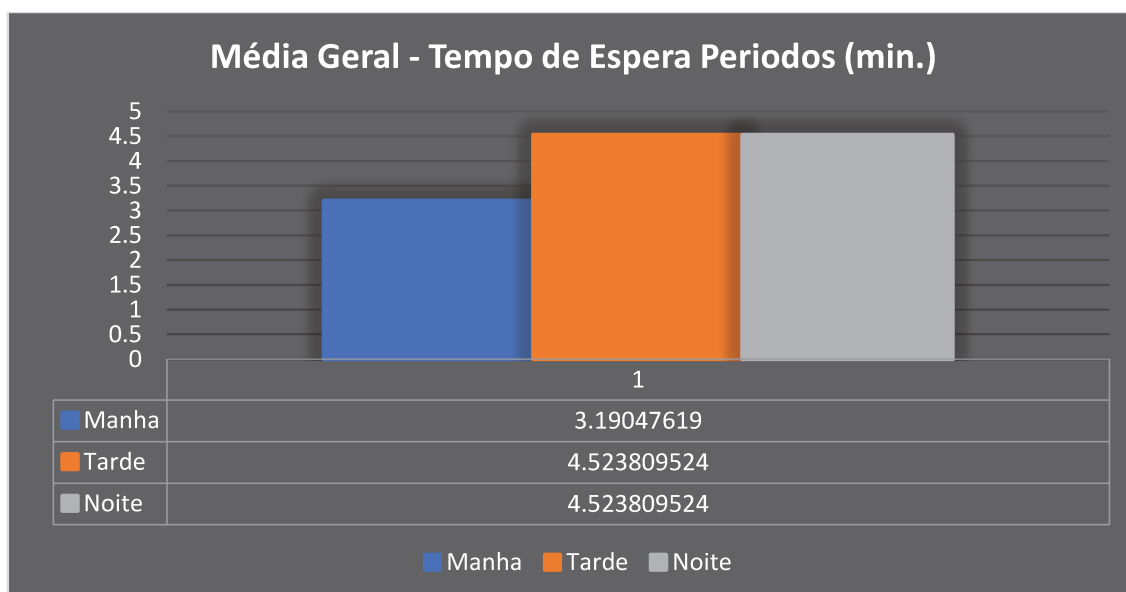
Gráfico 13: Média Geral – Tempo de Espera Geral



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 13, média de tempo de espera geral, é a comparação de todas as viagens, dias e períodos citados acima, com relação com o tempo de espera que as pessoas, aguardam no ponto do ônibus, há usuários que usam a inovação dos aplicativos CittaMobi monitorando a chegada dos ônibus em seu ponto.

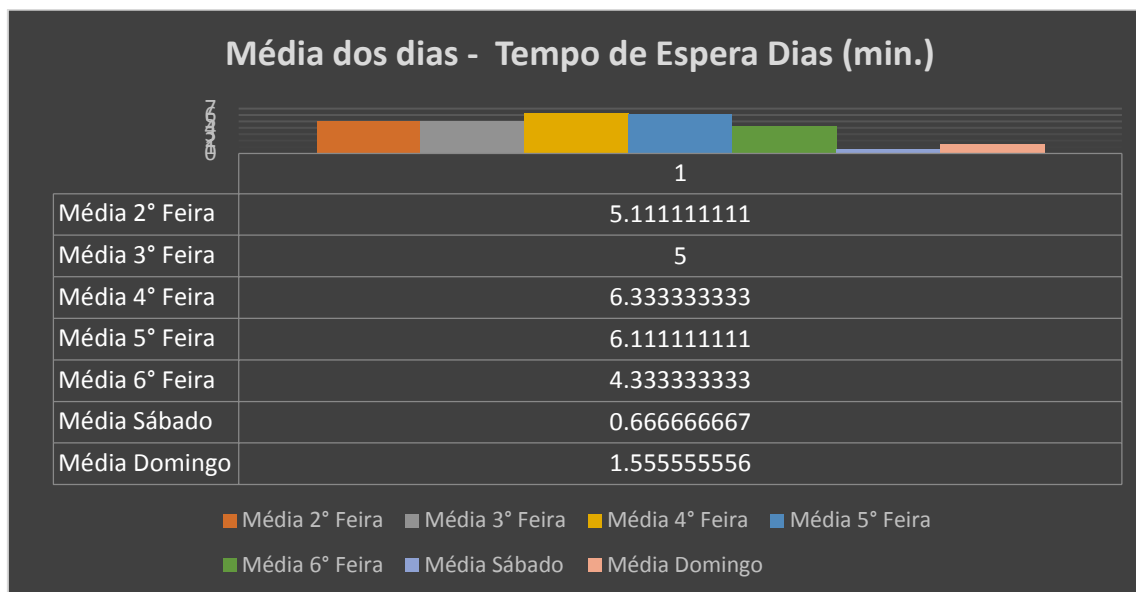
Gráfico 14: Média Geral – Tempo de Espera Períodos



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 14, média de tempo de espera geral, é a comparação de todas as viagens, dias e períodos citados acima, com relação com o tempo de espera que as pessoas, aguardam no ponto do ônibus.

Gráfico 15: Média dos dias – Tempo de Espera Dias



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 15, média de tempo de espera geral, é a comparação de todas as viagens, dias e períodos citados acima, com relação com o tempo de espera que as pessoas, aguardam no ponto do ônibus.

A pesquisa observou que a média geral está adequada, comparando ao aplicativo CittaMobi, mesmo havendo vários fatores críticos relacionados que prejudicam e trazem prejuízos financeiros a todos, como: trânsito parado gasta mais combustível, aumento considerável de poluentes, embarque e desembarque de pessoas idosas, crianças, cadeirantes e pessoas com alguma deficiência não aparente visual, a pesquisa encontrou um período de 04 minutos e 08 segundos, na média por parada pelos fatores críticos abordados.

Figura 64: Asfalto crítico 2020



Fonte: Notícias Campinas 2020

Foram observados nas pesquisas, que o pavimento das ruas está em péssimas condições de conservação, afetando as sinalizações das faixas horizontais exclusivas para os ônibus, esses problemas são decorrências de: ações climáticas por infiltração de água de chuvas, excesso de peso, falta de manutenção, material de baixa qualidade, e outros fatores, que contribuem e afetam diretamente o transporte coletivo municipal em toda situação, conforme mostra a figura 64.

O governo municipal, através da Secretaria de Infraestrutura do município, tem o papel de elaborar plano de gestão, para manter as ruas, avenidas, praças, pontes viadutos, passarelas, em boas condições de uso para a população e ao transporte rodoviário no geral, essa medida deve ser um programa habitual e normal, pois faz-se necessários as manutenções e reposições da Infraestrutura da Cidade, pois o ganho é de todos, em vários aspectos, como: social, moral, financeiro e outros.

7.8 Desvio Padrão

Para descrever, e explicar o Desvio Padrão, foi utilizado o livro Estatística Geral e Aplicada, dos autores, Gilberto de Andrade Martins e Osmar Domingues, 6ª edição, da editora Atlas.

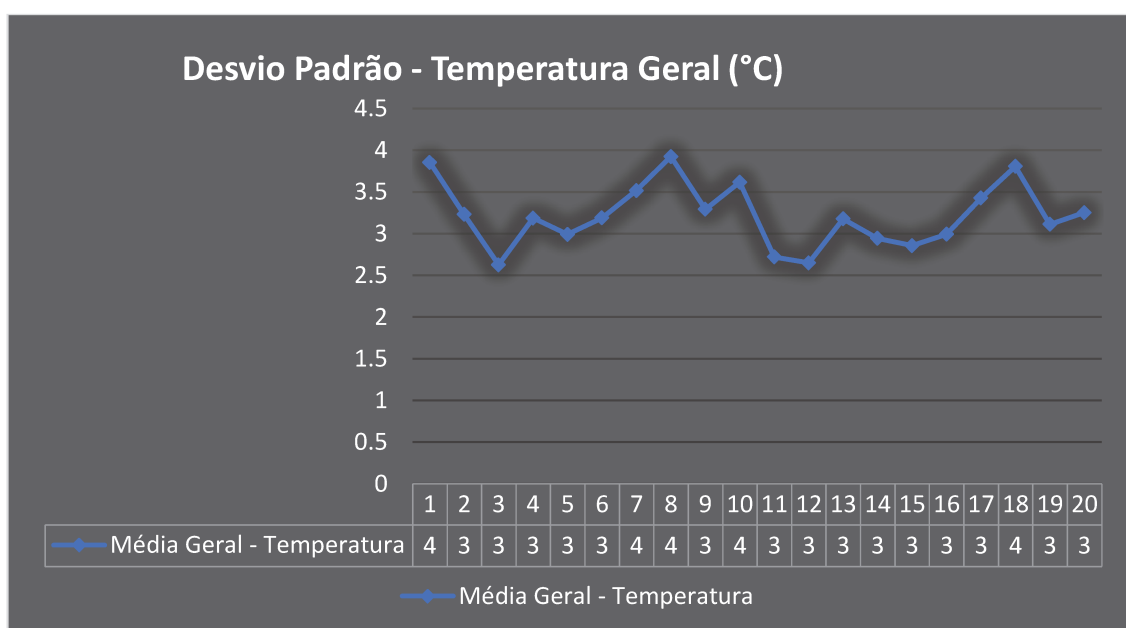
O livro citado anteriormente relata que o desvio padrão é:

Em probabilidade, o desvio padrão ou desvio padrão populacional (comumente representado pela letra grega Σ) é uma medida de dispersão em torno da média populacional de uma variável aleatória.

O desvio padrão é calculado pela seguinte fórmula:

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \#(5)$$

Gráfico 16: Desvio Padrão - Temperatura Geral

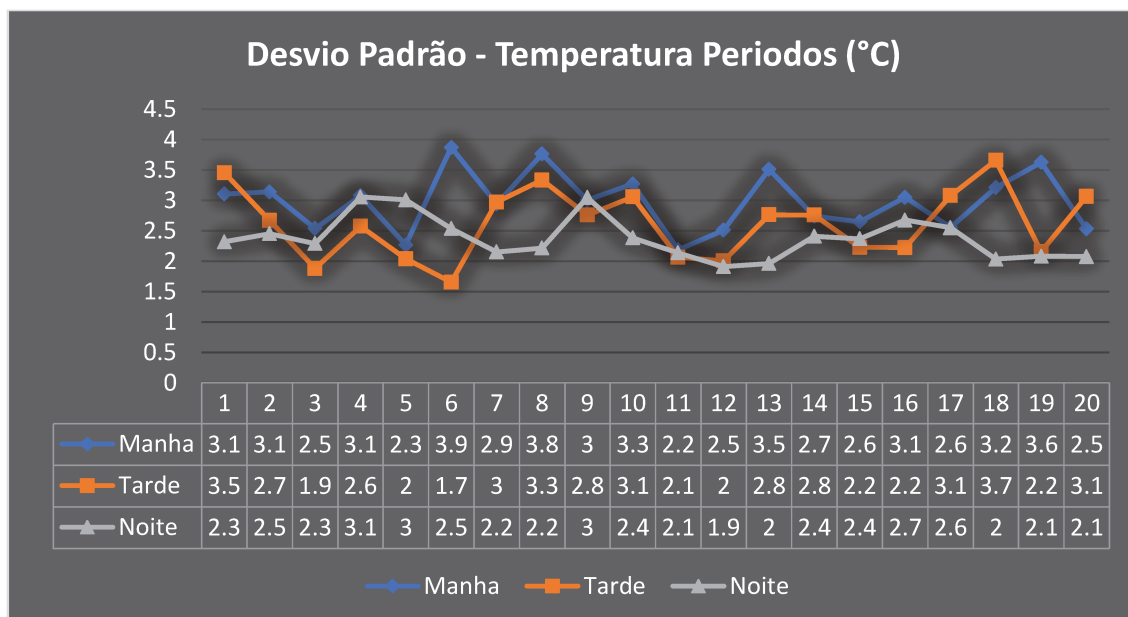


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico nº 16, refere a variação da temperatura geral em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Identificou que os pontos nº 1, 8 e 18, são aqueles que têm maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito temperatura geral. Já os pontos nº 3, 11 e 12 são aqueles pontos que tem menor desvio padrão, ou seja, possuem menores variações na análise de seus resultados.

Gráfico 17: Desvio Padrão – Temperatura Períodos

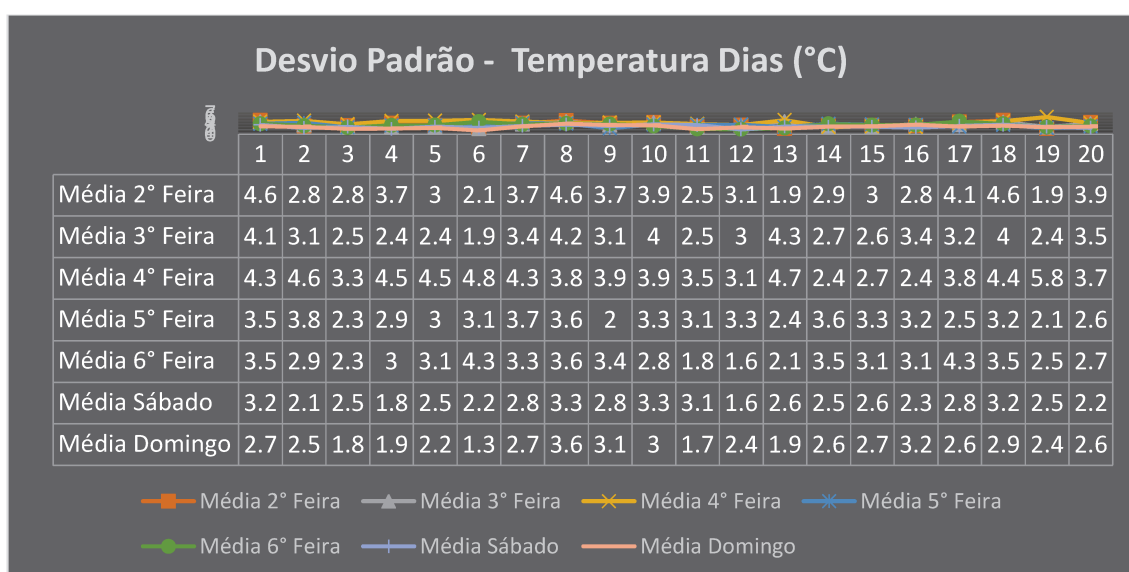


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 17. Refere a variação da temperatura no período (manhã, tarde e noite) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que o período da manhã tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito temperatura por período. Já o período da tarde tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 18: Desvio Padrão – Temperatura Dias

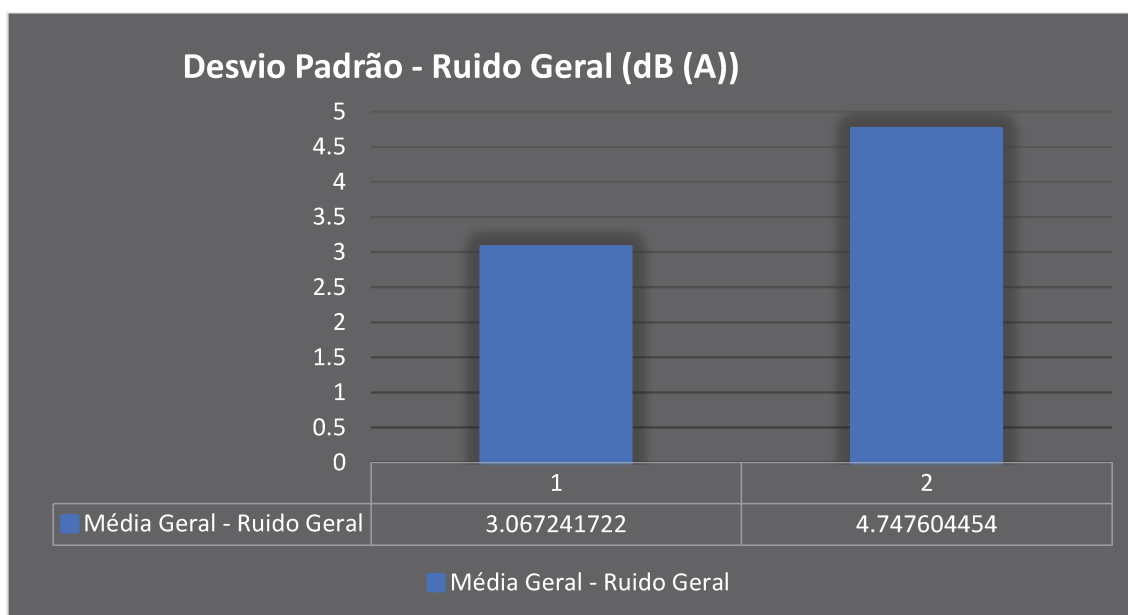


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 18. Refere a variação da temperatura nos dias (segunda-feira, terça-feira, quarta-feira, quinta-feira, sexta-feira, sábado e domingo) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que na quarta quarta-feira tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito temperatura por dia. Já no domingo tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 19: Desvio Padrão – Ruído Geral

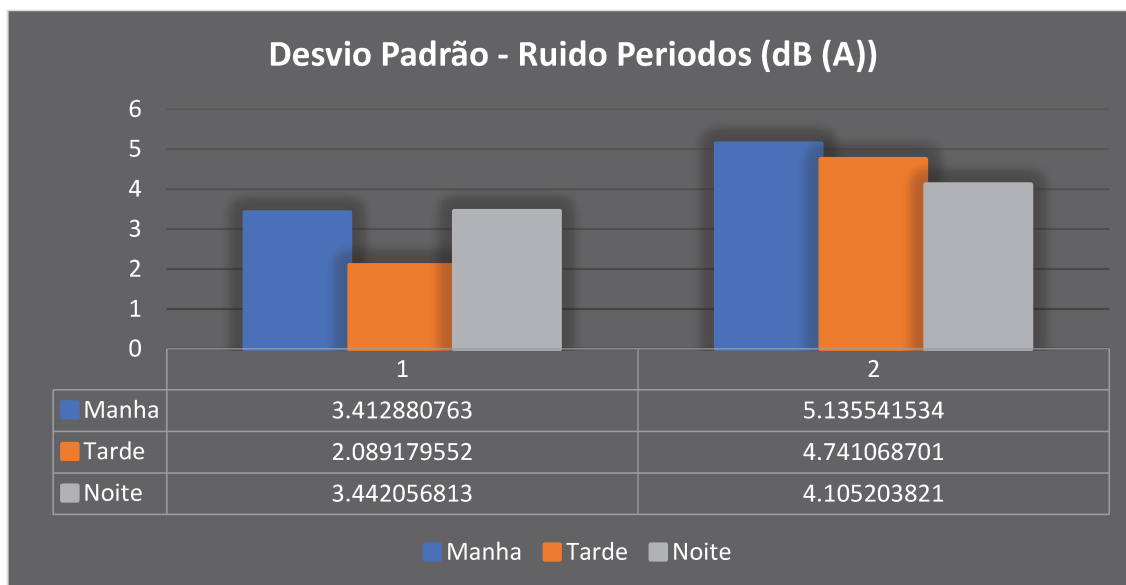


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 19. Refere a variação do ruído geral em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que o ruído varia de 3,06% até 4,74% na média geral.

Gráfico 20: Desvio Padrão – Ruído Períodos

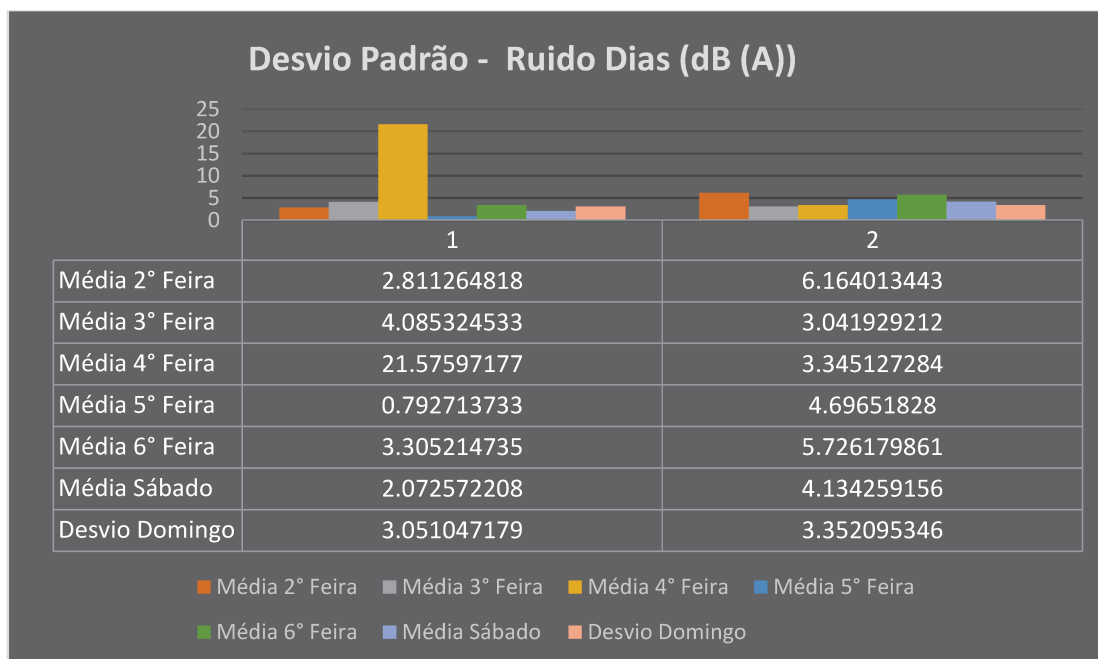


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 20. Refere a variação do ruído no período (manhã, tarde e noite) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que o período da manhã tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito ruído por período. Já no período da tarde tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 21: Desvio Padrão

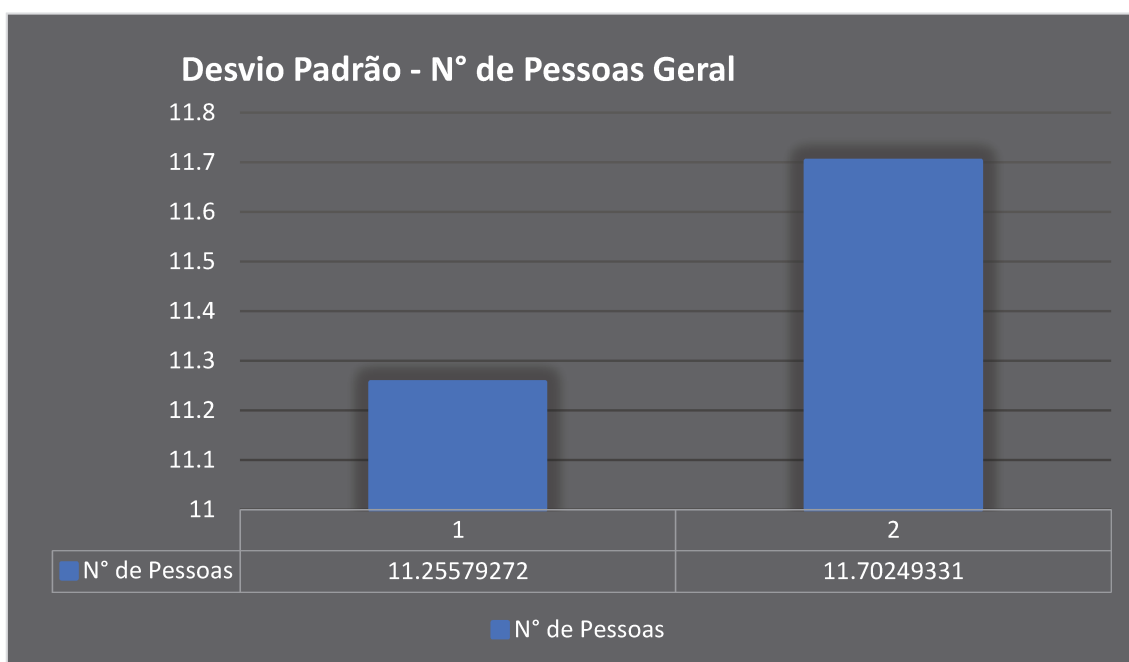


Ruído dias - Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 21. Refere a variação do ruído nos dias (segunda-feira, terça-feira, quarta-feira, quinta-feira, sexta-feira, sábado e domingo) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que na quinta-feira tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito ruído por dia. Já na quinta-feira tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 22: Desvio Padrão – N° de Pessoas Geral

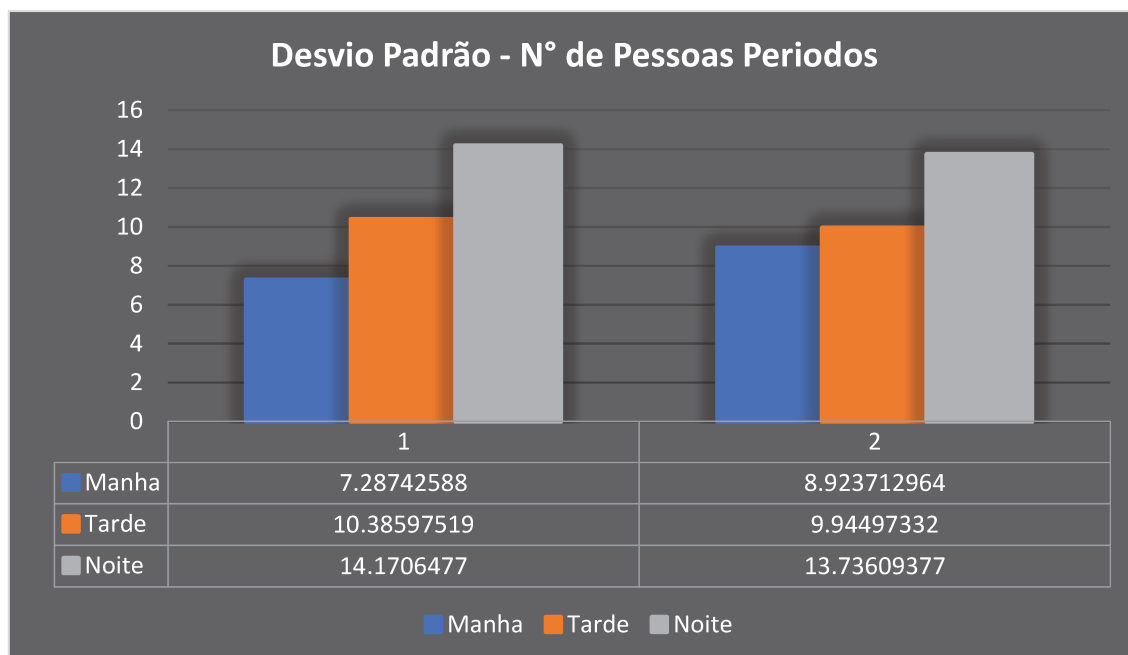


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 22. Refere a variação do nº de pessoas geral em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que o nº de pessoas dentro do ônibus varia de 11,25% até 11,70% na média geral.

Gráfico 23: Desvio Padrão – Ruído Períodos

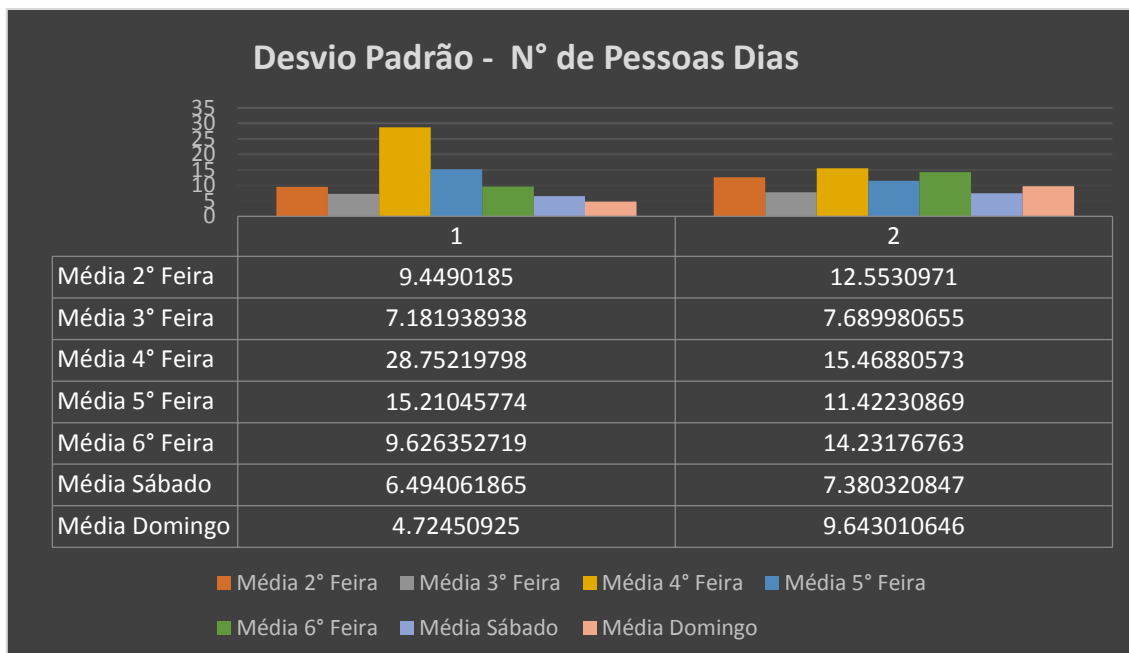


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 23. Refere a variação do nº de pessoas no período (manhã, tarde e noite) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que o período da noite tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito nº de pessoas dentro do ônibus por período. Já no período da manhã tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 24: Desvio Padrão – Ruído dias

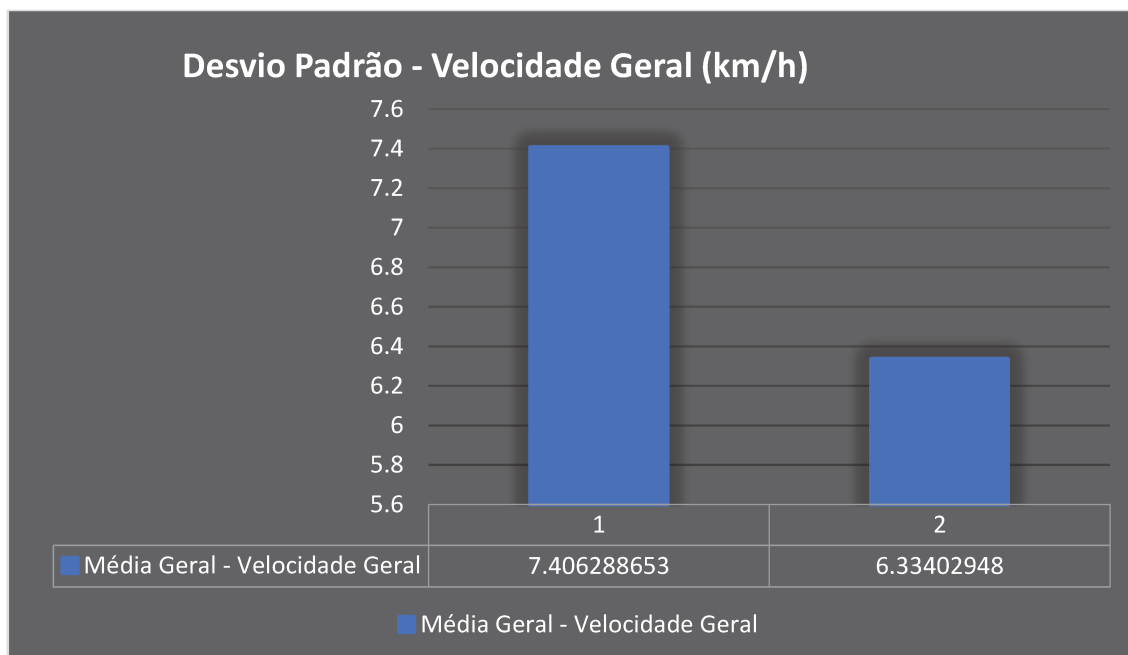


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 24. Refere a variação do nº de pessoas nos dias (segunda-feira, terça-feira, quarta-feira, quinta-feira, sexta-feira, sábado e domingo) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que na quarta-feira tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito ruído por dia. Já no sábado e no domingo tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 25: Desvio Padrão – Velocidade Geral –

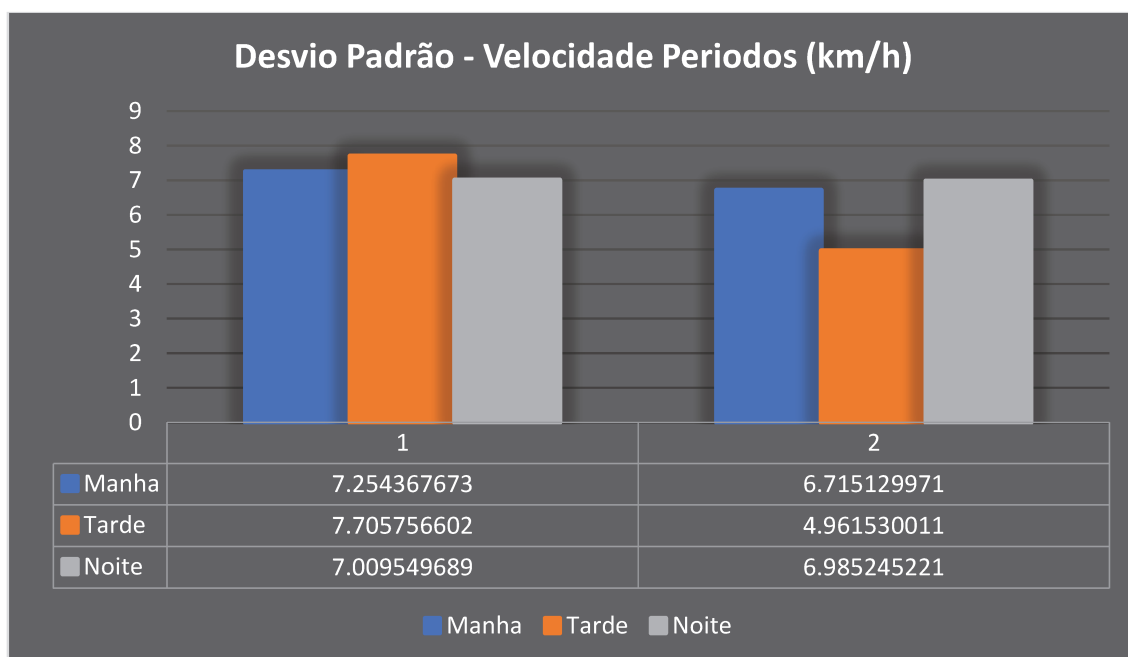


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 25. Refere a variação da velocidade em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que a velocidade geral do ônibus varia de 7,40% até 6,33% na média geral.

Gráfico 26: Desvio Padrão – Velocidades Períodos

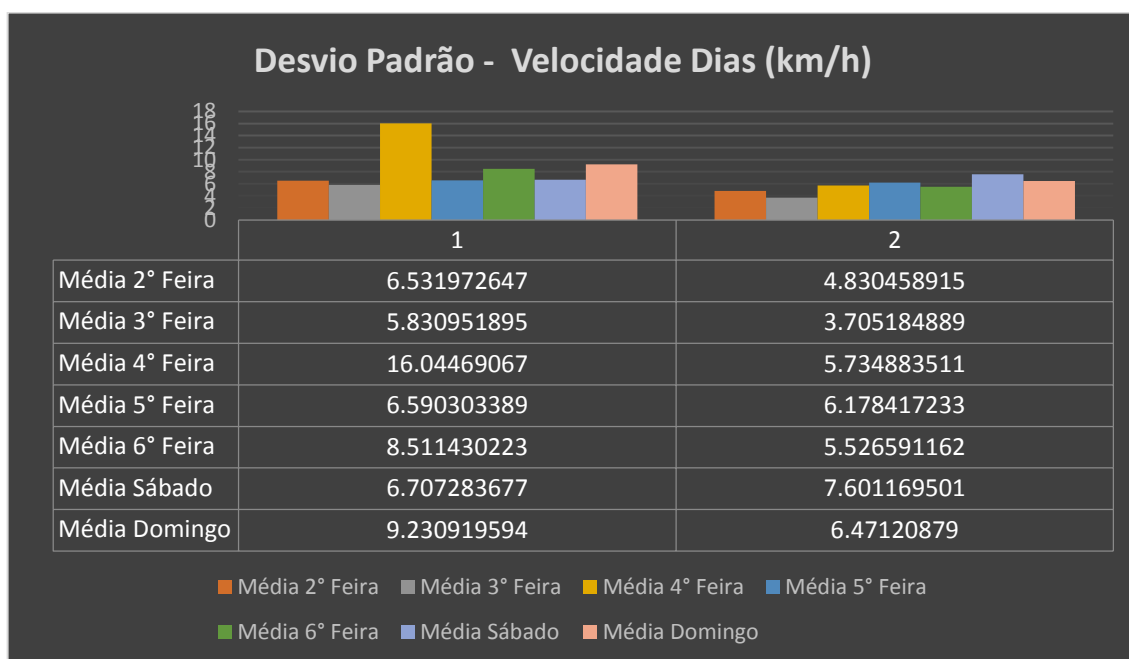


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 26. Refere a variação da velocidade no período (manhã, tarde e noite) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que o período da noite tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito velocidade do ônibus por período. Já no período da tarde tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 27: Desvio Padrão – Velocidade Dias

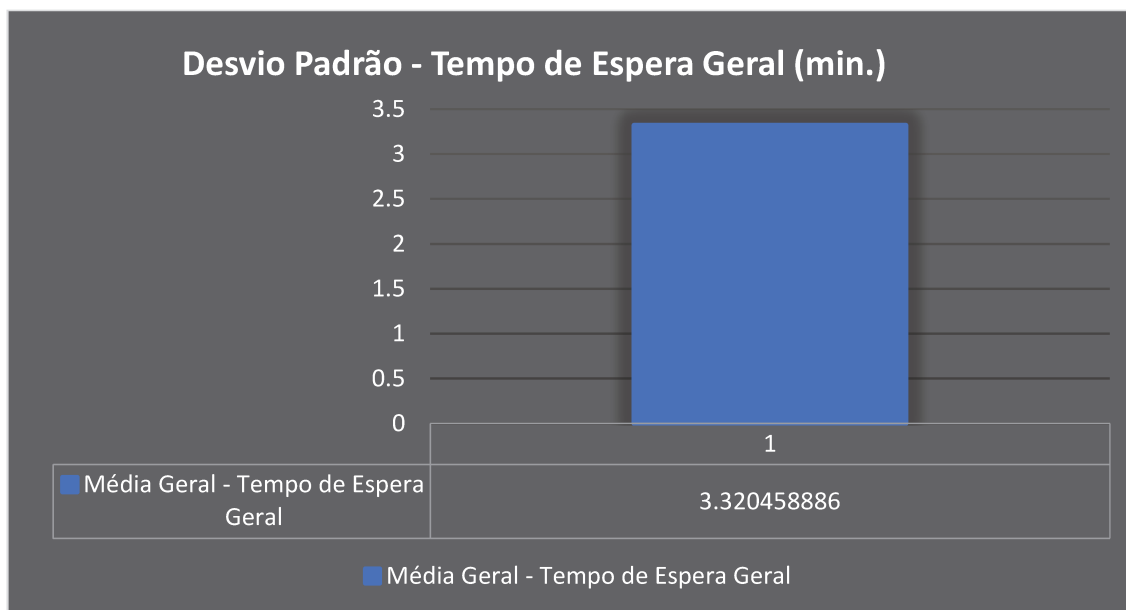


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 27. Refere a variação da velocidade do transporte público nos dias (segunda-feira, terça-feira, quarta-feira, quinta-feira, sexta-feira, sábado e domingo) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que na quarta-feira tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito velocidade do transporte público por dia. Já na terça-feira tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 28: Desvio Padrão – Tempo de Espera Geral

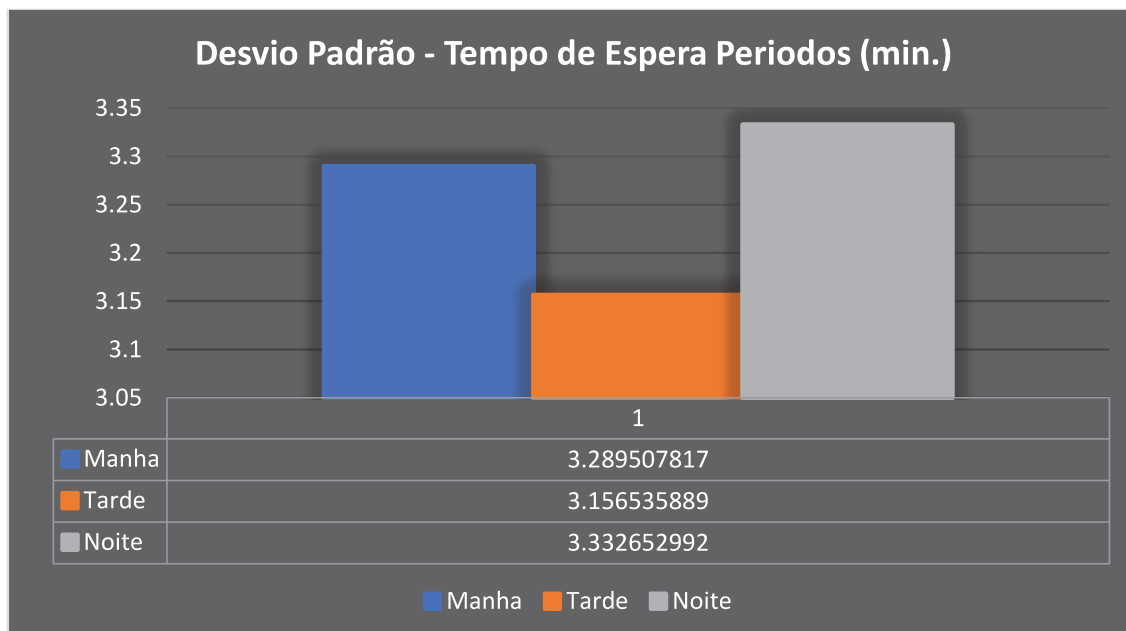


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 28. Refere a variação do tempo de espera geral, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que o tempo de espera geral do ônibus varia 3,32% na média geral.

Gráfico 29: Desvio Padrão – Tempo de Espera Períodos

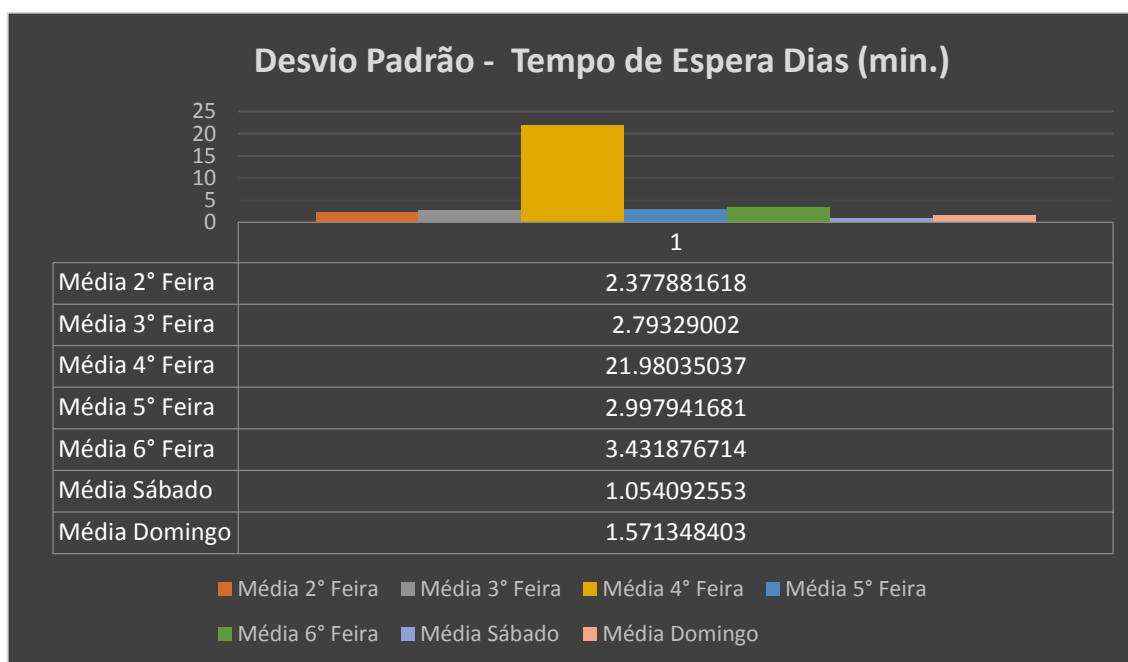


Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 29. Refere a variação do tempo de espera dos passageiros no período (manhã, tarde e noite) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

Foi identificado que o período da noite tem o maior desvio padrão, isso significa que tem as maiores variações de resultado, no quesito tempo de espera do ônibus por período. Já no período da tarde tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

Gráfico 30: Desvio Padrão – Tempo de Espera Dias



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

O Gráfico de nº 30. Refere a variação do tempo de espera do transporte público nos dias (segunda-feira, terça-feira, quarta-feira, quinta-feira, sexta-feira, sábado e domingo) em cada ponto, utilizando os resultados coletados, nos períodos analisados.

A pesquisa informa que na quarta-feira tem o maior desvio padrão, isso significa que os passageiros neste dia têm o maior tempo de espera do transporte público. Já no sábado tem o menor desvio padrão, ou seja, possui menor variação na análise de seus resultados.

7.9 Frequência Relativa

Para descrever, e explicar ao leitor a Frequência relativa, foi utilizado o livro Estatística Geral e Aplicada, dos autores, Gilberto de Andrade Martins e Osmar Domingues, 6ª edição, da editora Atlas. (MARTINS e DOMINGUES)

Segundo o livro citado anteriormente relata que a frequência relativa é:

A frequência absoluta é um conceito: trata-se da quantidade de vezes que um determinado valor aparece em um certo conjunto de dados (uma coleção de objetos ou valores). Ela pode também se referir à proporção de vezes em que um determinado valor aparece naquele conjunto de dados. Em outras palavras, a frequência relativa indica quantas vezes um evento aconteceu dividido pela quantidade total de resultados possíveis.

Para calcular a Frequência é necessário seguir os seguintes passos;

1° Passo: Coletar todos os dados;

2° Passo: Classifique os dados, aconselha classificar os dados em ordem crescente, do menor até o maior valor;

3° Passo: Calcular o N total, ou $n(x)$, isso significa a quantidade de dados existentes, mesmo que se repitam;

4° Passo: Calcular a frequência relativa, também conhecida como $p(x)$, para calcular este fator, é necessário ter o valor N total, ou $n(x)$, dividido pela frequência relativa.

Observe: A frequência relativa é a quantidade de vezes, que um único dado aparece na composição de todos os dados;

Observação: Para os passos acima recomenda-se criar uma tabela, simples, contendo 3 (três) colunas, sendo a primeira coluna os dados de x , seguido por $n(x)$, e por fim $p(x)$;

5° Passo: Após preencher toda a tabela, criar e realizar na última linha a somatória de todos os dados, de cada coluna. É importante salientar que na terceira coluna, frequência relativa, $p(x)$, o resultado final pode ser algo próximo, mas não igual a 1,0.

6° Passo: Crie uma quarta coluna, igual a terceira coluna, todavia os valores da terceira coluna vão estar em porcentagem (%), na quarta coluna.

Dicas:

- Em termos físicos, a frequência relativa indica a presença ou ocorrência de um determinado acontecimento em um conjunto de vários.
- Se você somar as frequências relativas de todos os itens de um conjunto de dados, a soma deve ser igual a 1. Caso os valores tenham sido arredondados, é possível que essa soma não resulte exatamente em 1,0.

- Se o conjunto de dados for grande demais para uma contagem simples, você talvez tenha que usar pacotes de aplicativos como Microsoft Excel ou MatLab, para evitar erros.

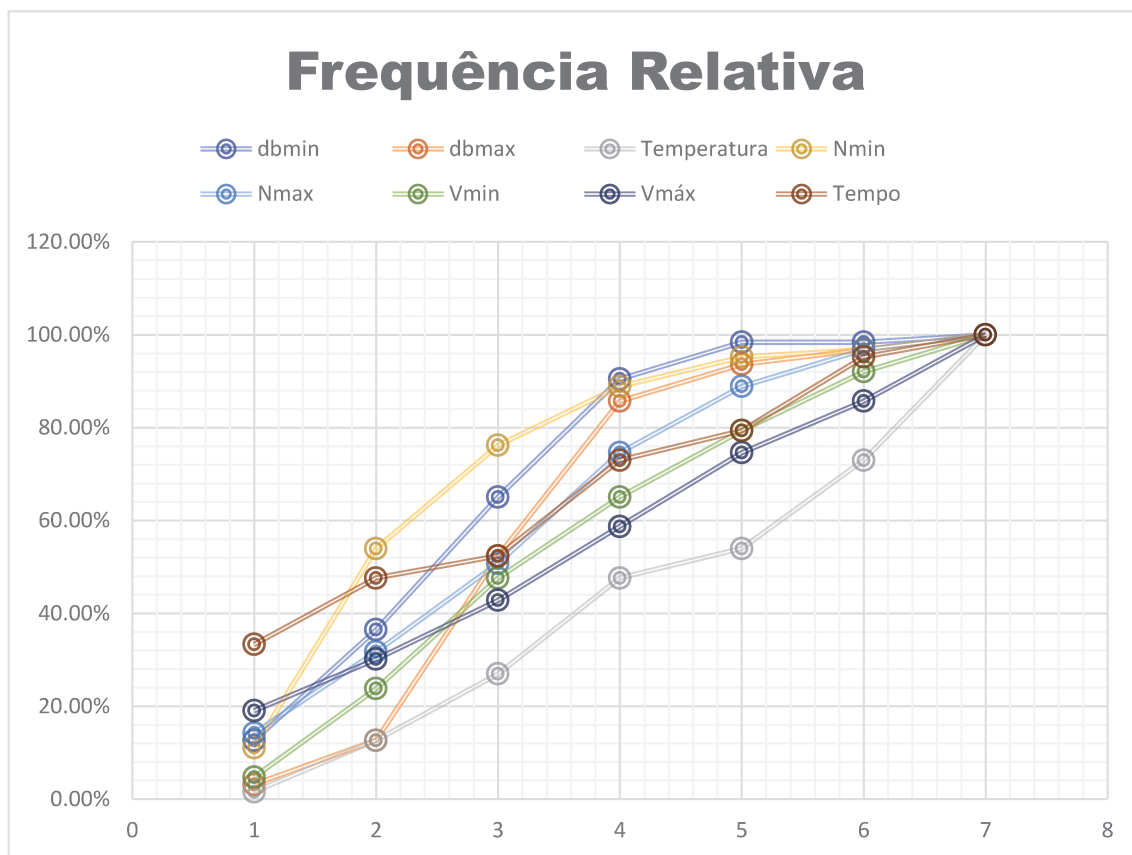
Após, realizar todos os passos descritos anteriormente, para encontrar a frequência, realizei a tabela de nº 8 que veremos a-seguir, com intuito sempre de melhor esclarecer ao leitor.

Tabela 8: Frequência relativa

Frequência Relativa								
dados	dbmin	dbmax	Temperatura	Nmin	Nmax	Vmin	Vmáx	Tempo
1	12,70%	3,17%	1,59%	11,11%	14,29%	4,76%	19,05%	33,33%
2	36,51%	12,70%	12,70%	53,97%	31,75%	23,81%	30,16%	47,62%
3	65,08%	52,38%	26,98%	76,19%	50,79%	47,62%	42,86%	52,38%
4	90,48%	85,71%	47,62%	88,89%	74,60%	65,08%	58,73%	73,02%
5	98,41%	93,65%	53,97%	95,24%	88,89%	79,37%	74,60%	79,37%
6	98,41%	96,83%	73,02%	96,83%	96,83%	92,06%	85,71%	95,24%
7	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %

Fonte: Gomes Gabriel (2020)

Gráfico 31: Frequência relativa



Fonte: Gomes Gabriel (2020).

Após seguir todas as métricas relatadas anteriormente, e realizar a elaboração da tabela e gráfico de nº 31, frequência relativa, para melhor exemplificar o entendimento do leitor.

Observa que:

- Consegue criar 7 (sete) classificações, com intuito de categorizar os dados;
- Essas 7 (sete) classificações foram estabelecidas aplicando estáticas, frequência relativa;

Ruído mínimo:

- Observa que o fator ruído mínimo está mais localizado e classificado, no terceiro fator, com aproximadamente 28,57% de todos os dados;
- Que o fator ruído mínimo está menos localizado e classificado, no sexto fator, não havendo dados nesta classificação;

Ruído máximo:

- Observa que o fator ruído máximo está mais localizado e classificado, no terceiro fator, com aproximadamente 39,68% de todos os dados;
- Que o fator ruído mínimo está menos localizado e classificado, no primeiro fator, com aproximadamente 3,17% de todos os dados;

Temperatura:

- Observa que o fator temperatura está mais localizado e classificado, no quarto fator, com aproximadamente 20,64% de todos os dados;
- Que o fator temperatura está menos localizado e classificado, no primeiro fator, com aproximadamente 1,59% de todos os dados;

Nº mínimo de Pessoas:

- Observa que o fator número mínimo de pessoas está mais localizado e classificado, no segundo fator, com aproximadamente 42,86% de todos os dados;
- Que o fator número mínimo de pessoas está menos localizado e classificado, no sexto fator, com aproximadamente 1,59% de todos os dados;

Nº máximo de Pessoas:

- Observa que o fator número máximo de pessoas está mais localizado e classificado, no quarto fator, com aproximadamente 23,81% de todos os dados;
- Que o fator número máximo de pessoas está menos localizado e classificado, no sétimo fator, com aproximadamente 3,17% de todos os dados;

Velocidade mínima:

- Observa que o fator velocidade mínima está mais localizado e classificado, no terceiro fator, com aproximadamente 23,81% de todos os dados;
- Que o fator velocidade mínima está menos localizado e classificado, no primeiro fator, com aproximadamente 4,76% de todos os dados;

Velocidade máxima:

- Observa que o fator velocidade máxima está mais localizado e classificado, no quarto e quinto fator, com aproximadamente 15,87% de todos os dados;

- Que o fator velocidade máxima está menos localizado e classificado, no segundo e sexto fator, com aproximadamente 11,11% de todos os dados;

Tempo de espera:

- Observa que o fator tempo de espera está mais localizado e classificado, no primeiro fator, com aproximadamente 33,33% de todos os dados;

- Que o fator tempo de espera está menos localizado e classificado, no sétimo fator, com aproximadamente 4,76% de todos os dados

7.10 Cálculo de Pearson

Para descrever, e explicar ao leitor o cálculo de Pearson, foi utilizado o livro Estatística Geral e Aplicada, dos autores, Gilberto de Andrade Martins e Osmar Domingues, 6ª edição, da editora Atlas.

Segundo o livro citado anteriormente relata que o cálculo de Pearson é:

A definição inicial resume bem a ideia: a correlação indica a interdependência entre duas ou mais variáveis.

Mas em muitos casos essa relação não é aparente, e assim devemos recorrer a métodos mais confiáveis de detecção. Dentre os métodos mais comuns temos os índices de Pearson, Spearman e Kendall.

Coeficiente de Correlação de Pearson, também chamado de “coeficiente de correlação, ou seja, a semelhança do produto-momento” ou simplesmente de “ ρ de Pearson” mede o grau da correlação (e a direção dessa correlação — se positiva ou negativa) entre duas variáveis. Este coeficiente, normalmente representado por ρ assume apenas valores entre -1 e 1.

A fórmula desenvolvida por Karl Pearson, há mais de 120 anos, continua a ser muito utilizada para o cálculo da correlação.

Calcula-se o coeficiente de correlação de Pearson segundo a seguinte fórmula:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2][\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2]}} \quad \#(6)$$

A correlação de Pearson mede a associação linear entre variáveis contínuas. É o valor que indica o quanto a relação entre as variáveis pode ser descrita por uma reta. Interpretando o valor de ρ

- 0.9 a 1 positivo ou negativo indica uma correlação muito forte.

- 0.7 a 0.9 positivo ou negativo indica uma correlação forte.
- 0.5 a 0.7 positivo ou negativo indica uma correlação moderada.
- 0.3 a 0.5 positivo ou negativo indica uma correlação fraca.
- 0 a 0.3 positivo ou negativo indica uma correlação desprezível.

Existem várias possibilidades de interpretação da correlação. Pode-se considerar a inclinação da reta que representa a relação entre as variáveis, pode-se considerar as séries de valores como vetores, e o ρ , em uma interpretação geométrica, representaria o cosseno do ângulo formado entre os vetores, conforme evidência tabela a seguir de nº 9.

Tabela 9: Cálculo de Pearson

CÁLCULO DE PEARSON	
TEMPERATURA X N1	-0,24802099
N1 X V1	-0,22810446
RUIDO MINIMO X N2	-0,21617749
V1 X TEMPO	-0,16607315
RUIDO MINIMO X V1	-0,12510923
RUIDO MÁXIMO X N2	-0,10532525
N2 X TEMPO	-0,09639821
TEMPERATURA X V2	-0,07851274
N2 X V1	-0,06826427
TEMPERATURA X RUIDO MIN	-0,06726205
TEMPERATURA X N2	-0,04045827
RUIDO MINIMO X TEMPO	-0,02303082
RUIDO MÁXIMO X V1	0,00100126
RUIDO MÁXIMO X TEMPO	0,01331672
N2 X V2	0,02457869
RUIDO MÁXIMO X N1	0,02523816
RUIDO MÁXIMO X V2	0,02692403
TEMPERATURA X RUIDO MÁXIMO	0,04771457
RUIDO MINIMO X V2	0,05117826
TEMPERATURA X T	0,0735494
N1 X TEMPO	0,07878984
V2 X TEMPO	0,07936281
RUIDO MINIMO X N1	0,11330567
N1 X V2	0,20500343
TEMPERATURA X V1	0,25150104

Fonte: Gomes Gabriel (2020)

Logo após aplicar a fórmula de Pearson, com intuito de relacionar todos os dados analisados, identifiquei os seguintes parâmetros:

- Foram feitas 25 relações entre os dados;
- Observou que das 25 relações, 12 deram resultados negativos, isso significa não a relações um índice com o outro;
- Observou que das 25 relações, 13 deram resultados negativos, isso significa que são relações desprezíveis, sendo assim, havendo baixíssima relação um índice com o outro;
- Observou que a relação temperatura x V1 é a relação mais forte entre todas as relações apresentadas anteriormente, como demonstra tabela de nº 09.

No início do trabalho, imaginava-se que haveria uma relação, sendo ela baixa, como por exemplo, quando comparássemos (velocidade x temperatura), ou alta, como por exemplo, quando comparássemos (nº pessoas dentro do ônibus x temperatura ambiente dentro do ônibus).

Todavia após coletar, e analisar todos os dados, observou que a grande maioria dos dados não a relação com os demais dados, porém são fatores cruciais para serem analisados, e adotarem medidas em cima destes dados, sempre com intuito de haver uma melhor ergonomia no transporte público, um transporte público que atinja todos os quesitos de qualidade, conforto e segurança para todos os passageiros.

Após a coleta e análise de todos os dados, foi aplicado os conceitos de estatística, assim como, (média, mediana, moda, min, max, range, desvio padrão, Q1, Q3, IQR, lower limit, upper limit).

Em estatística, média é definida como o valor que demonstra a concentração dos dados de uma distribuição, como o ponto de equilíbrio das frequências em um histograma.

Mediana é o valor que separa a metade maior e a metade menor de uma amostra, uma população ou uma distribuição de probabilidade. Em termos mais simples, mediana pode ser o valor do meio de um conjunto de dados.

A moda de um conjunto de dados pode ser definida como o valor que ocorre com mais frequência dentro deste conjunto. Por isso, é possível descobrir a moda de uma sequência de valores facilmente, apenas observando o número que mais aparece nela.

Mínimo: menor elemento da amostra;

Máximo: maior elemento da amostra;

Range: Tem como definição, a diferença entre maior e menor valor observado/analísado.

Desvio padrão ou desvio padrão populacional (comumente representado pela letra grega Σ) é uma medida de dispersão em torno da média populacional de uma variável aleatória.

Quartis (Q1, Q2 e Q3): São valores dados a partir do conjunto de observações ordenado em ordem crescente, que dividem a distribuição em quatro partes iguais. O primeiro quartil, Q1, é o número que deixa 25% das observações abaixo e 75% acima, enquanto o terceiro quartil, Q3, deixa 75% das observações abaixo e 25% acima. Já Q2 é a mediana, deixa 50% das observações abaixo e 50% das observações acima.

A medida de dispersão é a amplitude interquartis, $IQR = Q3 - Q1$, ou seja, é a diferença entre o quartil superior e o inferior.

Lower Limit, também conhecido como limite inferior para cada classe, é o menor valor naquela classe.

Upper Limit, também conhecido como limite superior para cada classe, é o maior valor naquela classe, conforme evidência tabela a seguir de nº 10.

Tabela 10: Dados Estatísticos

Dados	Temperatura	Ruido Min.	Rmáx	Nº de P. Min	Nº de P. Máx	Veloc. Min.	Veloc. Máx	Tempo de espera
Média	26,45	70,61	78,83	22,46	33,06	48,94	50,56	4,079
Mediana	26,77	70,70	78,60	20,00	33,00	48,00	51,00	4,00
Moda	22,25	72,80	78,60	17,00	38,00	40,00	40,00	0,00
Min	21,22	64,50	67,10	4,00	12,00	34,00	40,00	0,00
Max	32,34	82,20	94,10	60,00	61,00	65,00	62,00	11,00
Range	11,18	17,70	27,00	56,00	49,00	31,00	22,00	11,00
Des. Pad.	2,72	3,07	4,78	11,26	11,70	7,41	6,33	3,32
Q1	24,05	68,60	76,00	15,00	23,00	43,00	45,00	1,00
Q3	28,45	72,40	81,30	28,00	41,00	56,00	56,00	7,00
IQR	4,40	3,80	5,30	13,00	18,00	13,00	11,00	6,00
Lower limit	17,46	62,90	68,05	-4,50	-4,00	23,50	28,50	-8,00
Upper Limit	35,05	78,10	89,25	47,50	68,00	75,50	72,50	16,00

Fonte: Gomes Gabriel (2020)

8 CONCLUSÃO

Com o surgimento de novas tecnologias inovadoras, possibilitou-se abertura de um ritmo de crescimento e desenvolvimento urbano maior, o que tem tornado as cidades cada vez mais complexas, para enfrentar os mais variados tipos de desafios a cada dia, tais como: a mobilidade urbana.

É importante e necessários que as cidades se desenvolvam de maneira sustentável, de todas as formas e aspectos, como: ambiental, social, cultural, política, econômica e outros, a fim de promover a qualidade de vida para sua população, manter e desenvolver boas política de urbanização e qualidade de vida, promovendo ações que possibilita, e buscam sempre novas técnicas inovadoras, são medidas necessárias para várias gerações futuras.

Bons planejamentos, transparências, respeito com a sociedade, são medidas necessárias para uma gestão pública trabalhar e administrar qualquer município.

São sem dúvida, ferramentas que permitem melhorar todos os setores e segmentos de um município, com equipes de pessoas treinadas, comprometidas, sinceras e honestas, os resultados surgirão de imediato para todos.

A pesquisa deu um norte em várias situações, medidas, ações, e controle, como é fundamental, necessário, e de suma importância o transporte público de uma cidade, pois possibilita tomar diversas ações para promover a saúde pública das pessoas no planeta.

Exemplo mais recente, foram as medidas e ações, que as autoridades no planeta tomaram na Pandemia do Corona vírus, está claro evidente de como é importante na vida das pessoas o transporte público urbano.

É preciso que as cidades se desenvolvam de forma sustentável, tanto ao nível ambiental, como social e económico, a fim de promover a qualidade de vida dos seus cidadãos, a sua equidade e a apreciação das gerações futuras. Torna-se, assim, necessário que se desenvolvam e buscam novas técnicas e estratégias, que permitam uma melhor gestão do transporte público das cidades.

O conceito de transporte inteligente surge da lógica, de que o progresso tecnológico deve ser submetido aos interesses do desenvolvimento sustentável, ergonômico e de qualidade de vida dos seus cidadãos. Mas se o transporte público é o meio que, por um lado, cria problemas, por outro, é também meios que auxiliam diariamente o traslado de milhares de pessoas a se locomoverem por diversos

locais, em várias regiões do Brasil e por todo mundo, sendo assim, propícios à criação de soluções e de ideias inovadoras, não só por serem núcleos de ciência e tecnologia, mas também pela sua importância na sociedade.

O tema de transporte público, é um tema muito debatido, tanto a nível internacional, como nacionalmente, alcançar um desenvolvimento sustentável deve ser encarado como meta e objetivo mundial.

Neste sentido, governantes e empresários desse segmento estão numa posição privilegiada e promove ações que contrariam as tendências não sustentáveis, pois são impactos negativos que impedem os resultados de grandes melhorias para a população.

Cabem, aos governantes e empresários promover programas mais integrados com novas técnicas inovadoras possibilitando melhorias inteligentes do transporte público municipal, é necessário fiscalizar as ações e as metas, promovendo ferramentas e programas de controle, e treinamento das pessoas envolvidas.

Implantação de novos programas, conceitos, métodos, e técnicas, faz necessário verificar, controlar, acompanhar, os resultados e desvio encontrados, são de suma importância para serem estudados, pesquisados e analisados, pois são informações importantes para tomada das decisões. Cidades que buscam no ônibus elétrico um aliado em potencial para mitigar o aquecimento global e melhorar a qualidade do ar encontram uma série de barreiras na adoção da tecnologia limpa. Investimento alto, falta de incentivo e informação, modelos de licitação rígidos, além de limitações tecnológicas, retardam a mudança.

As dificuldades da transição no setor de transportes, responsável por um quarto das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE), distanciam os países do cumprimento de metas de combate às mudanças climáticas. Sobram razões para investir em transporte público limpo.

No longo prazo, o baixo custo de operação compensa o aporte inicial. Silenciosos e estáveis, os ônibus elétricos poupam os populosos centros urbanos de poluição atmosférica e sonora, e proporcionam deslocamentos mais confortáveis, com menos vibração. Os benefícios ambientais são ainda maiores se a eletricidade que movimenta os motores for proveniente de matriz energética limpa como a do Brasil.

A pesquisa teve como base a linha nº 333, da cidade de Campinas/SP. Os estudos apontaram que essa linha está no caminho correto, pelo fato de

investimento e melhorias desta linha, mas há outras barreiras que impedem de ser uma linha totalmente sustentável, é uma estratégia que ainda não está bem especificada e elaborada.

Todavia, a pesquisa vem mostrar falhas no sistema, apresentando informações concretas e coerentes, para os três pilares do município (governantes empresários e sociedade).

A pesquisa tem objetivo principal de sempre identificar e mostrar os possíveis e diversos problemas e apontam razões para investir em transporte público limpo.

É importante ressaltar que os assuntos abordados foram de suma preocupação, responsabilidade e respeito. Buscando e apontando soluções inovadoras que podem mudar, o cenário atual que vivemos, e apontando diversas soluções e médio prazo

Em 2017, o governo lançou um plano de eletro mobilidade com a meta de eletrificar todo o transporte coletivo até 2050. O país vê na transição um motor de desenvolvimento que trará muitos benefícios, do combate aos altos níveis de poluição ao estímulo ao mercado de baterias do qual o próprio país é importante fornecedor de matéria prima. Para viabilizar a transformação, adaptou processos de licitação, criou subsídios para a transição e incluiu na conversa todas as partes interessadas.

E por fim é de suma importância os dados, para análise e melhoria contínua do transporte público, por este motivo se faz necessário a implementação de sensores, a fim de coletar e analisar os dados já abordados nesta pesquisa, tendo sempre como objetivo a melhoria do transporte público em âmbito ergonômico.

9 TRABALHOS FUTUROS

Nesta seção são mencionadas algumas propostas de estudos e possivelmente implementações que serão feitas posteriormente a conclusão deste trabalho.

- Realizar novas medições em outras linhas de ônibus na região de Campinas, com intuito de demonstrar uma perspectiva global do transporte público da cidade, e evidenciar linhas lotadas, principalmente em horários de pico nas regiões mais afastadas do centro da cidade;
- Realizar novas medições em todos os períodos do ano (primavera, verão, outono e inverno), com intuito de encontrar características específicas para cada período do ano, e poder adotar soluções eficazes por período;
- Ampliar os modais de transporte, com isso ampliar também os tipos de dados a ser coletado, isso significa, ao invés de coletar os dados apenas nos ônibus urbano, coletar os dados nos principais meios de locomoção do Brasil, como: aviações, navios, balsas, moto táxi, Uber, entre outros meios de locomoções que os brasileiros costumam utilizar diariamente;
- Coletar e comparar os dados do transporte público com todas as cidades que envolvem a RMC (Região Metropolitana de Campinas), sendo elas: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo;

REFERÊNCIAS

- A., A. H. O. E. Y. T. Tricycles for Nigerian Public Transport Unit: Assessment of Ergonomics Design Considerations. **Jurnal Kejuruteraan**, p. 57-63, 2019.
- ADNAN ABIDI. **Dois terços da população mundial viverá nas cidades em 2050**. Diário de Notícias. [S.l.], p. [https://www.dn.pt/sociedade/nacoes-unidas-calculam-que-68-da-populacao-mundial-em-2050-sera-urbana-9348442.html#:~:text=%22Cerca%20de%20metade%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o,diretor%20de%20divis%C3%A3o%20do%20departamento](https://www.dn.pt/sociedade/nacoes-unidas-calculam-que-68-da-populacao-mundial-em-2050-sera-urbana-9348442.html#:~:text=%22Cerca%20de%20metade%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o,diretor%20de%20divis%C3%A3o%20do%20departamento.). 2018.
- AHMAD HANAFIE, H. A. L. S. E. S. H. STUDY OF VEHICLES UTILITIES AND LOAD-UNLOADING FACILITIES OF CITY PUBLIC TRANSPORT BASED ON ERGONOMICS ASSESSMENT. **International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering** , v. 1, 2015.
- AL., H. E. [S.l.]. 2001.
- AMAZON. **Termômetro Digital Infravermelho Mira Laser -50º A 380ºC**. SP, p. <https://www.amazon.com.br/Term%C3%B4metro-Digital-Infravermelho-Laser-380%C2%BAC/dp/B07LGDFLNS>. 2019.
- ANDUUS. **CARTA BRASILEIRA CIDADES INTELIGENTES**. GIZ, MINISTÉRIO DA COMUNICAÇÃO, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MINISTÉRIO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. BRASILIA/DF , p. https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projeto-andus/carta_brasileira_cidades_inteligentes.pdf. 2020.
- AREZES, P. M. F. M. **Percepção do Risco de Exposição Ocupacional ao Ruído**. Departamento de Produção e Sistemas Escola de Engenharia da Universidade do Minho. [S.l.], p. <https://core.ac.uk/download/pdf/55602109.pdf>. 2002. (9-13).
- AUGUSTIN, B. P. D. C. E. S. **Sustentabilidade ambiental: Estudo Jurídico e Social**. Caxias do Sul : EDUCS – Editora da Universidade de Caxias do Sul , 2014.
- AUGUSTO, C. A. E. A. **Quisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011)**. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 4, p. 745-764, 2013.
- BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. BNDES lança cartilha sobre uso da Internet das Coisas na criação de Cidades Inteligentes. **BNDEDS**, 2018. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-lanca-cartilha-sobre-uso-da-internet-das-coisas-na-criacao-de-cidades-inteligentes>>. Acesso em: 2019 jan. 10.
- BNDES. **Capacidade Por Classe de Ônibus**. [S.l.]. 2016.
- BNDES. **GUIA TPC**. [S.l.], p. file:///C:/Users/Tezca%20flex/Downloads/Guia%20TPC%20-%20orientacoes%20para%20selecao%20de%20tecnologias%20e%20implementa%C3%A7%C3%A3o%20de%20projetos%20de%20transporte%20p%C3%BAblico%20coletivo.pdf. 2018.
- BNDES. **Estudo “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil”**. [S.l.].
- BRANDAO, M.; JOIA, L. A. influência do contexto na implantação de um projeto de cidade inteligente: o caso Cidade Inteligente Búzios. **Adm. Pública** , v. 52, n. 6, 2018.

- BREMAEKER, F. E. J. D. **AS GRANDES AGLOMERAÇÕES URBANAS NO MUNDO**. OBSERVATÓRIO DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS. Rio de Janeiro, p.
http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre_documento.cfm?arquivo=_repositorio/_oim/_documentos/6108C35A-0360-5637-C18BAD8C83762B43022022016125829.pdf&i=3020#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20urbana%20a%20n%C3%ADvel,Caribe%20com%2013%20por%20cento. 2016.
- CHEN, S. F. W. E. Q. Posture Analysis in Ergonomic Study for Bus Station Design. **IEEE**, 2016.
- CLAUDIO BRUNORO, L. I. S. I. B. E. J. A. Contributions of ergonomics to the construction of bus drivers health and excellence in public transport and at work, p. 30 - 35, 2012.
- CLAUDIO MARCELO BRUNOROA, L. I. S. I. B. J. A. The work of bus drivers and their contribution to excellence in public transportation. **Production**, v. 25, p. 323-335, 2015.
- CLICKIDEIA. **Um mapa interativo da urbanização mundial**. [S.l.], p.
<http://www.clickideia.com.br/portal/conteudos/c/37/24761>. 2017.
- COMISSÃO BRUNDTLAND. **Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. [S.l.]. 1987.
- CORREIO REAC. https://correio.rac.com.br/_conteudo/2019/07/campinas_e_rmc/848282-cidade-ganhou-impulso-com-a-cultura-do-cafe.html. Agência Anhanguera de Notícias. CAMPINAS , p.
https://correio.rac.com.br/_conteudo/2019/07/campinas_e_rmc/848282-cidade-ganhou-impulso-com-a-cultura-do-cafe.html. 2019.
- CRUZ, M. J. J. G. A. C. H. C. D. Ergonomic Design of Public Bus in The Philippines with Provision for Senior Citizens and Persons with Disability. **MATEC Web of Conferences**, 2017.
- CRUZ, M. J. J. G. E. C. H. C. D. Ergonomic Design of Public Bus in The Philippines with Provision for Senior Citizens and Persons with Disability. **MATEC Web of Conferences 150**, 2017.
- DEXTRO, R. B. **Temperatura corporal**. INFOESCOLA. SÃO CARLOS/SP. 2006.
- DOBSON, K. Human Factors and Ergonomics in transportation control systems. **6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015**, p. 2913 – 2920 , 2015.
- DRUMMOND, P. **Parcerias entre universidades e empresas impulsionam a inovação no Brasil**. Campinas: [s.n.], 2020.
- EMBRAPA. **VISÃO 2030 O Futuro da Agricultura Brasileira**. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. BRASILIA/DF , p.
<https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1>. 2018. (ISBN 978-85- 7035-799- 1).
- EMILIA RAHNEMAY KOHLMAN RABBANI, B. B. J. E. M. G. L. A. F. M. P. E. M. Q. O. EVALUATION OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND ENVIRONMENT OF CITY BUS DRIVERS, CONSIDERING ERGONOMIC FACTORS, 2009.
- ENAP. **Inovação e tecnologias da comunicação e informação na administração pública**. BRASILIA/DF. 2019.

FGV PROJETOS. **O que é uma cidade inteligente?** FACULDADE GETÚLIO VARGAS. [S.l.], p.
<https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente>. 2020.

FGV PROJETOS. **O que é uma cidade inteligente?** [S.l.].

FORUM DAS CIDADES. **Iniciativa Cidade Próspera / City Prosperity Initiative**. [S.l.], p.
<https://www.forumdascidades.pt/content/iniciativa-cidade-prospera-city-prosperity-initiative>. 2016.

G1 CAMPINAS. G1 CAMPINAS. **G1 CAMPINAS**, 2019. Disponível em:
<https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2019/09/17/campinas-e-eleita-cidade-mais-inteligente-e-conectada-do-pais-no-ranking-connected-smart-cities-2019.ghtml>. Acesso em: 2 out. 2019.

GARCIA, M. A. M. E. J. M. **ERGONOMICS OF URBAN PUBLIC PASSANGERS TRANSPORTATION**, 2015.

GARCIA, M. A. M. E. J. M. **ERGONOMICS OF URBAN PUBLIC PASSANGERS TRANSPORTATION**.

GOOGLE SUPPORT. **Como o Waze funciona?** GOOGLE. [S.l.], p.
<https://support.google.com/waze/answer/6078702?hl=pt-BR>.

HAFEDH CHOURABI, T. N. S. W. J. R. G.-G. S. M. . K. N. T. A. P. A. H. J. S. **Understanding Smart Cities: An Integrative Framework**. **45th Hawaii International Conference on System Sciences**, 2012.

HORARIO DE ONIBUS. **HORARIO DO ONIBUS 333 TERMINAL BARÃO GERALDO – Campinas**. Campinas/SP. 2021.

HUMBERTO MIRANDA, A. M. M. L. R. P. R. P. E. T. V. **A Economia de Campinas e sua Região Metropolitana 2000-2016**. Campinas. 2018.

INFOESCOLA. **Temperatura Corporal**. [S.l.]. 2019.

INSTRUTEMP. **O que é decibelímetro?** [S.l.], p. <http://instrutemp.blogspot.com/2013/05/o-que-e-decibelmetro.html#:~:text=Atualmente%20na%20Instrutemp%2C%20existem%20decibel%3%ADmetros,mec%3%A2nica%20em%20um%20sinal%20el%3%A9trico.&text=Ele%20capta%20a%20medi%3%A7%C3%A3o%20da,instante%20em%20que%20>. 2013.

IPEA. **Questão Social e Políticas Sociais no Brasil Contemporâneo**. [S.l.]. 2019.

IPEA INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICO APLICADA. **O ESTATUTO DA CIDADE E A HABITAT III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova Agenda Urbana**. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. BRASILIA/DF , p.
<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7121/1/O%20Estatuto%20da%20Cidade%20e%20a%20Habitat%20III.pdf>. 2016.

IPIRANGA, A. S. R.; GODOY. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**. São Paulo. 2011.

JAMES MANYIKA, S. L. M. C. J. B. J. W. P. B. R. K. E. S. S. **O futuro do mercado de trabalho: impacto em empregos, habilidades e salários**. [S.l.]. 2017.

KEROUAC, J. **Jack Kerouac: Um dia hei de renascer numa grande**. [S.l.], p.
<https://www.pensador.com/frase/NTM0Njkw/>. 2005.

KRAUSE, N. R. R. R. D. R. E. A. **Physical workload, ergonomic problems, and incidence of low back injury: A 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators**. **American Journal of Industrial Medicine**, 2004.

- LAZZARETTI, K. E. A.. Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, n. e20190118, 2019.
- LIBONI, L. [S.l.].
- LINDAU, P. L. A. **OPERAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO**. UFRGS. [S.l.].
- MARIANA SOARES DOMINGUES. **Plano de aula - Fusos horários**. [S.l.].
- MARTINS, G. D. A.; DOMINGUES, O. **Estatística Geral e Aplicada**. [S.l.]: Atlas.
- MARTINS, V. **Barcelona – o projeto Cidade Inteligente**. VIA. [S.l.], p. <https://via.ufsc.br/barcelona-o-projeto-cidade-inteligente/?lang=en>. 2018.
- MEDIUM. **3 cidades inteligentes no mundo**. [S.l.], p. <https://medium.com/@smuinvestimentos/3-cidades-inteligentes-no-mundo-378b82974bea>. 2019.
- MEGISO, T. D. PASSENGERS ERGONOMICS EVALUATION OF LOCALLY MODIFIED INTERCITY BUSES ADDIS ABABA, ETHIOPIA. **International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)**, v. 8, p. 70-80, 2017.
- MELATTI, J. **ERGONOMIA**. FACULDADE DE SERRA GAÚCHA, FSG. [S.l.], p. <https://www.infoescola.com/saude/ergonomia/#:~:text=O%20profissional%20que%20analisa%C3%A1%20o,os%20motivos%20para%20que%20as>. 2006.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Projeto ANDUS**. Brasília/DF.
- MIYABUKURO, E. **SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TRANSPORTE COLETIVO EM TEMPO REAL VIA GPS PARA SMARTPHONE**. UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU. BLUMENAU, p. <http://www.inf.furb.br/~pericas/orientacoes/OnibusTempoReal2015.pdf>. 2015.
- MOHSEN, S. A. H. E. A. Work-related and ergonomic risk factors associated with low back pain among bus drivers, 2018.
- NECTA. CONNECTED SMART CITIES. **CONNECTED SMART CITIES**, 2019. Disponível em: <<https://connectedsmartcities.com.br/release/segundo-o-ranking-connected-smart-cities-2019-sao-caetano-do-sul-e-a-5a-cidade-mais-inteligente-do-pais/?lang=en>>. Acesso em: 20 setembro 2019.
- NICOLAU, T. E. R. **Física Básica**. [S.l.]: Atual Editora.
- OBSERVATIONS, T. U. D. I. P. T. S. A. A. O. L.-F. B. P. B. W. V. Hwan Hwangbo, Jiyeon Kim, Sunwoong Kim, and Yong Gu Ji. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries**.
- ONU NEWS. **ONU-Habitat lança Índice de Prosperidade da Cidade**. [S.l.]. 2012.
- ONU NEWS. **São Paulo terá perto de 24 milhões de habitantes em 2030**. [S.l.], p. <https://news.un.org/pt/story/2018/10/1645482>. 2018.
- PAIVA, M. F. D. A medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes dos sistemas de transportes. **analytica-black**, p. <https://revistaanalytica.com.br/a-medicao-e-avaliacao-de-niveis-de-pressao-sonora-provenientes-dos-sistemas-de-transportes/#:~:text=Sabe%2Dse%20que%20as%20pessoas,vasos%20sangu%C3%ADneos%2C%20entre%20outras%20rea%C3%A7%C3%B5es,> 2020.

PARDO, T. N. & T. A. Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions. **The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research**, 2011.

PARTICIPAÇÃO DEMOCRACIA POLÍTICAS PÚBLICAS. **PSPP**, 2015. Disponível em: <http://www.pdpp2015.sinteseeventos.com.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=219>. Acesso em: 3 SETEMBRO 2018.

PECCI (Planejamento Estratégico Campinas Cidade Inteligente 2019-2029). Campinas/SP. 2019.

PENA, R. F. A. **MEGACIDADES**. BRASIL ESCOLA. [S.l.], p. <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/megacidades.htm>. 2020.

PORTAL DE ANGOLA. **ONU calcula que 68% da população mundial será urbana em 2050**. PORTAL DE ANGOLA NOTÍCIAS DE ANGOLA E DO MUNDO. Angola , p. <https://www.portaldeangola.com/2018/05/17/onu-calcula-que-68-da-populacao-mundial-sera-urbana-em-2050/>. 2018.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **PREFEITURA DE CAMPINAS**. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/sobre-campinas/janelas-da-cidade.php>>. Acesso em: 10 SETEMBRO 2019.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **APLICATIVO FACILITA A VIDA DE USUÁRIOS DE ÔNIBUS**. TRANSURC. CAMPINAS/SP, p. <https://www.transurc.com.br/aplicativo-facilita-a-vida-de-usuarios-de-onibus/#:~:text=%C3%89%20o%20AVL%20que%20envia,atrasados%20ganham%20a%20cor%20vermelha>. 2015.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **MODERNIZAÇÃO MARCA 28 ANOS DA TRANSURC**. TRANSURC. CAMPINAS/SP, p. <https://www.transurc.com.br/modernizacao-marca-28-anos-da-transurc/>. 2015.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **Campinas**. CAMPINAS/SP, p. <http://www.campinas.sp.gov.br/sobre-campinas/campinas.php#:~:text=Localizado%20nas%20margens%20de%20uma,da%20%22Estrada%20dos%20Goiases%22>. 2019*.

PREFEITURA DE CAMPINAS. PREFEITURA DE CAMPINAS. **http: //www.campinas.sp.gov.br/sobre-campinas/acessos.php**. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/sobre-campinas/acessos.php>>. Acesso em: SETEMBRO jul. 2018.

PRO ACÚSTICA. **organização Mundial da Saúde considera a poluição sonora, um problema de saúde pública**. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA A QUALIDADE ACÚSTICA. [S.l.], p. <http://www.proacustica.org.br/publicacoes/artigos-sobre-acustica-e-temas-relacionados/oms-considera-poluicao-sonora-problema-de-saude-publica.html>. 2014.

PRÓ-ACUSTICA. **Organização Mundial da Saúde considera a poluição sonora, um problema de saúde pública**. [S.l.]. 2014.

PROCHNIK, V. **A cooperação universidade/empresa: tendências internacionais recentes no setor de informática**. SÃO PAULO : Revista de Administração de Empresas, 1988.

PROF. DR. ARNOLDO JOSÉ DE HOYOS GUEVARA, B. M. I. M. E. R. M. **SUSTENTABILIDADE ODS 18 GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS**. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO. São Paulo. 2019.

R. GOLMOHAMMADI, F. G. H. M. Z. D. STUDY OF SCHOOL NOISE IN THE CAPITAL CITY OF. **Iran. J. Environ. Health. Sci. Eng.**, 2010. 365-370.

RACHEL CORRÊA DE' QUADROS, F. N. V. S. N. G. B. J. E. M. METHODS(FOR(HUMAN(FACTORS(IN(THE(DESIGN(OF(BUS(ARMCHAIRS. **Human Factors in Design.**

RATNER. [S.I.]. 1999.

REFRITON. **Termômetro Infravermelho Digital Mira Laser -32º+380ºC - EOS -AS390**. SP, p. [https://www.refritron.com.br/termometro-digital-mira-laser-32o-380oc-eos-as390#:~:text=Em%20resumo%2C%20o%20term%C3%B4metro%20infravermelho,um%20medidor%20que%20emite%20uma](https://www.refritron.com.br/termometro-digital-mira-laser-32o-380oc-eos-as390#:~:text=Em%20resumo%2C%20o%20term%C3%B4metro%20infravermelho,um%20medidor%20que%20emite%20uma.). 2019.

ROBERTOES KOEKOEH KOENTJORO WIBOWO, S. S. A. S. E. D. D. V. Analysis and Design of Bus Chair for Economic Class Using Ergonomic Function Deployment (EFD) Method. **International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering (ijasre)**, v. 4, p. 161 - 167, 2018.

SAMELLI, G. **A ocorrência da deficiência auditiva infantil no Brasil**. [S.I.]. 2012.

SANDUL YASOBANT, M. C. E. E. M. R. Are Bus Drivers at an Increased Risk for Developing Musculoskeletal Disorders? An Ergonomic Risk Assessment Study. **Journal of Ergonomics**, 2015.

SECRETÁRIA DA SAÚDE. **MANUAL DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO**. GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. DF , p. <http://www.saude.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/04/Manual-de-Sa%C3%BAd-e-Seguran%C3%A7a-do-Trabalho.pdf>. 2012.

SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO.. **Entenda o que é uma Smart City**. Governo Distrito Federal. DF , p. <http://www.secti.df.gov.br/entenda-o-que-e-uma-smart-city/>. 2019.

SENAC. **Equipamentos de medição: tipos, características, funcionamento (softwares), dados e resultados apresentados**. [S.I.], p. https://www.senacrs.com.br/cursos_rede/riscos_ambientais_no_ambiente_de_trabalho/html/equipamentos_medicao/index.html.

SÓ GEOGRAFIA. **URBANIZAÇÃO**. [S.I.], p. <https://www.sogeografia.com.br/Conteudos/GeografiaHumana/Urbanizacao/urbanizacao.php>. 2007.

UNIBH. [S.I.]. 2020.

UNRIC. **Relatório da ONU mostra população mundial cada vez mais urbanizada, mais de metade vive em zonas urbanizadas ao que se podem juntar 2,5 mil milhões em 2050**. ONU. Nova Iorque , p. <https://archive.unric.org/pt/actualidade/31537-relatorio-da-onu-mostra-populacao-mundial-cada-vez-mais-urbanizada-mais-de-metade-vive-em-zonas-urbanizadas-ao-que-se-podem-juntar-25-mil-milhoes-em-2050>. 2014.

WEBBER, L. **Em 30 anos, a população urbana mundial deve ultrapassar as 6 bilhões de pessoas**. URBE.LAB. [S.I.], p. <https://urbe.me/lab/em-30-anos-a-populacao-urbana-mundial-deve-ultrapassar-as-6-mil-milhoes-de-pessoas/>. 2017-2020.

WIKIPÉDIA. **Organização Mundial da Saúde**. [S.I.], p. https://pt.wikipedia.org/wiki/Organiza%C3%A7%C3%A3o_Mundial_da_Sa%C3%BAd. 2019.

WOODCOCK, A. THE CONTRIBUTION OF ERGONOMICS TO THE DESIGN OF MORE INCLUSIVE TRANSPORT SERVICES. **International 'Towards a humane city' conference, Urban Transport 2030**, p. 87-92, 2015.

WWF. **Da teoria à prática**. WWF (World Fitness Federation). [S.l.], p.
https://www.wwf.org.br/participe/porque_participar/sustentabilidade/#:~:text=O%20reconhecimen,to%20de%20que%20os,naturais%20com%20qualidade%20e%20n%C3%A3o.

WWF. **O que é desenvolvimento sustentável?** WFF (World Fitness Federation). [S.l.], p.
https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/.

WWF. Sustentabilidade. Disponível em:
 <https://www.wwf.org.br/participe/porque_participar/sustentabilidade/>. Acesso em: 2 Fevereiro 2021.

ZHAN GUO, A. D. J. Z. Smart Devices and Travel Time Use by Bus Passengers. **International Journal of Sustainable Transportation**, 2013.

Anexo 1 – Guia de entrevista

COLETA DE DADOS PARA A DISSERTAÇÃO DO SR. GABRIEL GOMES

DADOS	DATA	HORÁRIO	HORARIO PREVISTO	CITTAMOB _	HORÁRIO REAL	ΔTEMPO	TEMPERT ATURA DO DIA (°C)	TEMPERT AURA INTEDNIA	RUIDO	VEOLCIDA DE 1	VELOCIDA DE 2	MÉDIA	Nº DE PESSOAS
1													
2													
3													
2													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

GABRIEL GOMES DE OLIVEIRA UNICAMP/FEEC/DECOM/LCV

LINHA DE ONIBUS DE Nº: 333.

Anexo 2 – Guia para entrevista**COLETA DE DADOS PARA A DISSERTAÇÃO DO SR. GABRIEL GOMES**

PERGUNTAS

NOTAS

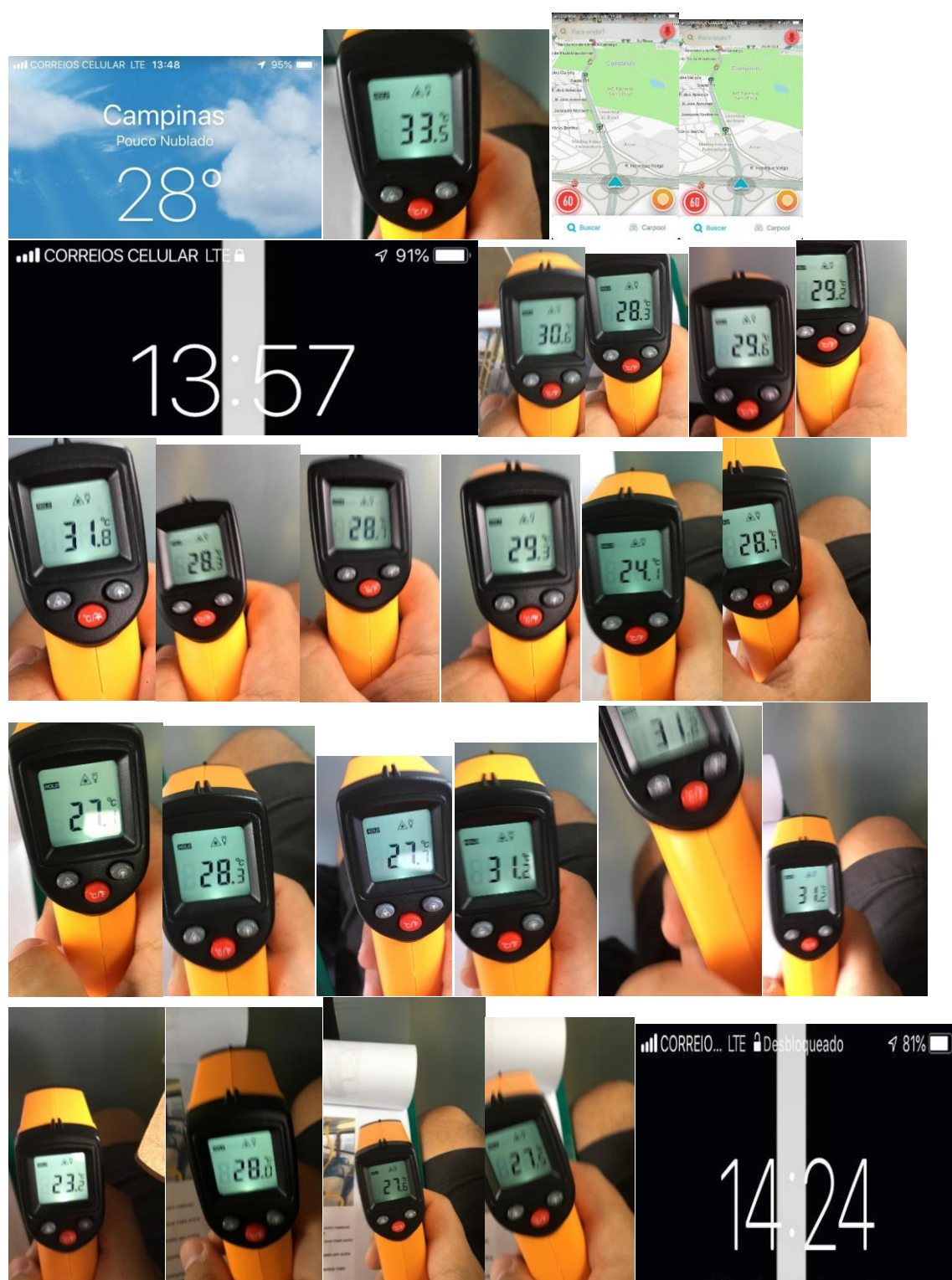
SEU NOME? (OPCIONAL)

SUA IDADE? (OPCIONAL)

SUA PROFISSÃO? (OPCIONAL)

O QUE VOCÊ ACHA SOBRE O TRANSPORTE
PÚBLICO?O QUE VOCÊ ACHA SOBRE O SILÊNCIO NO
TRANSPORTE PÚBLICO?O QUE VOCÊ ACHA SOBRE A TEMPERATURA
NO TRANSPORTE PÚBLICO?O QUE VOCÊ ACHA SOBRE O TEMPO DE
ESPERA NO TRANSPORTE PÚBLICO?O QUE VOCÊ ACHA SOBRE A VELOCIDADE DO
ÔNIBUS?**OBS: NOTA DE 0 ATÉ 10, SENDO 0 PÉSSIMO E 10 EXCELENTE!****10 para o conteúdo e 5 para a escrita**

Anexo 3 – Fotos da coleta dos dados



Anexo 4 – Fotos da coleta dos dados



Anexo 5 – Fotos da coleta dos dados

