

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENG. DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. DE PRODUÇÃO**

Samuel Borges Barbosa

**MODELO DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO PARA O  
SERVIÇO DE TRANSPORTE PÚBLICO: UMA ABORDAGEM  
FOCADA NO USUÁRIO**

**TESE DE DOUTORADO**

Florianópolis - SC  
2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENG. DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. DE PRODUÇÃO**

Samuel Borges Barbosa

**MODELO DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO PARA O  
SERVIÇO DE TRANSPORTE PÚBLICO: UMA ABORDAGEM  
FOCADA NO USUÁRIO**

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gitirana  
Gomes Ferreira

Florianópolis - SC  
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

BARBOSA, Samuel Borges

Modelo de Avaliação Multicritério para o Serviço de Transporte Público: uma abordagem focada no usuário / Samuel Borges BARBOSA ; orientador, Marcelo Gitirana GOMES FERREIRA - SC, 2017.  
186 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Avaliação de transporte público. 3. Avaliação multicritério. 4. Serviço de transporte público. I. GOMES FERREIRA, Marcelo Gitirana. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

Samuel Borges Barbosa

**MODELO DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO PARA O  
SERVIÇO DE TRANSPORTE PÚBLICO: UMA ABORDAGEM  
FOCADA NO USUÁRIO**

Esta tese de doutorado foi julgada e aprovada como requisito final para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 24 de fevereiro de 2017.

---

Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr.  
Coordenador do Programa

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Dr.  
Orientador – EPS/UFSC  
Presidente da Banca

---

Prof. Enzo Morosini Frazzon, Dr.  
Examinador – EPS/UFSC

---

Prof. Lisiane Ilha Librelotto, Dra.  
Examinadora PósARQ/UFSC

---

Prof. Elton Moura Nickel, Dr.  
Examinador Externo – UDESC

---

Prof. Jorge Alcides Cruz, Dr.  
Examinador Externo - LabTrans

---

Prof. José Baltazar Salgueirinho Osório de  
Andrade Guerra, Dr.  
Examinador Externo - Unisul



*“If you can't fly then run,  
if you can't run then walk,  
if you can't walk then crawl,  
but whatever you do you have to keep moving forward.”*

“Se não puder voar, corra.  
Se não puder correr, ande.  
Se não puder andar, rasteje,  
mas continue em frente de qualquer jeito.”

Martin Luther King



## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Luciano e Aparecida, e ao meu irmão Gabriel,  
pelo amor e carinho que sempre encontrei em meu lar.

A toda minha família, amigos e colegas,  
pelo apoio e momentos compartilhados.



## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e saúde, e pela oportunidade de desenvolver este trabalho com alegria e propósito.

Aos meus pais Luciano e Aparecida, pela sua dedicação e amor.

Ao meu irmão Gabriel, pelo amor fraterno.

À toda minha família, pelo amor e carinho que sempre recebi.

Ao professor Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, pela atenção e dedicação durante a execução deste trabalho.

Ao professor Elton Moura Nickel pelo auxílio e colaboração na pesquisa.

Ao professor Fernando Antônio Forcellini, pela oportunidade de trabalho e convivência durante o meu doutorado na UFSC.

Ao engenheiro Jorge Alcides Cruz, pelo auxílio no desenvolvimento do trabalho.

À todos os membros do GEPPS, pela orientação e amizade.

À Cotisa Cia Operadora de Terminais Integração S.A., em nome do Sr. Marcelo Biasotto e da Srta. Loïsianne, pelo apoio na pesquisa e permissão para que fosse realizado o trabalho.

Ao SETUF (Sindicato das Empresas de Transporte Urbano de Passageiros da Grande Florianópolis), em nome do Sr. Valdir Gomes e do Sr. João Savas, pelo auxílio e apoio na pesquisa.

À SMMU (Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana), em especial à Srta. Aline Andrade, pelo apoio na pesquisa e pelas informações tão valiosas.

Ao SINTRATURB (Sindicato dos Trabalhadores do Transporte Urbano de Florianópolis) e ao IPUF (Instituto de Planejamento Urbano), pelo apoio na pesquisa.

À todos os membros do GREENS, em especial ao Prof. José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra pelo apoio fraterno.

À todos os irmãos da Loja Universitária Álcio Antunes pelo conhecimento compartilhado e apoio fraterno.

Aos meus amigos e colegas, pelo apoio valioso nos momentos necessários.

Ao CNPq e à CAPES pelo auxílio financeiro, essencial para a realização do trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, pelo apoio físico.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização desta tese.



## RESUMO

O transporte público é um dos grandes desafios enfrentados hoje nas cidades brasileiras. O acelerado crescimento urbano impulsiona a demanda por transporte, o que gera o aumento do número de veículos nas vias e a necessidade de melhoria da infraestrutura viária. Neste contexto os órgãos públicos e a sociedade como um todo devem apresentar respostas a estas demandas. Os serviços de transporte público (STPs) devem exercer um papel importante, promovendo um serviço de boa qualidade para os usuários, sendo mais atraente e gerando maior eficiência do uso do espaço urbano. Contudo é necessário entender como melhorar estes serviços. Para isso a presente pesquisa parte da avaliação dos serviços de transporte como partido para a sua melhoria, buscando obter a visão dos usuários do serviço e os aspectos objetivos e subjetivos envolvidos na percepção da qualidade. Assim, o presente estudo teve como objetivo desenvolver um modelo de avaliação multicritério para o serviço de transporte público. Com o uso deste método foi possível estruturar um modelo de avaliação que permitiu modelar a percepção dos usuários com relação aos aspectos de avaliação. Baseado em referências estabelecidas em literatura sobre qualidade de serviços foi possível criar um conjunto de itens de avaliação, envolvendo aspectos objetivos e subjetivos. Com os resultados da pesquisa obteve-se uma árvore de avaliação estruturada em dez grupos de itens. Após a estruturação do modelo realizou-se uma pesquisa de campo com o objetivo de avaliar parte do Sistema Integrado de Transporte (SIT) de Florianópolis. Como resultados foi possível relacionar algumas características socioeconômicas dos usuários com a avaliação de alguns dos itens. Também foi possível relacionar os aspectos do serviço que devem ser melhorados para aumentar a percepção da qualidade dos usuários. O modelo de avaliação desenvolvido pode auxiliar a gestão de serviços de transporte público, apoiando as decisões dos gestores e administradores públicos.

**Palavras-chave:** Avaliação de transporte público, avaliação multicritério, serviço de transporte público.



## ABSTRACT

Public transport is a great challenge facing Brazilian cities nowadays. The accelerated growth of cities boosts the demand for transport, which generates the increase of the number of vehicles on urban roads and the need of improvement of the road infrastructure. In this context, public institutions and society as a whole must respond to these demands. Public transport services should play an important role, promoting good transport services for users, being more attractive and generating greater efficiency in the use of urban space. However, it is necessary to understand how to improve these services. To this end, the present research is based on the evaluation of transport services as a party for its improvement, seeking to model the view of users of the service and the objective and subjective aspects involved in the quality perception. Thus, the present study aimed to develop a multicriteria evaluation model for public transport services. Using this method it was possible to structure an evaluation model which models the perception of users regarding on evaluation aspects. Based on literature references on service quality, it was possible to create a set of evaluation items, involving objective and subjective aspects. According to the research results, a structured evaluation tree has been reached, composed of ten groups of items. After the structure of the model, a field survey was carried out to evaluate part of the Integrated Transportation System (SIT) of Florianópolis. Some relevant findings were observed, as the relation between socioeconomic characteristics of the users and the evaluation of some items. It was also possible to relate the aspects of the service that should be improved to increase the perception of the quality of the users. The evaluation model developed can help the management of public transport services, supporting the decisions of public managers and administrators.

**Keywords:** Public transport evaluation, multi-criteria evaluation, public transport service.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desenho esquemático de um sistema .....	40
Figura 2 - Sistema formado pelos atores envolvidos no SIT .....	43
Figura 3 - Esquema representando as disposições possíveis de um SIT .....	45
Figura 4 - O usuário e suas interações no sistema de transporte .....	47
Figura 5 - Tríade do encontro de serviço .....	48
Figura 6 - Processo de busca utilizado na pesquisa bibliográfica .....	53
Figura 7 - Fases da pesquisa.....	79
Figura 8 - Mapa da Jornada do Usuário do SIT .....	86
Figura 9 - Mapa da Jornada do Usuário confeccionado em papel.....	89
Figura 10 - Mapa da Jornada do Usuário com os itens identificados ....	90
Figura 11 - <i>Blueprint</i> do Serviço.....	92
Figura 12 - <i>Blueprint</i> do Serviço - Terminal-Terminal .....	93
Figura 13 - <i>Blueprint</i> do Serviço - Terminal-Ponto .....	93
Figura 14 - <i>Blueprint</i> do Serviço - Ponto-Ponto.....	94
Figura 15 - <i>Blueprint</i> do Serviço - Ponto-Terminal .....	94
Figura 16 - Árvore multicritério obtida na identificação dos itens.....	105
Figura 17 - Árvore multicritério com os itens finais .....	106
Figura 18 - Árvore multicritério com os itens finais e percentagens...	110
Figura 19 - Diferença dos descritores do item <i>frequência da linha</i> ....	111
Figura 20 - Diferença dos descritores do item <i>acesso ao ônibus</i> .....	112
Figura 21 - Diferença dos descritores do item <i>manutenção</i> .....	112
Figura 22 - Árvore multicritério com os seis descritores do item <i>espera na integração</i> .....	113
Figura 23 - Mapa de Florianópolis com a estrutura do Sistema Integrado de Transporte (SIT) .....	119
Figura 24 - Nível de avaliação por faixa etária .....	122
Figura 25 - Nível de avaliação por tipo de linha .....	122
Figura 26 - Nível de avaliação por frequência de uso .....	123
Figura 27 - Nível de avaliação de grupos por faixa etária.....	125
Figura 28 - Nível de avaliação de grupos por tipo de linha.....	125
Figura 29 - Nível de avaliação de grupos por frequência de uso .....	126
Figura 30 - Ciclo de Serviços e Momentos da Verdade no transporte público realizado por ônibus .....	129
Figura 31 - Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) .....	131



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - As dez dimensões da qualidade.....	51
Quadro 2 - Dados da busca nos portais de periódicos consultados .....	53
Quadro 3 - Análise de conteúdo dos artigos selecionados .....	55
Quadro 4 - Análise de publicações em língua portuguesa.....	69
Quadro 5 - Estrutura da tese.....	81
Quadro 6 - Lista de itens identificados com a Jornada do Usuário .....	91
Quadro 7 - Lista de itens identificados com o <i>Blueprint</i> do Serviço.....	95
Quadro 8 - Lista de itens identificados na aplicação das duas ferramentas.....	96
Quadro 9 - Critérios de avaliação da qualidade para o transporte público – visão do usuário.....	101
Quadro 10 - Lista final de itens para o modelo de avaliação multicritério.....	103
Quadro 11- Lista de linhas avaliadas .....	120



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação pareada dos grupos.....	108
Tabela 2 - Avaliação pareada dos itens do grupo <i>Confiabilidade</i> .....	109
Tabela 3 - Descritores do item <i>frequência da linha</i> . .....	111
Tabela 4 - Pesos relativos dos itens de avaliação do modelo. ....	114
Tabela 5 - Resultado com análise de prioridades. ....	130
Tabela 6 - Matriz de avaliação dos itens do grupo <i>Conforto</i> .....	155
Tabela 7 - Matriz de avaliação dos itens do grupo <i>Veículos</i> . ....	155
Tabela 8 - Matriz de avaliação dos itens do grupo <i>Atendimento</i> . ....	155
Tabela 9 - Matriz de avaliação dos itens do grupo <i>Informações</i> . ....	155
Tabela 10 - Matriz de avaliação dos itens do grupo <i>Confiabilidade</i> . ..	156
Tabela 11 - Matriz com a avaliação do item do grupo <i>Segurança</i> . ....	156
Tabela 12 - Matriz de avaliação dos itens do grupo <i>Pagamento</i> . ....	156
Tabela 13 - Matriz com a avaliação do item do grupo <i>Entreten</i> . ....	156
Tabela 14 - Matriz de avaliação dos itens do grupo <i>Acessibilidade</i> ....	156
Tabela 15 - Matriz de avaliação dos itens do grupo <i>Est.Terminais</i> ....	157
Tabela 16 - Matriz de avaliação do descritor <i>Ilum. do veículo</i> .....	161
Tabela 17 - Matriz de avaliação do descritor <i>Ventilação</i> . ....	161
Tabela 18 - Matriz de avaliação do descritor <i>Ruído</i> .....	161
Tabela 19 - Matriz de avaliação do descritor <i>Assentos</i> . ....	161
Tabela 20 - Matriz de avaliação do descritor <i>Cond.do motorista</i> .....	162
Tabela 21 - Matriz de avaliação do descritor <i>Acesso ao ônibus</i> .....	162
Tabela 22 - Matriz de avaliação do descritor <i>Catracas</i> .....	162
Tabela 23 - Matriz de avaliação do descritor <i>Apoios e Alças</i> .....	162
Tabela 24 - Matriz de avaliação do descritor <i>Dispon. de Assentos</i> . ....	163
Tabela 25 - Matriz de avaliação do descritor <i>Limpeza dos ônibus</i> .....	163
Tabela 26 - Matriz de avaliação do descritor <i>Idade dos ônibus</i> .....	163
Tabela 27 - Matriz de avaliação do descritor <i>Manutenção</i> . ....	163
Tabela 28 - Matriz de avaliação do descritor <i>Atend.do cobrador</i> .....	164
Tabela 29 - Matriz de avaliação do descritor <i>Atend do motorista</i> .....	164
Tabela 30 - Matriz de avaliação do descritor <i>Atend. outros func</i> .....	164
Tabela 31 - Matriz de avaliação do descritor <i>Consulta de horários</i> ....	164
Tabela 32 - Matriz de avaliação do descritor <i>Consulta de horários e trajetos com cobradores e motoristas</i> .....	165
Tabela 33 - Matriz de avaliação do descritor <i>Frequência da linha</i> . ....	165
Tabela 34 - Matriz de avaliação do descritor <i>Espera na integração</i> ...	165
Tabela 35 - Matriz de avaliação do descritor <i>Resp. ao hor. de saída</i> . 165	
Tabela 36 - Matriz de avaliação do descritor <i>Res. ao hor. de cheg</i> ....	166
Tabela 37 - Matriz de avaliação do descritor <i>Assaltos</i> . ....	166
Tabela 38 - Matriz de avaliação do descritor <i>Tipo de pagamento</i> .....	166

Tabela 39 - Matriz de avaliação do descritor <i>Preço passagem</i> .....	166
Tabela 40 - Matriz de avaliação do descritor <i>TV e som no ônibus</i> .....	167
Tabela 41 - Matriz de avaliação do descritor <i>Desnível acesso</i> .....	167
Tabela 42 - Matriz de avaliação do descritor <i>Elev. para cadeirantes</i> ..	167
Tabela 43 - Matriz de avaliação do descritor <i>Sistema de segurança para cadeirantes</i> .....	167
Tabela 44 - Matriz de avaliação do descritor <i>Limpeza e conservação dos terminais</i> .....	168
Tabela 45 - Matriz de avaliação do descritor <i>Manut. da construção</i> ...	168

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GEPPS	Grupo de Engenharia de Produtos, Processos e Serviços
IPUF	Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis
PLAMUS	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis
PPGEP	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
RBS	Revisão Bibliográfica Sistemática
SMMU	Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana
SETUF	Sindicato das Empresas de Transporte Urbano de Passageiros da Grande Florianópolis
SINTRATURB	Sindicato dos Trabalhadores do Transporte Urbano de Florianópolis
STPP	Sistema de Transporte Público de Passageiros
SIT	Sistema Integrado de Transporte
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina



## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - Introdução .....	27
1.1 Os Sistemas de Transporte Público no Brasil.....	29
1.2 A Avaliação do Transporte Público .....	30
1.3 Metodologias Multicritério como uma Alternativa de Avaliação de Serviços de Transporte Público .....	32
1.4 Problema de Pesquisa.....	33
1.5 Objetivos .....	34
1.5.1 Objetivo Geral .....	34
1.5.2 Objetivos Específicos .....	34
1.6 Relevância e Ineditismo .....	35
1.7 Delimitações da Pesquisa .....	36
1.8 Estrutura do Trabalho.....	37
CAPÍTULO 2 - Fundamentação Teórica .....	39
2.1 Sistemas de Transporte Público .....	39
2.1.1 Características de um sistema.....	39
2.1.2 O sistema de transporte coletivo público.....	41
2.1.3 Atores e interações do SIT .....	42
2.1.4 A estrutura operacional do SIT.....	44
2.2 Avaliação e Qualidade de Serviços .....	47
2.2.1 Qualidade em serviços e a ferramenta SERVQUAL.....	49
2.3 Avaliação de Serviços de Transporte Público .....	52
2.4 Considerações Finais do Capítulo .....	73
CAPÍTULO 3 - Método .....	75
3.1 Metodologias Multicritério de Avaliação.....	75
3.1.1 Tomada e apoio à decisão .....	75
3.1.2 Métodos de análise multicritério e suas aplicações .....	77
3.2 Método da pesquisa.....	79
CAPÍTULO 4 - Identificação dos Itens de Avaliação.....	85
4.1 Jornada do Usuário.....	85
4.1.1 A obtenção dos itens a partir da Jornada do Usuário .....	87
4.2 <i>Blueprint</i> do Serviço.....	91
4.3 Cruzamento dos Itens Identificados com as Bibliografias .....	96
4.3.1 Eliminação dos itens repetidos, classificação e análise cruzada com as dimensões do SERVQUAL .....	98
4.3.2 Complementação da lista com os critérios de avaliação da qualidade para o transporte público.....	101

4.3.3 O conjunto final de itens de avaliação .....	102
4.4 Considerações Finais do Capítulo.....	104
<b>CAPÍTULO 5 - Construção do Modelo Multicritério de</b>	
<b>Avaliação .....</b>	<b>105</b>
5.1 Construção da Árvore Multicritério .....	105
5.2 Ponderação dos Grupos e dos Itens de Avaliação.....	107
5.3 Criação dos Descritores de Avaliação.....	110
5.4 A Equação Global do Modelo de Avaliação .....	114
5.5 Considerações Finais do Capítulo.....	115
<b>CAPÍTULO 6 - Avaliação do Modelo .....</b>	<b>117</b>
6.1 O Questionário .....	117
6.2 Delimitação da Região de Aplicação .....	118
6.3 Resultados da Avaliação .....	120
6.3.1 Avaliação geral por estratos .....	121
6.3.2 Avaliação de grupos específicos por estratos.....	124
6.4 Contribuições do Modelo Teórico Obtido e Comparações com Modelos Estabelecidos na Literatura .....	127
<b>CAPÍTULO 7 - Considerações Finais .....</b>	<b>135</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>139</b>

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado das cidades brasileiras na segunda metade do século XX fez com que o transporte urbano se tornasse um fator de grande atenção na sociedade. O surgimento de serviços de transporte coletivo e o aumento da frota de automóveis nas grandes cidades foram alguns dos efeitos do crescimento urbano (DELL'OLIO et al., 2010; HILMOLA, 2011; YALINIZ et al., 2011). O uso de recursos financeiros, espaço e energia para o transporte urbano cresceu na mesma velocidade que as cidades, fazendo com que a sociedade focasse cada vez mais atenção ao transporte. Porém, a falta de planejamento e organização criou problemas que podem ser observados nas cidades brasileiras, como congestionamentos, acidentes, poluição sonora, poluição do ar e atrasos na entrega de mercadorias (VASCONCELLOS, 2005a).

Tratando-se de número de veículos, segundo dados do Denatran (2016), o Brasil possuía em junho de 2016 uma frota com mais de noventa milhões de automóveis, incluindo carros, caminhões, motocicletas e outros veículos automotores. Metrôpoles como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre e Brasília possuem somadas uma frota superior a quatorze milhões de automóveis (DENATRAN, 2016). Esta alta concentração de veículos faz com que o trânsito se torne um problema nas grandes metrôpoles. Além dos congestionamentos e das questões de atrasos no deslocamento, a concentração de veículos compromete a qualidade de vida, sendo que em paralelo ao crescimento da frota urbana há o aumento da poluição, um fator que afeta a saúde da população. Outro ponto que pode ser destacado é a falta de infraestrutura viária, um problema presente em muitas metrôpoles brasileiras (VASCONCELLOS, 2005b; MEYER et al., 2007; KHAYESI e AMEKUDZI, 2011).

Ao se tratar da poluição e sua relação com o transporte urbano, é possível citar o caso da cidade de São Paulo. Martins et al. (2002) relatam em seu estudo que 90% das emissões de poluentes registradas na capital paulista são provenientes de veículos automotores. Além da participação na poluição, outro ponto importante é a dificuldade no

controle dos poluentes emitidos pelos veículos automotores, devido à sua dispersão e ao grande número de agentes poluidores (AZUAGA, 2000).

Várias alternativas têm sido estudadas para solucionar os problemas do transporte urbano. O aumento da oferta do transporte coletivo, a construção de novas vias e o uso de sistemas inteligentes, para controle e monitoramento de tráfego, são apenas algumas das várias soluções discutidas para resolver as deficiências no transporte nas grandes cidades (GRAEML e GRAEML, 2007; YANG et al., 2010; DELL'OLIO et al., 2010; YALINIZ et al., 2011; OÑA et al., 2012). Neste cenário os serviços de transporte coletivo público vêm se mostrando como uma boa solução em países desenvolvidos, principalmente em países da Europa.

Porém, no Brasil são apontadas deficiências nos serviços prestados à população (LIMA, 2008; VIANNA et al., 2004). Problemas como greves periódicas, baixa qualidade dos veículos e elevado custo são algumas das deficiências dos serviços de transporte coletivo. Contudo, a ampliação do uso de transporte coletivo pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas grandes cidades, fazendo com que haja um melhor uso da superfície urbana, redução da emissão de poluentes, e maior eficiência no deslocamento da população (D'AGOSTO et al., 2013).

Sob este foco, Lake e Ferreira (2002) realizaram um estudo que aponta os benefícios decorrentes do aumento do uso do transporte coletivo pela população nas grandes cidades, sendo listada na sua pesquisa:

- melhoria da qualidade do ar;
- redução de emissões de gases poluentes;
- redução dos ruídos causados pelo tráfego;
- melhoria da segurança;
- redução de acidentes e mortes;
- redução do consumo de energia gasta com o transporte;
- melhoria visual, estética, e outros aspectos no espaço urbano;
- redução do tempo de viagem;

- redução do custo de viagens e frete.

Deste modo, conclui-se ser necessário que se dê mais atenção às políticas e ações para o melhoramento dos serviços de transporte prestados aos brasileiros, de modo que a sociedade como um todo trabalhe em prol de soluções mais eficazes e eficientes.

## 1.1 OS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO NO BRASIL

O Brasil conta hoje com diversos tipos de Sistemas de Transporte Público de Passageiros (STPPs) em suas cidades (e.g., viário, metropolitano, ferroviário, aquaviário), porém ainda há necessidade de melhoria destes sistemas sob vários aspectos (LACERDA, 2006). Neste sentido, muitas alternativas têm sido discutidas, como o uso de tarifas diferenciadas por hora do dia, com o objetivo de criar um sistema de incentivo para que o usuário utilize o transporte em horários alternativos aos de pico (CRUZ, 1999; FERRONATO, 2002). Segundo Ferronato (2002), esta é uma prática presente em diversos países, sendo empregada com sucesso em alguns casos.

Além da questão da melhoria dos próprios sistemas de transporte, Ferronato (2002) também aponta a necessidade de migrar usuários do transporte individual para o transporte coletivo. São citadas algumas medidas que possam incentivar esta migração, como a redução de tarifas, a melhoria do nível de serviço e maior atenção às informações disponibilizadas aos usuários. Por outro lado, podem ser também empregadas medidas de dissuasão ao uso de transporte individual, como restrições aos estacionamentos, moderação de tráfego, pedágio urbano e taxação de combustíveis.

Sob outro ponto de vista, Schein e Dominguez (2004) argumentam, em um estudo realizado na cidade de Porto Alegre, que uma das principais barreiras que levam os indivíduos a não utilização do transporte coletivo é a falta de informação ao usuário. Já Borchardt et al. (2007) relatam a importância da gestão baseada na melhoria de processos para a construção de um sistema de transporte público eficiente. Segundo estes autores, o uso de princípios da mentalidade

enxuta e da gestão enxuta pode ser utilizado para a melhoria dos STPPs brasileiros.

Contudo, para se obter melhores sistemas são necessárias várias ações que visem a estudar e compreender como estes se encontram hoje, e como eles podem ser melhorados para atenderem às necessidades da população no futuro (DELL'OLIO et al., 2010). Para entender como os STPPs se posicionam hoje em nível de qualidade, eficiência e eficácia é necessário, inicialmente, que estes sejam avaliados e analisados, buscando identificar seus pontos negativos e positivos, de maneira que a melhoria dos serviços possa ser realizada, a partir do cenário atual.

Um aspecto importante para se entender como os STPPs podem ser melhorados é compreendê-los sob o ponto de vista dos usuários, sendo que estes são os agentes centrais dos sistemas, se posicionando como os clientes aos quais as necessidades devem ser atendidas (CUNNINGHAM et al., 2000; BIRNEROVÁ, 2007; VALASKOVA e KRIZANOVA, 2008; JI e GAO, 2010; AWASTHI et al., 2011). Uma abordagem que fortalece esta linha de raciocínio é obtida quando o transporte coletivo é tratado sob a ótica do serviço prestado à população. Quanto a isso ainda se observa hoje deficiências na entrega de um serviço de boa qualidade e que satisfaça as necessidades dos usuários (BEIRÃO e CABRAL, 2007). Sob uma visão diferente é possível ainda afirmar que estes sistemas podem servir como alternativa ao transporte individual (i.e., carros, motocicletas), aumentando assim a eficiência do uso das vias e possibilitando meios alternativos de transporte por superfície ou subterrâneo.

## 1.2 A AVALIAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO

Após discutir a necessidade de desenvolver os STPPs no Brasil, é preciso buscar meios de se obter melhorias nos serviços prestados. Neste contexto, a avaliação do transporte coletivo pode ser considerada como de grande valor para se chegar ao desenvolvimento e aprimoramento dos serviços prestados no país.

Segundo Takyi (1993) a busca de melhoria de desempenho nos serviços de transporte coletivo leva naturalmente à avaliação destes

sistemas, podendo ser avaliados vários aspectos, como o econômico, a qualidade, os impactos ambientais e eficácia. Takyi (1993) também aponta a questão dos problemas de avaliação de desempenho que possuem deficiência com relação a componentes de avaliação, sendo muitos estudos focados em aspectos técnicos e quantitativos, necessitando de maior desenvolvimento dos aspectos qualitativos relacionados à avaliação destes serviços. Tratando especificamente da qualidade de serviços de transporte coletivo, os gestores necessitam entender como os usuários percebem seus serviços, podendo desta forma entender suas necessidades (CUNNINGHAM, YOUNG e LEE, 2000; EBOLI e MAZZULLA, 2011).

Outra maneira de se avaliar este tipo de serviço, discutida amplamente na literatura, é a abordagem voltada à satisfação do usuários. Birnerová (2007), em um estudo na Eslováquia, enfatiza a importância de focar as prioridades dos usuários. Segundo a autora o monopólio de mercado existente no ramo de transporte coletivo faz com que as empresas deem atenção inadequada às necessidades dos usuários. É importante frisar que esta situação de monopólio das empresas prestadoras de serviço também ocorre no Brasil (CELETI, 2013). Para Birnerová (2007) “os usuários e sua satisfação devem se tornar o principal objetivo das empresas de transporte no processo de decisão sobre a gama de serviços a serem oferecidos”. Desta maneira, cabe às próprias empresas que oferecem o serviço de transporte entrar em contato com os seus usuários a fim de entender suas necessidades, sendo este contato por meio de entrevistas, questionários e observações.

Assim, desenvolver maneiras de se avaliar os serviços de transporte coletivo é importante, principalmente pelo fato de o transporte ser um fator determinante na qualidade de vida nas cidades (CUNNINGHAM, YOUNG e LEE, 2000; DELL'OLIO et al., 2010). Essa afirmação pode ser corroborada também pela quantidade de recursos, em termos de tempo e energia, que são dispendidos pelas pessoas no seu deslocamento diário.

### 1.3 METODOLOGIAS MULTICRITÉRIO COMO UMA ALTERNATIVA DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Dentro da avaliação de serviços de transporte coletivo, é possível aplicar uma diversa gama de metodologias e ferramentas, sendo possível também avaliar os serviços prestados sob diversos aspectos (i.e., qualidade, eficiência, eficácia). Como apresentado anteriormente, muitos estudos têm buscado a aplicação de avaliações quantitativas, havendo falta de estudos que abordem também aspectos qualitativos com relação aos serviços.

Neste sentido, as metodologias multicritério de avaliação se apresentam como uma alternativa de avaliação de serviços de transporte coletivo, sendo uma abordagem que mescla características quantitativas e qualitativas em seus métodos. Contudo, a avaliação de serviços por meio de métodos multicritério já tem sido apresentada em literatura, como no estudo de Freitas e Costa (1998), onde é desenvolvido um método de avaliação de serviços utilizando abordagem multicritério.

Porém, para a avaliação específica de serviços de transporte coletivo, e tendo como foco os usuários e sua percepção do serviço, é necessário ainda o emprego de maiores esforços. Esta lacuna de pesquisa foi constatada através de uma busca sistemática, na qual foram consultados três portais de periódicos: Web of Science, Science Direct e SCOPUS. Nestes portais foram feitas buscas por publicações utilizando os termos “*public transportation*” e “*public transport*” (transporte público), e “*evaluation*”, “*assessment*” e “*analysis*” (avaliação e análise). Com os resultados obtidos foi possível constatar que muitas pesquisas têm sido empregadas com o objetivo de avaliar operacionalmente os sistemas de transporte coletivo, porém poucas têm como foco a obtenção da percepção dos usuários e suas necessidades com relação ao serviço. Se tratando especificamente do uso de metodologias multicritério não foi encontrada nenhuma publicação que se relacione com pesquisas deste gênero. No capítulo 2, onde é apresentada a fundamentação teórica do trabalho, serão apresentados detalhadamente os resultados desta busca.

Com a aplicação de metodologias multicritério para avaliação de serviços de transporte coletivo é possível construir um modelo que os avalie sob múltiplas dimensões e que se obtenha ao final da avaliação um índice ou número absoluto. Esse índice pode ser útil para a avaliação comparativa de diferentes sistemas de transporte coletivo e também para compreender a evolução de qualidade de determinado sistema ao longo do tempo. Contudo, para se desenvolver este modelo de avaliação multicritério não há um caminho trivial, em especial quando tratamos de uma avaliação que deve levar em conta a percepção dos usuários.

#### 1.4 PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com Pahl e Beitz (1996) o problema de pesquisa é caracterizado por três componentes: (1) um estado inicial indesejado, isto é, uma situação insatisfatória existe; (2) um estado meta desejado, já que é identificada uma situação satisfatória; (3) obstáculos que impedem uma transformação do estado inicial indesejado para o estado meta desejado em um particular ponto no tempo.

Seguindo estas premissas, o presente trabalho apresenta a questão da avaliação do serviço de transporte coletivo, tendo em foco a percepção dos usuários.

Entendendo que o transporte coletivo hoje no Brasil apresenta diversos problemas, como discutido anteriormente, é possível inferir que há oportunidades de mudança, de modo a fazer com que o transporte coletivo público exerça um papel mais sólido no futuro. Porém, para se alcançar isto são necessários esforços para entender as várias questões envolvidas. Neste sentido, o entendimento dos pontos de vista dos usuários é um passo importante para o desenvolvimento de melhores serviços, que atendam mais corretamente às necessidades da sociedade.

Assim, pode-se supor que a criação de um modelo de avaliação multicritério que vise avaliar os serviços de transporte coletivo, voltado para captar a opinião dos usuários, possa ser uma etapa meio para a melhoria destes serviços no Brasil. Deste modo torna-se possível criar um diagnóstico da situação atual do serviço avaliado, permitindo que sejam feitas melhorias nos pontos fracos identificados. É necessário

ênfatizar que, sendo um modelo com o fim de criar um diagnóstico, esta pesquisa trabalha com os meios para a melhoria dos serviços de transporte coletivo, servindo como base para guiar ações políticas, de gestão e operacionais.

Porém, para a criação do modelo de avaliação proposto nesta pesquisa, não se vê um caminho trivial, pois as questões e os problemas envolvidos são complexos. Isso define a presença de “obstáculos que impedem uma transformação do estado inicial indesejado para o estado meta desejado em um particular ponto no tempo”, o que corrobora com a definição de problema de pesquisa estabelecido por Pahl e Beitz (1996).

De modo a direcionar a solução do problema apresentado aqui, é possível formular a seguinte questão de pesquisa: Como avaliar um serviço de transporte coletivo sob múltiplos critérios, tendo como foco a percepção dos usuários? Esta questão serve de guia para a condução da pesquisa.

## 1.5 OBJETIVOS

A partir do problema gerado foram elaborados os objetivos da pesquisa, os quais são apresentados a seguir.

### 1.5.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo de avaliação multicritério para avaliar o Sistema de Transporte Integrado (SIT) de Florianópolis.

### 1.5.2 Objetivos Específicos

1. Identificar os critérios de avaliação da satisfação dos usuários com o sistema de transporte público a partir da literatura qualificada;
2. Caracterizar a estrutura do SIT Florianópolis;

3. Identificar itens de avaliação através da ferramenta Jornada do Usuário considerando os critérios identificados;
4. Construir um modelo de avaliação multicritério para o SIT Florianópolis;
5. Avaliar o modelo multicritério construído aplicado a uma região do SIT Florianópolis.

## 1.6 RELEVÂNCIA E INEDITISMO

Quanto à importância da pesquisa, podem ser consideradas as referências apresentadas anteriormente, que mostram a necessidade de melhoria dos serviços de transporte coletivo no Brasil. Quanto a isso, cabe às várias esferas da sociedade se empenhar para a melhoria do transporte como um todo, sendo necessários movimentos políticos, legislativos, empresariais, científicos, e da própria população para criar melhores condições de transporte, de modo a atender de maneira mais satisfatória os usuários.

Dentro da esfera científica, são necessários estudos que possam colaborar para a melhoria dos serviços prestados e, para isso, é necessário primeiro entender o problema presente. Esta pesquisa, que visa a avaliar os serviços de transporte coletivo, deverá dar um passo nesta direção, colaborando para o entendimento das necessidades dos usuários com relação ao serviço prestado.

Através de buscas em portais de acesso a periódicos científicos foi possível encontrar trabalhos que tratassem do tema estudado. Foram realizadas buscas sobre o tema abordado neste trabalho, podendo assim ser feita uma análise quanto ao seu ineditismo. Em uma busca ampla, foram consultados três portais apontados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior): Web of Science, Science Direct e SCOPUS. Nestes portais foram consultadas publicações que utilizam termos referentes à avaliação e análise de serviços de transporte coletivo.

O método de pesquisa utilizado para localizar publicações que se tratam do tema teve como etapa inicial a definição dos termos-chave de pesquisa. Tendo como tema da pesquisa a avaliação de transporte público optou-se pelo uso de dois termos para a pesquisa: “transporte público” e “avaliação”. Porém, foram utilizados nas buscas os termos equivalentes em língua inglesa: public transport/transportation (transporte público), evaluation (avaliação), assessment (avaliação), e analysis (análise). Com os resultados obtidos nesta busca foi feita a leitura dos títulos das publicações encontradas, com o objetivo de encontrar publicações que tratem diretamente sobre avaliação de transporte público sob o ponto de vista do usuário. Pela triagem inicial, durante a análise dos títulos dos periódicos, foi possível encontrar muitas pesquisas sobre avaliação de transporte público em termos de eficiência dos sistemas, sendo que houve um número reduzido de publicações que tratassem de avaliações realizadas diretamente com a percepção dos usuários sobre os sistemas. Não se encontrou nenhuma avaliação realizada através da aplicação de metodologias multicritério. Após a análise de títulos foram encontradas 37 publicações que em primeira impressão poderiam estar relacionadas com a avaliação sob o ponto de vista dos usuários.

Através da leitura das 37 publicações encontradas, foi possível perceber que há deficiência de estudos que tenham como foco a obtenção da percepção dos usuários como um meio para a melhoria dos serviços de transporte coletivo.

## 1.7 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

A presente pesquisa possui delimitações específicas relacionadas ao desenvolvimento do estudo, sendo este focado nos objetivos que se visa a atingir. O trabalho tem como ambiente de estudo o sistema de transporte coletivo público, ou sistema de transporte público de passageiros (STPPs), sendo o objeto de estudo os serviços de transporte coletivo. O objetivo do estudo é a avaliação destes sistemas tendo como foco o ponto de vista dos usuários, sendo utilizado o método de análise multicritério. Assim, a pesquisa realizada objetiva a

identificação dos componentes e variáveis relacionadas ao sistema e ao processo de transporte. Estudos aprofundados com relação aos STPPs e seus componentes não serão realizados neste trabalho, devido ao fato de estes temas já serem bem consolidados na literatura. O foco principal da pesquisa foi o levantamento de informações sobre os serviços de transporte prestados, abordando o ponto de vista dos usuários, não se tratando aqui da percepção dos funcionários, gestores, administradores ou proprietários de empresas de transporte. O trabalho também não se propõe a captar a percepção e opinião de gestores de transporte ligados a órgãos públicos.

Além disso, o trabalho também se delimita com relação ao tipo de sistema estudado. A pesquisa foi feita em um Sistema Integrado de Transporte (SIT), sistema que é utilizado atualmente em algumas cidades brasileiras. O SIT estudado possui apenas um modo de transporte, constituído por ônibus. Este tipo de sistema de transporte será detalhado no capítulo 2.

## 1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura da tese é composta da seguinte forma: no primeiro capítulo são apresentadas as considerações iniciais da pesquisa, a introdução, os objetivos, o problema de pesquisa, a justificativa, as delimitações e a estrutura do trabalho. No capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica, constituída pelos temas básicos da pesquisa e a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS). No capítulo 3 é apresentado o método de pesquisa e algumas considerações sobre metodologias multicritério de avaliação. No capítulo 4 é apresentada a identificação dos itens de avaliação utilizados no modelo. No capítulo 5 é apresentada a construção do modelo multicritério de avaliação. No capítulo 6 são apresentados os resultados da avaliação do modelo em campo. No capítulo 7 são apresentadas as conclusões e considerações finais da pesquisa.



## CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente estudo tem como base três conjuntos principais de conhecimentos: (1) sistemas de transporte público, (2) avaliação e qualidade de serviços, (3) avaliação de serviços de transporte público.

### 2.1 SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Para entender melhor o funcionamento de um serviço de transporte público, foi abordada neste trabalho a visão sistêmica (BERTHALANFFY, 1975). Para isso, é necessário apresentar uma breve contextualização sobre o que é um sistema, quais são seus componentes, e quais os tipos de sistemas existentes. Nesta etapa da pesquisa também foi construído o conceito sistêmico de funcionamento de um sistema de transporte público específico.

#### 2.1.1 Características de um sistema

Sistemas são conjuntos de elementos e componentes que interagem entre si, de modo que possam formar um conjunto. O estudo dos sistemas é abordado em praticamente todas as disciplinas, como Física, Biologia, Psicologia, Economia, Matemática e Sociologia (BERTHALANFFY, 1975; UHLMANN, 2002).

Todos os sistemas são compostos de elementos ou componentes, que possuem a capacidade da interação mútua, que acontece em um meio, onde está inserido. A relação entre os elementos/componentes pode ser estudada por meio de fluxo de energia, matéria e informação. Os sistemas complexos se caracterizam por possuírem subsistemas menores que formam os sistemas maiores (BOULDING, 1956).

O estado de sinergia é atingido quando o sistema funciona perfeitamente, da maneira mais eficiente possível. Quando o sistema não é eficiente e eficaz pode-se dizer que a entropia sistêmica está alta, isto é, o seu grau de desordem está aumentando, tornando assim o sistema menos eficiente (BERTHALANFFY, 1975).

Modernas ferramentas para a construção de modelos e análise de sistemas foram desenvolvidas nas últimas décadas. Estas ferramentas podem ser modelos matemáticos, de engenharia de software ou gráficos. Um sistema pode ser representado graficamente, tendo seus elementos e interações entre eles ilustrados de forma a facilitar sua compreensão. Um exemplo de sistema pode ser visualizado na figura 1.

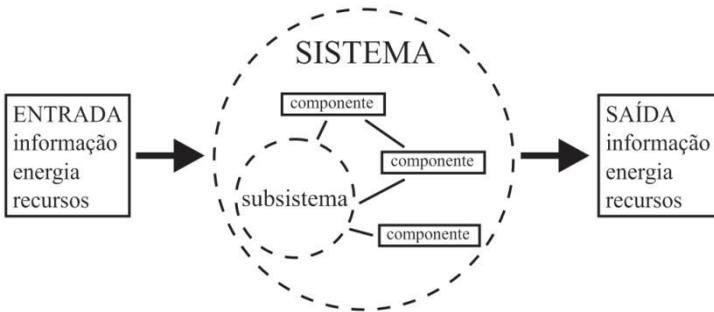


Figura 1 - Desenho esquemático de um sistema.

Fonte: adaptado de Boulding (1956).

Os sistemas também podem ser classificados como de vários tipos (BOULDING, 1956):

- **abertos:** são os que interagem com o meio ambiente;
- **fechados:** não interagem com o meio ambiente, são autocontidos;
- **dinâmicos:** possuem componentes e fluxos, que se modificam através do tempo;
- **estáticos:** seus componentes e fluxos não se modificam com o tempo;
- **físicos:** são compostos por matéria e energia;
- **conceituais:** são compostos por ideias. Podem ser utilizados para simular os sistemas físicos.

Há vários exemplos de sistemas presentes em diversas áreas do conhecimento, podendo ser virtuais ou não. Uma maquete eletrônica é

um exemplo de sistema virtual utilizado na engenharia. Já o sistema solar é um sistema não-virtual. Como exemplo, podem ser citados outros sistemas: sistema jurídico, na área de direito; sistemas nervoso, respiratório e circulatório na área de ciências biológicas.

### **2.1.2 O sistema de transporte coletivo público**

O termo sistema de transporte pode ser utilizado para se referir a equipamentos ou conjuntos de equipamentos que sirvam para o transporte de passageiros ou bens. Um sistema de transporte pode ser composto por vários meios de transporte, como carros, ônibus, barcos, aviões e outros. A principal função de um sistema de transporte é coordenar o movimento de pessoas, bens e veículos com o objetivo de utilizar rotas de modo mais eficiente (CASCETTA, 2001).

Sob o ponto de vista da logística, um sistema de transporte é utilizado para se referir ao conjunto de equipamentos que englobe todas as formas de transporte, como carros, ônibus, barcos e aviões. Para o funcionamento de um sistema de transporte é necessário planejamento e logística (INTERGRAPH, 2013).

A função e o propósito de um sistema de transporte é a coordenação do movimento de pessoas e bens, criando uma lógica de eficiência, reduzindo assim os recursos, tanto financeiro como de tempo, utilizados na movimentação. Os administradores e gestores dos sistemas de transporte devem buscar sempre modos mais eficazes de se realizar o transporte nas cidades, aplicando novas tecnologias e metodologias (TSA, 2013).

Com o crescimento das cidades, os sistemas de transporte devem ser periodicamente revistos e adaptados, de modo que funcionem com dinamicidade, buscando sempre se evitar desequilíbrios entre a oferta e demanda. Além disso, um sistema equilibrado permite o planejamento do deslocamento, possibilitando previsões em termos de tempo e custos financeiros para os usuários (SCIENCEJRNK, 2013).

Nesta pesquisa os sistemas de transporte coletivo público são abordados como um conjunto de elementos que tem como objetivo realizar o movimento de passageiros em um centro urbano. De uma

forma mais ampla os sistemas de transporte público podem ser também descritos como sistemas de relações complexas, envolvendo infraestrutura, demanda por transporte, economia, política, e planejamento do uso das áreas (MATULIN et al., 2011).

Tendo discutido os aspectos básicos dos sistemas de transporte público são apresentados a seguir alguns modelos de um sistema específico, caracterizado como Sistema Integrado de Transporte (SIT). O SIT é um sistema de transporte público, coletivo, rodoviário, que utiliza ônibus e que utiliza terminais de integração. Este modelo de transporte é utilizado atualmente em Florianópolis e em outras cidades do Brasil, como Curitiba, Uberlândia, Dourados, Limeira e Macaé.

Este sistema específico foi selecionado por estar presente em diversas cidades brasileiras e por ser um sistema relativamente moderno em sua implantação. Buscou-se com esta escolha delimitar o presente estudo para um tipo específico de sistema, o qual será utilizado como objeto de pesquisa. Além disso, a aplicação do estudo junto aos usuários se dará na cidade de Florianópolis, onde está implantado o SIT Florianópolis.

Os modelos do sistema apresentados neste trabalho buscam facilitar a compreensão de como funciona sua dinâmica e seus processos. A estrutura do sistema de transporte foi estudada sob duas óticas diferentes: (i) uma primeira visão, voltada para o entendimento dos atores, interações e esferas de poder que atuam dentro do sistema, (ii) e uma abordagem voltada para a estrutura operacional, específica do SIT Florianópolis. A seguir são apresentadas estas duas abordagens.

### **2.1.3 Atores e interações do SIT**

Buscou-se nesta primeira ótica estudar o sistema de transporte de acordo com os atores envolvidos no sistema e suas interações. Esta abordagem é interessante porque permite o entendimento de quais esferas de poder atuam na dinâmica do sistema. É necessário enfatizar que a ótica abordada neste trabalho visa a colocar o usuário no centro deste sistema, funcionando como um eixo, de modo a analisar sua

interação com os demais atores. Para ilustrar este sistema é apresentada a figura 2, onde são apresentados os atores e suas interações.



Figura 2 - Sistema formado pelos atores envolvidos no SIT.

Fonte: elaborado pelo autor.

Inicialmente é possível observar que grande parte dos órgãos envolvidos no serviço de transporte está ligada ao setor público. Faz parte desta esfera principalmente o governo municipal, representado pela prefeitura, em especial as secretarias de transportes.

A infraestrutura, também apontada no sistema, é formada pelas vias, terminais, pontos de parada e os veículos. Toda a infraestrutura é pertencente e de manutenção do setor público, sendo que em determinados casos os veículos são pertencentes à empresa que possui a concessão, sendo responsável também pela sua manutenção.

O setor privado é formado pelas empresas concessionárias, as quais são responsáveis pela operação do SIT.

Os sindicatos também devem ser considerados no sistema, especialmente pelo fato de deterem poder junto ao governo e às empresas concessionárias. Simon (2010) realizou um estudo específico

sobre a formação dos sindicatos durante a implantação do SIT Florianópolis. Neste estudo o autor apresenta a questão do poder dos sindicatos envolvidos no sistema de transporte desta cidade.

Quanto ao entendimento sobre as interações do usuário no sistema é possível observar sua maior interação com a infraestrutura e com o setor público. Sob o ponto de vista do poder os usuários se encontram, dentro do sistema, em uma estrutura onde há muitos conflitos de interesse. Um exemplo deste tipo de conflito ocorre quando há problemas entre as empresas concessionárias e os sindicatos de trabalhadores. Neste caso, quando há greves e paralisação do sistema de transporte, os usuários são prejudicados. Outro problema é com relação à determinação das tarifas, que são negociadas entre o governo e as empresas concessionárias. Deste modo cabe ao governo, dentro da estrutura de poder do sistema, representar os usuários.

O sistema apresentado na figura 2 permite entender como o setor público, o setor privado, e os sindicatos detêm a maior parte do poder com relação ao sistema, sendo que o usuário, principal interessado no sistema, fica em uma situação que depende exclusivamente de sua representação junto ao governo.

#### **2.1.4 A estrutura operacional do SIT**

Para entender a estrutura e especificidades deste sistema sob a ótica operacional foram considerados como seus principais componentes:

**(1) o usuário:** compreende a pessoa que está utilizando o serviço. Os usuários podem variar em suas características físicas, sendo necessário estabelecer padrões para os serviços de modo a atender os vários usuários que utilizem o serviço.

**(2) os veículos:** vários tipos de veículos podem ser utilizados em sistemas de transporte público, como ônibus, trens, metrô, bondes, teleféricos e outros. Para o SIT foram considerados os ônibus, que

podem variar de tamanho e tipo (convencional, micro-ônibus, articulado etc.).

**(3) os pontos de parada:** os pontos de parada são espaços utilizados para a coleta de passageiros. Estão localizados nas vias que são atendidas pelo SIT.

**(4) os terminais:** os terminais funcionam como centrais de transferência de passageiros entre veículos, sendo que os usuários também podem entrar e sair do sistema de transporte pelos terminais. Foram considerados neste sistema dois tipos de terminais: terminais centrais, terminais secundários ou de bairro.

O conjunto destes quatro elementos forma a dinâmica do SIT Florianópolis. Para facilitar sua visualização foi elaborado um modelo visual que representa as diversas possibilidades de disposições, apresentados na figura 3.

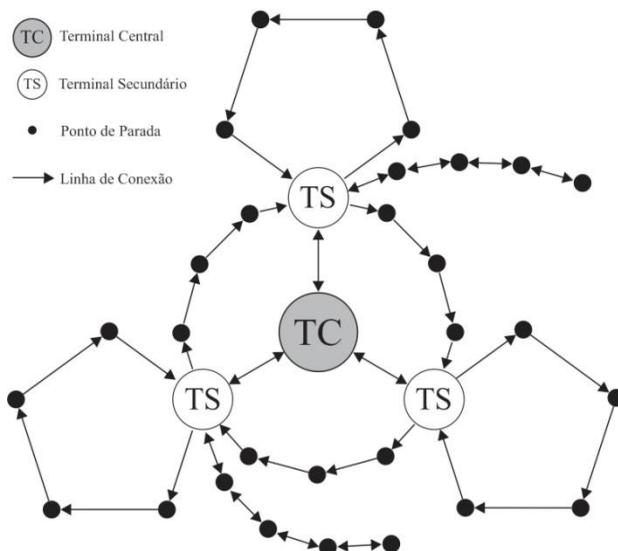


Figura 3 - Esquema representando as disposições possíveis de um SIT.  
Fonte: elaborado pelo autor.

Como o foco desta pesquisa é o serviço de transporte público, o qual tem o usuário em seu centro, se faz necessário criar um entendimento de quais são os elementos e os momentos nos quais os usuários interagem com o serviço prestado. Para iniciar uma construção da relação do sistema de transporte com o usuário podemos citar algumas interações:

**Entrada no terminal:** momento quando o usuário entra no sistema. Esta entrada pode ocorrer em um terminal central ou secundário.

**Pagamento de passagem:** há algumas maneiras de se efetuar o pagamento da passagem, podendo ser feito por meio de crédito ou pagamento em dinheiro. Sistemas de transporte modernos já padronizaram o sistema de pagamento por meio de crédito em cartões ou dispositivos eletrônicos.

**Consulta a informações:** Os usuários precisam se informar de horários e trajetos atendidos pelo sistema de transporte. As consultas podem ser feitas nos próprios terminais ou em sistemas digitais via Internet.

**Entrada no veículo:** Neste momento, o usuário se transfere do terminal para o veículo.

**Comunicação com o veículo:** O usuário deve ter meios de se comunicar com o motorista, informando o momento de sua descida ou outras solicitações.

**Descida do veículo:** Ao final do trajeto o usuário realiza a descida do veículo.



Figura 4 - O usuário e suas interações no sistema de transporte.

Fonte: elaborado pelo autor.

A identificação destas interações é importante para o desenvolvimento da segunda fase da pesquisa, que será desenvolvida no capítulo 4. Nesta fase serão trabalhadas as ferramentas *Jornada do Usuário* e *Blueprint* do Serviço, as quais buscarão os pontos de interação entre o usuário e o SIT Florianópolis.

## 2.2 AVALIAÇÃO E QUALIDADE DE SERVIÇOS

Com o crescimento da oferta de serviços no mercado, é necessário entender como estes estão sendo entregues aos seus clientes. Neste ambiente, a avaliação de serviços ganha importância, se apresentando como uma maneira de medir e entender como as empresas prestadoras de serviços estão atendendo seus clientes.

Inicialmente, vale compreender como se dá o processo de interação entre o cliente e o serviço entregue. Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010) citam o “momento da verdade” (*moment of truth*), que se refere ao contato no qual o cliente faz com a empresa prestadora

de serviço. O “momento da verdade” pode acontecer de várias maneiras. Neste momento, o cliente cria impressões sobre o serviço prestado, podendo este se caracterizar de forma consistente ou inconsistente, ficando o cliente satisfeito ou insatisfeito. Para exemplificar, podemos citar quatro “momentos da verdade” que um cliente de um serviço de locação de carros pode vivenciar: o momento do contato com a empresa pela Internet, a retirada do carro na locadora, a devolução do carro na locadora, o momento do pagamento pelo serviço. Nestes quatro contatos do cliente com a empresa, podem ser criados pontos positivos de interação, ou pontos negativos, que vão criar uma imagem na mente do cliente. Assim, é importante ficar claro que a qualidade percebida pelo cliente será formada pela somatória destes diversos “momentos da verdade”, sendo que a cada um destes encontros a empresa possui a oportunidade de satisfazer ou não as necessidades do seu cliente.

A figura 5 exemplifica a tríade do encontro de serviço estabelecida por Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010).



Figura 5 - Tríade do encontro de serviço.

Fonte: adaptado de Fitzsimmons e Fitzsimmons (2010).

A tríade do encontro de serviço apresenta três esferas participantes da entrega do serviço: organização de serviço, linha de frente, e cliente. Para um encontro de serviço satisfatório para as três esferas devem ser balanceadas as necessidades dos três participantes, de modo a tornar a relação equilibrada entre estes.

### 2.2.1 Qualidade em serviços e a ferramenta SERVQUAL

O estudo sobre a qualidade em serviços surgiu num movimento de dentro para fora das empresas. Nos primeiros estudos feitos na década de 1980, foram propostas maneiras de avaliação dos serviços internos das empresas. Seguindo esta lógica, a melhoria dos serviços internos refletiria nos serviços externos, melhorando o serviço de forma geral. Estes conceitos também tratam dos clientes internos e clientes externos, sendo assim a busca da satisfação dos clientes internos resultará numa maior satisfação dos clientes externos.

É importante esclarecer que no presente estudo as avaliações e análises serão tratadas com foco nos clientes externos, os usuários do sistema de transporte público.

Se tratando da origem das pesquisas sobre qualidade em serviços, podemos citar Parasuraman et al. (1985), que na década de 1980 estabeleceram o modelo de gaps, o qual é definido pela seguinte equação:

$$Q_x = D_x - E_x, \text{ onde:}$$

Q = Qualidade do serviço (com relação à característica x)

D = Percepção de desempenho (com relação à característica x)

E = Expectativa de desempenho (com relação à característica x)

A diferença entre a percepção do desempenho e a expectativa do desempenho caracteriza a qualidade de serviço segundo o modelo de Parasuraman et al. (1985). Esta ideia conceituou o modelo de *gaps*. Este modelo teve como objetivo entender como os processos internos das empresas geram discrepâncias entre a expectativa do cliente e a percepção gerencial sobre esta expectativa (*gap 1*). Ao se desdobrar este *gap 1* dentro dos processos que ligam o consumidor à gerência é possível encontrar mais outros quatro *gaps*.

Outro resultado da pesquisa de Parasuraman et al. (1985) foi um conjunto de dimensões da qualidade, que foi obtido através de uma

análise das expectativas e opiniões dos clientes. Inicialmente, foram estabelecidas 10 dimensões da qualidade, formadas por 97 itens.

Posteriormente Parasuraman et al. (1988) avançaram seu modelo, aplicando uma pesquisa com 200 respondentes do setor de serviço norte americano. Através desta pesquisa, os autores reduziram o número de itens e dimensões da qualidade. Foram obtidas assim 22 itens e cinco dimensões da qualidade. As cinco dimensões da qualidade são apresentadas a seguir:

- Aspectos Tangíveis (*tangibles*): estabelecimentos físicos, equipamento e aparência pessoal.
- Confiabilidade (*reliability*): habilidade para realizar o serviço prometido corretamente.
- Presteza (*responsiveness*): boa vontade em ajudar os clientes e fornecer um serviço rápido.
- Garantia (*assurance*): conhecimento e cortesia dos atendentes e sua habilidade em inspirar responsabilidade e confiança.
- Empatia (*empathy*): cuidado e atenção individual que a empresa oferece a seus clientes.

Contudo, Parasuraman et al. (1988) deixam claro em seu trabalho que as últimas duas dimensões (garantia e empatia) contêm itens que podem ser desdobrados em outras sete dimensões: comunicação, credibilidade, segurança, cortesia, entendimento/conhecimento dos clientes e acesso. Desta forma, o número total de dimensões apresentado pelos autores é dez, conforme exposto no quadro 1:

	1	Aspectos Tangíveis ( <i>tangibles</i> )
	2	Confiabilidade ( <i>reliability</i> )
	3	Presteza ( <i>responsiveness</i> )
Itens relacionados à garantia ( <i>assurance</i> ) e empatia ( <i>empathy</i> )	4	Credibilidade ( <i>credibility</i> )
	5	Segurança ( <i>security</i> )
	6	Competência ( <i>competence</i> )
	7	Comunicação ( <i>communication</i> )
	8	Cortesia ( <i>courtesy</i> )
	9	Entendimento/Conhecimento dos Clientes ( <i>understanding/knowing customers</i> )
	10	Acesso ( <i>access</i> )

Quadro 1 - As dez dimensões da qualidade.

Fonte: Adaptado de Parasuraman et al.(1988).

Com a definição destas dimensões, Parasuraman et al. (1988) estabelecem a ferramenta SERVQUAL, a qual foi caracterizada pelos autores como uma escala multi-itens para medir as percepções dos clientes sobre a qualidade dos serviços. Além da ferramenta SERVQUAL, outras foram desenvolvidas no início da década de 1990 com o intuito de medir a qualidade de serviços, podendo ser citados o modelo Percepção-Expectativa (BROWN e SWARTZ, 1989) e o modelo SERVPERF (CRONIN e TAYLOR, 1992).

Outra abordagem interessante com relação ao serviço é a expectativa dos clientes com relação aos serviços. Zeithaml et al. (1993) apresentam um estudo sobre a natureza das expectativas dos clientes com relação aos serviços. Os autores expõem a visão de que a qualidade do serviço entregue ao cliente depende da sua expectativa inicial. Diferentes níveis e tipos de expectativas também devem ser consideradas pelas empresas que desenvolvem serviços.

Além das expectativas dos clientes outro ponto importante é como a satisfação com relação ao serviço deve ser medida. Algumas definições são estabelecidas em literatura, como o conceito de serviço desejado, o qual Parasuraman et al. (1994) definem como “o nível do serviço que representa o conjunto do que o clientes acreditam que o serviço pode e deve prover”. Os mesmos autores apresentam o conceito

de serviço adequado, o qual deve ser “o nível mínimo do serviço no qual os clientes estão dispostos a aceitar”.

Outros elementos importantes para a avaliação de serviços são as características do ambiente físico. Leong et al. (1997) fazem uma relação da satisfação dos serviços com várias determinantes, dentre elas a qualidade do ambiente físico.

Deste modo, com todas as referências apresentadas anteriormente, é possível concluir que a avaliação de serviços deve ser feita considerando múltiplos aspectos, sendo necessário considerar aspectos tangíveis e não tangíveis do serviço. Para o presente trabalho será dado foco nas dez dimensões da qualidade apresentadas por Parasuraman et al. (1988), as quais serão utilizadas na construção do modelo de avaliação desenvolvido neste trabalho.

### 2.3 AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Para subsidiar a presente pesquisa quanto à avaliação do serviço de transporte público foi realizada uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS). Esta revisão tem como objetivo encontrar publicações que apresentem pesquisas sobre ferramentas e métodos de avaliação de transporte público.

Para a execução da revisão foi estabelecido inicialmente o tema a ser pesquisado: “avaliação de transporte público”. Ao se desdobrar o tema definido foram estabelecidos termos, em língua inglesa, os quais foram usados para a pesquisa em portais de periódicos. Os termos utilizados foram os seguintes: *public transport/transportation* (transporte público), *evaluation* (avaliação), *assessment* (avaliação) e *analysis* (análise). A partir destes termos foi definido um termo único (*string*) a ser consultado nos portais de periódicos: “*public transport\**” AND (*evaluat\* OR assessment OR analysis*).

Os portais de periódicos consultados foram o Science Direct, o Web of Science e o SCOPUS, os quais são indicados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). A seguir, é apresentado o quadro 2, o qual informa alguns dados da busca nos portais de periódicos consultados.

<b>Termo/String</b>	<b>Portal</b>	<b>Campos Consultados</b>	<b>Resultados</b>
<i>“public transport*” AND (evaluat* OR assessment OR analysis)</i>	Science Direct	Resumos, Títulos e Palavras-chave	1.629
	Web of Science	Tópico	2.137
	SCOPUS	Título do Artigo, Resumo e Palavras-chave	2.605

Quadro 2 - Dados da busca nos portais de periódicos consultados.

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir dos resultados obtidos na busca foi realizada a leitura dos títulos dos artigos, sendo selecionadas as publicações que se relacionam diretamente com a avaliação de transporte público com foco no usuário. No portal Science Direct foram identificadas 14 resultados relevantes, na Web of Science 25 resultados, e no SCOPUS 24 resultados. Após a eliminação das publicações duplicadas e daquelas que foram possíveis o acesso apenas dos resumos, foi definido um total de 37 publicações. A figura 6 simplifica o processo de busca estabelecido.

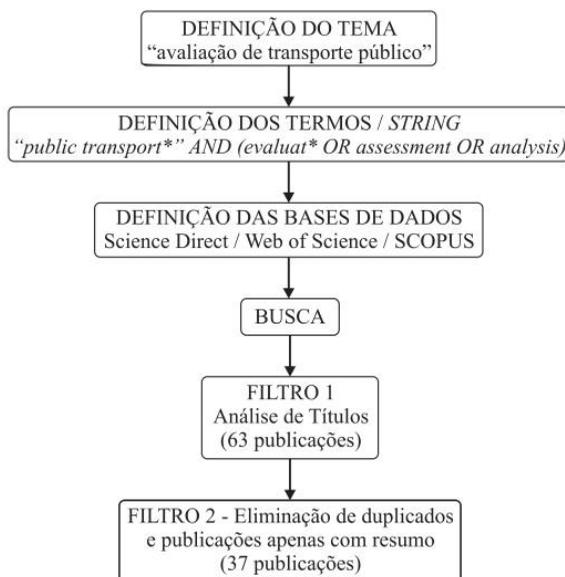


Figura 6 - Processo de busca utilizado na pesquisa bibliográfica.

Fonte: elaborado pelo autor.

Partindo das 37 publicações encontradas foi construído o quadro 3, que relaciona as principais informações contidas nas publicações, como o título, o ano de publicação, o periódico, o objetivo da pesquisa e as dimensões de avaliação utilizadas nas pesquisas. O principal objetivo da análise de conteúdo dos 37 artigos selecionados foi identificar as dimensões de avaliação utilizadas nas pesquisas. O quadro 3 é apresentado a seguir.

Autor/ano	Título	Periódico	Objetivo	Dimensões de Avaliação / Variáveis / Atributos
TAKYI, I. (1993)	<i>A multidimensional methodology for evaluating public transportation services</i>	Transportation Research Part A: Policy and Practice	Examinar as bases metodológicas e conceituais da avaliação do serviço através do teste de um <i>framework</i> multidimensional, que busca exaustivamente todo o alcance de avaliação, incluindo o contexto, processo e resultados da avaliação.	recursos fornecidos pela organização para a avaliação /estrutura organizacional de decisão/uso de planejamento e critérios de projeto/uso de critérios de serviço/uso de técnicas e padrões/cumprimento dos objetivos de performance/uso de dados de avaliação/melhorias nas capacitações da agencia e imagem pública
CUNNINGHAM, L, YOUNG, C. e LEE, M. (2000)	<i>Methodological triangulation in measuring public transportation service quality</i>	Transportation Journal	Prover um <i>framework</i> metodológico que pode ser utilizado para medir a qualidade do serviço.	satisfação geral/qualidade do sistema/importância das atividades/prioridades de financiamento/entrada no processo de decisão/ qualidade do ar/carona (cada dimensão é desmembrada)
LAKE, M. e FERREIRA, L. (2002)	<i>Towards a methodology to evaluate public transport projects</i>	Physical Infrastructure Centre Research Report 02-03	Estabelecer um <i>framework</i> que possibilite a avaliação de projetos de transporte público	tempo de viagem do usuário; custo de viagem do usuário; custo de acidentes; custos de congestionamento; custos de capital e operações; custos de manutenção e execução; acesso aos trabalho / atividades; impacto social; equidade distributiva; acesso à oportunidades; atrativos locais; orgulho da comunidade; impacto ambiental; qualidade do ar; emissão de gases do efeito estufa; ruído; qualidade da água; poluição visual; fauna e flora.

LI, H., WANG, J. e WANG, D. (2002)	<i>The application of hierarchical cluster analysis in the evaluation of urban public transportation</i>	Traffic and Transportation Studies	Pesquisar o status de desenvolvimento do transporte público em 31 cidades na China	Não foram aplicadas.
VIANNA, M. M. B., PORTUGAL, L. S. e BALASSIANO, R. (2004)	<i>Intelligent transportation systems and parking management: implementation potential in a Brazilian city</i>	Cities	Apresentar um processo metodológico que sustente a viabilidade de implementação um sistema integrado de estacionamento baseado em recursos de telemática	Não foram aplicadas.
VASCONCELLO S, E. A. (2005)	<i>Urban change, mobility and transport in São Paulo: three decades, three cities</i>	Transport Policy	O artigo procura um melhor entendimento das condições de transporte e tráfego e os fatores que os têm moldado durante as últimas quatro décadas	Não foram aplicadas.
BIRNEROVÁ, E. (2007)	<i>Assessment of customer satisfaction in public transport companies</i>	Urban Traffic	Avaliar a satisfação do usuário com relação às empresas de transporte público	<b>Qualidade do serviço de transporte:</b> conforto, número de assentos, tempo de espera, tempo de transporte, tempo operacional das conexões, otimização da localização das conexões, regularidade das conexões, frequência das conexões, assiduidade,

				<p>segurança, confiança; <b>Pontos de venda:</b> número de pontos de venda, disponibilidade de locais, disponibilidade de horários, número de máquinas de venda, disposição das máquinas de venda, sistema de venda de tickets, venda de outros produtos; <b>Preço:</b> nível de preço, descontos, método de pagamento; <b>Relação com o meio ambiente:</b> limpeza das paradas, segurança dos passageiros, medidas de proteção ao meio ambiente.</p> <p><b>Comunicação e informação:</b> horários nas paradas de ônibus, horários para venda, mapas, identificação dos veículos, promoção de novas linhas; <b>Fatores Humanos:</b> comportamento dos motoristas, comportamento do pessoal de venda, comportamento do cobrador, abordagem das reclamações e solicitações dos clientes.</p>
VALASKOVA, M. e KRIZANOVA, A. (2008)	<i>The passenger satisfaction survey in the regional integrated public transport system</i>	Promet - Traffic&Transportation	Construir um método de avaliação da qualidade de sistemas integrados de transporte público na república da Eslováquia, aplicado na cidade de Zilina.	<p><b>Serviço:</b> redes, tempo de operação, frequência, capacidade do transporte, adequação; <b>Acessibilidade:</b> conversão interna, disponibilidade de tickets; <b>Informação:</b> informação sobre a viagem; <b>Tempo:</b> tempo da viagem, tempo no ônibus e nas paradas, disponibilidade de horários em painéis; <b>Cuidados com o Cliente:</b> pessoal, venda de tickets, descontos, venda de tickets de descontos; <b>Conforto:</b> conforto da viagem, limpeza, nível de equipamento; <b>Segurança:</b> segurança em crimes, segurança em acidentes; <b>Poluição Ambiental:</b> poluição.</p>

TYRINOPOULO S, Y e ANTONIOU, C. (2008)	<i>Public transit user satisfaction: variability and policy implications</i>	Transport Policy	Criar uma metodologia para analisar a variabilidade do comportamento dos usuários e o seu nível de satisfação no uso de diversos sistemas de transporte.	<b>Características gerais:</b> frequência do serviço, performance de tempo, horários de provisão do serviço, rede de cobertura, disponibilidade de informações, tipos de tickets e passes, preços do tickets e passes, rede de venda de tickets, comportamento do pessoal, existência de pistas de ônibus, medidas ambientalmente amigáveis para transporte público; <b>Terminais e paradas:</b> distâncias de caminhadas para os terminais e paradas, disponibilidade de informações nos terminais e paradas, condições dos terminais e paradas, segurança dos terminais e paradas; <b>Veículos:</b> condições de bordo, limpeza dos veículos, comportamento do motorista, disponibilidade de informações em bordo, acessibilidade para pessoas deficientes ou impossibilitadas de se locomover; <b>Pontos de transferência:</b> distância entre pontos de transferência, tempo de espera entre os pontos de transferência, disponibilidade de informações nos pontos de transferência.
GUO, X. (2009)	<i>The comprehensive evaluation on the service level of the city public transport</i>	Proceedings of the ICCINC	Analisar o nível do serviço de transporte através de índices, utilizando as técnicas de Processo Hierárquico Analítico (AHP)	Não foram aplicadas.

JI, J. e GAO, X.(2010)	<i>Analysis of people's satisfaction with public transportation in Beijing</i>	Habitat International	Desenvolver um método de avaliação da estrutura urbana sob a perspectiva do transporte público.	Proximidade das paradas de ônibus, conectividade das paradas de ônibus, distância das paradas de ônibus à estação de metro, distância das paradas de ônibus à escola, parques, hospitais; relacionamento com os anéis viários.
YANG, Y., CHEN, H. e CHIN, L. (2010)	<i>Evaluation of public transportation system in Shanghai, China</i>	Proceedings of the ICCCTAE	Examinar o sistema de transporte público de Shanghai, avaliando o seu desenvolvimento.	Não foram aplicadas.
WANG S et al. (2010)	<i>Evaluation and Recommendation to the Beijing BRT System</i>	Proceedings of the ICCTP	Avaliar a operação das linhas de BRT de Beijing em contraste com as linhas regulares de ônibus, através de uma análise comparativa.	Não foram aplicadas.
ZEYUAN, W., JUN, Y. e FEI, W (2010)	<i>Service quality assessment of urban public transport via grey system theory</i>	Proceedings of the ICKDDM	Aplicar o método <i>grey system theory</i> para avaliar a qualidade do serviço de transporte público	Qualidade do serviço, densidade da rede de linhas, velocidade de condução, intervalo de condução, pontualidade, taxa de acidente, taxa de tarifa.
LI, W. e CHEN, Y. (2010)	<i>Evaluation of Beijing's public transportation network</i>	Proceedings of the ICLEM	Avaliar a rede de transporte público de Beijing, China	Extensão da linha, densidade da linha, fator de repetição, coeficiente não-linear, densidade da área, distância média da estação, Sistema de Informação Geográfico (GIS).

DELL'OLIO, L., IBEAS, A. e CECÍN, P. (2010)	<i>Modelling user perception of bus transit quality</i>	Transport Policy	Avaliar como os usuários de ônibus percebem a qualidade do serviço de transporte público.	Tempo de espera, tempo de jornada, tempo de acesso às paradas de ônibus, segurança no veículo, conforto na partida e na parada do veículo, conforto durante o trajeto, desvio da rota ótima, limpeza do veículo, preço da passagem, qualidade do veículo, confiabilidade do veículo, gentileza do condutor.
HILMOLA, O-P. (2011)	<i>Benchmarking efficiency of public passenger transport in larger cities</i>	Benchmarking: An International Journal	Avaliar a eficiência do transporte público em grandes cidades.	Não foram aplicadas.
AWASTHI, A. et al. (2011)	<i>A hybrid approach based on SERVQUAL and fuzzy TOPSIS for evaluating transportation service quality</i>	Computers & Industrial Engineering	Apresentar uma abordagem híbrida de avaliação utilizando SERVQUAL e fuzzy TOPSIS para avaliar a qualidade do serviço em sistemas de transporte urbano (aplicado a um sistema de metrô urbano).	Capacidade de resposta, confiança, tangibilidade, segurança, empatia, presença de equipamentos modernos, agendamento do serviço, limpeza do sistema, aparência dos empregados, instalações das estações, tempo de espera, preço da passagem, segurança das estações.
ZAK, J. (2011)	<i>Multiple-criteria decision making/aiding in transportation &amp; logistics</i>	2011 Academic Tour of Poznan University of Technology (apresentação)	Avaliar as operações de logística de uma empresa através do uso de metodologia MCDA/M	Não foram aplicadas.

YALINIZ, P. et al. (2011)	<i>Evaluation of urban public transportation efficiency in Kutahya, Turkey</i>	Procedia Social and Behavioral Sciences	Determinar o nível do serviço do transporte público em termos de tempo de trânsito, comparando os tempos do transporte público e os tempos de transporte por automóveis.	Tempos de deslocamento.
MATULIN, M., MRVELJ, S. e JELUSIC, N. (2011)	<i>Two-Level Evaluation of Public Transport Performances</i>	Promet - Traffic&Transportation	Avaliar as performances do transporte público	Tempo de operação, velocidade de operação, tempo de conexão, atraso, velocidade por segmento do trajeto.
BARABINO B., DEIANA E. e TILOCCA P. (2011)	<i>Urban transport management and customer perceived quality: a case study in the metropolitan area of Cagliari, Italy</i>	Theoretical and Empirical Researches in Urban Management	Descrever os resultados de uma pesquisa do tipo <i>survey</i> aplicada na área metropolitana de Cagliari, com foco de pesquisar o grau de qualidade percebida no transporte público gerido pela empresa CTM S.p.A.	Proximidade das paradas de ônibus, facilidade de alinhamento para entrada nos veículos, frequência do serviço, confiabilidade do serviço, características das rotas, habilidade do motorista em dirigir com segurança, comportamento dos motoristas, limpeza, conforto, segurança contra crimes.
EBOLI, L. e MAZZULLA, G. (2011)	<i>A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view</i>	Transport Policy	Propor uma metodologia que possibilita avaliar a qualidade do serviço de transporte considerando tanto medidas objetivas e subjetivas do desempenho do serviço.	Rota, número de paradas e distância entre paradas, localização das paradas, frequência do serviço, tempo diário de serviço, confiabilidade com os horários, pontualidade, superlotação, conforto nos assentos, presença de ar condicionado, nível de ruído e vibrações, disponibilidade de abrigo e coberturas nas paradas, limpeza, custo da passagem,

				disponibilidade de mapas e horários (nos ônibus, nas paradas, pela internet, por telefone), segurança do motoristas, segurança contra crimes, segurança nas paradas de ônibus, aparência dos funcionários, prestatividade dos funcionários, facilidade da compra de ticket, administração das reclamações, cuidado com o meio ambiente.
LAI, W-T e CHEN, C-F. (2011)	<i>Behavioral intentions of public transit passengers - The roles of service quality, perceived value, satisfaction and involvement</i>	Transport Policy	Desenvolver um modelo de relacionamento que incorpora as principais determinantes das intenções comportamentais dos passageiros de transporte público e explorar seus efeitos com relação às intenções comportamentais.	<b>Núcleo do serviço:</b> disponibilidade de informações gerais, cobertura da rede, horas de disponibilidade do serviço, preço das passagens, frequência dos serviços, tratamento das reclamações, rede de venda das passagens, disponibilidade de informações no veículo, comportamento do pessoal; <b>Ambiente psíquico:</b> limpeza das instalações, limpeza do veículo, segurança do veículo, segurança nos terminais e nas paradas, estabilidade do veículo, condições nos terminais e paradas, disponibilidade de informações a bordo.
DELL'OLIO, L., IBEAS, A. e CECIN, P. (2011)	<i>The quality of service desired by public transport users</i> 2011	Transport Policy	Descobrir o que os usuários efetivos e usuários potenciais esperam de um serviço de transporte público eficiente e de alta qualidade (foco na qualidade desejada).	Tempo de espera, tempo de jornada, frequência de veículos na linha, ocupação do veículo, limpeza do veículo, gentileza do motorista, conforto do veículo.

POPURI, Y. et al. (2011)	<i>Importance of traveler attitudes in the choice of public transportation to work: findings from the Regional Transportation Authority Attitudinal Survey</i>	Transportation	Entender as determinantes na escolha do transporte público versus o transporte individual (automóvel).	Não foram aplicadas.
D. I. DE SOUZA, G. P. AZEVEDO e P. DUARTE (2011)	<i>Suggestions for the Improvement of the Quality of Public Transportation Service in Campos, Brazil</i>	Engineering and Technology	Analisar a qualidade do serviço das empresas de ônibus que operam na cidade de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.	Média de tempo da viagem, itinerário do trajeto, intervalo entre os veículos, número de veículos na linha, limpeza, conservação, conforto, segurança, ruído e poluição do ar, valor da tarifa, horário, educação dos funcionários.
OÑA, J., OÑA, R. e CALVO, F. J. (2012)	<i>A classification tree approach to identify key factors of transit service quality</i>	Expert Systems with Applications	Propõe o uso de uma árvore de regressão e classificação (CART) para identificar os fatores chave da qualidade em serviços de transporte.	Informação, pontualidade, segurança a bordo, educação do motorista, limpeza interna do veículo, espaço interno, temperatura do veículo, acessibilidade ao veículo, tarifa, velocidade, frequência do serviço, proximidade da parada.

JOEWONO, T.B., SANTOSO, D.S. e NINGTYAS, D.U. (2012)	<i>The causal relationship of the service quality of the TransJakarta Busway</i>	Public Transport	Fornecer uma explicação com relação ao relacionamento causal da qualidade do serviço do sistema de ônibus TransJakarta Busway.	Tempo de operação, tempo do trajeto, confiabilidade, segurança do veículo, segurança do ponto, conforto, limpeza do veículo, limpeza do ponto, segurança, informação, localização do ponto, tarifa, pessoal.
GUEDES, M.C.M. et al. (2012)	<i>On the evaluation of a public transportation network quality: criteria validation methodology</i>	Research in Transportation Economics	Desenvolver uma metodologia rigorosa para validar critérios que permitem analisar o desempenho de qualidade de uma rede de transporte urbano com ênfase no ponto de vista do usuário.	Tempo de trajeto.
EKBATANI, M.K. e VAZIRI, M. (2012)	<i>Perceived attributes in multidimensional appraisal of urban public transportation</i>	Procedia - Social and Behavioral Sciences	Pesquisar sobre os atributos percebidos pertinentes à avaliação do serviço de trânsito de Teerã.	Disponibilidade, pontualidade, tempo de trajeto, custo de operação, conveniência, segurança, conforto geral, conforto ao entrar no veículo, conforto com relação aos assentos, disponibilidade de assentos, limpeza, custo econômico para a família, consumo de energia, impacto social, impacto ambiental (poluição).
KARLAFTIS, M.G. e TSAMBOULAS, D. (2012)	<i>Efficiency measurement in public transport: are findings specification sensitive?</i>	Transportation Research Part A: Policy and Practice	Discutir três principais questões: (i) Diferentes metodologias de avaliação de eficiência produzem resultados similares?, (ii) Como as duas dimensões básicas de	Não foram aplicadas.

			desempenho de transporte, sendo elas eficiência e efetividade, estão relacionadas? (iii) Os resultados das pesquisas relacionam a sensibilidade entre os regimes organizacionais (operações públicas, contratos e outros) e as especificações metodológicas empregadas?	
DIANA, M. (2012)	<i>Measuring the satisfaction of multimodal travelers for local transit services in different urban contexts.</i>	Transportation Research Part A: Policy and Practice	Desenvolver um novo método para avaliar o desempenho de sistemas multimodais de transporte.	Frequência do serviço, pontualidade, possibilidade de encontrar assentos, velocidade, limpeza dos veículos, conforto nas paradas, conectividade com outros municípios, conveniência nos horários, custo da passagem, localização municipal do terminal, frequência de uso do transporte público.
MISHRA, S., WELCH, T.F. e JHA, M. K. (2012)	<i>Performance indicators for public transit connectivity in multi-modal transportation networks</i>	Transportation Research Part A: Policy and Practice	Propor medidas para determinar a conectividade a partir de uma abordagem teórica de grafos para todos os níveis de cobertura de serviço de transporte, integrando padrões de rotas, agendas, socioeconômicos, demográfico e de atividade espacial.	Não foram aplicadas.

KEZIC, M.E.L. e DURANGO-COHEN, P.L. (2012)	<i>The transportation systems of Buenos Aires, Chicago and São Paulo: City centers, infrastructure and policy analysis.</i>	Transportation Research Part A: Policy and Practice	Realizar uma análise comparativa entre os sistemas de transporte de passageiros de Buenos Aires, Chicago e São Paulo.	Não foram aplicadas.
ELY, V.H.M.B, OLIVEIRA, J.M. e LOGSDON, L. (2012)	<i>A bus stop shelter evaluated from the user's perspective</i>	Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation	Realizar a avaliação de uma parada de ônibus utilizada na cidade de Florianópolis, Brasil.	Não foram aplicadas.
MOKONYAMA, M. e VENTER, C. (2013)	<i>Incorporation of customer satisfaction in public transport contracts - a preliminary analysis.</i>	Research in Transportation Economics	Responder as principais questões: (i) o que constitui a satisfação do cliente no transporte público? (ii) quais modelos de satisfação do cliente são apropriados para serviços de transporte público? (iii) o que deve ser levado em consideração quando é incorporada a satisfação do cliente nos contratos de transporte público?	Confiabilidade do serviço, informação, falhas na coleta e descida de passageiros nas paradas autorizadas, condições dos veículos, desvio de rota, A falta de equipamento eletrônico operacional para a emissão de bilhetes.

Quadro 3 - Análise de conteúdo dos artigos selecionados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da análise de conteúdo apresentada no quadro 3, é possível discutir pontos específicos apresentados em algumas das publicações.

O estudo desenvolvido por Takyi (1993) foi realizado nos EUA e visou estudar como o crescimento da necessidade de transporte em determinadas regiões tem criado mudanças no trânsito, como o aumento do tráfego, engarrafamentos e atrasos. Estas mudanças têm criado necessidades de se melhorar o desempenho dos serviços de transporte público. Neste sentido, muitos estudos têm sido realizados com ênfase em fatores financeiros e econômicos, eficiência e eficácia, produtividade e qualidade.

Na pesquisa de Takyi (1993) foram encontrados problemas nos métodos de avaliação do desempenho utilizados no início dos anos 1990, devido a problemas de dimensionamento dos componentes de avaliação. A maior parte dos estudos realizados foca em aspectos técnicos e quantitativos, em detrimento de aspectos qualitativos e sociais. Outro ponto importante é que a avaliação aplicada no estudo de Takyi (1993) não está direcionada ao usuário.

Já Cunningham et al. (2000) aborda a triangulação como metodologia para se medir a qualidade de serviços de transporte público. Segundo o autor, o desenvolvimento de medidas corretas e válidas para avaliação da qualidade em serviços não é uma questão simples, devido ao fato de estas medidas lidarem com serviços intangíveis, focando em construções abstratas, como as percepções e atitudes presentes na mente dos usuários.

O estudo de Cunningham et al. (2000) confirma que pesquisas qualitativas e quantitativas devem ser utilizadas em conjunto para se obter um quadro mais correto das percepções do usuário.

Birnerová (2007) em seu estudo buscou criar um indicador para avaliar a satisfação dos clientes (customer satisfaction index) com relação às empresas de transporte público. O estudo apresenta uma ampla gama de fatores avaliados, sendo focado o estudo em um sistema de transporte da cidade de Zilina, na Eslováquia. Valaskova e Krizanova (2008) também apresentaram um estudo similar, também aplicado na cidade de Zilina, na Eslováquia. A pesquisa foi voltada para a avaliação

de critérios do sistema de transporte da cidade, como serviço, acessibilidade, informação, tempo, cuidado com o cliente, conforto, segurança e impacto ambiental do sistema de transporte.

As publicações analisadas no quadro 3 apresentam pesquisas de diversos países, inclusive do Brasil. Contudo, foi identificada a falta de conteúdo de publicações nacionais em português. Assim, para complementar a pesquisa foram incluídas pesquisas sobre o tema publicadas no Brasil. A busca para identificar estas pesquisas não foi estruturada. Foi utilizada a ferramenta de busca Google Acadêmico, sendo utilizado os termos “*avaliação de transporte público*”. O quadro 4 apresenta as publicações encontradas na busca.

Autor/ano	Título	Periódico	Objetivo
LIMA JÚNIOR, O.F. (1995)	Qualidade em Serviços de Transportes: conceituação e procedimento para diagnóstico.	Tese de doutorado (POLI/USP)	O objetivo do trabalho é o estudo da interação entre sistemas prestadores de serviços de transportes, seus usuários e demais interessados, com ênfase no desempenho do serviço, sob a ótica da qualidade, em nível estratégico.
BERTOZZI, P.P.; LIMA JÚNIOR, O.F. (1998)	A qualidade no serviço de transporte público sob as óticas do usuário, do operador e do órgão gestor.	Revista dos Transportes Públicos (ANTP)	Fazer uma breve conceituação de qualidade em serviços, apresentando-se a visão da qualidade pelos três agentes envolvidos na produção do serviço, que posteriormente são analisadas pela integração destas visões, com uma colocação das variáveis que influenciam o contexto administrativo e como estas variáveis agem sobre cada um destes três agentes na formação dos elementos balizadores da qualidade no serviço de transporte público.
RODRIGUES, M.O. (2006)	Avaliação da Qualidade do Transporte Coletivo na Cidade de São Carlos.	Dissertação mestrado (EESC/USP)	Avaliar o transporte público urbano da cidade de São Carlos, sob a ótica da qualidade dos serviços.
FERREIRA, T. e COSTA, D. (2009)	Metodologia para avaliação da qualidade do serviço de transporte associada aos itens do contrato de concessão.	17º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito (ANTP)	Propor uma metodologia que contempla, de forma diferenciada, a participação do usuário no processo de avaliação do serviço que lhe é oferecido; bem como, sua utilização para avaliar a qualidade do cumprimento das cláusulas operacionais e financeiras, previstas no contrato de concessão.
ALVES, V.F.B. (2011)	Explorando Técnicas para a Localização e Identificação de Potenciais Usuários de Transporte Público Urbano.	Dissertação mestrado (EESC/USP)	A aplicação e avaliação de duas técnicas destinadas a identificar potenciais usuários de transporte público e como estes se distribuem geograficamente em uma cidade brasileira selecionada para o estudo.
CELLOS, R.M.C., SILVA JR, C.A.P. e FONTENELE, H.B. (2012)	Análise da Qualidade do Transporte Público Urbano por Ônibus sob a Ótica do Usuário Idoso.	Revista Engenharia e Tecnologia	Detectar as maiores dificuldades do usuário idoso, no seu dia-a-dia, perante o transporte coletivo.

FREITAS, A.L.P.; DOS REIS, T.B. (2013)	Avaliação do Transporte Público Realizado por ônibus: uma abordagem exploratória.	Revista Produção Online	O trabalho propõe uma abordagem metodológica para avaliar o transporte público urbano realizado por ônibus.
COSTA, P.H. da S. (2016)	Metodologia Multicritério para Classificar as Empresas de Transporte Rodoviário Interestadual Semiurbano de Passageiros por Nível de Serviço.	Dissertação de Mestrado (Mestrado em Transportes), Universidade de Brasília.	O trabalho teve como objetivo a construção de um modelo de avaliação da qualidade dos serviços prestados pelas empresas de transporte rodoviário interestadual semiurbano de passageiros para classificá-las por nível de serviço.
RAFAEL, J. G. O.; RODRIGUES, E. C. C.; SILVA, R. B. da. (2016)	Análise multicritério para avaliação comparativa entre os sistemas de transporte público coletivo de Brasília e de Estocolmo: a percepção do usuário.	Universitas Gestão e TI	Construir uma ferramenta de análise multicritério de apoio à decisão comparativa da qualidade dos sistemas de transporte público coletivo (STPC) de Brasília – Brasil e Estocolmo – Suécia.

Quadro 4 - Análise de publicações em língua portuguesa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As publicações em língua portuguesa apresentadas no quadro 4 se referem a pesquisas acadêmicas, teses e dissertações, e publicações relacionadas à ANTP (Agência Nacional de Transportes Públicos).

Na pesquisa de Lima Júnior (1995) o autor aborda uma visão ampla para o serviço de transporte, tratando da interação entre os prestadores de serviço, usuários e demais interessados. Esta pesquisa pode ser considerada de vanguarda, pois pesquisou a ótica do sistema de transporte voltado ao usuário. Esta tese foi o ponto de partida para outras pesquisas do mesmo autor que foram publicadas nos anos seguintes.

Outra publicação identificada é de Bertozzi e Lima Júnior (1998), que se relaciona com a qualidade do serviço de transporte sob a ótica do usuário, do operador e do gestor. Esta pesquisa integra três visões de qualidade, criando indicadores para avaliação do serviço. Os indicadores se baseiam nos conceitos de Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988). Bertozzi e Lima Júnior (1998) apresentam um conjunto de 23 critérios de avaliação para o usuário, sendo que estes critérios servirão de base para este trabalho, assim como os critérios de avaliação de Parasuraman et al. (1988).

No trabalho de Rodrigues (2006) teve como objetivos realizar um diagnóstico sobre a qualidade do sistema de transporte coletivo urbano na cidade de São Carlos, assim como propor ações de nível estratégico para a melhoria da qualidade do serviço. Como resultado do trabalho Rodrigues (2006) abordou os pontos positivos e negativos do sistema de transporte público, indicando as melhorias que deveriam ser feitas pelas empresas e pela Prefeitura Municipal de São Carlos.

Em Ferreira e Costa (2009) foi feita uma pesquisa sobre avaliação da qualidade do serviço de transporte associada aos itens de contrato de concessão. Neste estudo é estruturada uma metodologia de avaliação do serviço de transporte de acordo com os seguintes itens: segurança, confiabilidade, adequabilidade e relacionamento com o cliente. Esta pesquisa tem como foco a percepção do serviço pelo usuário, além de propor penalidades contratuais se houver níveis de avaliação ruins. Segundo Ferreira e Costa (2009) a avaliação deveria ser

frequente e utilizar meios informatizados, facilitando a agilidade da avaliação.

Outro estudo identificado é o de Alves (2011), o qual trata do mapeamento de potenciais usuários do transporte público. Esta pesquisa realizou um estudo comparativo entre os potenciais usuários de Wageningen (Holanda) e São Carlos (Brasil), utilizando duas técnicas: modelo de escolha discreta e redes neurais artificiais.

O trabalho de Cellos, Silva Jr. e Fontenele (2012), que se trata de uma análise da qualidade do transporte público urbano por ônibus sob a percepção do usuário idoso na cidade de Londrina (PR). Neste estudo os autores definiram 12 indicadores de avaliação para o transporte público: acessibilidade, frequência no atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informação, transbordabilidade, comportamento dos operadores e estado das vias. A pesquisa foi feita utilizando métodos de estatística descritiva, onde os usuários idosos avaliaram o sistema de transporte como: ótimo, bom, regular, ruim ou péssimo.

O estudo de Freitas e dos Reis (2013) avaliou a satisfação dos usuários de transporte público segundo as sete dimensões da qualidade de serviços. Os autores estabeleceram 33 critérios que foram utilizados para avaliar a satisfação dos usuários em uma empresa de ônibus, localizada em um município do noroeste do estado do Rio de Janeiro. Os autores aplicaram, ao final da avaliação, uma análise estatística que permitiu identificar os critérios mais críticos, isto é, os quais deveriam sofrer interferências para a melhoria do serviço.

Costa (2016) apresenta em sua dissertação um modelo de avaliação da qualidade dos serviços. Foram avaliados neste trabalho os serviços prestados pelas empresas de transporte rodoviário interestadual semiurbano de passageiros. O autor utilizou a abordagem multicritério MCDA-C (Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista). Os resultados da pesquisa mostraram que é possível criar um modelo para classificar as empresas que operam o serviço de transporte interestadual semiurbano de passageiros. O estudo foi feito com empresas de Brasília e dos Municípios de seu entorno.

Já o trabalho de Rafael, Rodrigues e Silva (2016) apresenta uma análise multicritério para avaliação comparativa entre os sistemas de transporte público coletivo de Brasília e de Estocolmo. Os autores utilizaram os critérios confiabilidade, acessibilidade, conforto, conveniência, segurança e custos. Esta análise comparativa permitiu identificar as principais diferenças dos serviços prestados em Brasília e Estocolmo.

Assim, com a análise de conteúdo das publicações, foi possível estabelecer subsídios para a identificação dos itens de avaliação, que é apresentada no capítulo 4. As dimensões de avaliação, variáveis, atributos e critérios utilizados nas publicações foram todas levadas em consideração, servindo de base teórica para a construção do modelo desenvolvido na tese.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

A fundamentação teórica permitiu investigar conteúdos que constituem o embasamento teórico e conceitual da pesquisa, de modo que foram estabelecidas as bases para o desenvolvimento do modelo de avaliação de serviços de transporte público.

A primeira parte da fundamentação teórica permitiu o entendimento dos sistemas de transporte público, seus componentes, interações e características. É possível concluir que um sistema de transporte público é formado por diversos atores envolvidos, sendo que cada conjunto de atores representa uma esfera de poder. Além disso, foi possível entender o sistema de transporte também por uma ótica operacional, evidenciada por uma infraestrutura específica. Nestas duas dinâmicas o usuário possui uma série de interações, os quais devem ser estudados com o objetivo de melhorar a qualidade do serviço prestado.

O estudo do Sistema Integrado de Transporte de Florianópolis (SIT Florianópolis) permitiu entender as características peculiares do sistema, como o funcionamento de suas linhas, as ligações entre os terminais e as forças de poder entre os atores envolvidos no sistema de transporte.

Com relação ao estudo sobre avaliação de serviços, foi possível obter as dimensões de avaliação, encontradas nas publicações de Parasuraman et al. (1988) e Bertozzi e Lima Júnior (1998). Estas duas referências servirão de apoio para a identificação dos itens de avaliação, que será apresentada no capítulo 4.

Todas as referências identificadas na fundamentação teórica, em especial as obtidas na RBS, serviram de base para o entendimento maior dos desafios da construção do modelo. As bibliografias consultadas fundamentaram de forma satisfatória os conhecimentos relacionados na pesquisa, permitindo o desenvolvimento do trabalho.

## CAPÍTULO 3 - MÉTODO

Este capítulo tem como objetivo apresentar o método de pesquisa utilizado no trabalho. Serão apresentados (i) conceitos básicos sobre metodologias multicritério de avaliação e (ii) o método da pesquisa. Para melhor visualização do método de pesquisa serão apresentadas fases e etapas da pesquisa, com o objetivo de mostrar todo o caminho percorrido até a construção do modelo multicritério de avaliação.

### 3.1 METODOLOGIAS MULTICRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Nesta seção serão abordados conceitos teóricos sobre metodologias multicritério. Estes conceitos serão discutidos com o objetivo de embasar a aplicação da avaliação multicritério na construção do modelo de avaliação.

#### **3.1.1 Tomada e apoio à decisão**

As metodologias multicritério surgiram como uma disciplina da Pesquisa Operacional (PO), tendo como objetivo dar apoio à tomada de decisão em situações complexas. A tomada de decisão é um desafio que envolve incertezas sobre os resultados que serão gerados de acordo com as escolhas estabelecidas (BELL, RAIFFA e TVERSKY, 1988; BANA e COSTA et al., 1999).

Uma das ferramentas utilizadas para a tomada de decisão em situações complexas é a Programação Linear, que é utilizada na solução de problemas de otimização (BAZARAA, JARVIS e SHERALI, 1990). Porém, apesar da sua objetividade, a Programação Linear e outros métodos similares podem ser considerados limitados quando aplicados em situações complexas, as quais envolvem um grande número de variáveis.

Esta insatisfação com os métodos tradicionais de tomada de decisão criou a ideia de que a PO tradicional não seria mais capaz de resolver problemas complexos, os quais se tornavam cada vez mais

presentes (ROSENHEAD, 1989). Diferentemente dos métodos tradicionais que buscam soluções ótimas ou até mesmo definir uma única alternativa como a mais viável, a PO necessitava neste novo momento de se focar em aspectos mais amplos, com o objetivo de atuar em situações complexas. Afinal, no avançar do século XX as variáveis envolvidas nas decisões se tornaram cada vez mais complexas, sendo necessária a busca de métodos mais avançados que se adaptassem a uma nova realidade (KEENEY e RAIFFA, 1993).

Outra questão importante é que os aspectos subjetivos nas tomadas de decisões foram obtendo mais importância ao longo das décadas de 1980 e 1990, surgindo necessidades de quantificar aspectos como fatores sociais e ambientais, sendo estes de extrema importância nas tomadas de decisões (BELTON e STEWART, 2002).

A importância da construção colaborativa e da geração de conhecimento também corroboraram para o desenvolvimento das metodologias multicritério de apoio à decisão. Neste novo ambiente, o foco é dado ao caminho a ser percorrido para a tomada da decisão, e não apenas ao resultado, como ocorrido anteriormente nos métodos tradicionais utilizados na PO.

Neste contexto surgiu a análise multicritério, sendo estabelecida em literatura nos anos de 1960. Sua aplicação deve ser feita na análise comparativa de projetos complexos, nos quais se apresentam diversos critérios que devem ser avaliados de forma simultânea. A aplicação da análise multicritério visa a dar apoio aos decisores, de forma que estes tenham um maior conhecimento sobre o processo decisório e possam, ao final da análise, obter diretrizes operacionais que possam ser tomadas (KEENEY e RAIFFA, 1993). Estes problemas de decisão são comumente situações complexas, de modo que vários pontos de vistas contraditórios devem ser levados em consideração (VINCKE, 1992).

É importante esclarecer que na presente pesquisa a metodologia multicritério, a qual foi criada originalmente para análise e apoio à decisão, será utilizada para avaliação. O modelo de avaliação criado neste trabalho pretende avaliar o serviço de transporte público com foco nas percepções do usuário. Assim, toda a metodologia que usualmente é empregada para decidir entre opções ou cenários diferentes, no contexto

da presente pesquisa será utilizada para avaliar o serviço de transporte, sendo que o resultado desta avaliação será um diagnóstico ou imagem de como o usuário percebe o serviço de transporte. Contudo a avaliação trará informações valiosas aos gestores e administradores envolvidos no serviço de transporte público. Com a avaliação multicritério os gestores poderão compreender a visão dos usuários sobre o sistema e direcionar melhorias.

### **3.1.2 Métodos de análise multicritério e suas aplicações**

Durante as últimas décadas diversas linhas de análise multicritérios foram criadas. A linha denominada *Multiple Criteria Decision Making/Aiding* (MCDM/A)(HILLIER e LIEBERMAN, 2001) é uma abordagem que foca seus esforços na resolução de problemas de decisão envolvendo múltiplos critérios.

Outro método multicritério bem conhecido na literatura é a Técnica para Ordenar Preferências por Similaridade para Soluções Ideais (TOPSIS), originalmente desenvolvida por HWANG e YOON (1981), em 1981, com avanços feitos posteriormente por CHEN e HWANG (1992), em 1992. O método TOPSIS introduziu dois pontos de referência: uma solução ideal positiva e uma solução ideal negativa. O método TOPSIS determina a melhor alternativa através da minimização da distância entre a solução ideal positiva e a maximização da distância da solução ideal negativa (CHEN et al., 2014).

O AHP (Processo Hierárquico Analítico) é outro método de análise multicritério (SAATY, 1980). Neste método a estruturação da hierarquia para o problema de decisão é feita através da definição do objetivo geral, os critérios e subcritérios de avaliação, e as variáveis.

É importante esclarecer que o método de avaliação multicritério utilizado nesta pesquisa não é nenhum dos métodos referenciados anteriormente. O método aplicado neste trabalho, com o objetivo de avaliar o sistema de transporte público, foi construído exclusivamente para esta aplicação e é de caráter original. Contudo possui princípios similares aos demais métodos.

Metodologias multicritério de avaliação tem sido utilizado em várias áreas, sendo amplamente utilizadas na área de transporte com diversos objetivos. YEDLA e SHRESTHA (2003) analisam vários critérios qualitativos para a seleção de alternativas de transporte em Nova Delhi, na Índia. Os autores usaram seis diferentes critérios para a avaliação: potencial de economia de energia (energia), potencial de redução de emissões (meio ambiente), custo de operação (custo), disponibilidade da tecnologia (tecnologia), adaptabilidade da opção (adaptabilidade) e barreiras na implementação (barreiras).

ZUBARYEVA et al. (2012) apresentam um método de avaliação multicritério para avaliar o potencial de mercados de veículos elétricos na Europa. Os pesquisadores combinaram vários fatores econômicos, sociais, ambientais, e fatores relacionados ao transporte.

Além disso, métodos multicritério podem ser usados para analisar medidas políticas. TAEFI et al. (2016) avaliaram medidas políticas relacionadas à adaptação de veículos elétricos no transporte urbano de cargas.

Também se tratando da área de transportes, as abordagens multicritério podem ser aplicadas para a avaliação de sistemas de transporte público. É possível analisar como um serviço particular se comporta através de um número determinado de variáveis. O desempenho de um serviço de transporte pode ser avaliado por critérios quantitativos e qualitativos, de modo que a subjetividade envolvida no serviço possa ser avaliada junto com atributos quantitativos. Neste ponto de vista, o usuário, principal beneficiário do serviço de transporte, estabelece uma avaliação do serviço envolvendo diversos atributos ao mesmo tempo. Esta avaliação envolve aspectos qualitativos (e.g., segurança, prestação, comodidade) e quantitativos (e.g., tempo de espera, custo), sendo este um processo difícil de ser mapeado e avaliado. O usuário pode gostar ou não gostar do serviço, mas o entendimento do processo de avaliação é um problema complexo. Assim, o presente estudo busca mapear este processo de avaliação de maneira estruturada, assumindo a complexidade do sistema e combinando critérios qualitativos e quantitativos.

### 3.2 MÉTODO DA PESQUISA

Tomando como objeto de estudo o sistema integrado de transporte e com a intenção de atingir o objetivo central da pesquisa, estabeleceu-se uma estrutura dividida em três fases de pesquisa, apresentada na figura 7.

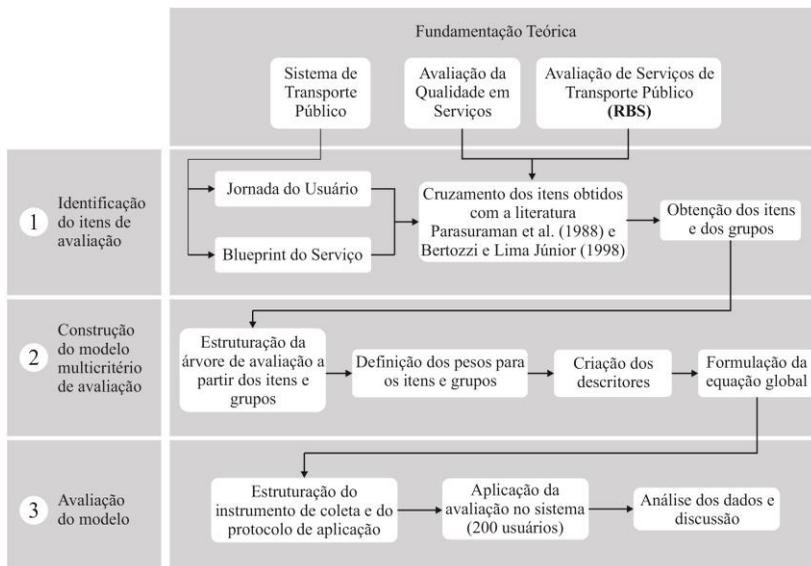


Figura 7 - Fases da pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

A pesquisa se inicia com as bases conceituais na Fundamentação Teórica. Foram estudados inicialmente três principais conjuntos teóricos: Sistema de Transporte Público, Avaliação da Qualidade em Serviços e Avaliação de Serviços de Transporte Público. Através desta base conceitual foi realizada a pesquisa.

A primeira fase da pesquisa consistiu a identificação dos itens de avaliação. Foram utilizadas duas ferramentas iniciais: (i) a Jornada do Usuário e o (ii) *Blueprint* do Serviço. Estas duas ferramentas consistiram no mapeamento do sistema de transporte público, e na identificação das relações do usuário com o sistema. Após a

identificação de um conjunto inicial de itens foi feito o cruzamento destes com critérios de avaliação de serviços, provenientes de bibliografias encontradas na Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS). O cruzamento com as bibliografias auxiliou na ampliação dos itens. Ao final da primeira fase foram obtidos os itens de avaliação, agrupados em conjuntos.

Na segunda fase da pesquisa foi feita a construção do modelo multicritério de avaliação. Inicialmente foi feita a estruturação da árvore de avaliação, construída a partir dos itens e grupos de avaliação. Em seguida foram estabelecidos os pesos dos itens e os pesos dos grupos. Os descritores referentes a cada item de avaliação também foram criados nesta etapa da pesquisa. A ponderação dos pesos dos grupos e itens e a criação dos descritores foram feitas com o apoio de um especialista em transporte público. Por final feita a descrição da equação global do modelo.

A terceira fase da pesquisa é a avaliação do modelo. Para avaliar o modelo em campo foi elaborado o instrumento de coleta e o protocolo de aplicação. Optou-se pela aplicação da avaliação em apenas uma parte do sistema de transporte estudado. Foram consultados 200 usuários, num período de um mês. Por último são apresentados os dados e discutidos os resultados da avaliação.

Para melhor visualização a estrutura da tese foi construído o quadro 5, onde são apresentados os capítulos, objetivos, métodos/ferramentas, executores e documentos gerados.

Capítulos	Objetivos	Métodos / ferramentas	Executor(es)	Documentos gerados
CAPÍTULO 1 (Contextualização , problema de pesquisa, objetivos, relevância e ineditismo, delimitações da pesquisa, estrutura do trabalho)	Apresentar a contextualização, problema de pesquisa, objetivo geral, objetivos específicos, delimitações da pesquisa e estrutura da tese.	Dissertativo.	Autor.	Texto com contextualização, problema de pesquisa, objetivos, relevância e ineditismo, delimitações da pesquisa, estrutura do trabalho.
CAPÍTULO 2	(1) Apresentar os principais temas abordados na tese: (i) Sistema de Transporte Público, (ii) Avaliação e Qualidade em Serviços e (iii) Avaliação de Serviços de Transporte Público.  (2) Apresentar a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) sobre Avaliação de Serviços de Transporte Público, o qual é o tema central da pesquisa.	Pesquisa bibliográfica.	Autor.	Texto com a análise das bibliografias consultadas.
CAPÍTULO 3 Método	Descrever o (i) método de pesquisa e (ii) os procedimentos de pesquisa.	Dissertativo e pesquisa bibliográfica.	Autor.	Texto do método de pesquisa estruturado, com os procedimentos de pesquisa que foram aplicados ao longo da pesquisa. Detalhamentos dos procedimentos de pesquisa serão apresentados nos capítulos posteriores.
CAPÍTULO 4 Identificação dos itens de avaliação	(1) Identificar os itens relacionados à Avaliação de Serviços de Transporte Público.	(1) Jornada do usuário; (2) <i>Blueprint</i> do	Líder: autor. Apoio: membros do	(1) Mapa da Jornada do Usuário; (2) Gráficos do <i>Blueprint</i> do Serviço; (3) Lista de itens identificados.

	<p>(2) Cruzar os itens obtidos com: (i) as dimensões da qualidade em serviços, de Parasuraman et al. (1988), e (ii) os critérios de avaliação da qualidade para o transporte público, de Lima Jr. (1995).</p> <p>(3) Estruturar os itens por grupos.</p>	Serviço;	GEPPS.	<p>(2) Lista completa dos itens que foram utilizados para a construção do Modelo Multicritério de Avaliação.</p> <p>(3) Lista de itens aglomerados por grupos.</p>
CAPÍTULO 5 Construção do modelo multicritério de avaliação	<p>Formular o modelo multicritério de avaliação: (i) estruturação dos itens em uma árvore, (ii) formulação dos descritores junto ao especialista, (iii) identificação dos pesos através dos diagramas de avaliação pareada e (iv) formulação da equação global do modelo.</p>	<p>(1) Estruturação da árvore multicritério</p> <p>(2) Diagramas de Avaliação pareada (Mudge)</p>	Líder: autor. Apoio: especialista em transporte público.	<p>(1) Árvore multicritério (grupo de itens, itens, descritores e pesos).</p> <p>(2) Diagramas de avaliação pareada para definir os pesos dos descritores.</p> <p>(3) Equação global do modelo.</p>
CAPÍTULO 6 Avaliação do modelo em campo	<p>Avaliar o modelo multicritério através de uma aplicação em parte do sistema de transporte integrado de Florianópolis (SIT Florianópolis).</p>	<p>(1) Aplicação de questionário;</p> <p>(2) Gráficos com resultados da pesquisa.</p>	Autor.	<p>(1) Instrumento de coleta (Questionário);</p> <p>(2) Resultados tabelados e gráficos da avaliação;</p>
CAPÍTULO 8	<p>Apresentar as conclusões e considerações finais da pesquisa.</p>	Dissertativo	Autor.	<p>Texto com conclusões, considerações finais e oportunidades de pesquisas futuras.</p>

Quadro 5 – Estrutura da tese.

Fonte: elaborado pelo autor

Deste modo, a presente pesquisa utilizou um delineamento metodológico específico, apresentado neste capítulo. Maiores detalhes sobre a execução das fases da pesquisa e seus procedimentos serão expostos nos capítulos seguintes.



## CAPÍTULO 4 - IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE AVALIAÇÃO

Este capítulo descreve os resultados obtidos na primeira fase da pesquisa, a identificação dos itens de avaliação. Neste capítulo são apresentadas: (i) a construção das ferramentas Jornada do Usuário e *Blueprint* do Serviço, (ii) a obtenção dos itens identificados na aplicação das ferramentas, (iii) o cruzamento dos itens com as dez dimensões do SERVQUAL (PARASURAMAN et al. 1988) e (iv) o cruzamento dos itens com os critérios de avaliação da qualidade para o transporte público (BERTOZZI e LIMA JÚNIOR, 1998). Ao final do capítulo serão estruturados os itens de avaliação e os grupos, os quais são a base para a construção da árvore de avaliação.

### 4.1 JORNADA DO USUÁRIO

A partir do estudo sobre sistemas de transporte público, parte da fundamentação teórica apresentada no capítulo 2, foi estabelecido que o passo inicial para entender o uso do sistema de transporte pelo usuário é o mapeamento do uso. Para isto foram utilizadas duas ferramentas: a Jornada do Usuário e o *Blueprint* do Serviço.

A Jornada do Usuário, conhecida também como Mapa de Jornada do Cliente (*Customer Journey Map*) é uma ferramenta utilizada para modelar o processo de uso de determinado serviço (TASSI, 2009). Ela serve para identificar as interações e os passos dados pelo usuário durante o uso do serviço, gerando um mapa estruturado. Desta forma foi construído o mapa da Jornada do Usuário para o uso do SIT Florianópolis. O mapa é apresentado na figura 8.

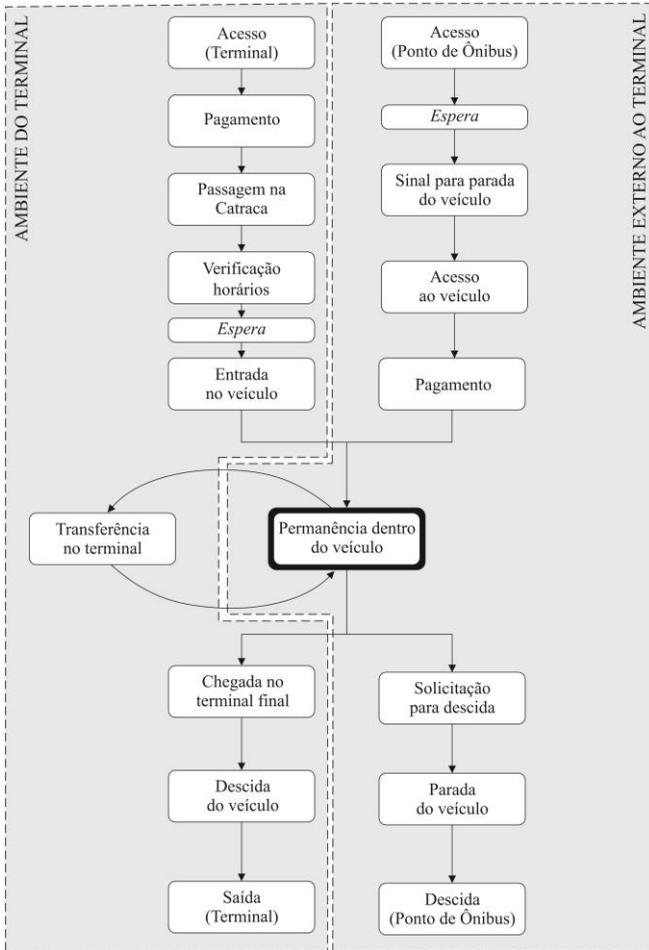


Figura 8 - Mapa da Jornada do Usuário do SIT.

Fonte: elaborado pelo autor.

O mapa descreve o processo de uso do serviço pelo usuário desde sua entrada no sistema até sua saída. Os ambientes de uso do sistema estão divididos em dois: o ambiente do terminal e o ambiente externo ao terminal.

Ao observar o mapa é possível perceber que a entrada no sistema pode ser feita pelo terminal ou pelo ponto de ônibus. Quando o

acesso é feito pelo terminal, o usuário segue ao pagamento, passagem na catraca, verificação de horários e entrada no veículo. Já quando o acesso ao sistema é feito pelo ponto de ônibus, o usuário segue ao sinal para parada do veículo, a entrada no veículo e o pagamento.

Foram identificados também dois momentos de espera, sendo o primeiro após a verificação dos horários para o usuário que está no terminal, e o segundo após o acesso do usuário ao ponto de ônibus.

A etapa central do uso do sistema de transporte é classificada no mapa como a permanência dentro do veículo. Durante a permanência dentro do veículo pode haver a transferência de terminal, o que é uma das principais características do SIT. O usuário pode fazer a transferência de terminal uma ou mais vezes, dependendo do seu destino. Há também a possibilidade de o usuário não fazer nenhuma transferência.

Após a permanência dentro do veículo o usuário pode realizar sua saída do sistema pelo terminal ou pelo ponto de ônibus. Se a saída for feita pelo terminal o usuário segue a chegada ao terminal final, a descida do veículo e a saída do terminal. Se a saída do sistema for feita pelo ponto de ônibus o usuário faz a solicitação para descida, segue a parada do veículo e a descida pelo ponto de ônibus.

Um detalhe importante é que o usuário pode descer em um ponto de ônibus e pegar outro ônibus sem a necessidade de pagar uma nova tarifa, havendo um limite de tempo para este processo. Este processo pode ser considerado como uma transferência, porém ocorre no ambiente externo ao terminal.

Este mapeamento foi criado a partir da observação do SIT de Florianópolis, de modo que a estrutura obtida pode ser considerada suficiente para o estudo proposto.

#### **4.1.1 A obtenção dos itens a partir da Jornada do Usuário**

Após o mapeamento da Jornada do Usuário foi feita a identificação dos itens relacionados ao uso do serviço. Para isso foram utilizadas referências de literatura identificadas no referencial teórico. Foram levadas em consideração as dimensões de avaliação, variáveis,

atributos e critérios de avaliação identificados nas publicações da análise de conteúdo, exposto nos quadros 3 e 4. O conhecimento do pesquisador e dos colaboradores da pesquisa sobre serviços também contribuiu para a identificação dos itens.

A identificação dos itens na Jornada do Usuário é a etapa inicial, sendo complementada pelos itens identificados no *Blueprint* do Serviço. Após a obtenção dos itens com estas duas ferramentas foi feito um cruzamento dos itens com as dez dimensões do SERVQUAL. Todos esses procedimentos buscam extrair o máximo de informações do serviço, de modo a criar um modelo de avaliação multicritério completo e robusto, baseado em diversos pontos de vista.

A aplicação da ferramenta Jornada do Usuário foi feita por meio da estruturação de um mapa. Este mapa foi confeccionado em papel e montado na parede do Grupo de Engenharia de Produto, Processo e Serviço (GEPPS). O mapa foi construído com post-its de modo que a equipe envolvida pudesse realizar suas contribuições de maneira livre. A equipe de apoio contou com mestrandos, doutorandos e professores do GEPPS, que é um grupo de pesquisa vinculado ao Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas (EPS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A figura 9 apresenta o mapa confeccionado.



Figura 9 - Mapa da Jornada do Usuário confeccionado em papel.  
Fonte: elaborado pelo autor.

A identificação inicial dos itens foi feita pelo pesquisador. Em um segundo momento o mapa da Jornada do Usuário foi apresentado aos membros do GEPPS, os quais ao longo de duas semanas fizeram contribuições, aumentando o número de itens identificados.

O mapa final com os itens identificados é apresentado na figura 10.

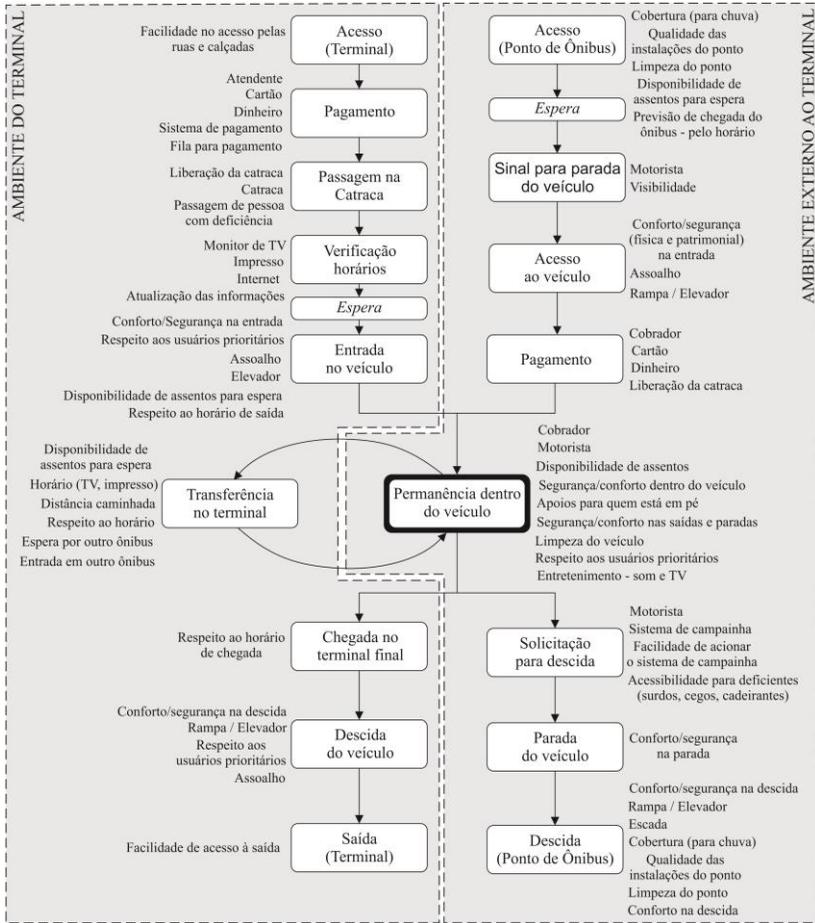


Figura 10 - Mapa da Jornada do Usuário com os itens identificados.

Fonte: elaborado pelo autor.

Os itens identificados estão relacionados diretamente com uma das etapas de uso do sistema. Contudo, alguns itens se repetem em etapas de uso diferentes, como qualidade das instalações do ponto de ônibus, dinheiro, rampa, elevador, dentre outros. Assim, após a eliminação dos itens repetidos, foram listados todos os itens identificados no quadro 6.

Acessibilidade para deficientes (cadeirantes, deficientes auditivos e visuais); Apoios para quem está em pé; Assoalho; Atendente de pagamento; Atualização das informações de horário; Cartão; Catraca; Cobertura do ponto de ônibus (chuva); Cobrador; Conforto na descida; Conforto/segurança na descida; Conforto/segurança na entrada; Conforto/segurança na parada; Dinheiro; Disponibilidade de assentos para espera; Disponibilidade de assentos no ônibus; Distância caminhada para transferência de ônibus; Elevador para descida/subida no ônibus; Entrada em outro ônibus; Entretenimento no terminal - Som e TV; Entretenimento no ônibus - Som e TV; Entretenimento no ponto de ônibus - Som e TV;	Escada para subida/descida no ônibus; Espera por ônibus após a transferência; Facilidade de acesso à saída do terminal; Facilidade de acionar o sistema de campainha; Facilidade no acesso pelas ruas e calçadas; Fila para pagamento; Horário (TV, internet, impresso); Liberação da catraca; Limpeza do ponto de ônibus; Limpeza do veículo; Monitor de TV; Motorista; Passagem de pessoa com deficiência; Previsão de chegada do ônibus no ponto; Qualidade das instalações do ponto de ônibus; Rampa/elevador para subida/descida do ônibus; Respeito aos horários de chegada/partida; Respeito aos usuários prioritários; Segurança/conforto dentro do veículo; Segurança/conforto nas saídas e paradas; Sistema de campainha; Sistema de pagamento; Visibilidade ao sinalizar para parada do veículo; <b>TOTAL: 45 itens</b>
--	---

Quadro 6 - Lista de itens identificados com a Jornada do Usuário.

Fonte: elaborado pelo autor.

Os itens identificados possuem naturezas diferentes, sendo que alguns puderam ser identificados diretamente e outros necessitaram de uma análise mais detalhada. O item *disponibilidade de assentos para espera*, por exemplo, apresenta diretamente a necessidade identificada, sendo necessária uma exploração quantitativa do item (i.e., quantos assentos são necessários?). Outros itens, como *cartão*, *catraca* e *motorista* necessitaram de uma maior discussão, pois a partir destes itens poderiam ser gerados outros.

Porém, nesta etapa ainda não foram feitas discussões e análises desta natureza. Inicialmente os itens identificados na Jornada do Usuário foram apenas listados, sem ser realizada uma discussão. Esta lista foi complementada posteriormente com a aplicação do *Blueprint* do Serviço.

#### 4.2 BLUEPRINT DO SERVIÇO

Outro modo de interpretar o funcionamento do serviço é através do *Blueprint* do Serviço. Esta ferramenta pretende mapear o uso do serviço

listando a interação dos componentes durante o fluxo do serviço. Estes componentes podem ser: evidências físicas, ações do usuário, ações dos atendentes, ações dos funcionários, sistemas de suporte, documentos, dentre outros. Para se criar o *Blueprint* do Serviço é necessário representar os elementos do serviço e desmembrar o número máximo de processos (GEUM e PARK, 2011).

A figura 11 apresenta uma sucinta explicação de como é a estrutura de um *Blueprint* do Serviço.



Figura 11 - *Blueprint* do Serviço.

Fonte: adaptado de Geum e Park (2011).

Para mapear o serviço de transporte público foram criados quatro *blueprints*, representando as quatro possibilidades de uso do serviço. Como pode ser observado no mapa da Jornada do Usuário, apresentado na figura 10, o usuário pode fazer o uso do serviço por meio de quatro caminhos:

1. Acesso pelo *terminal* e saída pelo *terminal*;
2. Acesso pelo *terminal* e saída pelo *ponto de ônibus*;
3. Acesso pelo *ponto de ônibus* e saída pelo *terminal*;
4. Acesso pelo *ponto de ônibus* e saída pelo *ponto de ônibus*.

Assim, foram construídos quatro *blueprints* distintos, pretendendo abranger estas quatro possibilidades. As figuras 12, 13, 14 e 15 apresentam os quatro *blueprints* gerados.

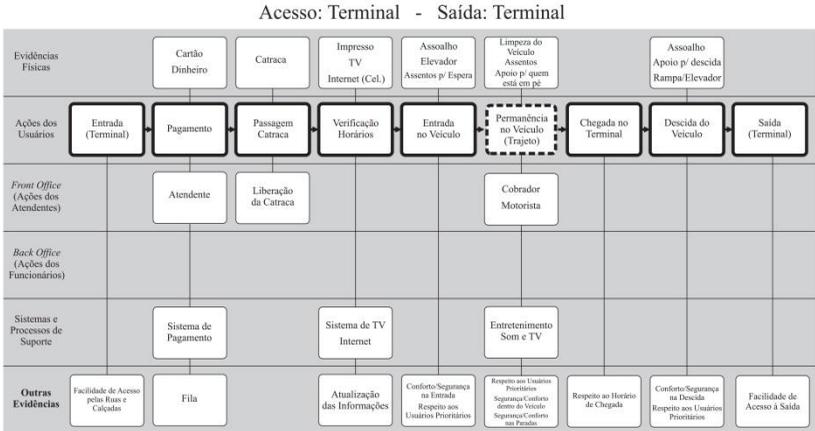


Figura 12 - *Blueprint do Serviço - Terminal-Terminal.*

Fonte: elaborado pelo autor.

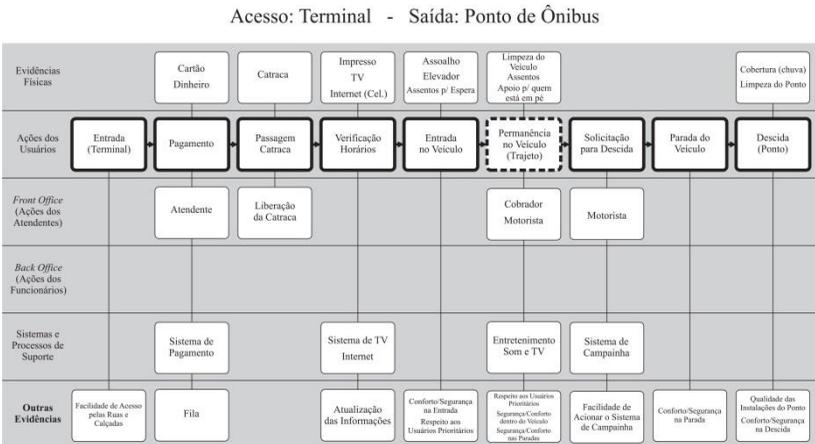


Figura 13 - *Blueprint do Serviço - Terminal-Ponto.*

Fonte: elaborado pelo autor.

Acesso: Ponto de Ônibus - Descida: Terminal

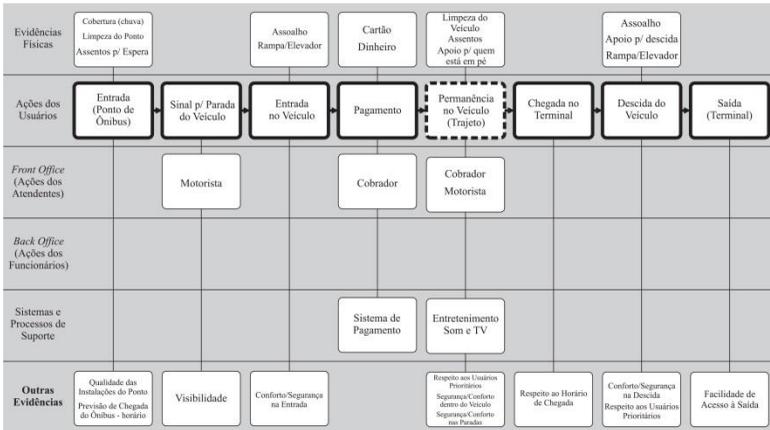


Figura 14 - *Blueprint* do Serviço - Ponto-Ponto.

Fonte: elaborado pelo autor.

Acesso: Ponto de Ônibus - Saída: Ponto de Ônibus

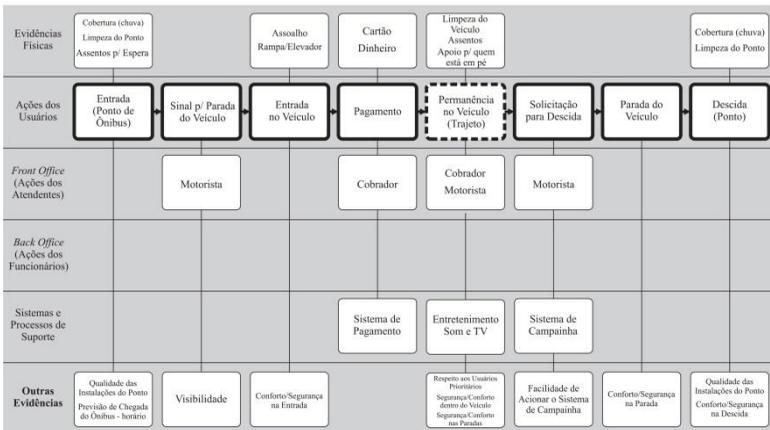


Figura 15 - *Blueprint* do Serviço - Ponto-Terminal.

Fonte: elaborado pelo autor.

A construção dos quatro possíveis caminhos a serem percorridos pelo usuário se fez necessária pela dificuldade de se

construir um *blueprint* único que abordasse todas as possibilidades. Algumas tentativas foram feitas com este intuito durante a pesquisa, porém a melhor maneira foi a apresentação em quatro processos distintos. A análise dos quatro *blueprints* pode se tornar repetitiva, pois alguns itens serão identificados repetidamente, porém essa foi a melhor maneira identificada para a execução desta ferramenta.

No *blueprint* do Serviço criado a linha *Ações dos Usuários* é a espinha dorsal, representando o caminho pelo qual o usuário passa durante o uso do serviço. Esta linha segue os mesmos processos apresentados na Jornada do Usuário. As outras linhas utilizadas foram: *Evidências Físicas*, *Front Office (Ações dos Atendentes)*, *Back Office*, *(Ações dos Funcionários)*, *Sistemas e Processos de Suporte*, *Outras Evidências*.

A lista de itens identificados no *blueprint* do serviço é apresentada no quadro 7.

Apoio para descida do ônibus; Apoio para quem está em pé; Assentos dentro do ônibus; Assentos no ponto de ônibus; Assentos no terminal; Assoalho do ônibus; Atendente de pagamento no terminal; Atualização das informações de horário; Pagamento por cartão; Catraca do ônibus; Catraca do terminal; Cobertura para chuva no ponto de ônibus; Cobrador; Conforto dentro do veículo; Conforto na descida do veículo; Conforto na entrada do veículo; Conforto na parada do ônibus; Pagamento por dinheiro; Disponibilidade de acesso aos horários na internet; Disponibilidade de horários no sistema TV; Elevador; Facilidade de acesso à saída do terminal; Facilidade de acesso ao ponto de ônibus pelas ruas e calçadas; Facilidade de acesso ao terminal pelas ruas e calçadas; Facilidade de acionar o sistema de campanha; Fila para entrada de ônibus no ponto de ônibus;	Fila para entrada de ônibus no terminal; Horário impresso no terminal; Internet para acesso aos horários; Liberação da catraca no ônibus; Liberação da catraca no terminal; Limpeza do ponto de ônibus; Limpeza do veículo; Motorista; Previsão de chegada do ônibus no ponto de ônibus; Previsão de chegada do ônibus no terminal; Qualidade das instalações do ponto; Rampa; Respeito ao horário de chegada; Respeito aos usuários prioritários; Segurança física dentro do veículo; Segurança física na descida do ônibus; Segurança física na entrada do veículo; Segurança física na parada do ônibus; Segurança na descida do ônibus; Segurança patrimonial dentro do veículo; Segurança patrimonial no ponto de ônibus; Segurança patrimonial no terminal; Sistema de campanha; Sistema de pagamento no ônibus; Sistema de pagamento no terminal; Som como entretenimento; TV como entretenimento; Visibilidade do ônibus ao solicitar a parada no ponto de ônibus; <b>TOTAL: 54 itens</b>
--	---

Quadro 7 - Lista de itens identificados com o *Blueprint* do Serviço.

Fonte: elaborado pelo autor.

Os itens apresentados no quadro 7 não possuem muita divergência com os identificados na Jornada do Usuário. Porém, o *Blueprint* do Serviço serve para entender melhor a relação do usuário com outros elementos envolvidos no serviço, como os atendentes, os funcionários e os processos de apoio. Nesse sentido o *Blueprint* do Serviço pode ser considerado mais completo do que a Jornada do Usuário.

### 4.3 CRUZAMENTO DOS ITENS IDENTIFICADOS COM AS BIBLIOGRAFIAS

Com a obtenção dos quadros 6 e 7 se fez necessário eliminar os itens repetidos, de forma a unificar todos os itens, facilitando a sua análise. Além disso, devido ao número de itens foi pertinente a classificação destes por categorias ou grupos. Esta classificação foi feita através da aglomeração de todos os itens obtidos em grupos.

Todos os itens identificados com a aplicação das ferramentas Jornada do Usuário e *Blueprint* do Serviço estão presentes no quadro 8.

<p><b>ACESSIBILIDADE</b>  Acessibilidade para deficientes (cadeirantes, deficientes auditivos e visuais)  Respeito aos deficientes  Respeito aos usuários prioritários  Apoio para descida do ônibus  Apoio para quem está em pé no veículo  Escada para subida/descida no ônibus  Elevador para subida/descida no ônibus  Facilidade de acesso à saída do terminal  Facilidade de acesso ao ponto de ônibus pelas ruas e calçadas  Facilidade de acesso ao terminal pelas ruas e calçadas  Facilidade no acesso pelas ruas e calçadas  Acesso ao sistema de campanha  Visibilidade do ônibus ao solicitar a parada no ponto de ônibus</p>
<p><b>ENTRETENIMENTO</b>  Entretimento de Som no ônibus  Entretimento de TV no ônibus  Entretimento de Som no terminal  Entretimento de TV no terminal</p>
<p><b>INFORMAÇÕES</b>  Horário na TV no terminal  Horário na internet  Horário impresso no terminal  Internet para acesso aos horários  Previsão de chegada do ônibus no ponto de ônibus  Previsão de chegada do ônibus no terminal  Respeito aos horários de chegada  Respeito aos horários de partida  Atualização das informações de horário</p>

<b>PAGAMENTO</b> Pagamento por cartão no terminal Pagamento por cartão no ônibus Pagamento por dinheiro no terminal Pagamento por dinheiro no ônibus Qualidade do sistema de pagamento
<b>ATENDIMENTO</b> Atendimento do cobrador Atendimento do atendente de pagamento Atendimento do motorista;
<b>INSTALAÇÕES</b> Limpeza do ponto de ônibus Limpeza do veículo Limpeza do terminal Qualidade das instalações do ponto de ônibus Qualidade das instalações do terminal Qualidade do veículo
<b>SEGURANÇA</b> Segurança física dentro do veículo Segurança física na descida do ônibus Segurança física na entrada do veículo Segurança física na parada do ônibus Segurança patrimonial dentro do veículo Segurança patrimonial no ponto de ônibus Segurança patrimonial no terminal Qualidade do assoalho do ônibus
<b>CONFORTO</b> Conforto dentro do veículo Conforto nas saídas e paradas do veículo Conforto dentro do ônibus Conforto no terminal Liberação da catraca no ônibus Liberação da catraca no terminal Cobertura para chuva no ponto de ônibus Conforto na descida do veículo Conforto na entrada do veículo Conforto na parada do ônibus Distância caminhada para transferência de ônibus Assentos no veículo Assentos no ponto de ônibus Assentos no terminal
<b>FILAS E ESPERAS</b> Fila para entrada de ônibus no ponto de ônibus Fila para entrada de ônibus no terminal Fila para pagamento dentro do veículo Fila para pagamento no terminal Espera por ônibus após a transferência
<b>TOTAL: 67 itens</b>

Quadro 8 - Lista de itens identificados na aplicação das duas ferramentas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Como apresentado no quadro 8, os itens obtidos foram classificados em nove categorias: *acessibilidade*, *entretenimento*,

*informações, pagamento, atendimento, instalações, segurança, conforto, filas e espera.*

### **4.3.1 Eliminação dos itens repetidos, classificação e análise cruzada com as dimensões do SERVQUAL**

Para ampliar a visão sobre os itens foi feito o cruzamento dos itens com as dez dimensões do SERVQUAL (PARASURAMAN et al., 1988), apresentadas no quadro 1, no capítulo 2.

As dez dimensões do SERVQUAL são as seguintes:

1. Aspectos Tangíveis
2. Confiabilidade
3. Presteza
4. Credibilidade
5. Segurança
6. Competência
7. Comunicação
8. Cortesia
9. Entendimento/Conhecimento dos Clientes
10. Acesso

Com o grande número de itens identificados é pertinente uma discussão destes com relação às dimensões do SERVQUAL, buscando relacionar cada uma das categorias dos itens com as dimensões listadas anteriormente. Esta discussão foi considerada importante durante a pesquisa, sendo que em alguns momentos houve questionamentos se este cruzamento poderia gerar novos itens, complementando os itens já obtidos na aplicação da Jornada do Usuário e do *Blueprint* do Serviço. A seguir é apresentada esta discussão.

*Aspectos Tangíveis.* Os aspectos tangíveis do serviço foram identificados principalmente na aplicação do *Blueprint* do Serviço, onde itens como cartão, dinheiro, catraca, TV, elevador, rampa, cobertura do ponto de ônibus, assoalho e assentos foram listados. Os aspectos tangíveis estão relacionados às categorias acessibilidade,

entretenimento, informações, pagamento, instalações e conforto. Os aspectos tangíveis identificados na Jornada do Usuário e no *Blueprint* do serviço podem ser considerados suficientes para o escopo do trabalho, não sendo necessário acrescentar nenhum item adicional.

*Confiabilidade.* A confiabilidade pode ser considerada como a habilidade de prestar o serviço com exatidão. Esta dimensão está relacionada com alguns itens identificados, principalmente com relação à segurança e às informações. Podemos identificar aspectos da confiabilidade na categoria instalações, principalmente relacionado à limpeza. Também não foi identificado nenhum item adicional relacionado à confiabilidade.

*Presteza.* A presteza está relacionada diretamente com a categoria atendimento, sendo a disposição dos funcionários em ajudar os clientes no fornecimento do serviço. A qualidade do atendimento dos atendentes, cobradores e motoristas foi identificada como um fator importante na construção da Jornada do Usuário. É possível citar outros funcionários e agentes que podem ter uma relação direta com os usuários: seguranças, pessoal da limpeza, central de atendimento das empresas prestadoras de serviço. Assim, na categoria atendimento a relação do usuário com estes três novos elementos pode ser considerada.

*Credibilidade.* A credibilidade é um fator intangível na relação do usuário com o serviço de transporte. Esta dimensão está relacionada com a garantia da empresa em prestar o serviço proposto. Todas as categorias possuem itens relacionados à credibilidade, não sendo necessário pontuar itens adicionais.

*Segurança.* Esta dimensão está bem destacada como uma categoria no quadro 8. Tanto a segurança patrimonial como a física foi identificada em vários aspectos na aplicação das ferramentas Jornada do Usuário e *Blueprint* do Serviço. Não foi considerado necessário adicionar mais itens relacionados à segurança.

*Competência.* A competência se relaciona principalmente com o atendimento, podendo ser identificada como a qualidade do atendimento dos funcionários, cobradores, motoristas e outros agentes envolvidos no serviço. É possível também entender a competência como um aspecto

geral dos provedores do serviço em atender as exigências dos usuários. Não foram identificados itens adicionais para a dimensão competência.

*Comunicação.* A comunicação está relacionada diretamente à disponibilidade de informações aos clientes e também ao atendimento. Não foi identificado nos itens a possibilidade de comunicação com atendentes das empresas prestadoras de serviço. Este é um item que será incluído na lista.

*Cortesia.* Esta dimensão se relaciona diretamente ao atendimento. A cortesia dos funcionários no atendimento pode ser considerado um item adicional à lista.

*Entendimento/Conhecimento dos Clientes.* O entendimento e conhecimento dos clientes é um aspecto essencial para o prestador de serviço. Porém, este aspecto não está relacionado a nenhum item listado. Pode ser incluído um item à categoria atendimento, tendo esse o objetivo de avaliar o entendimento e conhecimento dos usuários pelos atendentes.

*Acesso.* O acesso pode ser analisado junto à categoria acessibilidade. O atendimento de usuários que possuem limitações físicas, como cadeirantes, deficientes auditivos e visuais, idosos, gestantes, dentre outros é de extrema importância no serviço. A acessibilidade também está relacionada à presteza, pois muitas vezes estes usuários necessitam de ajuda dos funcionários ou mesmo dos usuários do serviço. Os prestadores de serviço devem possuir pessoal para dar suporte a estes usuários especiais. Um item relativo a disponibilidade de pessoal de apoio a pessoas com limitações físicas será incluído.

Ao discutir anteriormente os itens obtidos na Jornada do Usuário e no *Blueprint* do Serviço com as dimensões do SERVQUAL foram obtidos 6 itens adicionais:

- Presteza do pessoal da segurança (atendimento);
- Presteza do pessoal da limpeza (atendimento);
- Presteza dos atendentes da central de atendimento (atendimento);
- Cortesia dos funcionários no atendimento (atendimento);

- Entendimento e conhecimento dos usuários pelos atendentes (atendimento);
- Disponibilidade de pessoal para apoio a pessoas com limitações físicas (acessibilidade);

### **4.3.2 complementação da lista com os critérios de avaliação da qualidade para o transporte público (BERTOZZI e LIMA JÚNIOR, 1998)**

Bertozzi e Lima Júnior (1998), em seu trabalho sobre a qualidade no serviço de transporte público sob as óticas do usuário, do operador e do órgão gestor, apresentam 23 critérios de avaliação da qualidade para o transporte público. Os critérios estão apresentados no quadro 9.

Critérios	
Confiabilidade	- intervalo entre veículos - tempo de viagem - cumprimento do itinerário
Responsividade	- substituição do veículo em caso de quebra - atendimento ao usuário
Empatia	- disposição do motorista e cobrador em dar informação - atenção com pessoas idosas e deficientes físicos
Segurança	- condução do motorista - assaltos
Tangibilidade	- lotação - limpeza - conservação
Ambiente	- trânsito - condições climáticas
Conforto	- bancos - iluminação - ventilação
Acessibilidade	- localização dos pontos de parada
Preço	- preço da passagem
Comunicação	- informação sobre o sistema - felação entre os usuários
Imagem	- identificação da linha/serviço
Momentos de interação	- contato com o motorista/cobrador

**Quadro 9 - Critérios de avaliação da qualidade para o transporte público  
- visão do usuário.**

Fonte: Bertozzi e Lima Júnior (1998).

Para identificar novos itens que completem a lista foi feito outro cruzamento com os critérios de avaliação da qualidade de Bertozzi e Lima Júnior (1998). Foram identificados 15 itens:

- Localização dos pontos de ônibus
- Informações sobre o sistema
- Preço da passagem
- Disposição do motorista e cobrador em dar informações
- Atenção com pessoas idosas e deficientes físicos
- Contato com o motorista/cobrador
- Limpeza
- Conservação
- Assaltos
- Condução do motorista
- Iluminação
- Ventilação
- Intervalo entre veículos
- Tempo de viagem
- Cumprimento do itinerário

### **4.3.3 O conjunto final de itens de avaliação**

Assim, ao final de todos estes procedimentos para o levantamento do maior número de itens possíveis, a lista contava com 88 itens. Contudo, este número se mostrou inviável para a avaliação, principalmente com relação à aplicação de um instrumento de avaliação para os usuários.

Para a obtenção de um conjunto de itens viável para a aplicação de um instrumento de avaliação foi feita a agregação dos 88 itens entre si, buscando itens similares ou repetidos. Itens como *conforto dentro do veículo e conforto dentro do ônibus* foram agregados em um único item. Itens como *limpeza dos terminais e conservação dos terminais* também foram agregados. *Acessibilidade para deficientes (cadeirantes,*

*deficientes auditivos e visuais), respeito aos deficientes, e respeito aos usuários prioritários* também foram agregados.

O quadro 10 apresenta a lista final com 27 itens, divididos em 9 grupos.

<p><b>A. CONFORTO</b></p> <p>A1. Iluminação e ventilação nos ônibus, terminais e pontos de ônibus</p> <p>A2. Conforto dos assentos nos ônibus, terminais e pontos de ônibus</p> <p>A3. Conforto na condução dos motoristas (saídas e paradas dos ônibus)</p> <p>A4. Conforto para subida e descida dos ônibus</p> <p>A5. Conforto das catracas</p> <p>A6. Apoio para quem está de pé</p> <p>A7. Disponibilidade de assentos nos ônibus, terminais e pontos de ônibus</p>
<p><b>B. INSTALAÇÕES</b></p> <p>B1. Limpeza e conservação dos veículos, terminais e pontos de ônibus</p> <p>B2. Qualidade dos ônibus</p> <p>B3. Qualidade das instalações dos terminais</p> <p>B4. Qualidade dos pontos de ônibus</p>
<p><b>C. ATENDIMENTO</b></p> <p>C1. Atendimentos do cobrador e motorista</p> <p>C2. Prestatividade dos outros funcionários do SIT (seguranças, atendentes e outros)</p> <p>C3. Atenção especial com pessoas idosas, gestantes e deficientes físicos</p>
<p><b>D. INFORMAÇÕES</b></p> <p>D1. Disponibilidade dos horários para consultas (no terminal, na internet)</p> <p>D2. Disposição dos motoristas e cobradores para dar informações</p>
<p><b>E. CONFIABILIDADE</b></p> <p>E1. Intervalo entre veículos</p> <p>E2. Tempo de viagem</p> <p>E3. Espera para transferência no terminal (entre um ônibus e outro)</p> <p>E4. Respeito aos horários de partida e chegada</p>
<p><b>F. SEGURANÇA</b></p> <p>F1. Segurança nos veículos, terminais e pontos de ônibus (assaltos e furtos)</p>
<p><b>G. PAGAMENTO</b></p> <p>G1. Facilidade de pagamento (dinheiro e cartão)</p> <p>G2. Preço da passagem</p>
<p><b>H. ENTRETENIMENTO</b></p> <p>H1. Entretenimento de som e TV nos terminais e ônibus</p>
<p><b>I. ACESSIBILIDADE</b></p> <p>I1. Localização dos terminais e pontos de ônibus</p> <p>I2. Acesso aos terminais e aos ônibus por deficientes físicos</p> <p>I3. Disponibilidade de elevadores para deficientes</p>

Quadro 10 - Lista final de itens para o modelo de avaliação multicritério.

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

A identificação dos itens de avaliação foi conduzida através de duas linhas de raciocínio complementares. Por um lado realizado o uso de ferramentas de análise de serviços, buscando consultar a opinião de pesquisadores da área; e de maneira complementar foi realizada a análise de bibliografia qualificada na área de serviço. Esta estratégia permitiu obter um conjunto de itens baseados em duas visões, uma visão obtida pelo contato com pesquisadores da área de serviço, e outra obtida através de conteúdo teórico, baseado em referências de literatura qualificada.

O mapeamento do uso do serviço, obtido com o Mapa da Jornada do Usuário, permitiu o entendimento sobre o processo específico de uso do SIT Florianópolis. Este aspecto foi essencial para a pesquisa, pois dependendo do tipo de sistema de transporte o mapeamento do uso do serviço seria diferente.

O conjunto final de itens foi obtido após intensas interações, de modo que o número de itens obtidos foi ajustado para possibilitar a aplicação no estudo de campo. O ideal seria o uso do maior número possível de itens, contudo, para a consulta com os usuários é necessário considerar um conjunto de itens que viabilize a aplicação de questionário e a análise dos dados.

No levantamento de itens de avaliação foi possível entender a complexidade existente na avaliação de qualquer tipo de serviço. Existe uma imensa quantidade de aspectos que podem ser levados em consideração no momento da avaliação. Contudo, é necessário alcançar um equilíbrio entre a quantidade de itens e a viabilidade de criação do modelo.

## CAPÍTULO 5 – CONSTRUÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Este capítulo apresenta a construção do modelo multicritério de avaliação. Esta é a segunda fase da pesquisa e pode ser dividida em quatro etapas principais: (i) estruturação da árvore de avaliação a partir dos itens e grupos, (ii) definição dos pesos para os itens e grupos, (iii) criação dos descritores e (iv) formulação da equação global.

### 5.1 CONSTRUÇÃO DA ÁRVORE MULTICRITÉRIO

A partir dos 27 itens e 9 grupos obtidos na identificação dos itens foi possível construir a seguinte árvore multicritério (figura 16).

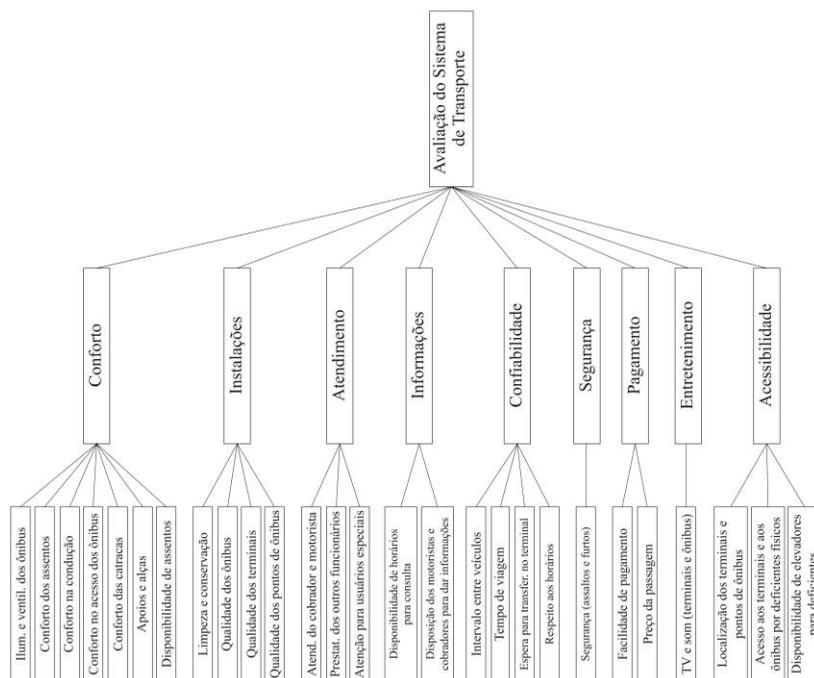


Figura 16 - Árvore multicritério obtida na identificação dos itens.

Fonte: elaborado pelo autor.

A árvore apresentada na figura 16 pode ser considerada a primeira versão da árvore multicritério do modelo. A partir desta primeira versão foram feitas alterações, inclusões e exclusões através do apoio de um especialista em transporte público.

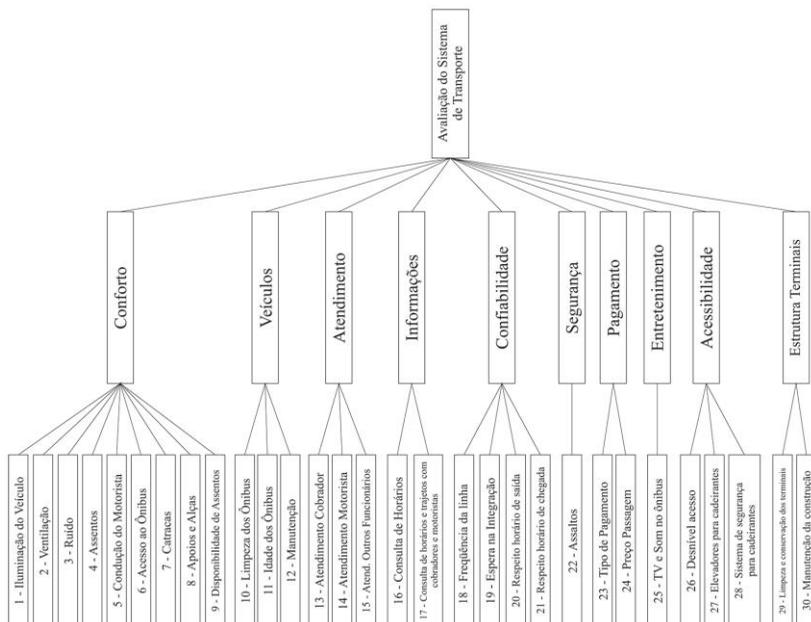


Figura 17- Árvore multicritério com os itens finais.

Fonte: elaborado pelo autor.

As principais alterações foram as seguintes:

No grupo *Conforto* o item *iluminação e ventilação dos ônibus* foi substituído por dois itens, *Iluminação do veículo* e *ventilação do veículo*. Também foi adicionado o item *ruído* ao grupo *Conforto*.

O grupo *Instalações* foi dividido em dois: *Veículos* e *Estrutura Terminais*. No grupo *Veículos* foi adicionado o item *manutenção*. No item *Estrutura Terminais* foi adicionado o item *manutenção da construção*.

No grupo *Confiabilidade*, o item *intervalo entre veículos* foi substituído por *frequência da linha*. O item *tempo de viagem* foi

excluído da avaliação, pois esta variável seria determinada pelo trânsito, o que não foi considerado como parte da avaliação do Sistema de Transporte. O item *espera para transferência no terminal* foi substituído por *espera na integração*.

No grupo *Pagamento* o item *facilidade no pagamento* foi substituído por *tipo de pagamento*. Esta substituição foi feita pelo fato de buscar avaliar este item pela quantidade de opções de pagamento. Quanto mais opções para os usuários melhor seria avaliado o item. Isso será demonstrado na criação dos descritores.

No grupo *Entretenimento* o item *TV e som nos ônibus e terminais* foi substituído apenas por *TV e som nos ônibus*. Esta mudança se justifica pelo fato de a presença de som e TV nos terminais não ser considerado algo relevante para o entretenimento dos usuários.

No grupo *Acessibilidade* foram redefinidos os itens de avaliação. Optou-se pelo uso dos itens *desnível acesso, elevadores para cadeirantes e sistema de segurança para cadeirantes*. O item *localização dos terminais e pontos de ônibus* foi excluído. Isso foi feito por este item ser considerado de menor relevância e fugir do escopo da avaliação do sistema de transporte.

Muitas das alterações nos itens e grupos foram feitas para dar mais foco ao que é mais importante na pesquisa. O ideal é um modelo mais abrangente possível, contudo foi necessário equilibrar o número de itens de avaliação com a possibilidade de se obter as informações. Muitos itens sofreram alterações de termos técnicos, permitindo uma maior clareza nas definições. Assim, ao final dos ajustes a árvore de avaliação final foi constituída por 10 grupos e 30 itens de avaliação.

## 5.2 PONDERAÇÃO DOS GRUPOS E DOS ITENS DE AVALIAÇÃO

A etapa seguinte da criação do modelo de avaliação foi a ponderação dos grupos. Esta ponderação se caracteriza pela definição de pesos para cada um dos 10 grupos. Os pesos dos grupos somados devem ser 100% da avaliação do sistema de transporte, sendo cada peso individual uma percentagem específica. Esta é uma característica da

avaliação multicritério. Esta ponderação serve para identificar quais grupos são mais importantes e devem possuir maior peso.

A ponderação foi feita utilizando a matriz de avaliação pareada, a qual consegue ranquear a importância de cada um dos grupos. Essa matriz é tradicionalmente utilizada em análises comparativas par à par (*pair-wise comparison analysis*) (BANA e COSTA et al., 1999; ENSSLIN al., 2011). Na matriz de avaliação cada grupo deve ser avaliado relativamente com todos os outros. Foram utilizadas escalas de importância relativa de 1 a 5. As seguintes escalas de importância relativa foram usadas: pouquíssimo mais importante (1), pouco mais importante (2), mais importante (3), muito mais importante (4), muitíssimo mais importante (5).

				B	C	D	E	F	G	H	I	J	Soma		%
1 - Conforto	11,4	A	A3	A3	D4	E3	F4	A2	A4	I2	A4	16	0,114	11,4	
2 - Veículos	11,4		B	B4	B1	E4	F2	B3	B4	I1	B4	16	0,114	11,4	
3 - Atendimento	4,3		C	D2	E4	F4	G4	C4	I1	C2		6	0,043	4,3	
4 - Informações	8,6			D	E3	F3	G2	D4	I2	D2		12	0,086	8,6	
5 - Confiabilidade	21,4				E	E1	E4	E5	E1	E5		30	0,214	21,4	
6 - Segurança	17,9					F	F4	F5	F2	F1		25	0,179	17,9	
7 - Pagamento	10,0						G	G5	I2	G3		14	0,100	10,0	
8 - Entretenimento	0,7								H	I5	J4	1	0,007	0,7	
9 - Acessibilidade	11,4									I	I3	16	0,114	11,4	
10 - Infr. dos Term.	2,9										J	4	0,029	2,9	
	100,0											140	1,000	100,0	

Tabela 1 – Avaliação pareada dos grupos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na avaliação pareada os grupos, apresentado na tabela 1, dependendo de qual aspecto foi analisado, é dado mais ou menos peso. O grupo *Conforto*, por exemplo, obteve o peso de 11,4%. O item *Atendimento* obteve o peso de 4,3%. O grupo *Entretenimento* ficou com 0% na avaliação final, devido ao fato de não ser considerado mais importante do que nenhum dos outros grupos. Assim, para dar um nível mínimo de importância, foi estabelecido o peso 1 (coluna Soma), apenas

para considerar o mínimo possível para este grupo. Caso contrário o grupo entretenimento deveria ser excluído.

Após a ponderação dos grupos foi feita a ponderação dos itens de avaliação. Foi utilizada a mesma metodologia de matriz de avaliação pareada. A seguir é apresentada a tabela 2 com a matriz de avaliação dos itens de avaliação do grupo *Confiabilidade*.

				B	C	D	Soma	%
Frequência da linha	43,8		A	A1	A3	A3	7	0,4375
Espera na integração	25,0			B	B2	B2	4	0,2500
Respeito ao horário de saída	25,0				C	C4	4	0,2500
Respeito ao horário de chegada	6,3					D	1	0,0625
	100,0					Total	16	1

Tabela 2 – Avaliação pareada dos itens do grupo *Confiabilidade*.

Fonte: elaborado pelo autor.

As tabelas com as matrizes de avaliação de todos os itens de avaliação são apresentadas no Apêndice A.

Alguns detalhes das ponderações dos itens devem ser destacados neste momento. Grupos formados por dois itens, como *Informações* e *Estrutura dos Terminais*, não tiveram os pesos estabelecidos através da matriz de avaliação pareada. Foi utilizada apenas uma ponderação de percentagem relativa. Os itens de avaliação *consulta de horários* e *consulta de trajetos e horários por cobradores e motoristas*, que formam o grupo *Informações*, foram ponderados com a percentagem de 80% e 20% respectivamente. Os itens que são únicos na avaliação dos grupos representam 100% da avaliação do grupo. O grupo *Segurança* possui apenas um item de avaliação (*assaltos*), e o grupo *Entretenimento* também possui apenas um item (*TV e som no ônibus*). A figura 18 apresenta a árvore multicritério com os itens finais e percentagens .

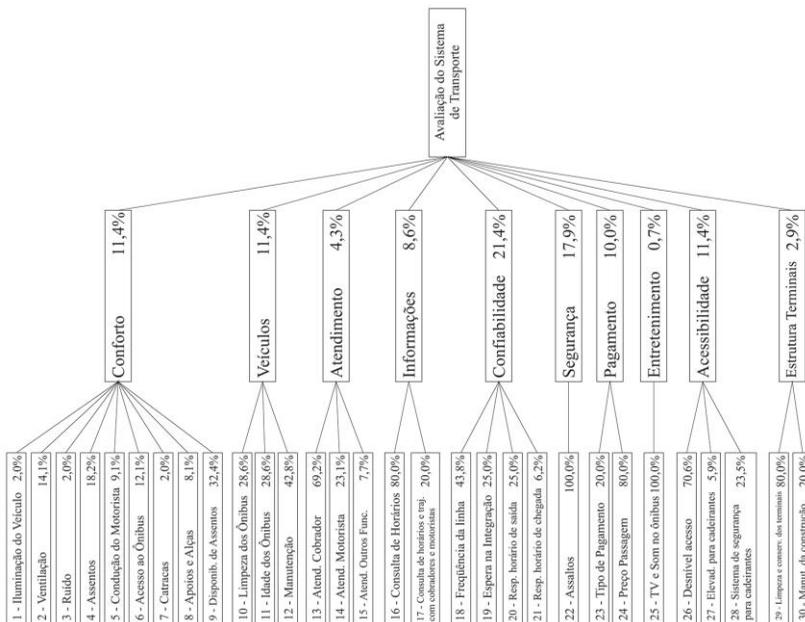


Figura 18 - Árvore multicritério com os itens finais e percentagens.

Fonte: elaborado pelo autor.

### 5.3 CRIAÇÃO DOS DESCRITORES DE AVALIAÇÃO

Após o estabelecimento dos pesos dos itens de avaliação foram criados os descritores de avaliação. Os descritores definem o item de avaliação em uma escala, eles servem como *inputs* de informação para o modelo de avaliação.

Como exemplo é possível citar o item *frequência de linha*, que faz parte do grupo *Confiabilidade*. Para a criação dos descritores é necessário criar um modo de avaliar a *frequência da linha*. Este modo de avaliação deve ter escalas que possam ser medidas. Para o item frequência de linha foram criadas 5 escalas: (i) 5 minutos ou menos, (ii) 5-10 min., (iii) 10-15 min., (iv) 15-30 min., (v) 30-45 min., e (vi) mais que 45 minutos.

Os descritores permitem avaliações específicas de cada item, representando níveis de qualidade excelentes até os níveis mais baixos. Assim, os descritores para o item de avaliação *frequência de linha* variam de *5 minutos ou menos* (nível excelente) até *mais de 45 min.*

(nível mais baixo considerado), possuindo mais quatro descritores intermediários.

Os descritores variam de 100% à 0%, sendo que o melhor nível de qualidade representa 100%, e o nível mais baixo de qualidade representa 0%. Para definir os itens intermediários se usa o mesmo método para determinação dos pesos dos itens, a matriz de avaliação pareada. A tabela 3 apresenta a matriz de avaliação pareada para os descritores do item *frequência da linha*.

		B	C	D	E	F	Soma	%	
5 minutos ou menos (A)	100	A	A3	A4	A4	A5	21	0,368	100
5-10 minutos (B)	81		B	B3	B4	B5	17	0,298	80,95
10-15 minutos (C)	57			C	C3	C4	12	0,211	57,14
15-30 minutos (D)	24				D	D2	5	0,088	23,8
30-45 minutos (E)	10					E	2	0,035	9,52
mais de 45 minutos (F)	0						F	0	0,000
							Total	57	1

Tabela 3 – Descritores do item *frequência da linha*.

Fonte: elaborado pelo autor.

Os descritores obtidos também podem ser analisados através do gráfico apresentado na figura 19.

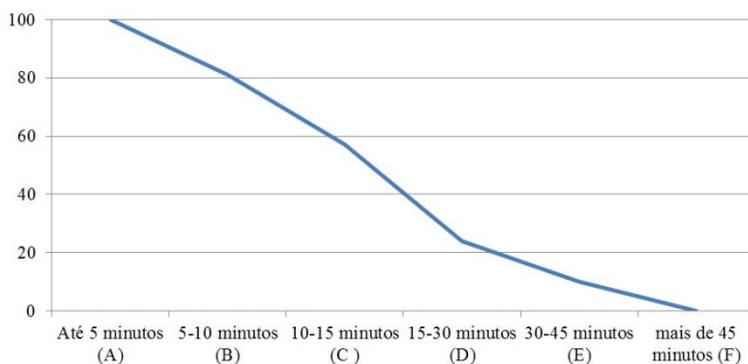


Figura 19 – Diferença dos descritores do item *frequência da linha*.

Fonte: elaborado pelo autor.

A curva apresentada no gráfico da figura 19 permite entender a relação entre cada um dos descritores. Os descritores do item *frequência*

*de linha* apresentam uma relação praticamente linear entre si. É possível ter diferentes formas de relação entre os descritores. Na figura 20, onde é apresentado o gráfico do item *acesso ao ônibus*, é possível observar outro tipo de relação entre os descritores. Esta relação não é linear e forma uma curva com concavidade, mostrando uma relação mais desigual dos descritores entre si.



Figura 20 – Diferença dos descritores do item *acesso ao ônibus*.

Fonte: elaborado pelo autor.

Os descritores do item *manutenção* também apresentam uma curva com concavidade, como pode ser observado na figura 21.



Figura 21 – Diferença dos descritores do item *manutenção*.

Fonte: elaborado pelo autor.

Assim, foram construídos todos os descritores para todos os itens de avaliação. Esta definição dos descritores foi possível através de busca de informações nas empresas, estudos de tecnologias disponíveis, e obtenção de informações com o especialista em transporte público. Todos os descritores do modelo estão apresentados no Apêndice B.

Deste modo, foi possível estabelecer uma árvore de avaliação em quatro níveis: (i) nível geral de avaliação, (ii) nível dos grupos, (iii) nível dos itens de avaliação, e (iv) nível dos descritores. A figura 22 apresenta a árvore de avaliação e seus quatro níveis.

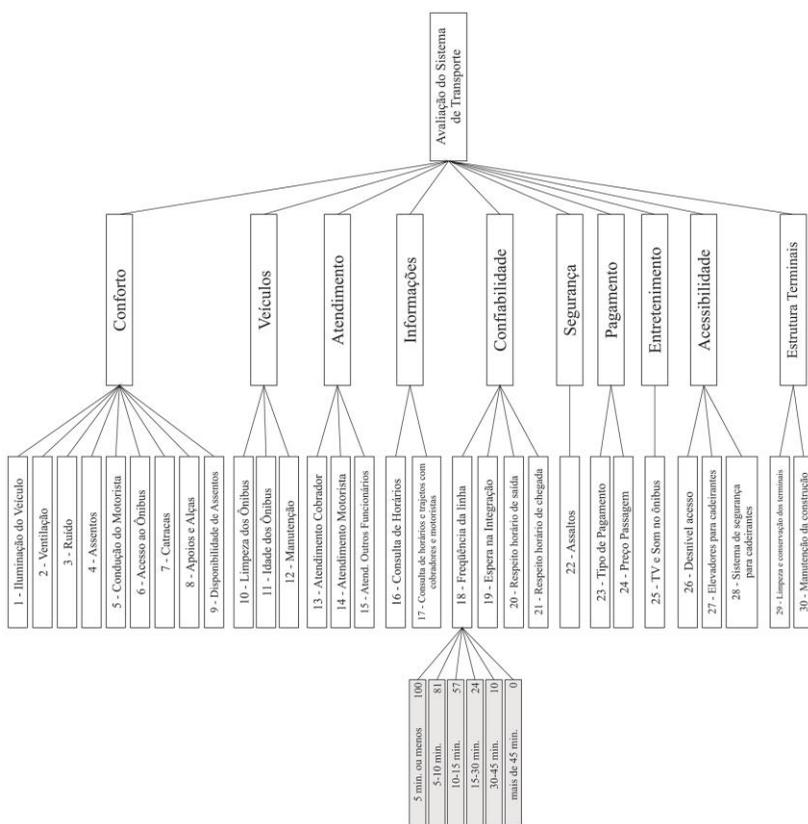


Figura 22 - Árvore multicritério com os seis descritores do item *espera na integração*.

Fonte: elaborado pelo autor.

Outra característica dos descritores é sua classificação. Os descritores, de acordo com a sua forma de obtenção no modelo de avaliação, foram classificados em três categorias: (i) observação, (ii) consulta usuário e (iii) consulta empresa. Estas três categorias definem o tipo de obtenção dos descritores. Mais detalhes sobre estas características dos descritores serão detalhadas no capítulo 6.

#### 5.4 A EQUAÇÃO GLOBAL DO MODELO DE AVALIAÇÃO

O modelo de avaliação multicritério também pode ser descrito através de equações. O modelo global é formado através do somatório de cada um dos itens de avaliação. A seguinte equação representa o cálculo da equação do modelo de forma desmembrada:

$$V(a) = 0,002280.v_1(a) + 0,016074.v_2(a) + 0,002280.v_3(a) + 0,020748.v_4(a) + \dots + 0,026790.v_{28}(a) + 0,023200.v_{29}(a) + 0,005800.v_{30}(a)$$

A tabela 4 auxilia no entendimento da equação, onde são apresentados os pesos relativos ( $w$ ) de cada um dos itens de avaliação.

Grupo	Item de avaliação	$w$
Conforto	1. Iluminação do veículo	0,002280
	2. Ventilação	0,016074
	3. Ruído	0,002280
	4. Assentos	0,020748
	5. Condução do motorista	0,010374
	6. Acesso ao ônibus	0,013794
	7. Catracas	0,002280
	8. Apoios e alças	0,009234
	9. Disponibilidade de assentos	0,036936
Veículos	10. Limpeza dos ônibus	0,032604
	11. Idade dos ônibus	0,032604
	12. Manutenção	0,048792
Atendimento	13. Atendimento cobrador	0,029756
	14. Atendimento motorista	0,009933
	15. Atendimento outros funcionários	0,003311
Informações	16. Consulta de horários	0,068800
	17. Consulta de horários e trajetos com cobradores e motoristas	0,017200
Confiabilidade	18. Frequência de linha	0,093732
	19. Espera na integração	0,053500
	20. Respeito ao horário de saída	0,053500
	21. Respeito ao horário de chegada	0,013268
Segurança	22. Assaltos	0,179000
Pagamento	23. Tipo de pagamento	0,020000
	24. Preço passagem	0,080000

Entretenimento	25. TV e som no ônibus	0,007000
Acessibilidade	26. Desnível acesso	0,080484
	27. Elevadores para cadeirantes	0,006726
	28. Sistema de segurança para cadeirantes	0,026790
Estrutura Terminais	29. Limpeza e conservação dos terminais	0,023200
	30. Manutenção da construção	0,005800

Tabela 4 – Pesos relativos dos itens de avaliação do modelo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Assim, é possível calcular um índice global de avaliação (um número de 0 a 1), que pode ser calculado separadamente para cada linha de transporte. Para calcular a equação geral do modelo foi utilizada a seguinte função de agregação aditiva:

$$V(a) = \sum_{i=1}^m w_i v_i(a)$$

Assim:

- $V$  é o valor geral da equação para a linha  $a$ ;
- $a$  é a linha que está sendo avaliada;
- $w$  é o peso de cada um dos itens (taxa de substituição) ;
- $v$  é o valor de cada um dos itens avaliados;
- $m$  é o número de itens considerados no modelo, os quais nesse caso são 30.

## 5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a construção do modelo de avaliação multicritério. Foi utilizado como base os itens de avaliação e os grupos identificados no capítulo 4.

A ponderação dos grupos e dos itens de avaliação é apresentada, permitindo gerar a Equação Global do Modelo de Avaliação.

Conforme apresentado, os descritores foram criados a partir de pesquisas tecnológicas e específicas na área de transporte. O especialista em transporte público que colaborou com a pesquisa também teve participação na geração dos descritores, colaborando em vários pontos.

A lógica do modelo criado permite a avaliação do sistema de transporte através de descritores quantitativos e qualitativos, através da coleta de dados no nível dos descritores. Depois que as informações coletadas são inseridas no modelo o índice geral de avaliação pode ser calculado.

Este modelo de avaliação pode ser utilizado separadamente para cada linha de transporte. Assim, avaliando todas as linhas é possível definir um índice de avaliação para todo o sistema, ou parte do sistema de transporte.

Outro ponto importante que deve ser destacado é que o modelo de avaliação criado permite definir um índice geral de 0 a 1 para o sistema de transporte. Com este índice geral é possível comparar sistemas de transporte diferentes, para entender qual é mais bem avaliado e porquê um sistema é mais bem avaliado que outro. Também é possível avaliar o mesmo sistema de transporte em momentos diferentes, permitindo entender se houve uma melhoria na avaliação dos usuários ao longo do período.

No capítulo 6 será apresentada a avaliação feita com o modelo, aplicada em uma parte do sistema de transporte de Florianópolis.

## CAPÍTULO 6 – AVALIAÇÃO DO MODELO

Neste capítulo é apresentada a avaliação do modelo desenvolvido na pesquisa. Para isso foram seguidas três etapas: (i) a estruturação do questionário, (ii) delimitação da região de aplicação, (iii) resultados e discussões sobre a aplicação do modelo de avaliação.

### 6.1 O QUESTIONÁRIO

Para a obtenção das informações com os usuários foi elaborado um questionário. Este questionário foi estruturado em dois blocos: (1) dados demográficos e (2) avaliação dos itens.

O primeiro bloco visou obter informações pessoais dos usuários, como nome, gênero, idade, se possui deficiência física, se possui limitação física, nível de instrução, região onde mora, faixa de renda familiar, e frequência de uso do transporte coletivo.

O segundo bloco visou obter as informações sobre os itens de avaliação. Contudo, nem todos os itens foram obtidos para o modelo de avaliação através do questionário. Os itens de avaliação que foram captados através do questionário foram: ruído (3), condução do motorista (5), disponibilidade de assentos (9), atendimento do cobrador (13), atendimento do motorista (14), atendimento de outros funcionários (15), consulta de horários e trajetos com cobradores e motoristas (17), frequência da linha (18), espera na integração (19), respeito ao horário de saída (20), respeito ao horário de chegada (21), assaltos (22), preço da passagem (24), sistema de segurança para cadeirantes (28).

Os demais itens do modelo não fazem parte do questionário porque foram obtidos de maneira geral no sistema, por observação ou por consulta a empresas. São estes itens: iluminação do veículo (1), ventilação (2), assentos (4), acesso ao ônibus (6), catracas (7), apoios e alças (8), limpeza do ônibus (10), idade dos ônibus (11), manutenção (12), consulta de horários (16), tipo de pagamento (23), TV e som no ônibus (25), desnível acesso (26), elevadores para cadeirantes (27), limpeza e conservação dos terminais (29) e manutenção da construção

(30). Estes itens são determinados de forma geral para todo o sistema de transporte.

O questionário pode ser consultado no Apêndice C da tese.

## 6.2 DELIMITAÇÃO DA REGIÃO DE APLICAÇÃO

Para a aplicação do modelo em campo foi feita uma delimitação nas linhas a serem avaliadas. Em conversa com o especialista em transporte que deu apoio a pesquisa foi tomada a decisão de concentrar a aplicação do modelo em apenas uma área do sistema. Foi definido que a aplicação seria feita na Região Sul, focando a avaliação apenas nas linhas que atendessem apenas a parte sul de Florianópolis. Essa decisão foi tomada devido às limitações da aplicação. É melhor ter um determinado número de questionários aplicados em uma região delimitada do que ter o mesmo número de questionários aplicado em uma região maior. O foco dado na pesquisa foi concentrar a pesquisa de campo em uma área menor do sistema.

A figura 23 apresenta o mapa de Florianópolis com a estrutura do SIT Florianópolis.

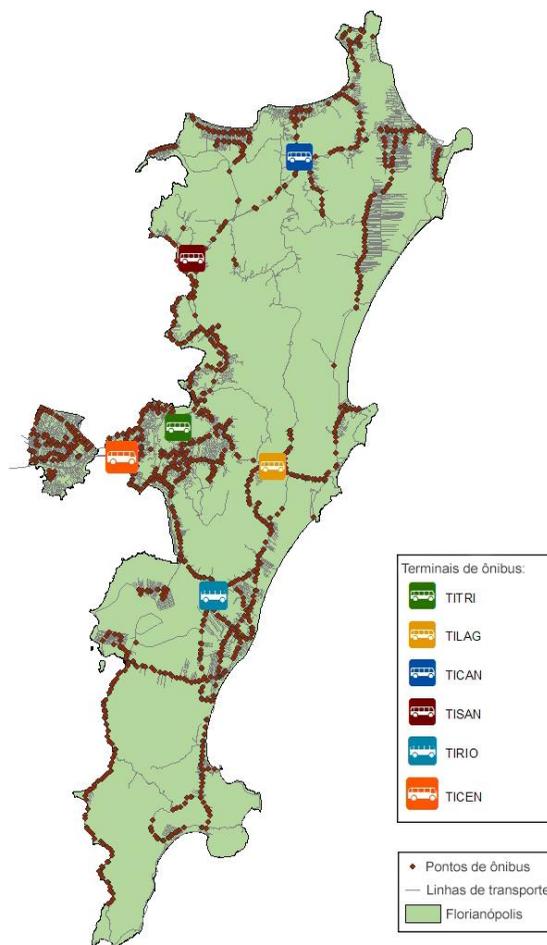


Figura 23 – Mapa de Florianópolis com a estrutura do Sistema Integrado de Transporte (SIT).

Fonte: elaborado pelo autor

A Região Sul do sistema de transporte é centralizada no Terminal Integrado do Rio Tavares (TIRIO). Nesta região, no período de aplicação da avaliação, entre os meses de maio, junho e julho de 2015, foram identificadas 19 linhas de transporte, sendo 6 linhas troncais e 13 linhas alimentadoras. As linhas troncais são as que ligam os terminais entre si, já as linhas alimentadoras são as que ligam os

terminais aos bairros. O quadro 11 apresenta a lista das linhas de transporte avaliadas na pesquisa.

Linhas Alimentadoras TIRIO
Armação - 560
Caieira da Barra do Sul - 561
Caieira via Tapera - 566
Campeche - 462
Campeche Via Capela - 472
Castanheiras via Eucaliptos - 463
Castanheiras via Gramal – 464
Costa de Cima - 562
Costa de Dentro - 563
Pantano do Sul - 564
Ribeirão da Ilha - 565
Tapera / Rio Tavares - 469
Trevo do Erasmo - 466
Linhas Troncais (Inter-Terminal)
Lagoa / Rio Tavares - 843
Lagoa / Rio Tavares - 841
Rio Tavares - 430
Rio Tavares - Direto - 410
TIRIO / TITRI - 847
TITRI / TIRIO - 848

Quadro 11 – Lista de linhas avaliadas.

Fonte: elaborado pelo autor

### 6.3 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO

Durante os meses de junho e julho de 2015 foram aplicados 200 questionários nas linhas da Região Sul do SIT Florianópolis. Foi possível, através dos resultados da avaliação, obter um conjunto de dados que permitiu avaliar o serviço de transporte público nas seguintes perspectivas: (i) a avaliação geral, obtido a partir da média das avaliações individuais (ii) a avaliação por estratos específicos (faixa etária, tipo de linha, nível de instrução e frequência de uso). A partir dessas perspectivas de avaliação foi possível discutir a satisfação e a qualidade do serviço de transporte.

### **6.3.1 Avaliação geral por estratos**

Através do Apêndice D é possível observar o valor geral da avaliação, que foi 0,56. Este valor foi obtido através da média das 200 avaliações aplicadas na Região Sul do SIT Florianópolis. Esta avaliação em si diz que o nível de satisfação geral dos usuários consultados é médio.

O valor geral deve ser utilizado de forma comparativa ao longo do tempo, com outras partes do sistema de transporte, ou até mesmo com outros sistemas de transporte. Para analisar a evolução da satisfação dos usuários ao longo do tempo podem ser aplicados dois ou mais questionários em períodos diferentes. A avaliação dentro do sistema em si permitirá entender se as linhas de determinada região são mais bem avaliadas do que outras. A avaliação de sistemas de transporte de municípios diferentes também é uma boa maneira de se obter comparações e referências. Contudo, é necessário se atentar para que as características dos sistemas sejam semelhantes. Por exemplo, o modelo de avaliação desenvolvido deve ser utilizado em sistemas integrados, nos moldes do SIT Florianópolis. Ao contrário a avaliação não faria sentido e seria prejudicada.

Além da obtenção do valor geral da avaliação é possível fazer uma análise comparativa entre as avaliações por estrato. Foram utilizados na análise três estratos da pesquisa: faixa etária, tipo de linha e frequência de uso. Esta análise foi feita com o objetivo de encontrar diferenças do nível de avaliação que possam estar relacionados aos estratos. As figuras 24, 25 e 26 apresentam os gráficos que serão analisados.

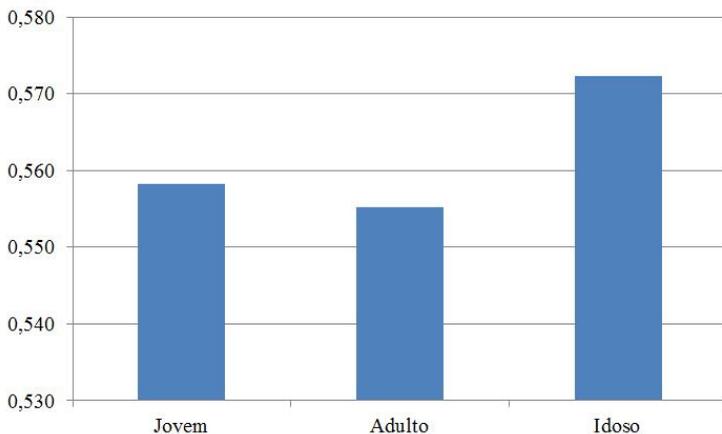


Figura 24 - Nível de avaliação por faixa etária.

Fonte: elaborado pelo autor

Na figura 25 é possível perceber que o nível de avaliação dos idosos é mais alto do que os jovens e adultos. Isso pode ser concluído pelo fato de os idosos, considerados aqui com idade acima de 65 anos, não pagarem passagens. Isso faz com que o nível de exigência não seja tão alto, afinal viajam gratuitamente e possuem assentos prioritários.

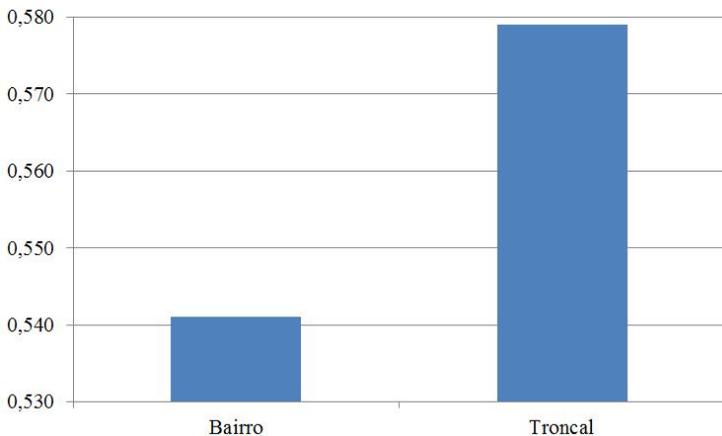


Figura 25 - Nível de avaliação por tipo de linha.

Fonte: elaborado pelo autor

Na figura 25 o gráfico mostra uma variação grande entre o nível de avaliação das linhas que atendem os bairros (alimentadoras) e as linhas troncais. Essa diferença de avaliação ocorre por diversas razões. A primeira é a diferença da qualidade entre os veículos. Nas linhas que atendem os bairros os ônibus são mais antigos, mais desconfortáveis e barulhentos. Já as linhas troncais possuem veículos de mais alta qualidade. A principal linha troncal avaliada, que é a TICEN-TIRIO, é atendida por veículos novos, mais confortáveis e menos barulhentos. Outro fator que corrobora para a melhora avaliação das linhas troncais é a frequência de saída dos veículos, que é maior. A linha TICEN-TIRIO possui frequência de saída média de 10 em 10 minutos, chegando a ser de 5 em 5 nos horários de pico. Já as linhas que atendem os bairros possuem uma frequência bem baixa, algumas chegando a atender de 45 a 45 minutos ou até mesmo de hora em hora.

A diferença de avaliação de 0,579, para linhas troncais, e 0,541, para as linhas bairro, é a maior diferença encontrada nesta análise por estratos. Isso mostra o que pode ser uma das principais conclusões da pesquisa que é a diferença de qualidade do serviço existente dentro do próprio sistema.

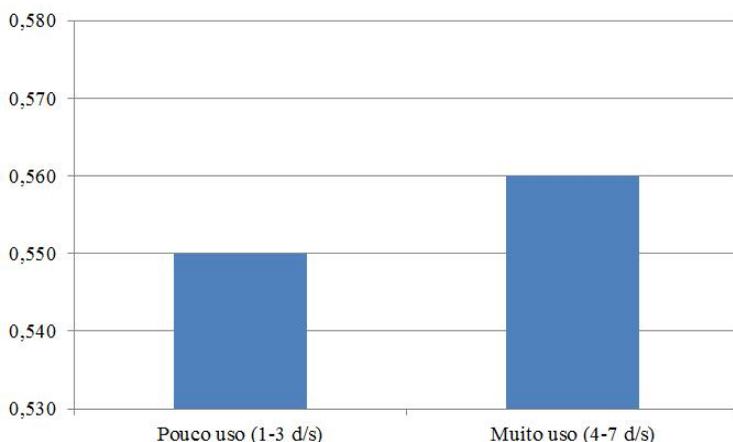


Figura 26 – Nível de avaliação por frequência de uso.

Fonte: elaborado pelo autor

O último estrato avaliado é o nível de uso (figura 26). Foram definidos dois estratos, usuários com menor e maior frequência de uso. Conforme apresentado no gráfico é possível perceber uma melhor avaliação do serviço pelos usuários que utilizam mais o serviço. Isso pode ser entendido pela maior facilidade de uso pelos usuários mais frequentes. Usuários que não utilizam sempre costumam não ter uma rotina de uso muito bem definida, e problemas como disponibilidade de informações e frequência de uso pode colaborar para uma pior avaliação por essa categoria de usuários. A questão dos usuários turistas no SIT Florianópolis pode ser destacada aqui. Os turistas normalmente avaliam o serviço de forma pior, pois necessitam entender o funcionamento do sistema em pouco tempo. Questões relacionadas às informações, no caso dos usuários turistas, podem ser consideradas como críticas nas avaliações.

### **6.3.2 Avaliação de grupos específicos por estratos**

Além da avaliação geral dos estratos é possível analisar a avaliação por grupos específicos. Dos 10 grupos analisados 6 apresentam diferenças nos níveis de avaliação: Conforto, Atendimento, Informações, Confiabilidade, Segurança e Pagamento. Os outros 4 grupos: Veículos, Entretenimento, Acessibilidade e Estrutura dos Terminais possuem a mesma avaliação por estratos diferentes, pois os itens de avaliação que compõem estes 4 grupos foram obtidos por observação ou consulta às empresas, e não pela consulta aos usuários.

As figuras 27, 28 e 29 apresentam os gráficos de avaliação de grupos específicos por estratos.

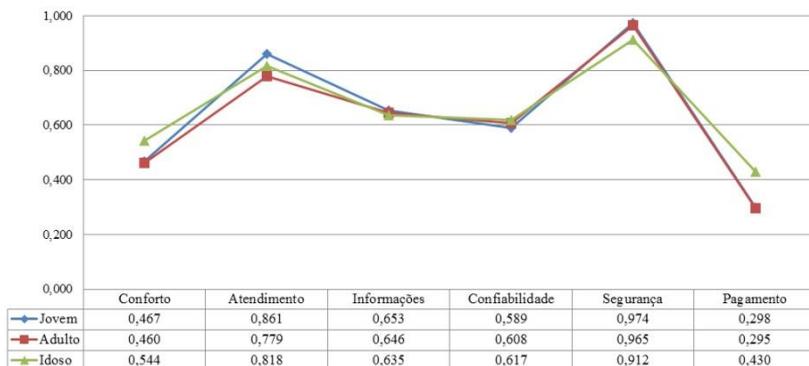


Figura 27 – Nível de avaliação de grupos por faixa etária.

Fonte: elaborado pelo autor

A avaliação por faixa etária, apresentada na figura 27, permite verificar que os idosos avaliam tanto os grupos Conforto como Pagamento de uma forma mais elevada que os jovens e adultos. Isso pode ser justificado pelo fato de os idosos possuírem assentos prioritários e por não pagarem pelas passagens. Já o grupo Atendimento é mais bem avaliado pelos jovens do que pelos adultos e idosos. Isso se deve pelo fato de os jovens não se preocuparem tanto com o atendimento dos cobradores, motoristas e outros funcionários como os adultos e idosos.

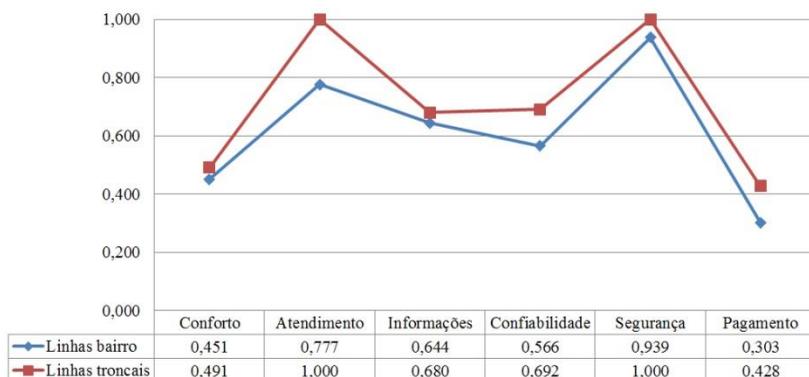


Figura 28 – Nível de avaliação de grupos por tipo de linha.

Fonte: elaborado pelo autor

A avaliação por tipo de linha, apresentada na figura 28, mostra como as linhas troncais são mais bem avaliadas em todos os grupos. É possível destacar a diferença na avaliação do Atendimento. Essa diferença no Atendimento é curiosa pelo fato de muitas linhas troncais não possuem cobradores, pois são linhas diretas. Um exemplo desse tipo de linha é a Rio Tavares Direto, que correspondeu a 50 dos questionários aplicados. Isso mostra que se os usuários não precisam ter contato com os prestadores de serviço, nesse caso o cobrador, a avaliação pode ser mais alta. A maior parte da percepção da qualidade do grupo Atendimento se dá pelo atendimento do cobrador, que representa 69,2% deste grupo. É perceptível, pela observação in loco das relações dos usuários com os funcionários, que a relação de atendimento do motorista e de outros funcionários é bem menos intensa do que com os cobradores.

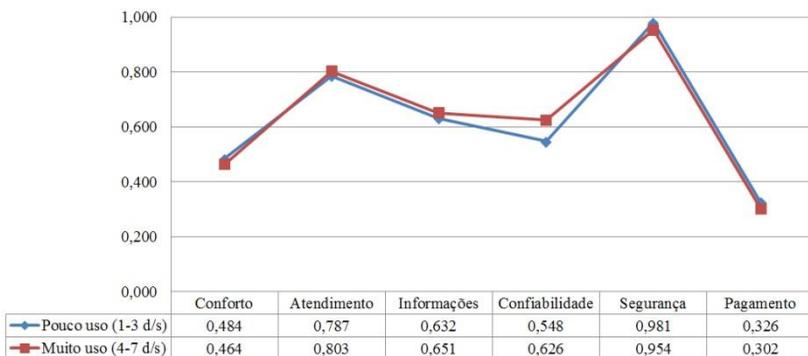


Figura 29 – Nível de avaliação de grupos por frequência de uso.

Fonte: elaborado pelo autor

Com relação à frequência de uso é possível perceber que a diferença na avaliação está concentrada no grupo Confiabilidade. Isso pode ser justificado pelo fato de os usuários que fazem uso mais frequente das linhas de transporte terem maior conhecimento dos horários de saída e chegada dos ônibus, e também por saberem usar melhor a integração sem aguardar tanto tempo. É possível concluir que

usuários que utilizam mais o sistema de certa forma se acostumam com o uso, e usuários que usam esporadicamente não estão constantemente se informando sobre as linhas, podendo ser prejudicados no uso.

Assim, os pontos apresentados anteriormente sobre os resultados da avaliação permitem concluir que o modelo de avaliação gera tanto uma visão global da avaliação, como também possibilita entender a avaliação dentro dos grupos.

#### 6.4 CONTRIBUIÇÕES DO MODELO TEÓRICO OBTIDO E COMPARAÇÕES COM MODELOS ESTABELECIDOS NA LITERATURA

Para o maior enriquecimento do modelo teórico criado fez-se necessário discutir e comparar este com outros modelos similares. Esta discussão busca entender os pontos positivos e negativos do modelo de avaliação criado, tendo como parâmetro outros modelos estabelecidos em literatura.

Foram selecionados quatro modelos de avaliação com propósitos similares, encontrados na literatura: Diana (2012), Freitas e Reis (2013), Costa (2016) e Rafael, Rodrigues e Silva (2016).

O modelo de avaliação desenvolvido por Diana (2012) objetivou-se a desenvolver um novo método para avaliar o desempenho de sistemas multimodais de transporte. Inicialmente é possível ver a diferença do modelo de Diana (2012) pela consideração de transportes multimodais. Neste caso o transporte multimodal se refere ao uso de transporte público e transporte individual em conjunto.

Diana (2012) apresenta as dificuldades existentes em avaliar a questão da satisfação do usuário com o transporte público utilizando análises pouco objetivas, como o fato de o usuário gostar ou não gostar do serviço, ou estar muito satisfeito ou pouco satisfeito com o serviço. Para avaliar de forma mais objetiva a satisfação dos usuários Diana (2012) utiliza dados estatísticos coletados pelos operadores do sistema de transporte. Assim, este método de avaliação não obtém dados direto com os usuários, como no modelo criado no presente estudo.

Um ponto de grande diferenciação entre o modelo desenvolvido por Diana (2012) e apresentado nesta tese é o peso dado aos critérios de avaliação. Diana (2012) utilizou os seguintes critérios para avaliar o serviço: frequência do serviço, pontualidade, possibilidade de encontrar assentos, velocidade, limpeza dos veículos, conforto nas paradas, conectividade com outros municípios, conveniência nos horários, custo da passagem, localização municipal do terminal, frequência de uso do transporte público. Contudo, os critérios não foram tratados de forma diferenciada, ou seja, com pesos diferentes como no modelo multicritério de avaliação. Assim, é necessário entender que dentre todos os critérios os usuários dão peso diferente para cada critério. Os usuários podem valorizar mais o custo da passagem do que a velocidade, por exemplo. E é necessário saber o quanto os usuários valorizam mais um ou outro critério de avaliação.

Contudo, por ser uma avaliação que utiliza uma base estatística ampla, com mais de 50.000 habitantes, pertencentes a áreas urbanas diferentes, foi possível obter conclusões sobre a diferença da satisfação dos usuários do serviço de transporte entre cidades grandes e pequenas. Segundo o autor os níveis de satisfação são maiores nas cidades pequenas e menores em cidades grandes. Este tipo de análise pode ser uma possibilidade de ampliação na aplicação do modelo apresentado nesta tese. Para isso seria necessário selecionar uma cidade com sistema de transporte integrado, como o utilizado em Florianópolis, porém com uma população menor.

Outro ponto a ser destacado é que o modelo de avaliação de Diana (2012) não apresenta um índice global de avaliação, em escala de 0 a 1 como o apresentado no modelo multicritério de avaliação.

O trabalho de Freitas e Reis (2013) propõe uma abordagem metodológica para avaliar o transporte público urbano realizado por ônibus. Assim como apresentado nesta tese, para a construção do modelo de avaliação, Freitas e Reis (2013) também apresentam um ciclo de uso do serviço (figura 30).



Figura 30 – Ciclo de Serviços e Momentos da Verdade no transporte público realizado por ônibus.

Fonte: Freitas e Reis (2013)

Este ciclo do serviço está diretamente relacionado ao mapa da jornada do usuário utilizado na presente pesquisa. Contudo, o ciclo de serviços estruturado por Freitas e Reis (2013) não considera um sistema de transporte com terminais de integração.

Com relação aos critérios de avaliação, Freitas e Reis (2013) utilizaram 33 critérios divididos em cinco categorias: veículos, atendimento, custo, vias e paradas, e tempo. Esta estrutura de categorias e critérios é similar a apresentada no modelo multicritério de avaliação desta tese, contudo a nomenclatura é diferente (grupos e itens de avaliação). Os autores estabeleceram uma escala não comparativa contínua valorada de 10 em 10 pontos, cujos extremos são Muito Insatisfeito e Muito Satisfeito. Assim, é possível entender que o método de avaliação de Freitas e Reis (2013) é totalmente voltado à percepção subjetiva e qualitativa dos usuários com relação aos critérios de avaliação. De outra maneira, buscando avaliar de maneira mais objetiva a qualidade do serviço, o modelo multicritério desenvolvido nesta tese utiliza descritores para cada critério de avaliação. Este é um método que busca um resultado diferente dos tradicionais métodos de obtenção das

percepções dos usuários, por meio de escala Likert ou mesmo escalas entre Muito Insatisfeito e Muito Satisfeito.

Uma análise utilizada na avaliação dos resultados obtidos por Freitas e Reis (2013) é a categorização das prioridades. A tabela 5 apresenta todos os critérios avaliados divididos em quatro categorias: crítica, alta, moderada e baixa.

	Crit.	Significado	Q(X)	Classe
CRÍTICA	I <sub>19</sub>	Distribuição de folhetos com horários e rotas	2,82	E
	I <sub>30</sub>	Compatibilidade do nível oferecido do veículo com o valor cobrado	3,94	D-
	I <sub>3</sub>	Ruído	3,95	D-
	I <sub>20</sub>	Fiscalização dos serviços	3,98	D-
	I <sub>2</sub>	Temperatura	4,00	D-
	I <sub>18</sub>	Postos para informar e receber sugestões sobre os serviços	4,02	D+
	I <sub>31</sub>	Compatibilidade do nível oferecido das vias e paradas com o valor cobrado	4,15	D+
	I <sub>33</sub>	Compatibilidade do nível oferecido do tempo com o valor cobrado	4,22	D+
<b>PRIMEIRO QUARTIL (Q<sub>1</sub>) = 4,27</b>				
ALTA	I <sub>16</sub>	Assentos e coberturas nas paradas	4,30	D+
	I <sub>4</sub>	Lotação	4,41	D+
	I <sub>29</sub>	Pontualidade dos serviços	5,03	C-
	I <sub>15</sub>	Indicação dos locais de transferência para outras linhas	5,13	C-
	I <sub>28</sub>	Horários disponibilizados	5,16	C-
	I <sub>27</sub>	Frequência de veículos circulando	5,21	C-
	I <sub>5</sub>	Conforto dos assentos	5,22	C-
	I <sub>10</sub>	Adequação para portadores de necessidades especiais	5,43	C-
<b>SEGUNDO QUARTIL (Q<sub>2</sub>) = 5,45</b>				
MODERADA	I <sub>13</sub>	Iluminação pública	5,49	C-
	I <sub>9</sub>	Altura dos degraus	5,68	C-
	I <sub>32</sub>	Compatibilidade do nível oferecido do atendimento com o valor cobrado	5,76	C-
	I <sub>21</sub>	Rotas	5,79	C-
	I <sub>14</sub>	Placas indicando as paradas	5,87	C-
	I <sub>17</sub>	Largura das vias e calçadas	5,88	C-
	I <sub>26</sub>	Tempo de viagem no interior do veículo	5,91	C-
	I <sub>1</sub>	Conservação e limpeza	5,98	C-
<b>TERCEIRO QUARTIL (Q<sub>3</sub>) = 6,19</b>				
BAIXA	I <sub>25</sub>	Cortesia do motorista e cobrador	6,86	C+
	I <sub>11</sub>	Colocação legível do número, nome e itinerário	6,97	C+
	I <sub>8</sub>	Número de portas	7,08	B-
	I <sub>23</sub>	O motorista espera completar o embarque e desembarque	7,22	B-
	I <sub>22</sub>	Habilidade e cuidado do motorista	7,36	B-
	I <sub>24</sub>	Respeito do motorista e cobrador	7,55	B-
	I <sub>6</sub>	Índices de assaltos	8,31	B+
	I <sub>7</sub>	Índices de acidentes	8,47	B+

Tabela 5 – Resultado com análise das prioridades.

Fonte: Freitas e Reis (2013)

Esta categorização permite mostrar aos gestores quais os critérios obtiveram uma avaliação mais baixa, indicando intervenções. Uma tabela similar pode ser desenvolvida posteriormente para o modelo de avaliação multicritério.

Outro trabalho que pode ser utilizado como referência para discussão é o de Costa (2016), que buscou criar um método de avaliação

da qualidade dos serviços prestados pelas empresas de transporte rodoviário interestadual semiurbano. O autor utilizou a metodologia para classificar as empresas pelo nível de serviço. O presente trabalho fez a avaliação apenas de uma empresa, de modo que se fosse aplicado uma pesquisa mais ampla seria possível avaliar empresas diferentes, que atendem não apenas a região sul de Florianópolis, mas também outras regiões e municípios vizinhos. A comparação entre o serviço prestado pelas empresas é uma forma de criar concorrência e pode ser uma forma de melhorar a qualidade do serviço em geral.

Um ponto importante do trabalho de Costa (2016) é que neste estudo utilizou-se a visão do órgão regulador e fiscalizador para o desenvolvimento do modelo de avaliação. Assim, não se deu foco no entendimento da percepção dos usuários, o que se buscou no modelo de avaliação apresentado nesta tese.

A figura 31 apresenta os Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) da árvore de avaliação de Costa (2016). Esta estrutura é análoga aos grupos utilizados no modelo multicritério de avaliação desenvolvido nesta tese.

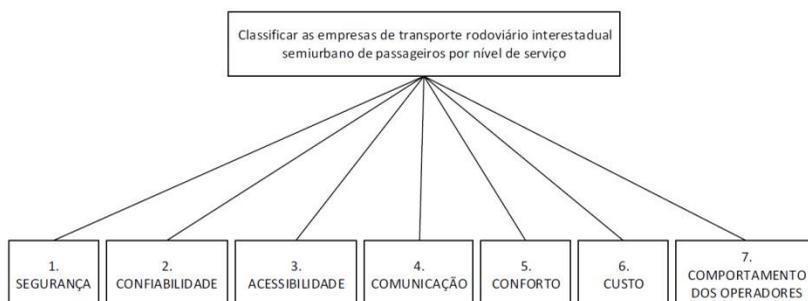


Figura 31 – Pontos de Vista Fundamentais (PVFs).

Fonte: Costa (2016)

É possível perceber que a estrutura básica utilizada por Costa (2016), apresentada na figura 31, é similar ao obtido no modelo desenvolvido na tese. Assim, é possível entender que apesar de os métodos de desenvolvimento ser diferentes, os resultados são similares. A diferenças entre os dois modelos, se tratando da estrutura dos grupos,

é o PVF *Comunicação*, que no modelo da tese foi abordado como *Informações*; *Custo*, que foi tratado como *Pagamento*; e *Comportamento dos Operadores*, que foi abordado como *Atendimento*. A estrutura dos grupos utilizados no modelo da tese foi um pouco mais amplo, abordando também *Veículos*, *Entretenimento* e *Estrutura dos Terminais*.

A similaridade dos grupos obtidos na tese com os do trabalho de Costa (2016) pode ser considerada um ponto positivo para os dois trabalhos. É possível também fazer comparações mais profundas entre os dois modelos, chegando ao nível dos descritores. Contudo uma análise desse nível foge do escopo desta pesquisa. Futuros trabalhos podem avaliar comparativamente os descritores dos dois modelos.

Costa (2016) também cita em suas considerações finais a dificuldade de coleta dos dados junto aos usuários. Essa dificuldade se dá pelo grande número de itens a serem avaliados. Neste sentido os dois trabalhos chegaram num ponto comum, que é o equilíbrio entre o número de itens de avaliação e a possibilidade de se aplicar a avaliação nos questionários. É clara a necessidade de equilíbrio entre estes dois fatores.

O trabalho de Rafael, Rodrigues e Silva (2016) apresenta uma análise multicritério de apoio à decisão comparativa da qualidade dos sistemas de transporte público coletivo de Brasília e Estocolmo, sob a percepção dos usuários. Este trabalho, que foi desenvolvido no mesmo período desta tese, utilizou a técnica de *brainstorm* com especialistas da área de transporte público para identificar os critérios de avaliação. Os critérios utilizados no trabalho de Rafael, Rodrigues e Silva (2016) são: confiabilidade, acessibilidade, conforto, conveniência, segurança e custos (tarifas). Este trabalho utilizou um modelo menos complexo de análise, buscando avaliar apenas os critérios essenciais.

Para cada um dos seis critérios avaliados foi utilizada escala numérica de cinco classificações (1- péssimo ou ruim; 2- sem opinião ou indiferente; 3- regular; 4- bom ou boa; 5- excelente). Essa escala define os descritores, e se diferencia da utilizada no modelo de avaliação multicritério desenvolvido nesta tese.

A estratégia de avaliação comparativa é interessante e pode ser futuramente utilizada com o modelo desenvolvido nesta pesquisa. A seleção de um sistema integrado de transporte de outro município brasileiro, ou até mesmo de outro país, é uma opção interessante para o desenvolvimento do modelo de avaliação.



## CAPÍTULO 7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa desenvolveu um modelo multicritério de avaliação para serviços de transporte público. Inicialmente, é necessário considerar que o conteúdo teórico da pesquisa contribuiu para o avanço dos conhecimentos sobre a questão do transporte público urbano. O desenvolvimento do modelo de avaliação tem como fim a melhoria da qualidade dos serviços de transporte público, que em consequência acarretam melhora da qualidade de vida nas cidades. A melhoria da qualidade do ar, a redução de emissões de gases poluentes, redução dos ruídos, melhoria da segurança, redução de acidentes e mortes no trânsito, redução do consumo de energia, melhoria visual e estética das cidades, redução do tempo de viagens e redução dos custos de locomoção são apenas alguns dos benefícios do aumento do uso do transporte público.

A fundamentação teórica da tese, que teve como base os sistemas de transporte público, a avaliação e qualidade de serviços, e a avaliação dos serviços de transporte público, formaram um conjunto de conhecimento relevante para uso em futuras pesquisas. A modelagem do SIT Florianópolis foi importante para criar um entendimento mais profundo das relações operacionais e políticas envolvidas nesse sistema de transporte. Essa importância pode ser confirmada pelas contribuições desta pesquisa em outros trabalhos desenvolvidos paralelamente (GUERRA et al., 2016).

A RBS sobre *avaliação de serviços de transporte público* e a análise de conteúdo dos trabalhos selecionados também são contribuições relevantes da presente pesquisa. Este conteúdo teórico poderá ser usado como base para futuras pesquisas que busquem avanços científicos no tema.

O modelo de avaliação multicritério criado gerou uma visão do serviço voltado ao usuário. Buscou-se com este modelo obter um entendimento amplo sobre os aspectos relacionados à qualidade do serviço e a satisfação dos usuários. O modelo gerado e a árvore de avaliação permitem aos gestores do setor de transporte público um suporte a avaliação periódica do serviço, sendo uma forma de apoio às

decisões e direcionamentos dos recursos. Políticas públicas na área de transporte coletivo podem ser trabalhadas tendo como suporte as avaliações feitas com o modelo, possibilitando a melhoria contínua do serviço.

A avaliação periódica do serviço pode ser feita através do uso do modelo apresentado, permitindo entender se houve melhoria ou não do serviço ao longo do tempo. A avaliação de partes do sistema de transporte separadamente (i.e., linhas, regiões da cidade) podem auxiliar no entendimento das discrepâncias do sistema de transporte, identificando variações na qualidade do serviço dentro de uma mesma cidade ou região.

O uso do modelo de avaliação como um suporte para contratos de concessão, como usado no trabalho de Mokonyama e Venter (2013), pode ser uma alternativa que permite ao poder público monitorar a qualidade do serviço de transporte. Assim, órgãos como as prefeituras poderão realizar avaliações constantes das linhas de transporte, ligando as avaliações aos contratos de concessão. Assim, as concessionárias buscarão atender a um nível mínimo de qualidade de serviço, ligado a um índice de avaliação específico. Como exemplo, é possível que o nível de qualidade do serviço deva estar sempre acima de 0.7, sendo este índice obtido através de avaliações semestrais. Se em algum semestre o valor do índice de avaliação estiver abaixo de 0.7, as concessionárias poderão ser multadas ou sofrer algum tipo de punição por baixa qualidade do serviço. Esta avaliação periódica, com um índice de qualidade determinado, pode ser estabelecida nos contratos de concessão.

Partindo da presente pesquisa é possível desenvolver um modelo de avaliação que possa ser aplicado em nível nacional, de modo que possa avaliar o nível de qualidade do serviço de transporte nas cidades brasileiras que utilizam sistemas integrados de transporte. Uma avaliação em nível nacional permitirá às agências de transporte público, como a ANTP (Agência Nacional de Transportes Públicos), ter uma visão comparativa da qualidade do serviço.

É necessário entender que o presente estudo teve como objetivo avaliar o serviço diante dos clientes externos, ou seja, os usuários do

serviço de transporte. Para se obter uma outra perspectiva do sistema de transporte é possível fazer pesquisas voltadas à captar a visão dos clientes internos, ou seja, os funcionários, gestores e outros *stakeholders*. Em termos de qualidade geral do sistema é importante que os funcionários, gestores e outros *stakeholders* ligados ao sistema de transporte estejam satisfeitos.

Outra questão levantada ao longo do desenvolvimento da pesquisa foi com relação ao porquê as pessoas usam ou não usam o sistema de transporte público. A presente pesquisa estabeleceu contato com os usuários do serviço de transporte, contudo é possível utilizar o mesmo modelo de avaliação para entender como as pessoas que não usam o serviço de transporte avaliam este. Esta visão é importante pelo fato de haver necessidade de migrar pessoas do transporte individual para o transporte público.

Um ponto importante que deve ser destacado ao final do trabalho é a questão do trânsito. Foi possível entender, durante o desenvolvimento da pesquisa, que grande parte da insatisfação com o transporte público se dá pela lentidão e dificuldade de deslocamento durante os horários de pico. É necessário esclarecer que nesta pesquisa foi tomado o cuidado de distinguir a insatisfação gerada pelo nível de qualidade dos serviços de transporte público e a insatisfação gerada pelo trânsito. A questão do trânsito nas cidades grandes, e mais especificamente em Florianópolis, onde o estudo foi aplicado, é um problema gerado pela falta de infraestrutura viária e grande aumento no número de veículos. Cabe ressaltar aqui uma contradição que é vivida no Brasil com relação a esse assunto. Os incentivos dados ao setor automotivo, facilitando a venda de automóveis como uma forma de movimentar a economia, tem gerado o inchaço das vias nas cidades grandes. É claro o direito de todos adquirirem seus veículos, contudo ao mesmo tempo em que são dados incentivos para a venda de automóveis é necessário incentivos para a construção de novas vias e aumento da infraestrutura viária.

Por final, cabe ressaltar a importância do transporte público para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis no futuro. As grandes cidades devem assumir seus sistemas de transporte como sua

maior prioridade, desenvolvendo meios de orientar o crescimento e desenvolvimento urbano de forma que o transporte público atue como elemento central. Nesta linha de pensamento é possível citar o conceito de Desenvolvimento Orientado ao Transporte (*Transit-Oriented Development*). Este conceito estabelece que todo o planejamento urbano, localização das áreas residenciais, localização das áreas comerciais, organização das vias, e todos outros aspectos de planejamento urbano seja orientado ao transporte público (GUTHRIE e FAN, 2016). Deste modo, espera-se que seja possível desenvolver as cidades num caminho voltado à sustentabilidade e a qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS

- ALEGSA. Alegs Computer Dictionary – Definição de sistema. Disponível em: <<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>> Acesso em 10 abr. 2013.
- ALVES, V.F.B. Explorando Técnicas para a Localização e Identificação de Potenciais Usuários de Transporte Público Urbano. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.
- AWASTHI, A.; CHAUHAN S. S.; OMRANI, H.; PANAH, A. A hybrid approach based on SERVQUAL and fuzzy TOPSIS for evaluating transportation service quality. *Computer & Industrial Engineering*, v.61, n.3, p.637-646, 2011.
- AZUAGA, D. Danos Ambientais Causados por Veículos Leves no Brasil. 167 f. Tese (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2000.
- BANA e COSTA, C.A., ENSSLIN, L., CORNÊA, É.C., VANSNICK, J.C. Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, n. 113, p. 315-335, 1999.
- BARABINO, B.; DEIANA, E.; TILOCCA, P. Urban transport management and customer perceived quality: a case study in the metropolitan area of Cagliari, Italy. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, v.6, n.1, p.19-32, 2011.
- BAZARAA, M.S.; JARVIS, J.J.; SHERALI, H.D. *Linear Programming and Network Flows*. New Jersey: Wiley, 1990.
- BEIRÃO, G.; CABRAL, J. A. S. Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. *Transport Policy*, v.14, n.6, p.478-489, 2007.

BELL, D. E.; RAIFFA, H.; TVERSKY, A. Decision making - Descriptive normative and prescriptive interactions. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. 627p.

BELTON, V.; STEWART, T. J. Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers. 2002.

BERTHALANFFY, L. V. Teoria Geral dos Sistemas. Rio: Vozes, 1975.

BERTOZZI, P.P.; LIMA JÚNIOR. A qualidade no serviço de transporte público sob as óticas do usuário, do operador e do órgão gestor. Revista dos Transportes Públicos, ANTP, ano 21, 1998.

BIRNEROVÁ, E. Assessment of Customer Satisfaction in Public Transport Companies. Promet - Traffic&Transportation, v.19, n.3, p.163-166, 2007.

BLOMBERG, J., BURRELL, M., & GUEST, G. (2003). An ethnographic approach to design. In J. A. Jacko and A. Sears (Eds.). The Handbook of Human-Computer Interaction Handbook: Fundamental, Evolving Technologies and Emerging Applications. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. 964-986.

BORCHARDT, M.; SELLITTO, M. A.; PEREIRA, G. M. Instrumento de Avaliação para Melhorias em Processos Organizacionais: caso do transporte coletivo rodoviário urbano de Porto Alegre. Revista Produção, v.17, n.2, p.302-316, 2007.

BOULDING, K. E. General System Theory: the skeleton of science. *Management Science*, 2: 197-208. The Institute of Management Sciences. Maryland, USA - 1956.

BROWN, S. W.; SWARTZ, T. A. A gap analysis of professional service quality. *Journal of Marketing*, v.53, n.2, p.92-98, 1989.

CASCETTA, E. Transportation Systems Engineering: Theory and Methods. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001.

CELETI, F. O transporte publico e o alto preço das passagens. Instituto Ludwig von Mises Brasil, 7 jun. 2013. Disponível em: <<http://www.mises.org.br/Article.aspx?id=1618>>. Acesso em: 12 out. 2013.

CELLOS, R.M.C., SILVA JR, C.A.P. e FONTENELE, H.B. Análise da Qualidade do Transporte Público Urbano por Ônibus sob a Ótica do Usuário Idoso. Revista de Engenharia e Tecnologia, v.4, n.3, p.71-80, 2012.

CHEN, S., LENG, Y., MAO, B., LIU, S., 2014. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v.66, p.13-26.

CHEN, S.J., HWANG, C.L. Fuzzy multiple attribute decision making: Methods and applications, Springer-Verlag, Berlin, 1992.

COSTA, P. H. da S. Metodologia Multicritério para Classificar as Empresas de Transporte Rodoviário Interestadual Semiurbano de Passageiros por Nível de Serviço. 2016. 133f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

CRONIN, J.; TAYLOR, S. SERVPERF versus SERVQUAL: reconciling performance based and perceptions minus expectations measurement of service quality. Journal of Marketing, v.58, n.1, p.125-131, 1994.

CRUZ, J. A. Modelo de determinação do horário econômico no transporte público de passageiros. 125 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

CUNNINGHAM, L.; YOUNG, C.; LEE, M. Methodological Triangulation in Measuring Public Transportation Service Quality. Transportation Journal, v.40, n.1, p.35-47, 2000.

D'AGOSTO, M. A.; RIBEIRO, S. K.; DE SOUZA, C. D. R. Opportunity to reduce greenhouse gas by the use of alternative fuels and technologies in urban public transport in Brazil. Current Opinion in Environmental Sustainability, v.5, n.2, p.177-183, 2013.

DE SOUZA, D. I.; AZEVEDO, G. P.; DUARTE, P. Suggestions for the Improvement of the Quality of Public Transportation Service in Campos, Brazil. *Engineering and Technology*, v.59, p.1138-1141, 2011.

DELANO, G.; PARNELL, G.S.; SMITH, C.; VANCE, M. Quality function deployment and decision analysis: A R&D case study. *International Journal of Operations & Production Management*, v.20, n.5, p.591-609, 2000.

DELL'OLIO, L.; IBEAS, A.; CECÍN, P. Modelling user perception of bus transit quality. *Transport Policy*, v.17, n.6, p.388-397, 2010.

DELL'OLIO, L.; IBEAS, A.; CECIN, P. The quality of service desired by public transport users. *Transport Policy*, v.18, n.1, p.217-227, 2011.

DENATRAN. Frota por UF e Tipo de Veículo - Junho/2016. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/261-frota-2016htm>> Acesso em 27.09.2016.

DIANA, M. Measuring the satisfaction of multimodal travelers for local transit services in different urban contexts. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v.46, n.1, p.1-11, 2012.

EBOLI, L.; MAZZULLA, G. A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view. *Transport Policy*, v.18, n.1, p.172-181, 2011.

EKBATANI, M. K.; VAZIRI, M. Perceived attributes in multidimensional appraisal of urban public transportation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v.48, p.2159-2168, 2012.

ELY, V. H. M. B.; OLIVEIRA, J. M.; LOGSDON, L. A bus stop shelter evaluated from the user's perspective. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, v.41, n.1, p.1226-1233, 2012.

ENSSLIN, L., QUEIROZ, S., GRZEBIELUCKAS, C., ENSSLIN, S.R., NICKEL, E., BUSON, M.A., BALBIM JUNIOR, A., 2011. Identificação das necessidades do consumidor no processo de desenvolvimento de produtos: uma

proposta de inovação ilustrada para o segmento automotivo. *Produção*, v.21, n.4, p.555-569, 2011.

FERREIRA, T.; COSTA, D. Metodologia para avaliação da qualidade do serviço de transporte associada aos itens do contrato de concessão. In: XVII Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Curitiba, 2009.

FERRONATO, L. G. Potencial de Medidas de Gerenciamento da Demanda no Transporte Público de Ônibus. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

FITZSIMMONS James. A.; FITZSIMMONS, Mona. J. Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação. São Paulo: Bookman, 2010. 583p.

FREITAS, A. L. P.; DOS REIS, T. B. Avaliação do Transporte Público Realizado por ônibus: uma abordagem exploratória. *Revista Produção Online*, v.13, n.3, p.814-842, 2013.

FREITAS, André L. P.; COSTA, Helder G. Uma abordagem multicritério para avaliação e classificação de serviços. *Gestão e Produção*, v.5, n.3, p.272 -283. 1998.

GEUM, Y; PARK, Y. Designing the sustainable product-service integration: a product-service blueprint approach. *Journal of Cleaner Production*, v.19, n.14, p.1601-1614, 2011.

GRAEML, A. R.; GRAEML, Felipe R. A automação do tráfego de veículos (tecnologia aeroespacial/militar x tecnologia de chão de fábrica). *Enegep*. 2007.

GUEDES, M. C. M.; OLIVEIRA, N.; SANTIAGO, S.; SMIRNOV, G. On the evaluation of a public transportation network quality: Criteria validation methodology. *Research in Transportation Economics*, v.36, n.1, p.39-44, 2012.

GUERRA, J. B. S. O. A., KNABBEN, J. M. P. R., FERNANDEZ, F., BAILEY, C., BARBOSA, S. B., NEIVA, S. The adoption of Strategies for sustainable cities: a comparative study between Newcastle and

Florianópolis focused on urban mobility. *Journal of Cleaner Production*, 113, 681–694, 2016.

GUITOUNI, A.; MARTEL, J-M. Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method. *European Journal of Operational Research*, v.109, n.2, p.501-521, 1998.

GUO, X. The comprehensive evaluation on the service level of the city public transport. In: *PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND NATURAL COMPUTING*, v.1, p.413-416, 2009.

GUTHRIE, A.; FAN, Y. Developers' perspectives on transit-oriented development. *Transport Policy*, v.51, p.103-114, 2016.

HEINEKE, J.; DAVIS, M.M. The emergence of service operations management as an academic discipline. *Journal of Operations Management*, v.25, n.2, p.364-374, 2007.

HILLIER, F., LIEBERMAN, G. *Introduction to Operations Research*. New York: McGraw-Hill, 2001.

HILMOLA, O-P. Benchmarking efficiency of public passenger transport in larger cities. *Benchmarking: An International Journal*, v.18, n.1, p.23-41, 2011.

HWANG, C.L., YOON, K. *Multiple attribute decision making: Methods and applications*, Springer, New York, 1981.

INCT. *Evolução da Frota de Automóveis e Motos no Brasil 2001 - 2012 (Relatório 2013)*. Observatório das Metrôpoles, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <[www.observatoriodasmetrololes.net](http://www.observatoriodasmetrololes.net)>. Acesso em 27 maio 2014.

INTERGRAPH. *Intelligent Transportation System Benefits*. Disponível em: <<http://www.intergraph.com/learnmore/sgi/transportation/intelligent-transportation-system.aspx>> Acesso em 09 abr. 2013.

JI, J.; GAO, X. Analysis of people's satisfaction with public transportation in Beijing. *Habitat International*, v.34, n.4, p.464-470, 2010.

JOEWONO, T. B.; SANTOSO, D. S.; NINGTYAS, D. U. The causal relationship of the service quality of the TransJakarta Busway. *Public Transport*, v.4, n.2, p.77-100, 2012.

JOHSTON, R.; CLARK, G. *Administração de Operações em Serviços*. São Paulo: Atlas, 2010. 562p.

KARLAFTIS, M. G.; TSAMBOULAS, D. Efficiency measurement in public transport: are findings specification sensitive? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v.46, n.2, p.392-402, 2012.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

KEZIC, M. E. L.; DURANGO-COHEN, P. L. The transportation systems of Buenos Aires, Chicago and São Paulo: City centers, infrastructure and policy analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v.46, n.1, p.102-122, 2012.

KHAYESI, M.; AMEKUDZI, A. A. Kingdon's multiple streams model and automobile dependence reversal path: the case of Curitiba, Brazil. *Journal of Transport Geography*, v.19, n.6, p. 1547-1552, 2011.

LACERDA, S. M. *Precificação de Congestionamento e Transporte Coletivo Urbano*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.23, p.85-100. 2006.

LAI, W-T.; CHEN, C-F. Behavioral intentions of public transit passengers - The roles of service quality, perceived value, satisfaction and involvement. *Transport Policy*, v.18, n.2, p.318-325, 2011.

LAKE, M.; FERREIRA, L. *Towards A Methodology To Evaluate Public Transport Projects*. Physical Infrastructure Centre Research Report 02-03, School of Civil Engineering, Queensland University of Technology, Brisbane. 2002.

LEECCC. Site do Laboratório de Etnografia e Estudos em Comunicação, Cultura e Cognição, da Universidade Federal Fluminense. Disponível em : <<http://www.proppi.uff.br/leeccc/>>. Acesso em : 25/03/2014.

LEONG, S. M.; ANG, S. H.; LOW, L. H. L. Effects of physical environment and locus of control of service evaluation: a replication and extension. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v.4, n.4, p.231-237, 1997.

LI, H.; WANG, J.; WANG, D. The application of hierarchical cluster analysis in the evaluation of urban public transportation. *Traffic and Transportation Studies*, p.1188-1193, 2002.

LI, W.; CHEN, Y. Evaluation of Beijing's public transportation network. In: *PROCEEDINGS OF THE ICLEM 2010: LOGISTICS FOR SUSTAINED ECONOMIC DEVELOPMENT*. Chengdu, China, p.1916-1922, 2010.

LIMA JÚNIOR, O. F. Qualidade em serviços de transportes: conceituação e procedimento para diagnóstico. 121 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

LIMA, F. R. F. de. Transporte Público vs. Transporte Individual – Um custo não contabilizado. Disponível em: <<http://democraciaeliberdade.blogspot.com/2007/08/transporte-pblico-vs-transporte.html>> Acesso em 15 jan. 2013.

MARTINS, L. C.; LATORRE, M. R. D.; CARDOSO, M. R. A.; GONÇALVES, F. L. T.; SALDIVA, P. H. N.; BRAGA, A. L. F. Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. *Revista Saúde Pública*, v.36, n.1, p.88-94, 2002.

MATULIN, M.; MRVELJ, S.; JELUSIC, N. Two-Level Evaluation of Public Transport Performances. *Promet - Traffic&Transportation*, v.23, n.5, p.329-339, 2011.

MENOR, L.J.; TATIKONDA, M.V.; SAMPSON, S.E. New service development: areas for exploitation and exploration. *Journal of Operations Management*, v.20, n.2, p.135-157, 2002.

MEYER, I.; LEIMBACH, M.; JAEGER, C.C. International passenger transport and climate change: A sector analysis in car demand and associated CO2 emissions from 2000 to 2050. *Energy Policy*, v.35. n.12, p.6332-6345, 2007.

MISHRA, S.; WELCH, T. F.; JHA, M. K. Performance indicators for public transit connectivity in multi-modal transportation networks. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v.46, n.7, p.1066-1085, 2012.

MOKONYAMA, M.; VENTER, C. Incorporation of customer satisfaction in public transport contracts - a preliminary analysis. *Research in Transportation Economics*, v.39, n.1, p.56-66, 2013.

MONTIBELLER, G.N. Mapas Cognitivos: Uma Ferramenta de Apoio à Estruturação de Problemas, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

NICKEL, E. M. Modelo Multicritério para Referência na Fase de Projeto Informacional do Processo de Desenvolvimento de Produtos. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

OÑA, J.; OÑA, R.; CALVO, F. J. A classification tree approach to identify key factors of transit service quality. *Expert Systems with Applications*, v.39, n.12, p.11164-11171, 2012.

PAHL, G.; BEITZ, W. *Engineering design: a systematic approach*. London: Springer, 1996. 544p.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML V. A.; BERRY L. L. A conceptual model of services quality and its implication for future research, *Journal of Marketing*, v. 49, n. 4, p. 41-50, 1985.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML V. A.; BERRY L. L. Delivering quality service. Balancing customer perceptions and expectations. New York: The Free Press, 1990.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. Alternative Scales for Measuring Service Quality: A Comparative Assessment Based on Psychometric and Diagnostic Criteria. *Journal of Retailing*, v.70, n.3, p.201-230, 1994.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, v.64, n.1, p.12-40, 1988.

POPURI, Y.; PROUSSALOGLOU, K.; AYVALIK, C.; KOPPELMAN, F.; LEE, A. Importance of traveler attitudes in the choice of public transportation to work: findings from the Regional Transportation Authority Attitudinal Survey. *Transportation*, v.38, n.4, p.643-661, 2011.

RAFAEL, J. G. O.; RODRIGUES, E. C. C.; SILVA, R. B. da. Análise multicritério para avaliação comparativa entre os sistemas de transporte público coletivo de Brasília e de Estocolmo: a percepção do usuário. *Universitas Gestão e TI*, v.6, n.1, p.41-51, jan./jun, 2016.

RODRIGUES, M.O. Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Carlos. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006.

ROSENHEAD, J. Rational Analysis for a Problematic World: Problem Structuring Methods for Complexity, uncertainty and Conflict. Chichester: John Wiley & Sons, 1989.

SAATY, T. The Analytic Hierarchy Process. New York: McGraw-Hill, 1980.

SCHEIN, A. L.; DOMINGUEZ, E. M. Sistemática e Diretrizes para a Implantação de Sistema de Informação ao Usuário de Transporte Coletivo Urbano. In: XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Porto Alegre, 2004, p.713-724.

SCIENCEJRANK. Mass Transportation - advantages of mass transportation, disadvantages of mass transportation, patterns in mass transportation use, alternative forms of mass transportation. Disponível em: <<http://science.jrank.org/pages/4172/Mass-Transportation.html>> Acesso em 09 abr. 2013.

SIMON, C. A. Narrativas e memórias de sindicalistas: tensões e repercussões na implantação do Sistema Integrado de Transporte em Florianópolis/SC - (Décadas 1990 - 2005). 2010. Dissertação (Mestrado em História - Área: História do Tempo Presente). Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em História, Florianópolis, 2010.

STBY. Site da empresa STBY. 2008. Disponível em: <<http://www.stby.eu/2008/11/27/ethnographic-research-in-service-design/>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

TAEFI, T. T., KREUTZFELDT, J., HELD, T., FINK, A. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v.91, p.61-79, 2016.

TAKYI, I. K. A Multidimensional Methodology for Evaluating Public Transportation Services. Transportation Research A: Policy and Practice, v.27A, n.5, p.395-405, 1993.

TASSI, R. Customer Journey Map. Service Design Tools: Communication Methods Supporting Design Processes, 2009. Disponível em: <<http://www.servicedesigntools.org/tools/8>>. Acesso em out. 2013.

TSA. Transportation Security Administration. Disponível em: <[http://www.tsa.gov/assets/pdf/transportation\\_base\\_plan\\_appendixes.pdf](http://www.tsa.gov/assets/pdf/transportation_base_plan_appendixes.pdf)> Acesso em 09 abr. 2013.

TYRINOPOULOS, Y.; ANTONIOU, C. Public transit user satisfaction: variability and policy implications. Transport Policy, v.15, n.4, p.260-272, 2008.

UHLMANN; G. W. Teoria Geral dos Sistemas - Do Atomismo ao Sistemismo. São Paulo: Instituto Siegen. 2002. 66p.

VALASKOVA, M; KRIZANOVA, A. The passenger satisfaction survey in the regional integrated public transport system. *Promet - Traffic&Transportation*, v.20, n.6, p.401-404, 2008.

VASCONCELLOS, E. A. Transport metabolism, social diversity and equity: The case of São Paulo, Brazil. *Journal of Transport Geography*, v.13, n.4, p.329-339, 2005a.

VASCONCELLOS, E. A. Urban change, mobility and transport in São Paulo: three decades, three cities. *Transport Policy*, v.12, n.2, p.91-104, 2005b.

VIANNA, M. M B.; PORTUGAL, L. da S.; BALASSIANO, R. Intelligent transportation systems and parking management: implementation potential in a Brazilian city. *Cities*, v.21, n.2, p.137-148, 2004.

VINCKE, Ph., *Muhicriteria Decision-aid*, Wiley, New York, 1992.

WANG, S.; WANG, S.; WANG, F.; SHAO, C. Evaluation and recommendation to the Beijing BRT system. In: *PROCEEDINGS OF THE ICCTP 2010: INTEGRATED TRANSPORTATION SYSTEMS – GREEN, INTELLIGEN, RELIABLE*. Beijing, China, p.1455-1463, 2010.

YALINIZ, P.; BILGIC, S.; VITOSOGLU, Y.; TURAN, C. Evaluation of urban public transportation efficiency in Kutahya, Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, v.20, p.885-895, 2011.

YANG, Y.; CHEN, H.; CHEN, L. Evaluation of public transportation system in Shanghai, China. In: *PROCEEDING OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE ENGINEERING*, v.2, p.197-199, Shanghai, China. 2010.

YEDLA, S., SHRESTHA, R.M. Multi-criteria approach for the selection of alternative options for environmentally sustainable transport system in Delhi. *Transportation Research Part A*, v.37, n.8, p.717-729, 2003

ZAK, J. Multiple criteria decision making/aiding in transportation and logistics. Apresentação realizada na: 2011 ACADEMIC TOUR, Poznan University of Technology, Sydney, August 9, 2011.

ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L.; PARASURAMAN, A. The Nature and Determinants of Customer Expectations of Service. Journal of the Academy of Marketing Science, v.21, n.1, p.1-12, 1993.

ZEYUAN, W.; JUN, Y.; FEI, W. Service quality assessment of urban public transport via grey system theory. In: PROCEEDINGS OF THE THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING. Phuket, Thailand, p.581-584, 2010.

ZUBARYEVA, A., THIEL, C., ZACCARELLI, N., BARBONE, E., MERCIER, A.. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v.46, n.9, 2012.



**APÊNDICE A – TABELAS COM AS MATRIZES DE  
AVALIAÇÃO DOS ITENS DE AVALIAÇÃO**



			B	C	D	E	F	G	H	I	Soma	%
A1 - Iluminação do Veículo (A)	2,0	A	B3	A2	D4	E4	F3	G2	H3	I5	2	0,0202
A2 - Ventilação (B)	14,1		B	B3	D2	B2	F3	B4	B2	I4	14	0,1414
A3 - Ruído (C)	2,0			C	D3	E1	F3	C2	H2	I4	2	0,0202
A4 - Assentos (D)	18,2				D	D3	D1	D3	D2	I2	18	0,1818
A5 - Condução do Motorista (E)	9,1					E	E1	E3	H1	I4	9	0,0909
A6 - Acesso ao ônibus (F)	12,1						F	F2	F1	I4	12	0,1212
A7 - Catracas (G)	2,0							G	H2	I5	2	0,0202
A8 - Apoios e Alças (H)	8,1								H	I4	8	0,0808
A9 - Disponibilidade de Assentos (I)	32,3									I	32	0,3232
	100,0									Total	99	1,0000

Tabela 6 - Matriz de avaliação dos itens do grupo *Conforto*.

Fonte: elaborado pelo autor.

			B	C	Soma	%
B1 - Limpeza dos Ônibus (A)	28,6	A	A2	C3	2	0,2857
B2 - Idade dos Ônibus (B)	28,6		B	B2	2	0,2857
B3 - Manutenção (C)	42,9			C	3	0,4286
	100,0			Total	7	1,0000

Tabela 7- Matriz de avaliação dos itens do grupo *Veículos*.

Fonte: elaborado pelo autor.

			B	C	Soma	%
C1 - Atendimento cobrador (A)	69,2	A	A4	A5	9	0,6923
C2 - Atendimento motorista (B)	23,1		B	B3	3	0,2308
C3 - Atendimento outros funcionários (C)	7,7			C	1	0,0769
	100,0			Total	13	1,0000

Tabela 8 - Matriz de avaliação dos itens do grupo *Atendimento*.

Fonte: elaborado pelo autor.

D1 - Consulta de horários (A)					80,0	0,80
D2 - Consulta de traj. e hor. por cobradores e motoristas (B)					20,0	0,20
					100,0	1,00

Tabela 9 - Matriz de avaliação dos itens do grupo *Informações*.

Fonte: elaborado pelo autor.

			B	C	D	Soma	
E1 - Frequência da linha (A)	43,8	A	A1	A3	A3	7	0,4375
E2 - Espera na integração (B)	25,0	B	B2	B2		4	0,2500
E3 - Respeito horário de partida (C)	25,0	C	C4			4	0,2500
E4 - Respeito horário de chegada (D)	6,3	D				1	0,0625
	100,0				Total	16	1

Tabela 10 - Matriz de avaliação dos itens do grupo *Confiabilidade*.

Fonte: elaborado pelo autor.

F1 - Assaltos (A) 100,0

Tabela 11 - Matriz com a avaliação do item do grupo *Segurança*.

Fonte: elaborado pelo autor.

G1 - Tipo de pagamento (A)	20,0
G2 - Preço passagem (B)	80,0
	100,0

Tabela 12 - Matriz de avaliação dos itens do grupo *Pagamento*.

Fonte: elaborado pelo autor.

H1 - TV e som no ônibus (A) 100,0

Tabela 13 - Matriz com a avaliação do item do grupo *Entretenimento*.

Fonte: elaborado pelo autor.

			B	C	Soma	
I1 - Desnível acesso (A)	70,6	A	A4	A2	6	0,7059
I2 - Elevadores para cadeirantes (B)	5,9	B	C2		0,5	0,0588
I3 - Sistema de segurança para cadeirantes (C)	23,5	C			2	0,2353
	100,0			Total	8,5	1,0000

Tabela 14 - Matriz de avaliação dos itens do grupo *Acessibilidade*.

Fonte: elaborado pelo autor.

J1 - Limpeza e conservação dos terminais	80,0
I2 - Manutenção na construção	20,0
	100,0

Tabela 15- Matriz de avaliação dos itens do grupo *Estrutura Terminais*.

Fonte: elaborado pelo autor.



**APÊNDICE B – TABELAS COM AS MATRIZES DE  
AVALIAÇÃO DOS DESCRITORES**



**A1 - Iluminação do Veículo**

			B	C	D	Soma	%	
Ilum. por LED (A)	100	A	A3	A4	A4	11	0,458	100
Ilum. por lâmp. fluoresc. e luz amb. (B)	73		B	B3	B5	8	0,333	72,72
Ilum. por lâmp. Incandesc. e luz amb. (C)	45			C	C5	5	0,208	45,45
Ilum. por luz amb. (D)	0				D	0	0	0
					Total	24	1	

Tabela 16 – Matriz de avaliação do descritor *Iluminação do veículo*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**A2 - Ventilação**

			B	C	D	Soma	%	
Condic. de ar (arquec. e resf.) (A)	100	A	A2	A5	A5	12	0,522	100
Condic. de ar (resf.) (B)	75		B	B4	B5	9	0,391	75
Circulador de ar (C)	17			C	C2	2	0,087	16,66
Janelas e vent. forçada (teto) (D)	0				D	0	0	0
					Total	23	1	

Tabela 17 – Matriz de avaliação do descritor *Ventilação*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**A3 - Ruído**

			B	C	D	Soma	%	
Não percebe ruído (A)	100	A	A3	A4	A5	12	0,545	100
O ruído incomoda (B)	50		B	B2	B4	6	0,273	50
Atrapalha ouvir e conversar com outras pessoas (C)	33			C	C4	4	0,182	33,33
Causa dor de cabeça (D)	0				D	0	0	0
					Total	22	1	

Tabela 18 – Matriz de avaliação do descritor *Ruído*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**A4 - Assentos**

			B	C	D	E	Soma	%
Estofamento de couro (A)	100	A	A1	A1	A4	A5	11	0,344
Estofamento de tecido (B)	82		B	B1	B3	B5	9	0,281
Estofamento de couro sintético (C)	73			C	C3	C5	8	0,25
Plástico com estofamento (D)	36				D	D4	4	0,125
Plástico rígido (E)	0					E	0	0
						Total	32	1

Tabela 19 – Matriz de avaliação do descritor *Assentos*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**A5 - Condução do motorista**

			B	C	D	Soma	%
nenhum item (A)	100	A	A3	A3	A3	9	0,5
de 1-2 itens (B)	67		B	B3	B3	6	0,333
de 3-4 itens (C)	33			C	C3	3	0,167
mais de 5 itens (D)	0				D	0	0
					<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>1</b>

Tabela 20 – Matriz de avaliação do descritor *Condução do motorista*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**A6 - Acesso ao ônibus**

			B	C	D	Soma	%
Nivelado com a rua e o terminal (A)	100	A	A4	A5	A5	14	0,7 100
Nivelado com o terminal (B)	36		B	B3	B2	5	0,25 35,71
Desnivelado com degraus baixos (C)	7			C	C1	1	0,05 7,14
Desnivelado com degraus altos (D)	0				D	0	0 0
					<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>1</b>

Tabela 21 – Matriz de avaliação do descritor *Acesso ao ônibus*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**A7 - Catracas**

			B	C	Soma	%
Sem catraca (A)	100	A	A4	A5	9	0,818 100
Catraca três pontas (B)	22		B	B2	2	0,182 22,2
Catraca grande (roleta) (C)	0			C	0	0 0
					<b>Total</b>	<b>11 1</b>

Tabela 22 – Matriz de avaliação do descritor *Catracas*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**A8 - Apoios e Alças**

Alças para pessoas baixas, apoios sup. e apoios lat. (A)	100
Apoios sup. e apoios lat. (B)	80

Tabela 23 – Matriz de avaliação do descritor *Apoios e Alças*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**A9 - Disponibilidade de Assentos**

			B	C	D	E	Soma	%	
Só sentados (NS A) (A)	100	A	A3	A4	A5	A5	17	0,472	100
Alguns passag. em pé (NS B) (B)	65		B	B2	B4	B5	11	0,306	64,7
Muitos passag. em pé (NS C) (C)	35			C	C2	C4	6	0,167	35,3
Muito cheio (NS D) (D)	12				D	D2	2	0,056	11,8
Lotado (NS E) (E)	0					E	0	0	0
							<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>1</b>

Tabela 24 – Matriz de avaliação do descritor *Disponibilidade de Assentos*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**B1 - Limpeza dos ônibus**

			B	C	D	Soma	%	
Limpos duas vezes por dia (A)	100	A	A1	A4	A5	10	0,43	100
Limpos uma vez por dia (B)	90		B	B4	B5	9	0,39	90
Limpos duas vezes por semana (C)	40			C	C4	4	0,17	40
Limpos uma vez por semana (D)	0				D	0	0	0
						<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>1</b>

Tabela 25 – Matriz de avaliação do descritor *Limpeza dos ônibus*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**B2 - Idade dos ônibus**

			B	C	D	E	Soma	%	
Até 2 anos de idade (A)	100	A	A3	A4	A5	A5	17	0,41	100
2-4 anos de idade (B)	71		B	B3	B4	B5	12	0,29	70,6
4-6 anos de idade (C)	41			C	C3	C4	7	0,17	41,2
6-8 anos de idade (D)	29				D	D5	5	0,12	29,4
mais de 8 anos de idade (E)	0					E	0	0	0
							<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>1</b>

Tabela 26 – Matriz de avaliação do descritor *Idade dos ônibus*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**B3 - Manutenção**

			B	C	D	Soma	%	
1 vez por dia (A)	100	A	A1	A2	A5	8	0,42	100
2-6 vezes por semana (B)	87		B	B3	B4	7	0,37	87,5
1 vez por semana (C)	50			C	C4	4	0,21	50
menos de 1 vez por semana (D)	0				D	0	0	0
						<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1</b>

Tabela 27 – Matriz de avaliação do descritor *Manutenção*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**C1 - Atendim. cobrador**

			B	C	Soma	%	
3 itens	100	A	A4	A5	9	0,75	100
1-2 itens (B)	33		B	B3	3	0,25	33,3
nenhum item	0			C	0	0	0
				Total	12	1	

Tabela 28 – Matriz de avaliação do descritor *Atendimento do cobrador*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**C2 - Atendim. motorista**

			B	C	Soma	%	
3 itens	100	A	A4	A5	9	0,75	100
1-2 itens (B)	33		B	B3	3	0,25	33,3
nenhum item	0			C	0	0	0
				Total	12	1	

Tabela 29 – Matriz de avaliação do descritor *Atendimento do motorista*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**C3 - Atendim. outros funcionários**

			B	C	Soma	%	
3 itens	100	A	A4	A5	9	0,75	100
1-2 itens (B)	33		B	B3	3	0,25	33,3
nenhum item	0			C	0	0	0
				Total	12	1	

Tabela 30 – Matriz de avaliação do descritor *Atendimento outros funcionários*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**D1 - Consulta de horários**

			B	C	D	E	Soma	%	
Tempo real no celular, tempo real nos terminais e pontos, internet, terminal (TV e impresso), folhetos, telefone SAC (A)	100	A	A1	A4	A5	A5	15	0,39	100
Tempo real nos terminais e pontos, internet, terminal (TV e impresso), folhetos, telefone SAC (B)	80		B	B3	B4	B5	12	0,32	80,0
Internet, terminal (TV e impresso), folhetos, telefone SAC (C)	60			C	C4	C5	9	0,24	60,0
Terminal (TV e impresso), folhetos, telefone SAC (D)	13				D	D2	2	0,05	13,3
Folhetos e telefone SAC (E)	0					E	0	0	0
						Total	38	1	

Tabela 31 – Matriz de avaliação do descritor *Consulta de horários*.

Fonte: elaborado pelo autor.



**E4 - Respeito ao horário de chegada**

		B	C	D	E	Soma	%	
Chega no horário (a)	100	A	A2	A3	A5	15	0,441	100
até 5 min de atraso (b)	60		B	B2	B3	9	0,265	60,0
5-10 min de atraso (c)	40			C	C2	6	0,176	40,0
10-15 min de atraso (d)	27				D	4	0,118	26,7
mais de 15 min de atraso (e)	0					E	0	0
						Total	34	1

Tabela 36 – Matriz de avaliação do descritor *Respeito ao horário de chegada*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**F1 - Assaltos**

		B	C	Soma	%		
Nunca presenciou (A)	100	A	A4	A5	9	0,69	100
Presenciou 1 vez (B)	33		B	B3	3	0,23	33,3
Presenciou mais de 1 vez (C)	0			C	1	0,08	0
				Total	13	1	

Tabela 37– Matriz de avaliação do descritor *Assaltos*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**G1 - Tipo de pagamento**

		B	C	D	Soma	%		
Dinheiro, Cartão pré pago, bilhete avulso e cartão de crédito (A)	100	A	A2	A3	A5	10	0,417	100
Dinheiro, cartão pré-pago e bilhete avulso(B)	90		B	B4	B5	9	0,375	90
Dinheiro e cartão pré-pago (C)	50			C	C5	5	0,208	50
Somente dinheiro (D)	0				D	0	0	0
					Total	24	1	

\*Cartão pré pago = Passe Rápido

Tabela 38 – Matriz de avaliação do descritor *Tipo de pagamento*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**G2 - Preço passagem**

		B	C	D	Soma	%		
Acha barato (A)	100	A	A3	A4	A5	12	0,5	100
Razoável, mas justo pelo serviço oferecido (B)	58		B	B3	B4	7	0,292	58,33
Razoável, mas pesa no orçamento familiar (C)	41			C	C5	5	0,208	41,66
Caro, um valor absurdo (D)	0				D	0	0	0
					Total	24	1	

Tabela 39 – Matriz de avaliação do descritor *Preço passagem*.

Fonte: elaborado pelo autor.

H1 - TV e som no ônibus								
			B	C	D	Soma	%	
TV e som (A)	100	A	A1	A2	A5	8	0,44	100
Apenas TV (B)	75		B	B1	B5	6	0,33	75
Apenas som (C)	50			C	C4	4	0,22	50
Sem TV e sem som (D)	0				D	0	0	0
						Total	18	1

Tabela 40 – Matriz de avaliação do descritor *TV e som no ônibus*.

Fonte: elaborado pelo autor.

I1 - Desnível acesso								
			B	C	Soma	%		
Mesmo nível sempre (A)	100	A	A4	A5	9	0,75	100	
Mesmo nível apenas no terminal (B)	33		B	A3	3	0,25	33,33	
Nunca no mesmo nível (C)	0			C	0	0	0	
					Total	12	1	

Tabela 41 – Matriz de avaliação do descritor *Desnível acesso*.

Fonte: elaborado pelo autor.

I2 - Elevadores para cadeirantes								
			B	C	D	Soma	%	
Mais de 75% da frota (A)	100	A	A4	A5	A5	14	0,5185	100
50-75% da frota (B)	64		B	A4	A5	9	0,3333	64,28
25-50% da frota (C)	29			C	A4	4	0,1481	28,57
Menos de 25% da frota (D)	0				D	0	0	0
						Total	27	1

Tabela 42 – Matriz de avaliação do descritor *Elevadores para cadeirantes*.

Fonte: elaborado pelo autor.

### I3 - Sistema de segurança para cadeirantes

Possui sistema de segurança (A)	100
Não possui sistema de segurança (B)	30

Tabela 43 – Matriz de avaliação do descritor *Sistema de segurança para cadeirantes*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**J1 - Limpeza e conservação dos terminais**

			B	C	Soma	%	
Limpos uma vez por dia (A)	100	A	A4	A5	9	0,69	100
Limpos duas vezes por semana (B)	44		B	B4	4	0,31	44,4
Limpos uma vez por semana (C)	0			C	0	0	0
					Total	13	1

Tabela 44 – Matriz de avaliação do descritor *Limpeza e conservação dos terminais*.

Fonte: elaborado pelo autor.

**J2 - Manutenção da construção**

			B	C	D	Soma	%	
Reformado a cada 2 anos (A)	100	A	A2	A4	A5	11	0,5	100
Reformado a cada 5 anos (B)	64		B	B3	B4	7	0,32	63,6
Reformado a cada 10 anos (C)	36			C	C4	4	0,18	36,4
Reformado a cada 15 anos (D)	0				D	0	0	0
						Total	22	1

Tabela 45 – Matriz de avaliação do descritor *Manutenção da construção*.

Fonte: elaborado pelo autor.

## **APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO**





Universidade Federal de Santa Catarina  
 Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas  
 Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
 Grupo de Engenharia de Produtos, Processos e Serviços



	<b>APLICAÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO DE AVALIAÇÃO</b> <b>SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DA GRANDE FLORIANÓPOLIS</b>	Questionário n°
--	---	-----------------

Pesquisador:		
Linha:	Data:	Horário:

Primeiro nome do respondente:	
Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino	Idade: ( ) adolescente ( ) adulto ( ) idoso
É deficiente físico? ( ) Sim ( ) Não	Possui limitações físicas? ( ) Sim ( ) Não
Nível de instrução: ( ) fundamental ( ) médio ( ) superior	
Região onde mora: ( ) continente ( ) norte ( ) sul ( ) leste ( ) centro	
Faixa de renda familiar: ( ) Até um SM (R\$ 788,00) ( ) De 1 a 2 SM (R\$ 1576,00) ( ) De 2 a 5 SM (R\$ 3940,00) ( ) De 5 a 10 SM (R\$ 7880,00) ( ) Mais de 10 SM ( ) Não sabe ( ) Não quer declarar	
Frequência de uso do transporte coletivo ( ) menos de 1 vez por semana ( ) 1 vez por semana ( ) até 3 dias por semana ( ) até 5 dias por semana ( ) até 7 dias por semana	



<b>APLICAÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO DE AVALIAÇÃO</b> <b>SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DA GRANDE FLORIANÓPOLIS</b>	Questionário n°
---	-----------------

<b>A3) Ruído</b> <input type="checkbox"/> Não percebe ruído <input type="checkbox"/> O ruído incomoda <input type="checkbox"/> Atrapalha ouvir e conversar com outras pessoas <input type="checkbox"/> Causa dor de cabeça
<b>A5) Condução do motorista</b> <input type="checkbox"/> Nenhum item <input type="checkbox"/> 1-2 itens <input type="checkbox"/> 3-4 itens <input type="checkbox"/> Mais de 4 itens Excesso de velocidade / Balança nas curvas / Freadas bruscas / Partidas bruscas / Impaciência do motorista ao embarcar/desembarcar
<b>A9) Disponibilidade de assentos</b> <input type="checkbox"/> Só sentados <input type="checkbox"/> Alguns passageiros em pé <input type="checkbox"/> Muitos passageiros em pé <input type="checkbox"/> Muito cheio <input type="checkbox"/> Lotado
<b>C1) Atendimento cobrador (é educado; é atencioso; é prestativo)</b> <input type="checkbox"/> 3 itens <input type="checkbox"/> 1-2 itens <input type="checkbox"/> nenhum item
<b>C2) Atendimento motorista (é educado; é atencioso; é prestativo)</b> <input type="checkbox"/> 3 itens <input type="checkbox"/> 1-2 itens <input type="checkbox"/> nenhum item
<b>C3) Atendimento outros funcionários (é educado; é atencioso; é prestativo)</b> <input type="checkbox"/> 3 itens <input type="checkbox"/> 1-2 itens <input type="checkbox"/> nenhum item
<b>D2) Consulta de horários e trajetos com cobradores e motoristas</b> <input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Quase sempre <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Quase nunca <input type="checkbox"/> Nunca
<b>E1) Frequência da linha</b> <input type="checkbox"/> até 5 minutos <input type="checkbox"/> 5-10 minutos <input type="checkbox"/> 10-15 minutos <input type="checkbox"/> 15-30 minutos <input type="checkbox"/> 30-45 minutos <input type="checkbox"/> mais de 45 minutos
<b>E2) Espera na integração</b> <input type="checkbox"/> até 10 minutos <input type="checkbox"/> de 10-15 minutos <input type="checkbox"/> de 15-20 minutos <input type="checkbox"/> de 20-30 minutos <input type="checkbox"/> mais de 30 minutos
<b>E3) Respeito horário de saída</b> <input type="checkbox"/> Sai no horário <input type="checkbox"/> até 5 min de atraso <input type="checkbox"/> 5-10 min de atraso <input type="checkbox"/> 10-15 min de atraso <input type="checkbox"/> mais de 15 min de atraso
<b>E4) Respeito horário de chegada</b> <input type="checkbox"/> chega no horário <input type="checkbox"/> até 5 min de atraso <input type="checkbox"/> 5-10 min de atraso <input type="checkbox"/> 10-15 min de atraso <input type="checkbox"/> mais de 15 min de atraso
<b>F1) Assaltos</b> <input type="checkbox"/> nunca presenciou <input type="checkbox"/> presenciou 1 vez <input type="checkbox"/> presenciou mais de 1 vez
<b>G2) Preço da passagem</b> <input type="checkbox"/> Jacha barato <input type="checkbox"/> razoável, mas justo pelo serviço oferecido <input type="checkbox"/> razoável, mas pesa no orçamento familiar <input type="checkbox"/> caro, um valor absurdo
<b>I3) Sistema de segurança para cadeirantes</b> <input type="checkbox"/> possui sistema de segurança <input type="checkbox"/> não possui sistema de segurança

**APÊNDICE D – PLANILHA COM RESULTADOS DA  
APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO NO SIT FLORIANÓPOLIS –  
REGIÃO SUL**



N.	Linha	Tipo de linha	Data	Nome	Gênero	Idade	DF	LF	Nível Inst.	Região	Renda famil	Frequência de uso 1-3 e 4-7
1	TITRI-TIRIO	Troncal	08/06/2015	Ruthi	f	adulto	n	n	médio	norte	até 1 sm	4-7 d/s
2	TITRI-TIRIO	Troncal	08/06/2015	André	m	adulto	n	n	superior	centro	1-2 sm	4-7 d/s
3	TITRI-TIRIO	Troncal	08/06/2015	Luisa	f	jovem	n	n	superior	sul	ns	1-3 d/s
4	Campeche/Campeche vi	Bairro	08/06/2015	Lucas	m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
5	Tapera-Rio Tavares	Bairro	08/06/2015	Leonice	f	idoso	n	n	médio	sul	1-2 sm	1-3 d/s
6	Castanheiras	Bairro	08/06/2015	Marvin	m	jovem	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
7	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	08/06/2015	Lucas	m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
8	Porto da Lagoa	Bairro	08/06/2015	Vera	f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	1-3 d/s
9	Armação	Bairro	08/06/2015	José	m	idoso	n	n	superior	centro	2-5 sm	1-3 d/s
10	Caieira da Barra do Sul	Bairro	08/06/2015	Jadson	m	adulto	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s
11	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	08/06/2015	Alan	m	jovem	n	n	médio	sul	5-10 sm	4-7 d/s
12	Ribeirão da Ilha	Bairro	08/06/2015	Lucimeri	f	adulto	n	n	fundamenta	sul	nqd	1-3 d/s
13	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	08/06/2015	Evandro	m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	1-3 d/s
14	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	08/06/2015	Vitor	m	jovem	n	n	médio	sul	ns	1-3 d/s
15	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	08/06/2015	Natália	f	adulto	n	n	superior	leste	2-5 sm	4-7 d/s
16	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	10/06/2015	Jaquelin	f	jovem	n	n	superior	sul	5-10 sm	4-7 d/s
17	Campeche/Campeche vi	Bairro	10/06/2015	Nilmar	m	jovem	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
18	Tapera-Rio Tavares	Bairro	10/06/2015	Ana Paul	f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	1-3 d/s
19	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	10/06/2015	Iracema	f	idoso	n	n	fundamenta	sul	1-2 sm	1-3 d/s
20	Campeche/Campeche vi	Bairro	10/06/2015	Naara	f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
21	TIRIO-TITRI	Troncal	10/06/2015	Camila	f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
22	Pântano do Sul	Bairro	10/06/2015	Edésio	m	idoso	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
23	Castanheiras	Bairro	10/06/2015	Dulce Sil	f	adulto	n	n	fundamenta	sul	até 1 sm	4-7 d/s
24	Rio Tavares Direto	Troncal	10/06/2015	Mariana	f	jovem	n	n	médio	sul	1-2 sm	1-3 d/s
25	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	10/06/2015	Eduardo	m	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
26	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	10/06/2015	João	m	adulto	n	n	médio	sul	até 1 sm	1-3 d/s

27	Trevo do Erasmo	Bairro	10/06/2015	Yasmim f	jovem	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
28	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	10/06/2015	Gregório m	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
29	Tapera-Rio Tavares	Bairro	10/06/2015	Mariana f	idoso	n	n	fundamenta	sul	ns	4-7 d/s
30	Castanheiras	Bairro	10/06/2015	Felipe m	jovem	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
31	Pântano do Sul	Bairro	10/06/2015	Daniela f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
32	Campeche/Campeche vi	Bairro	10/06/2015	Daniel m	jovem	n	n	superior	sul	1-2 sm	1-3 d/s
33	Castanheiras	Bairro	10/06/2015	Claudia f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	1-3 d/s
34	Campeche/Campeche vi	Bairro	11/06/2015	Nicole f	jovem	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
35	Caieira via Tapera	Bairro	11/06/2015	Matheus m	jovem	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
36	Castanheiras	Bairro	11/06/2015	Luiza f	jovem	n	n	superior	sul	ns	4-7 d/s
37	Castanheiras	Bairro	11/06/2015	Amilton m	adulto	n	n	fundamenta	sul	2-5 sm	4-7 d/s
38	Pântano do Sul	Bairro	11/06/2015	Eduardo m	adulto	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s
39	Castanheiras	Bairro	11/06/2015	Bruna f	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
40	Corredor Sudoeste	Bairro	11/06/2015	Rosilete f	adulto	n	n	fundamenta	sul	até 1 sm	1-3 d/s
41	Castanheiras	Bairro	11/06/2015	Dilson m	idoso	n	n	superior	sul	5-10 sm	1-3 d/s
42	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	11/06/2015	Lucas m	jovem	n	n	médio	sul	5-10 sm	4-7 d/s
43	Rio Tavares Direto	Troncal	11/06/2015	Rosa f	adulto	n	n	fundamenta	sul	5-10 sm	1-3 d/s
44	Campeche/Campeche vi	Bairro	11/06/2015	Aglae f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
45	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	11/06/2015	Athon m	adulto	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s
46	Rio Tavares Direto	Troncal	11/06/2015	Jorge Lui m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
47	Porto da Lagoa	Bairro	11/06/2015	Débora f	adulto	n	n	fundamenta	sul	nqd	4-7 d/s
48	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	11/06/2015	Fabiano m	adulto	n	n	superior	sul	5-10 sm	4-7 d/s
49	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	11/06/2015	Renata f	adulto	n	n	superior	leste	ns	4-7 d/s
50	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	11/06/2015	Marlei f	idoso	n	n	médio	norte	ns	1-3 d/s
51	Caieira da Barra do Sul	Bairro	12/06/2015	Gisele f	adulto	n	n	fundamenta	sul	2-5 sm	4-7 d/s
52	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	12/06/2015	Cosme m	idoso	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
53	Castanheiras	Bairro	12/06/2015	Camila f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
54	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	12/06/2015	Ericson m	adulto	n	n	superior	sul	5-10 sm	4-7 d/s
55	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	12/06/2015	Viviane f	adulto	n	n	fundamenta	sul	nqd	1-3 d/s
56	Trevo do Erasmo	Bairro	12/06/2015	Valmor m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	1-3 d/s
57	Trevo do Erasmo	Bairro	12/06/2015	Jéssica f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
58	Porto da Lagoa	Bairro	12/06/2015	Luisa m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
59	Castanheiras	Bairro	12/06/2015	Leticia f	jovem	n	n	médio	sul	ns	4-7 d/s

60	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	12/06/2015	Erislaine f	adulto	n	n	fundamenta	sul	até 1 sm	4-7 d/s
61	Campeche/Campeche vi	Bairro	12/06/2015	Julio m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
62	Castanheiras	Bairro	12/06/2015	Luis m	adulto	n	n	superior	sul	5-10 sm	4-7 d/s
63	Pântano do Sul	Bairro	12/06/2015	Fúlvio m	adulto	n	n	superior	sul	até 1 sm	1-3 d/s
64	Castanheiras	Bairro	12/06/2015	Natália f	adulto	n	n	fundamenta	sul	2-5 sm	4-7 d/s
65	TIRIO-TITRI	Troncal	12/06/2015	Vinicius m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
66	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	16/06/2015	Talita f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
67	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	16/06/2015	André m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	1-3 d/s
68	Campeche/Campeche vi	Bairro	16/06/2015	Daiana f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
69	Castanheiras	Bairro	16/06/2015	Luiz José m	idoso	n	n	médio	sul	mais 10 sm	1-3 d/s
70	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	16/06/2015	Thais f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
71	Caieira da Barra do Sul	Bairro	16/06/2015	Evandro m	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	1-3 d/s
72	Campeche/Campeche vi	Bairro	16/06/2015	Alysson m	adulto	n	n	superior	contine	1-2 sm	4-7 d/s
73	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	16/06/2015	Ana Paul f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
74	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	16/06/2015	Eduardo m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
75	Pântano do Sul	Bairro	16/06/2015	Hamiltor m	adulto	n	n	superior	sul	5-10 sm	1-3 d/s
76	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	16/06/2015	Zeuxis m	adulto	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s
77	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	16/06/2015	Nicole f	jovem	n	n	médio	leste	ns	4-7 d/s
78	Tapera-Rio Tavares	Bairro	16/06/2015	Brian m	jovem	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
79	Caieira da Barra do Sul	Bairro	16/06/2015	Terezinh f	idoso	n	n	fundamenta	sul	nqd	4-7 d/s
80	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	16/06/2015	Mateus m	jovem	n	n	médio	sul	nqd	4-7 d/s
81	Rio Tavares Direto	Troncal	16/06/2015	Cristine f	adulto	n	n	superior	sul	nqd	4-7 d/s
82	Rio Tavares Direto	Troncal	16/06/2015	João Car m	idoso	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
83	TIRIO-TITRI	Troncal	16/06/2015	Fabrcio m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
84	TIRIO-TITRI	Troncal	17/06/2015	Eduardo m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	1-3 d/s
85	TIRIO-TITRI	Troncal	17/06/2015	Eliane f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
86	Caieira da Barra do Sul	Bairro	17/06/2015	Luis m	jovem	n	n	médio	sul	ns	4-7 d/s
87	Pântano do Sul	Bairro	17/06/2015	Viviane f	adulto	n	n	fundamenta	sul	1-2 sm	4-7 d/s
88	Campeche/Campeche vi	Bairro	17/06/2015	Tayra f	adulto	n	n	superior	sul	ns	4-7 d/s
89	Campeche/Campeche vi	Bairro	17/06/2015	Carina f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
90	Rio Tavares Direto	Troncal	17/06/2015	Rodrigo m	adulto	n	n	superior	sul	5-10 sm	4-7 d/s
91	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	17/06/2015	Sandy f	jovem	n	n	superior	sul	ns	4-7 d/s
92	Campeche/Campeche vi	Bairro	17/06/2015	Victor m	jovem	n	n	superior	sul	mais 10 sm	4-7 d/s

93	Campeche/Campeche vi	Bairro	17/06/2015	Manoel m	idoso	n	n	médio	contine	1-2 sm	4-7 d/s	
94	Caieira da Barra do Sul	Bairro	17/06/2015	Carmem f	adulto	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s	
95	Castanheiras	Bairro	17/06/2015	Dyego m	jovem	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s	
96	Caieira da Barra do Sul	Bairro	17/06/2015	Sérgio m	adulto	n	n	médio	sul	nqd	4-7 d/s	
97	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	17/06/2015	Yuri m	jovem	n	n	fundamenta	sul	ns	4-7 d/s	
98	Trevo do Erasmo	Bairro	17/06/2015	Luis m	adulto	s	s	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s	
99	Rio Tavares Direto	Troncal	17/06/2015	Leonice m	adulto	n	n	médio	sul	nqd	4-7 d/s	
100	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	17/06/2015	Raquel f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	1-3 d/s	
101	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	18/06/2015	Rafael m	jovem	n	n	superior	sul	2-5 sm	1-3 d/s	
102	TIRIO-TIRI	Troncal	18/06/2015	Brenda f	jovem	n	n	superior	sul	1-2 sm	1-3 d/s	
103	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	18/06/2015	Agatha f	adulto	n	n	superior	leste	1-2 sm	1-3 d/s	
104	Rio Tavares Direto	Troncal	18/06/2015	Gabriel m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s	
105	Castanheiras	Bairro	18/06/2015	Alisson m	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s	
106	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	18/06/2015	Natália f	adulto	n	n	médio	sul	nqd	1-3 d/s	
107	Campeche/Campeche vi	Bairro	18/06/2015	Bruno m	jovem	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s	
108	Campeche/Campeche vi	Bairro	18/06/2015	Rafael m	adulto	n	n	superior	centro	2-5 sm	4-7 d/s	
109	Castanheiras	Bairro	18/06/2015	Anônimo c	f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
110	Campeche/Campeche vi	Bairro	18/06/2015	Amanda f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s	
111	Campeche/Campeche vi	Bairro	18/06/2015	Valéria f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	1-3 d/s	
112	Campeche/Campeche vi	Bairro	22/06/2015	Bruna f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s	
113	Campeche/Campeche vi	Bairro	22/06/2015	Beatriz f	jovem	n	n	fundamenta	sul	ns	4-7 d/s	
114	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	22/06/2015	Bruna f	adulto	n	n	superior	mora fc	1-2 sm	4-7 d/s	
115	Castanheiras	Bairro	22/06/2015	João Pau m	adulto	n	n	fundamenta	sul	2-5 sm	4-7 d/s	
116	Pântano do Sul	Bairro	22/06/2015	Fernando m	adulto	n	n	superior	sul	nqd	1-3 d/s	
117	Pântano do Sul	Bairro	22/06/2015	Ana f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s	
118	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	22/06/2015	Cláudio m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s	
119	Campeche/Campeche vi	Bairro	22/06/2015	Cláudio m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	1-3 d/s	
120	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	22/06/2015	Bernardo m	jovem	n	n	médio	sul	ns	4-7 d/s	
121	TITRI-TIRIO	Troncal	22/06/2015	Diogo m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s	
122	TITRI-TIRIO	Troncal	22/06/2015	Davi Gor m	adulto	n	n	superior	sul	até 1 sm	4-7 d/s	
123	Caieira da Barra do Sul	Bairro	22/06/2015	Ivana f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s	
124	TITRI-TIRIO	Troncal	22/06/2015	Salvino m	adulto	n	n	superior	centro	nqd	1-3 d/s	
125	TITRI-TIRIO	Troncal	23/06/2015	Cidinéia f	adulto	n	n	fundamenta	sul	1-2 sm	4-7 d/s	

126	Castanheiras	Bairro	23/06/2015	Gabriel	m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
127	Rio Tavares Direto	Troncal	23/06/2015	Angelita	f	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
128	Pântano do Sul	Bairro	23/06/2015	José	m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
129	Rio Tavares Direto	Troncal	23/06/2015	Domingo	m	idoso	n	n	fundamenta	sul	nqd	1-3 d/s
130	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	23/06/2015	Gabriel	m	jovem	n	n	superior	sul	nqd	4-7 d/s
131	Rio Tavares Direto	Troncal	23/06/2015	Kim	f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
132	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	23/06/2015	Ariane	f	jovem	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s
133	Caieira da Barra do Sul	Bairro	23/06/2015	Mateus	m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
134	Porto da Lagoa	Bairro	23/06/2015	Carlos	m	adulto	n	n	superior	sul	nqd	1-3 d/s
135	Pântano do Sul	Bairro	23/06/2015	Ana Carc	f	jovem	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
136	Trevo do Erasmo	Bairro	23/06/2015	Rogeli	f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	1-3 d/s
137	Rio Tavares Direto	Troncal	23/06/2015	Alisson	m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
138	Rio Tavares Direto	Troncal	24/06/2015	Simone	f	adulto	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s
139	TIRIO-TITRI	Troncal	24/06/2015	Adir	m	idoso	n	n	fundamenta	centro	até 1 sm	1-3 d/s
140	Armação	Bairro	24/06/2015	Fernand	m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	1-3 d/s
141	Caieira da Barra do Sul	Bairro	24/06/2015	Raquel	f	adulto	n	n	médio	sul	nqd	4-7 d/s
142	Caieira da Barra do Sul	Bairro	24/06/2015	Oneide	f	adulto	n	n	fundamenta	sul	até 1 sm	4-7 d/s
143	Campeche/Campeche vi	Bairro	24/06/2015	João	m	jovem	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
144	Rio Tavares Direto	Troncal	24/06/2015	Waldem	m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
145	Rio Tavares Direto	Troncal	24/06/2015	Antônio	m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
146	Rio Tavares Direto	Troncal	24/06/2015	Janaína (	f	adulto	n	n	médio	sul	nqd	4-7 d/s
147	Rio Tavares Direto	Troncal	24/06/2015	Janaína	f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
148	Caieira da Barra do Sul	Bairro	24/06/2015	Ana	f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
149	TIRIO-TITRI	Troncal	25/06/2015	Fernand	m	adulto	n	n	superior	sul	ns	1-3 d/s
150	Caieira da Barra do Sul	Bairro	25/06/2015	Luigi	m	jovem	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
151	Campeche/Campeche vi	Bairro	25/06/2015	Adilson	m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
152	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Mariana	f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
153	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Fabiana	f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
154	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Priscilla	f	adulto	n	n	médio	sul	nqd	1-3 d/s
155	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Bruno	m	jovem	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
156	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Valdete	f	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	1-3 d/s
157	Campeche/Campeche vi	Bairro	25/06/2015	Guilherr	m	adulto	n	n	médio	leste	até 1 sm	4-7 d/s
158	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Pablo	m	jovem	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s

159	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Darley	m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
160	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Mariana	f	adulto	n	n	superior	sul	ns	4-7 d/s
161	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Samir	m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	1-3 d/s
162	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Merita	f	idoso	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
163	Rio Tavares Direto	Troncal	25/06/2015	Cristian	m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
164	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Renato	m	adulto	n	n	superior	contine	2-5 sm	4-7 d/s
165	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Tereza	f	idoso	n	n	fundamenta	sul	até 1 sm	1-3 d/s
166	Caieira da Barra do Sul	Bairro	26/06/2015	Teresa	f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
167	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Maurício	m	adulto	n	n	superior	sul	até 1 sm	4-7 d/s
168	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Paulo	m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
169	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Altair	m	adulto	n	n	fundamenta	sul	nqd	1-3 d/s
170	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Marina	f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
171	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Luciano	m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	1-3 d/s
172	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Nila	f	adulto	n	n	fundamenta	sul	nqd	4-7 d/s
173	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Sandro	m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
174	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Elisete	f	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
175	Campeche/Campeche vi	Bairro	26/06/2015	Leandro	m	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
176	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Lorival	m	idoso	n	n	fundamenta	sul	até 1 sm	4-7 d/s
177	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Francis	m	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
178	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	Sebastião	m	adulto	n	n	médio	contine até 1 sm	4-7 d/s	
179	Rio Tavares Direto	Troncal	26/06/2015	João Pau	m	jovem	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
180	Pântano do Sul	Bairro	26/06/2015	Lídio	m	idoso	n	n	médio	sul	até 1 sm	1-3 d/s
181	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	29/06/2015	Diego	m	adulto	n	n	superior	norte	1-2 sm	1-3 d/s
182	Castanheiras	Bairro	29/06/2015	Rodrigo	m	adulto	n	n	superior	sul	nqd	4-7 d/s
183	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	29/06/2015	Artur	m	adulto	n	n	superior	leste	1-2 sm	1-3 d/s
184	Rio Tavares Direto	Troncal	29/06/2015	Filipe	m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
185	Rio Tavares Direto	Troncal	29/06/2015	Aracely	f	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	1-3 d/s
186	Armação	Bairro	29/06/2015	Lucas	m	jovem	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
187	Costa de Dentro/Costa c	Bairro	29/06/2015	Loren	m	adulto	n	n	superior	sul	nqd	1-3 d/s
188	Castanheiras	Bairro	29/06/2015	Maria	f	idoso	n	n	fundamenta	sul	até 1 sm	4-7 d/s
189	Rio Tavares Direto	Troncal	29/06/2015	Gustavo	m	adulto	n	n	superior	sul	5-10 sm	4-7 d/s
190	Castanheiras	Bairro	29/06/2015	Camila	f	adulto	n	n	superior	sul	1-2 sm	4-7 d/s
191	Caieira da Barra do Sul	Bairro	01/07/2015	Mariana	f	adulto	n	n	superior	sul	nqd	4-7 d/s

192	Rio Tavares Direto	Troncal	01/07/2015	Rodrigo m	adulto	n	n	médio	contine nqd		1-3 d/s
193	Lagoa-Rio Tavares	Troncal	01/07/2015	Marcos m	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	4-7 d/s
194	Rio Tavares Direto	Troncal	01/07/2015	Maikon m	adulto	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
195	Rio Tavares Direto	Troncal	01/07/2015	Francisco m	adulto	n	n	superior	sul	2-5 sm	1-3 d/s
196	Campeche/Campeche vi	Bairro	01/07/2015	Falber m	adulto	n	n	médio	sul	1-2 sm	4-7 d/s
197	Porto da Lagoa	Bairro	01/07/2015	Adriana f	adulto	n	n	superior	sul	até 1 sm	4-7 d/s
198	Pântano do Sul	Bairro	01/07/2015	Wilian m	jovem	n	n	médio	sul	2-5 sm	4-7 d/s
199	Rio Tavares Direto	Troncal	01/07/2015	Walace m	adulto	n	n	superior	sul	ns	4-7 d/s
200	Rio Tavares Direto	Troncal	01/07/2015	Andressa f	jovem	n	n	médio	sul	até 1 sm	4-7 d/s







195	0.55	0.45	0.73	0.17	0.33	0.73	1.00	0.00	0.22	0.80	0.35	0.34	0.90	0.29	0.00	0.31	0.33	0.33	0.33	0.68	0.60	1.00	0.73	0.81	0.27	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.64	1.00	0.42	0.44	0.36
196	0.55	0.39	0.73	0.17	1.00	0.73	1.00	0.00	0.22	0.80	0.12	0.34	0.90	0.29	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.68	0.60	1.00	0.68	0.57	0.27	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.64	1.00	0.42	0.44	0.36
197	0.49	0.38	0.73	0.17	0.50	0.73	1.00	0.00	0.22	0.80	0.12	0.34	0.90	0.29	0.00	0.31	0.00	1.00	1.00	0.68	0.60	1.00	0.68	0.24	0.27	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.64	1.00	0.42	0.44	0.36
198	0.60	0.60	0.73	0.17	0.50	0.73	0.33	0.00	0.22	0.80	1.00	0.34	0.90	0.29	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.68	0.60	1.00	0.57	0.24	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.50	0.41	0.00	0.00	0.27	0.00	0.64	1.00	0.42	0.44	0.36
199	0.61	0.67	0.73	0.17	0.50	0.73	1.00	0.00	0.22	0.80	1.00	0.34	0.90	0.29	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.68	0.60	1.00	0.67	0.81	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.50	0.41	0.00	0.00	0.27	0.00	0.64	0.30	0.42	0.44	0.36
200	0.63	0.55	0.73	0.17	0.33	0.73	1.00	0.00	0.22	0.80	0.65	0.34	0.90	0.29	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.68	0.60	1.00	0.73	0.81	0.27	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.50	0.41	0.00	0.00	0.27	0.00	0.64	1.00	0.42	0.44	0.36

*“Veni, vidi, vici.”*

“Vim, vi, venci.”

Júlio César