

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**ALIOSKA JESSICA MARTINEZ GARCIA**

**ANÁLISE DO SISTEMA DE INDICADORES DE GESTÃO DA  
MANUTENÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS EM VIAS URBANAS  
DA CIDADE DE CURITIBA - PR**

**DISSERTAÇÃO**

**CURITIBA**

**2020**

**ALIOSKA JESSICA MARTINEZ GARCIA**

**ANÁLISE DO SISTEMA DE INDICADORES DE GESTÃO DA  
MANUTENÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS EM VIAS URBANAS  
DA CIDADE DE CURITIBA - PR**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia civil, do departamento acadêmico de construção civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador : Prof. Dr. Cezar Augusto Romano  
Coorientador : Prof. Dr. Adauto José Miranda de Lima

**CURITIBA**

**2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

Martinez Garcia, Alioska Jessica

Análise do sistema de indicadores de gestão da manutenção de pavimentos flexíveis em vias urbanas da cidade de Curitiba - PR [recurso eletrônico] / Alioska Jessica Martinez Garcia. -- 2020.

1 arquivo texto (129 f.): PDF; 3,47 MB.

Modo de acesso: World Wide Web.

Título extraído da tela de título (visualizado em 21 set. 2020).

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Curitiba, 2020.

Bibliografia: f. 125-129.

1. Engenharia civil - Dissertações. 2. Indicadores - Sistemas. 3. Pavimentos flexíveis - Curitiba (PR). 4. Vias urbanas. I. Romano, Cezar Augusto, orient. II. Lima, Adauto José Miranda de, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, inst. IV. Título.

---

CDD: Ed. 23 -- 624

Biblioteca Ecoville da UTFPR, Câmpus Curitiba  
Bibliotecária: Lucia Ferreira Littiere - CRB 9/1271  
Aluna de Biblioteconomia: Josiane Mangueira



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

## TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 189

A Dissertação de Mestrado intitulada: **ANÁLISE DO SISTEMA DE INDICADORES DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS EM VIAS URBANAS DA CIDADE DE CURITIBA - PR**, defendida em sessão pública pela Candidata **Alioska Jessica Martinez Garcia**, no dia 19 de março 2020, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, área de concentração: Construção Civil, linha de pesquisa: Gestão e Sustentabilidade da Construção, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

### BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano - Presidente - UTFPR

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janine Nicolosi Corrêa - UTFPR

Prof. Dr. Dálcio Roberto dos Reis Júnior - UA

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 19 de março 2020

*Dedico  
A Deus.  
Aos meus avós Jorge e Luisa no céu.  
A minha amada mãe Mirian.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e pelas oportunidades no meu caminho.

Agradeço a minha mãe Mirian Garcia pelo apoio e pelo exemplo.

Agradeço à Organização dos Estados Americanos (OEA), ao Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras (GCUB) por ter sido escolhida como uma das beneficiárias da bolsa de estudo do edital OEA-GCUB 2017.

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PPGEC) pela oportunidade.

Agradeço ao meu Orientador, o Prof. Dr. Cezar Augusto Romano, muito obrigada pelo apoio e pela ajuda durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço ao meu Coorientador, o Prof. Dr. Adauto José Miranda de Lima, muito obrigada pelo apoio durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço a todos os meus professores do mestrado pelo aprendizado.

Por fim aos membros da Banca da defesa: Prof.<sup>a</sup> Dra. Janine Nicolosi Corrêa e a o Prof. Dr. Dálcio Roberto dos Reis Júnior. Agradeço muito pelas correções comentários e sugestões que ajudaram muito para o desenvolvimento desta pesquisa.

” O *que* nós medimos e *como* nós medimos determinam o que será considerado relevante, e determinam, conseqüentemente, não apenas o que nós enxergamos, mas o que nós – e outros - fazemos. ”

Peter Drucker, Management, 1974

## RESUMO

MARTINEZ, ALIOSKA. **Análise do sistema de indicadores de gestão da manutenção de pavimentos flexíveis em vias urbanas da cidade de Curitiba - PR.** 2020. 129 f. Trabalho Dissertação do Mestrado em Engenharia civil PPGEC- Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

A malha viária pavimentada está entre os ativos públicos mais importantes das cidades. A conservação adequada e oportuna dos pavimentos da malha viária urbana pública traz benefícios imediatos aos usuários, como melhor acessibilidade, além de conforto, segurança e menores custos operacionais dos veículos. Para que esses benefícios sejam sustentados a entidade pública responsável deve avaliar e medir seus processos por meio de um sistema de indicadores de gestão bem-planejado que contribua para a manutenção eficaz e eficiente dos pavimentos urbanos. O objetivo geral desta pesquisa foi analisar a forma de gestão do sistema de indicadores da manutenção de pavimentos flexíveis em vias urbanas da cidade de Curitiba considerando a estrutura administrativa responsável. A pesquisa foi baseada em um estudo de caso na cidade de Curitiba, com dados gerenciais da secretaria do governo municipal, a superintendência de manutenção urbana e de suas 10 Administrações Regionais nos respectivos distritos de manutenção urbana que compõem a Prefeitura Municipal de Curitiba, entrevistas e aplicação de questionários aos gestores do sistema de manutenção de pavimentos urbanos de toda a cidade. Após da aplicação da entrevista e o questionário de pesquisa para os gestores, foi possível identificar que os indicadores mais relevantes são relacionados aos fatores críticos de sucesso, partes interessadas e indicadores de desempenho na execução dos serviços, assim também encontrou-se diferenças nas perspectivas dos gestores, como a visão, metas e objetivos da gestão da manutenção de pavimentos e finalmente, notou-se certo desligamento com as partes interessadas. Assim, esta pesquisa tem como resultado uma análise estatística do sistema de indicadores na gestão, com possibilidade de estruturação, no futuro, de sistema de indicadores modelo de fácil aplicação em outras cidades.

**Palavras-chave:** Sistema de indicadores. Sistema de gestão. Manutenção de pavimentos. Vias urbanas.

## ABSTRACT

MARTINEZ, ALIOSKA. **Analysis of the system of management indicators for the Maintenance of flexible pavements on urban roads in the city of Curitiba - PR.** 2020. 129 s. Master's Dissertation in Civil Engineering PPGEC- Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2020.

The paved road network is among the most important public assets in cities. Adequate and timely conservation of the pavements of the public urban road network brings immediate benefits to users, such as better accessibility, in addition to comfort, safety and lower operating costs of vehicles. In order for these benefits to be sustained, the responsible public entity must evaluate and measure its processes through a well-planned management indicator system that contributes to the effective and efficient maintenance of urban pavements. The general objective of this research was to analyze the form of management of the system of indicators for the maintenance of flexible pavements in urban roads of the city of Curitiba considering the responsible administrative structure. The research was based on a case study in the city of Curitiba, with management data from the municipal government secretariat, the superintendency of urban maintenance and its 10 Regional Administrations in the respective urban maintenance districts that make up the Curitiba City Hall, interviews and application of questionnaires to the managers of the urban pavement maintenance system throughout the city. After applying the interview and the research questionnaire for managers, it was possible to identify that the most relevant indicators are related to critical success factors, stakeholders and performance indicators in the execution of services, thus also found differences in the prospects of the services. managers, such as the vision, goals and objectives of pavement maintenance management and finally, there was a certain disconnection with stakeholders. Thus, this research results in a statistical analysis of the indicator system in management, with the possibility of structuring, in the future, a model indicator system that is easy to apply in other cities.

**Keywords:** Indicators System. Management system. Pavement maintenance. Urban roads.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dados, indicadores, índice e informação .....	26
Figura 2 – Metodologia proposta para montagem de sistemas de indicadores .....	31
Figura 3 - Partes interessadas envolvidas com indicadores de desempenho para rodovias .....	34
Figura 4 - Estrutura de concepção dos indicadores – França .....	37
Figura 5 - Modelo de objetivos intermediários e estratégicos como um processo de produção de serviços públicos.....	39
Figura 6 - Esquema do comportamento de pavimentos flexíveis e rígidos.....	40
Figura 7 - Camadas de um pavimento flexível.....	41
Figura 8 - Camadas de um pavimento rígido .....	42
Figura 9 – Camadas de um pavimento .....	42
Figura 10 - Conceito de serventia-desempenho .....	44
Figura 11 - Método de manutenção planejada.....	47
Figura 12 – Índices de manutenção mais usados no Brasil .....	48
Figura 13 – Etapas da metodologia da pesquisa.....	54
Figura 14 – Escala de Likert com graus de conformidade .....	59
Figura 15 - Organograma da área de manutenção urbana com gestores envolvidos .....	63
Figura 16 - Tipo de manutenção de pavimentos.....	66
Figura 17 – Método de manutenção de pavimentos nas administrações regionais.....	66
Figura 18 – Área da organização em que o respondente trabalha.....	67
Figura 19 – Estrutura de proposta para um sistema de indicadores .....	68
Figura 20 - Valores médios e erros FCS superintendência escala crescente.....	83
Figura 21 - Valores médios e erros FCS superintendência escala.....	84
Figura 22 - Valores médios e erros FCS superintendência ideal.....	85
Figura 23 - Valores médios e erros IPI superintendência escala crescente.....	86
Figura 24 - Valores médios e erros IPI superintendência escala decrescente .....	87
Figura 25 - Valores médios e erros IPI superintendência ideal.....	88
Figura 26 - Valores médios e erros DES superintendência crescente .....	90
Figura 27 - Valores médios e erros DES superintendência decrescente .....	91
Figura 28 - Valores médios e erros DES superintendência ideal .....	92
Figura 29 - Valores médios e erros FCS supervisão crescente.....	93
Figura 30 - Valores médios e erros FCS supervisão decrescente.....	94
Figura 31 - Valores médios e erros FCS supervisão idealizada .....	95

Figura 32 - Valores médios e erros IPI supervisão crescente.....	96
Figura 33 - Valores médios e erros IPI supervisão decrescente .....	97
Figura 34 - Valores médios e erros IPI supervisão Idealizada .....	98
Figura 35 - Valores médios e erros DES supervisão crescente .....	99
Figura 36 - Valores médios e erros DES supervisão decrescente .....	100
Figura 37 - Valores médios e erros DES supervisão idealizada.....	101
Figura 38 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS crescente (perguntas 2 e 11).....	104
Figura 39 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS crescente (perguntas 6,7 e 9).....	105
Figura 40 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS crescente (perguntas 1, 3, 4 e 8).....	106
Figura 41 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS decrescente (perguntas 13, 14 e 15).....	107
Figura 42 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS idealizado (perguntas 10 e 12) .....	108
Figura 43 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS idealizado (pergunta 5).....	108
Figura 44 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI crescente (perguntas 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11 e 16).....	110
Figura 45 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI crescente (perguntas 1, 13, 14, 15 e 17) ...	111
Figura 46 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI decrescente (pergunta 8).....	112
Figura 47 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI decrescente (pergunta 3).....	113
Figura 48 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI idealizado (pergunta 10).....	113
Figura 49 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI idealizado (pergunta 12).....	114
Figura 50 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria DES crescente (perguntas 2, 8, 13 e 15) .....	115

Figura 51 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria DES crescente (perguntas 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12 e 14).....	116
Figura 52 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria DES decrescente (pergunta 4).....	117
Figura 53 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria DES idealizada (pergunta 6) .....	117

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Tipos de Indicadores.....	28
Quadro 2– Características para a definição de conjunto de indicadores .....	30
Quadro 3– Conjunto de indicadores .....	30
Quadro 4 – Caracterizações de conjunto de indicadores .....	30
Quadro 5 – Atividades para a metodologia (parte 1).....	32
Quadro 6 – Atividades para a metodologia (parte 2).....	32
Quadro 7 - Lista comparativa de marcos organizacionais para indicadores de desempenho técnico.....	36
Quadro 8 – Fatores implicados no desempenho e na deterioração dos pavimentos asfálticos	45
Quadro 9 – Tipos de manutenção .....	46
Quadro 10 – Classificação da pesquisa .....	53
Quadro 11 - Variáveis da pesquisa gestores .....	57
Quadro 12– Análise geral figuras – superintendência.....	102
Quadro 13 – Análise geral figuras – supervisão.....	103

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas de confiabilidade do Alfa de Cronbach.....	62
Tabela 2 - Coeficiente de variação entre grupos e categorias .....	62
Tabela 3 - Tipo de pavimentação .....	64
Tabela 4 – Classe de pavimentação por regional .....	64
Tabela 5 – Pavimentação flexível.....	65
Tabela 6 – Análise geral categorias FCS, IPI e DES superintendência .....	75
Tabela 7 – Análise geral categorias FCS, IPI e DES supervisão .....	76
Tabela 8 – Análise geral categorias FCS, IPI e DES visão superintendência em contrapondo à supervisão .....	81
Tabela 9 - Valores médios e erros FCS superintendência escala crescente .....	82
Tabela 10 - Valores médios e erros FCS superintendência escala decrescente.....	83
Tabela 11 - Valores médios e erros FCS superintendência ideal .....	84
Tabela 12 - Valores médios e erros IPI superintendência escala crescente.....	85
Tabela 13 - Valores médios e erros IPI superintendência escala decrescente.....	87
Tabela 14 - valores médios e erros IPI superintendência ideal .....	88
Tabela 15 - Valores médios e erros DES superintendência crescente.....	89
Tabela 16 - Valores médios e erros DES superintendência decrescente.....	90
Tabela 17 - Valores médios e erros DES superintendência ideal.....	91
Tabela 18 - Valores médios e erros FCS supervisão crescente .....	92
Tabela 19 - Valores médios e erros FCS supervisão decrescente .....	93
Tabela 20 - valores médios e erros FCS supervisão idealizada.....	94
Tabela 21 - Valores médios e erros IPI supervisão crescente .....	95
Tabela 22 - Valores médios e erros IPI supervisão decrescente.....	97
Tabela 23 - Valores médios e erros IPI supervisão idealizada .....	98
Tabela 24 - Valores médios e erros DES supervisão crescente.....	99
Tabela 25 - Valores médios e erros DES supervisão decrescente.....	100
Tabela 26 - Valores médios e erros DES supervisão idealizada .....	101

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
1.1	OBJETIVOS .....	21
1.1.1	Objetivo Geral.....	21
1.1.2	Objetivos Específicos.....	21
1.2	JUSTIFICATIVA .....	21
1.3	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	22
1.4	DELIMITAÇÃO .....	23
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
2.1	SISTEMA DE INDICADORES DE GESTÃO .....	24
2.1.1	Indicadores de Desempenho .....	24
2.1.2	Conceitos e Usos dos Indicadores.....	26
2.1.3	Tipos e Características de Indicadores .....	27
2.1.4	Modelo para Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores .....	29
2.1.5	O Desafio da Escolha dos Indicadores Certos .....	33
2.1.5.1	Quais indicadores definir.....	33
2.1.6	Grupos de Interesse .....	33
2.1.7	Exemplos Internacionais de Indicadores de Desempenho .....	34
2.1.7.1	Estudo da OCDE sobre indicadores de desempenho e prova de campo para o setor viário.....	34
2.1.7.2	Metodologia Modelo de gestão para resultados – caso França .....	36
2.2	PAVIMENTOS .....	39
2.2.1	Tipos de Pavimento.....	40
2.2.1.1	Pavimento flexível.....	41
2.2.1.2	Pavimento rígido .....	41
2.2.2	Estrutura de um Pavimento Asfáltico .....	42
2.2.3	Defeitos em Pavimento Asfáltico .....	43
2.2.4	Condição do Pavimento .....	43
2.2.5	Deterioração dos Pavimentos.....	44
2.3	MANUTENÇÃO .....	45
2.3.1	Tipos de Manutenção .....	45
2.3.2	Métodos de Manutenção.....	46

2.3.3	Gestão da Manutenção.....	47
2.3.4	Indicadores de Manutenção.....	47
2.3.5	Manutenção de Pavimentos Flexíveis.....	48
2.3.5.1	Conservação de pavimentos flexíveis.....	48
2.4	MALHA VIÁRIA URBANA.....	50
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>52</b>
3.1	CLASIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	52
3.2	ETAPAS DA PESQUISA .....	53
3.3	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA .....	54
3.4	PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS.....	54
3.4.1	Definição das Necessidades de Informação.....	56
3.4.2	Identificação das Variáveis de Estudo.....	57
3.4.3	Definição da Amostra .....	57
3.4.4	Seleção do Método para a Coleta de Dados.....	58
3.4.5	Mensuração dos Dados .....	58
3.5	COLETA DE DADOS .....	59
3.5.1	Teste Piloto.....	59
3.5.2	Aplicação da Entrevista.....	60
3.5.3	Aplicação do Questionário.....	60
3.5.4	Compilação dos Dados .....	61
3.5.5	Análise de Confiabilidade dos Dados.....	61
3.5.6	Análise dos Dados.....	62
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS .....</b>	<b>63</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	63
4.2	ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DADOS RELACIONADOS AOS INDICADORES .....	67
4.2.1	Análise Comparativa entre Categorias para Superintendentes.....	68
4.2.1.1	Análise FCS <i>versus</i> IPI (Superintendência) .....	69
4.2.1.2	Análise FCS <i>versus</i> DES (Superintendência).....	70
4.2.1.3	Análise IPI <i>versus</i> DES (Superintendência).....	71
4.2.1.4	Análise FCS <i>versus</i> IPI (Supervisão) .....	72
4.2.1.5	Análise FCS <i>versus</i> DES (Supervisão).....	73
4.2.1.6	Análise IPI <i>versus</i> DES (Supervisão).....	73

4.2.1.7	Considerações Gerais sobre a Análise Comparativa entre Categorias para Superintendentes .....	74
4.2.2	Análise Comparativa das Categorias entre Superintendentes e Supervisores.....	76
4.2.2.1	Análise FCS superintendência <i>versus</i> FCS supervisão .....	77
4.2.2.2	Análise IPI superintendência <i>versus</i> IPI supervisão.....	78
4.2.2.3	Análise DES superintendência <i>versus</i> DES supervisão .....	79
4.2.2.4	Considerações Gerais sobre a Análise Comparativa das Categorias entre Superintendentes e Supervisores .....	80
4.2.3	Análise Comparativa das Médias e Erros para as Categorias entre Superintendentes e Supervisores.....	81
4.2.3.1	FCS Superintendência - Escala Crescente.....	82
4.2.3.2	FCS Superintendência Decrescente.....	83
4.2.3.3	FCS Superintendência Ideal .....	84
4.2.3.4	IPI Superintendência Crescente.....	85
4.2.3.5	IPI Superintendência Decrescente .....	87
4.2.3.6	IPI Superintendência Ideal .....	88
4.2.3.7	DES Superintendência Crescente .....	89
4.2.3.8	DES Superintendência Decrescente .....	90
4.2.3.9	DES Superintendente Ideal.....	91
4.2.3.10	FCS Supervisão Crescente.....	92
4.2.3.11	FCS Supervisão Decrescente.....	93
4.2.3.12	FCS Supervisão Ideal .....	94
4.2.3.13	IPI Supervisão Crescente.....	95
4.2.3.14	IPI Supervisão Decrescente .....	97
4.2.3.15	IPI Supervisão Ideal .....	98
4.2.3.16	DES supervisão crescente.....	98
4.2.3.17	DES Supervisão Decrescente .....	100
4.2.3.18	DES Supervisão Ideal.....	100
4.3	ANÁLISE QUANTITATIVA COMPARATIVA GERAL SOBRE OS BLOCOS DAS QUESTÕES ENTRE A PERSPECTIVA DA SUPERINTENDÊNCIA E A SUPERVISÃO DAS ATIVIDADES .....	103
4.3.1	Perguntas dos FCS Crescente .....	104
4.3.2	Análise das Perguntas dos FCS com Escala Decrescente.....	106
4.3.3	Análise Perguntas dos FCS Idealizado (opinativo) .....	107

4.3.4	Análise Perguntas dos IPI com Escala Crescente .....	109
4.3.5	Análise Perguntas dos IPI com Escala Decrescente .....	112
4.3.6	Análise Perguntas dos IPI Idealizado .....	113
4.3.7	Análise Perguntas dos DES com Escala Crescente .....	114
4.3.8	Análise Perguntas dos DES com Escala Decrescente .....	116
4.3.9	Análise Perguntas dos DES Idealizado (opinitivo).....	117
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS QUANTITATIVOS.....	118
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>121</b>
5.1	LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	123
5.2	PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS.....	123
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>125</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A infraestrutura de transporte é um dos principais ativos que contribui para o desenvolvimento econômico, social de um país. Entre as principais infraestruturas de engenharia que contribuem significativamente para o bem estar econômico, social e urbano-ambiental de uma cidade está a malha urbana viária das cidades (SIVILEVIČIUS, 2011).

Assim a malha viária pavimentada encontra-se entre os ativos públicos mais importantes de muitos países e cidades. Tratam-se de um meio de acesso aos entornos sociais, econômicos, saúde, educação, cultura. Melhorias nestas vias trazem benefícios imediatos para os usuários; além de conforto, velocidade, segurança e menores custos operacionais do veículo. Para que esses benefícios sejam sustentados, as melhorias devem ser seguidas por um programa de manutenção bem planejado (BANK; BURNINGHAM; STANKEVICH, 2005).

Os pavimentos de vias urbanas se deterioram com o passar do tempo, sob efeito do tráfego e intempéries, por conseguinte a capacidade de servir ao tráfego e aos usuários se vê diminuída. É por isso que estas precisam ser preservadas adequadamente durante o tempo de vida útil (ZANCHETTA, 2017).

Segundo Ahmed (2007), a manutenção é sempre uma necessidade para qualquer estrutura com o fim de manter a sua capacidade de serviço e evitar a deterioração, que pode reduzir o tempo da sua vida útil. De modo que a manutenção de qualquer estrutura viária precisa ser planejada e executada para seu melhor desenvolvimento, e assim consiga manter sua capacidade de serviço até o final da melhor maneira possível, e desse modo não prejudicar os processos e as ações dos usuários. Geralmente os trabalhos de manutenção não recebem a atenção que verdadeiramente precisam, no entanto, a manutenção é uma atividade de muita importância para prolongar e manter a capacidade de serviço de qualquer via.

No Brasil, os componentes da manutenção de pavimentos do sistema viário urbano é um problema há muitos anos, pois de uma maneira geral, a questão das vias urbanas ainda é abordada de forma auxiliar, segmentada em diversas áreas de ação municipal, sendo que em todas elas a abordagem é sempre secundária (BECKER, 2012).

Os procedimentos adotados pela maioria das prefeituras municipais do Brasil, para a conservação da malha viária urbana geralmente inclui só a manutenção emergencial e corretiva. Essas opções resultam em pavimentos de alto custo para a sociedade e é uma solução do momento voltando novamente os defeitos na malha pavimentada urbana que traz consigo um problema para os usuários (ZANCHETTA, 2017).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (1994), através da NBR 5462, considera que a manutenção seja uma combinação de todas as ações técnicas e administrativas incluindo as de supervisão destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Para compreender o desempenho da organização referente a manutenção urbana e o desempenho técnico e administrativo da organização, é necessário adotar um sistema de indicadores de gestão, que permita acompanhar e mensurar os aspectos positivos e negativos da gestão pública e suas ações. O sistema de indicadores permite uma análise abrangente sobre a efetividade da gestão e seus resultados.

Um sistema pode ser definido como um conjunto de componentes que interagem mutuamente, afetados por fatores externos. O próprio pavimento, por exemplo, constitui um sistema cujos componentes (revestimento, base, sub-base, subleito) são submetidos a fatores externos, como o tráfego e as condições climáticas (MAHER, 2014).

O Programa de Investigação de Transporte rodoviário da OCDE estabeleceu um grupo de especialistas científicos para pesquisar os indicadores de desempenho para o setor viário (OCDE, 1997). O objetivo foi ampliar as opiniões dos gestores e projetistas de rodovias para refletir a visão de um sistema de transporte integrado. O papel que as administrações viárias desempenham para conseguir essa visão neste estudo estabeleceu que não há indicadores específicos para a aplicação geral em todos os países, pois a definição destes indicadores depende dos processos de cada país (OECD, 2001). Outros estudos foram feitos focando os indicadores, mas na área rodoviária como Austrália e os Estados Unidos (FELIO *et al.*, 2009).

Segundo IPPUC (2016), 93,05% dos pavimentos da malha viária urbana do Município de Curitiba são de tipo pavimento flexível asfáltico, seguido por adequações de pavimentos de concreto e saibro em uma porcentagem menor. É por essa razão que se faz necessária a consideração de analisar e estabelecer as pautas de um sistema de indicadores de gestão da manutenção priorizando esse tipo de pavimento.

Neste contexto, analisar o sistema de gestão de manutenção existente na cidade de Curitiba serve como um diagnóstico atual dos indicadores de manutenção de pavimentos de vias urbanas da cidade. Serve também para avaliar o estado atual e futuro da gestão na manutenção de pavimentos urbanos, assim como também como uma base de aplicação para a administração nos Distritos de Manutenção Urbana o que poderia servir como modelo de aplicação para outras cidades.

## 1.1 OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa são os listados a seguir:

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a forma de gestão do sistema de indicadores da manutenção de pavimentos flexíveis em vias urbanas da cidade de Curitiba.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- 1 Identificar quais são os indicadores e processos utilizados atualmente no sistema de gestão da manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas;
- 2 Analisar as perspectivas dos gestores em relação às variáveis componentes das principais categorias do sistema de indicadores de gestão da manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas;
- 3 Analisar as perspectivas entre a alta direção e os gestores em relação às categorias propostas do sistema de indicadores na gestão da manutenção dos pavimentos flexíveis em vias urbanas.
- 4 Comparar as perspectivas entre a alta direção e a supervisão das atividades sobre os indicadores de gestão dos processos de manutenção de pavimentos urbanos.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O gerenciamento de manutenção desempenha um papel importante na melhoria da eficiência geral de uma organização, ajudando a manter a continuidade e a evitar o dispendioso tempo de inatividade. E mesmo assim, tem havido poucos estudos sobre como melhorar as organizações com gerenciamento de manutenção, tornando-se um pequeno tópico investigado (ABREU *et al.*, 2013).

Esta pesquisa iniciou com um diagnóstico dos problemas percebidos no setor da manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas. Algumas questões foram consideradas

como as mais críticas como a falta de liderança nas organizações encarregadas da gestão da manutenção, as vias e processos dos serviços realizados, planejamento deficiente dos trabalhos de manutenção, a ausência de um sistema de indicadores próprios para a manutenção de pavimentos asfálticos de vias urbanas, a ausência de manutenção preventiva nos pavimentos flexíveis e a deficiência no controle ou avaliação da manutenção de pavimentos em vias urbanas.

A intenção foi gerar maior conhecimento na aplicação dos sistemas de indicadores de gestão no setor público municipal, especificamente focado na manutenção de pavimentos urbanos, que geralmente fica relegada ou em segundo plano deixando de lado a manutenção e conservação dos pavimentos urbanos, priorizando só os pavimentos novos e ampliação de malha urbana. Assim também a pesquisa tem fins acadêmicos de investigação, já que na atualidade não se tem muitas informações precedentes ou referências específicas sobre o assunto.

Além disso, a pesquisa desta problemática se realizou pelo interesse de conhecer e entender quais são os motivos de porque ainda não se realiza uma adequada e eficiente manutenção dos pavimentos asfálticos nas cidades do Brasil, tendo como estudo de caso uma cidade considerada referência em mobilidade urbana. Isto permitirá identificar as relações entre os usuários e os gestores assim como a relação entre ações técnicas e administrativas.

Aprofundar a indagação da perspectiva da gestão da manutenção de pavimentos urbanos no campo da engenharia civil é de interesse acadêmico.

Sendo considerada a cidade de Curitiba como uma cidade urbana modelo, analisar o sistema de indicadores de gestão da manutenção de pavimentos urbanos, permitirá obter um diagnóstico atual do uso do sistema de indicadores de gestão nos processos de manutenção de pavimentos urbanos. Isso poderá ajudar a visar no futuro uma estruturação de um sistema de indicadores modelo de simples aplicação em outras cidades, particularmente aquelas com deficiência em estrutura de profissionais qualificados na área.

### 1.3 CONTEXTUALIZAÇÃO

Considerando que o Brasil, na atualidade tem uma demanda muito alta de construção de pavimentos e tem uma porcentagem alta de requerimento de manutenção de vias urbanas, pelo crescimento da população e o aumento da construção da malha viária urbana é necessária uma gestão adequada da manutenção dos pavimentos de vias urbanas. Neste contexto, observou-se a necessidade de pesquisar nesta área, com o interesse de melhorar os processos

de gestão pública para preservar essas infraestruturas no tempo da vida útil delas, para o desenvolvimento eficiente e seguro dos usuários.

O uso de teorias de sistemas de indicadores na gestão, dentro da problemática de gerenciamento da manutenção deficiente de pavimentos flexíveis de vias urbanas nasce da necessidade de avaliar o sistema de gestão da manutenção de pavimentos urbanos para preservar os pavimentos de vias urbanas e possam cumprir o tempo ideal de vida útil para os quais estão construídos, ou para prever futuras manutenções de novos pavimentos urbanos.

#### 1.4 DELIMITAÇÃO

O trabalho foi desenvolvido durante aproximadamente dos anos, e a aplicação da metodologia durante o ano 2019 ao 2020.

O local escolhido para a coleta de dados foi o Município de Curitiba abrangendo a Secretaria do Governo Municipal, a Superintendência de Manutenção Urbana e as dez administrações regionais, conformadas por todos os bairros que as compõem, nas áreas encarregadas da manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas.

Para a realização deste projeto de pesquisa se fez a aplicação de estudo de caso, para o qual se utilizaram as ferramentas de entrevistas aos gestores aplicadas nos anos 2018 e 2019, e a aplicação de questionários no ano 2019 e após uma análise quantitativo e qualitativo dos dados coletados.

As entrevistas aos gestores foram divididas em quatro partes: histórico dos pavimentos da cidade de Curitiba de cada administração regional, situação atual do sistema de indicadores de gestão da manutenção dos pavimentos de vias urbanas, os processos de gestão de manutenção e conservação de pavimentos de vias urbanas e alcances da visão do entrevistado.

Os questionários para os gestores foram divididos em cinco partes: identificação do perfil da organização, identificação do perfil do entrevistado, indicadores gerais em relação aos fatores críticos de sucesso, indicadores partes interessadas em relação com os usuários e fornecedores e indicadores de desempenho da execução dos serviços. O conteúdo de ditos questionários (perguntas) foram adaptadas de acordo com as especificidades de teoria.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo foram abordados os temas que embasam o entendimento deste trabalho como: Os Sistemas de Indicadores de gestão, Pavimentos, Manutenção de pavimentos e Malha Viária Urbana. Tais temas foram pesquisados através de dissertações, teses, livros, artigos de revistas, congressos, seminários, simpósios e encontros.

Para o desdobramento da fundamentação teórica foram realizadas pesquisas e seleção de materiais nacionais e internacionais nos acervos em meio eletrônico das bibliotecas de diferentes universidades, da Faculdade de Engenharia Civil. Também foram consultados anais de congressos e artigos publicados em periódicos, disponíveis em diferentes sites. Assim como também pesquisa bibliométrica.

### 2.1 SISTEMA DE INDICADORES DE GESTÃO

O sistema de indicadores é um conjunto de indicadores que permite, por meio de modelos de causa e efeito e sob vários ângulos, compreender o comportamento e desempenho de uma organização, estabelecer projeções em relação ao seu futuro e tomar decisões bem fundamentadas (FNQ, 2018).

O sistema de indicadores reflete a lógica implícita das questões que fazemos para compreender o desempenho de uma organização. É o lado visível de uma lógica complexa, a qual, mesmo com a ferramenta computacional disponível na atualidade, só existe no cérebro humano (NUTITI, 2015).

Segundo a FNQ (2018), a existência de um bom sistema de indicadores de desempenho em uma organização permite uma análise muito mais desenvolvida e abrangente sobre a efetividade da gestão e de seus resultados. Assim também, a medição sistemática, estruturada e balanceada dos resultados por meio de indicadores permite às organizações fazerem as intervenções necessárias com base em informações confiáveis, à medida que ocorrem as variações entre o planejado e o realizado.

#### 2.1.1 Indicadores de Desempenho

Os indicadores de desempenho foram descritos com base na bibliografia nacional e internacional. Segundo Pace, Basso e Silva (2003), o levantamento da literatura no que respeita à mensuração do desempenho organizacional destaca que, para se conseguir um

ambiente eficaz de gestão, faz-se necessário incorporar um sistema de medidas que assegure o alinhamento das atividades com o objetivo maior da organização. Sob a perspectiva de geração de valor para a organização, os indivíduos devem perceber e influenciar as ligações existentes entre suas atividades, além de atuar sobre o valor da organização. A qualidade da sua tomada de decisão em relação a cada atividade e a sua execução também serão influenciadas pela existência de um sistema apropriado de medidas.

Silva e Drumond (2004) afirmam que a Administração Pública vem enfrentando desafios que a colocam num esforço contínuo de adaptação a novas formas organizacionais, cujas soluções sejam capazes de atender às exigências da sociedade e dos mercados. A atuação da Administração pública envolve a tomada de decisão baseada em variáveis qualitativa e quantitativamente expostas com transparência, clareza e objetividade.

Já sob o panorama da manutenção de edificações, Dias (2015) afirma que um sistema de gestão de indicadores de desempenho, serve para alcançar uma indicação sobre um determinado desempenho da manutenção sob a influência de diversos fatores, tais como: fatores econômicos, técnicos e organizacionais. Esses indicadores servem para avaliação e melhoria da eficiência e eficácia de forma a se atingir a excelência da manutenção dos bens imobilizados.

A definição de um conjunto de indicadores é fundamental para uma correta avaliação do desempenho da manutenção e permite avaliar o uso eficiente dos recursos para manter ou restabelecer a condição de um bem, de modo a que ele possa cumprir a sua função (DIAS, 2015).

Na gestão pública, de acordo com o Tribunal de Contas da União (TCU), a utilização de indicadores de desempenho para aferir os resultados alcançados pelos administradores está relacionada ao conceito de accountability de desempenho (TCU, 2011), ou seja, a prestação de contas e responsabilização.

Salienta-se que a Constituição Federal dedicou um parágrafo exclusivamente relacionado à prestação de contas. O parágrafo se encontra no art. 70, que relaciona-se à fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União por meio do controle externo e interno. O respectivo parágrafo único afirma que: “Prestará contas qualquer pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que utilize, arrecade, guarde, gerencie ou administre dinheiros, bens e valores públicos [...]” (BRASIL, 1988).

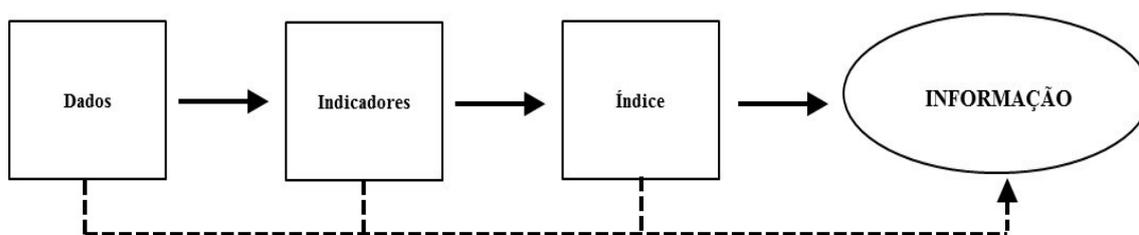
Por isso, é importante observar que a utilização de indicadores por parte dos gestores públicos pode aumentar a transparência na tomada de decisões relacionada ao uso dos recursos públicos sob o ponto de vista do controle, seja ele interno ou externo. Mas também, os

indicadores fazem parte do sistema de feedback sobre o desempenho e alimentam o processo de aprendizagem organizacional. Observa-se que é uma ferramenta com características administrativas tanto de planejamento quanto de controle (TCU, 2011).

### 2.1.2 Conceitos e Usos dos Indicadores

É importante destacar que o termo indicador remete a outros, como: dado, índice, informação e conhecimento. Segundo Magalhães (2004), dado é o componente mais básico do indicador, conforme a Figura 1. Para a Fundação Nacional da Qualidade, dado é a menor instância de uma estrutura de indicadores. Pode ser encontrado em bancos de dados estruturados de forma que possam ser manipulados, ou seja, trabalhados (FNQ, 2014).

**Figura 1 – Dados, indicadores, índice e informação**



Fonte: Adaptado de Magalhães (2004).

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), indicadores seriam uma série de dados definidos com o intuito de responder perguntas sobre um fenômeno. A Organização Internacional para Padronização (ISO) estabelece os indicadores como sendo “[...] expressão (numérica, simbólica ou verbal) empregada para caracterizar as atividades em termos quantitativos e qualitativos, com o objetivo de determinar o valor” (ROZADOS, 2005).

O índice é uma agregação matemática, proposta de representação de um sistema por meio de um único elemento. Normalmente o índice é adimensional e proporciona descrição geral sobre o tema (BRASIL, 2009). O índice “consiste em uma escala variável que computa a combinação de múltiplas mensurações ou variáveis em uma mensuração única” (BRASIL, 2009).

A informação é o dado com significado ou aquele que contém relevância e propósito. Pode ser considerada como dados processados e contextualizados (ANGELONI, 2003).

Adicionalmente, o conhecimento pode ser considerado como a informação processada pelos indivíduos. Não pode ser desvinculado do indivíduo e está relacionado à

percepção desse indivíduo, que codifica, decodifica, distorce e usa a informação conforme suas características pessoais ou modelos mentais (ANGELONI, 2003).

Silva e Drumond (2004) informam que o TCU tem utilizado os custos como indicador de desempenho do tipo indicador de eficiência. A finalidade é mensurar o consumo dos bens e os dispêndios monetários da Administração por meio das licitações com vistas a execução de programas, desdobrados em atividades e projetos, voltados ao interesse público. Os principais usos de indicadores de desempenho permitem o acompanhamento e a avaliação do desempenho em termos temporais, assim como a comparação entre:

- a) desempenho anterior vs. desempenho corrente;
- b) desempenho corrente vs. padrão de comparação;
- c) desempenho planejado vs. desempenho real.

No tempo que ajuda no processo de desenvolvimento organizacional e de formulação de políticas de médio e longo prazo, também melhora a coordenação organizacional, pois promove discussão fundamentada dos resultados e também o estabelecimento de compromissos entre os setores da instituição.

Alonso (1999) defende que a melhoria substancial no desempenho da organização pública requer sistemas de informações gerenciais que sustentem os processos decisórios. Tais sistemas devem contemplar medidas de resultado e o custo para obtê-los. O autor alerta que sem um sistema de avaliação de resultados e custos, abre-se na administração pública uma margem para se encobrir a ineficiência.

Magalhães (2004) alerta que “[...] os indicadores condensam a informação, simplificam problemas complexos e difundem a informação”, de forma que a seleção deles deve ser bastante cuidadosa. Ele afirma ainda que cabe ao especialista definir o conjunto mais apropriado para abordar o tema específico, escala de análise, necessidades do público-alvo e compatibilidade com os dados disponíveis.

Por fim, Silva e Drumond (2004) orientam no sentido de se ter especial cuidado na identificação de indicadores de desempenho, vez que o uso deles na tomada de decisão da organização acarretará cobranças em relação ao cumprimento de metas estabelecidas.

### 2.1.3 Tipos e Características de Indicadores

De acordo com Rozados (2005) medir é uma atividade rotineira que dá significado à complexidade dos fenômenos naturais. As Ciências Sociais, Administrativas e comportamentais como campos de estudo que contêm fenômenos muito imprecisos. Isso os

torna difíceis de medir. Portanto, decidir o que medir e qual instrumento de medição utilizar são os primeiros princípios da mensuração.

Para avaliar ciência e tecnologia, Rozados (2005) afirma que existe um único método viável: mensuração por indicadores. Porque os indicadores permitem medir ou verificar se os objetivos estão sendo alcançados, bem como conhecer os avanços em termos de resultados ou de impactos.

A questão da mensuração é relevante pois envolve a adoção de critérios de desempenho e a obtenção de resultados pela gestão pública gerencial. Dessa forma, os benefícios das políticas públicas são determinados pelos índices físicos e quantitativos de desempenho (SILVA; DRUMOND, 2004).

Segundo Magalhães (2004) um indicador possui um elevado poder de síntese e representação, é essencial adotar um critério para garantir qualidade, utilidade e eficácia, já que ele irá gerar informações para a tomada de decisão.

Nesse sentido, é essencial observar primeiramente os tipos de indicadores. Como no caso dos pavimentos urbanos não tem tipos específicos de indicadores de gestão, como exemplo pode-se ver o caso da Agência Europeia do Ambiente (EEA) que tipificou os indicadores ambientais de uma forma bastante acertada. A Agência denominou essa classificação de Tipologia de Indicadores ABCDE, conforme o Quadro 1, a seguir.

**Quadro 1– Tipos de Indicadores**

Tipo	Descrição
A - Descritivo	Refletem como está a situação. Descrevem determinado tópico. Respondem à pergunta: O que está acontecendo?
B- Desempenho	Estão relacionados com metas e valores de referência. Podem usar as mesmas variáveis dos descritivo. Respondem à pergunta: Estamos atingindo a meta?
C- Eficiência	Expressam a relação entre os meios empregados e os resultados obtidos. Respondem à pergunta: Estamos melhorando?
D- Eficácia	Relacionam as mudanças nas variáveis com as ações políticas. Respondem à pergunta: As medidas tomadas estão funcionando?
E- Bem-estar Total	Fornece uma medida geral de sustentabilidade. Respondem à pergunta geral: Em geral, estamos melhor?

**Fonte: Adaptado de EEA (2014).**

Na gestão pública, conforme o mapeamento bibliográfico sobre indicadores feito pelo MPOG (BRASIL, 2009), os indicadores do tipo B, que se referem ao desempenho, incluem a mensuração da performance ou desempenho em “[...] produtos qualitativos e quantitativos, eficácia, eficiência, custos, equidade, democracia e impacto”. Em termos de atributos da mensuração, existem aspectos objetivos e subjetivos.

A mensuração objetiva contém indicadores que refletem o ótimo de desempenho a ser alcançado. Já a mensuração subjetiva se refere a uma “[...] dimensão de desempenho relevante para a organização” (BRASIL, 2009). Dessa forma, uma vez que o foco desta pesquisa se refere à medição objetiva do desempenho da edificação pública e da eficiência da manutenção realizada por meio dos contratos administrativos de manutenção, observa-se de antemão que os tipos adequados podem ser os tipos A – Descritivo; tipo B – Desempenho e também o tipo C – Eficiência.

Por fim, salienta-se segundo Silva e Drumond (2004), que na análise de indicadores existentes e na elaboração de novos, deve-se verificar as seguintes características desejáveis:

- a) representatividade: os indicadores devem expressar os produtos essenciais da respectiva atividade ou função, já que indicadores muito representativos são mais difíceis de se obter;
- b) praticidade: garantia de que os indicadores realmente funcionam na prática e permitem a tomada de decisões gerenciais.
- c) validade: os indicadores devem refletir o fenômeno a ser monitorado;
- d) independência: os indicadores devem medir os resultados atribuíveis às ações que se quer monitorar;
- e) confiabilidade: a fonte de dados utilizada para o cálculo precisa ser confiável;
- f) seletividade: deve-se estabelecer um número equilibrado de indicadores, com enfoque nos aspectos essenciais do monitoramento desejado;
- g) cobertura: os indicadores devem representar adequadamente a amplitude e a diversidade de características relativas ao fenômeno monitorado;
- h) economicidade: as informações necessárias ao cálculo do indicador devem ser coletadas e atualizadas a um custo razoável ou a manutenção da base de dados não pode ser dispendiosa.

#### 2.1.4 Modelo para Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores

Segundo Silva (2007), como os indicadores são necessários para a tomada de decisão de diversos agentes, o ponto de partida para o desenvolvimento do sistema de indicadores é a identificação dos usuários principais, bem como suas expectativas e necessidades de informação.

Já Magalhães (2004) afirma que outras características são importantes para a definição do conjunto de indicadores, conforme o Quadro 2 a seguir.

**Quadro 2– Características para a definição de conjunto de indicadores**

<b>Característica</b>	<b>Descrição</b>
Propósito / Finalidade	Fim ao qual se destina o conjunto
Público-Alvo	O principal usuário a que se destina
Características e Escopo	Número de indicadores, nível de análise, relacionamento com outros indicadores e temas abordados.
Abrangência	Nível/Escala de decisão
Modelo de Estruturação	Qual o modelo utilizado
Meios e Forma de Publicação	De que maneira será publicado

**Fonte: Adaptado Magalhães (2004).**

Tendo em vista essas características, Magalhães (2004) afirma que a OCDE define 5 principais conjuntos de indicadores. Conforme o propósito ou a finalidade deles, pode-se relacioná-los como se observa no Quadro 3.

**Quadro 3– Conjunto de indicadores**

<b>Indicador</b>	<b>Propósito ou finalidade</b>
Indicadores - chave	Proporcionar visão geral sobre questões-chave e tendências relacionadas
Indicadores centrais	Acompanhamento de progresso, fatores relacionados e monitoramento de políticas
Indicadores setoriais	Promover e monitorar questões relacionadas às políticas elaboradas e implementadas
Indicadores derivados da contabilidade	
Indicadores de mitigação	Ferramenta para avaliação de desempenho e avanços.

**Fonte: Adaptado de Magalhães (2004).**

Destaca-se dos principais conjuntos, os indicadores-chave e indicadores de mitigação caracterizados no Quadro 4 conforme Magalhães (2004).

**Quadro 4 – Caracterizações de conjunto de indicadores**

<b>Característica</b>	<b>Indicadores-Chave</b>	<b>Indicadores de Mitigação</b>
Propósito / Finalidade	Proporcionar uma visão geral sobre questões-chave e tendências relacionadas; ferramenta de comunicação pública	Ferramenta de avaliação e desempenho e avanços
Público-Alvo	Público; tomadores de decisão em nível estratégico	Tomadores de decisão em nível tático e operacional
Características e Escopo	Número reduzido (10-15), selecionados dentre os Indicadores Centrais	Indicadores desagregados; Utilizados com outros conjuntos de indicadores
Abrangência	Nível Nacional, compatível com uso em comparações internacionais	Nível Nacional; por setor
Modelo de estruturação	Modelo baseado em Temas-Chave	Com foco em pressões e causas
Meios e forma de Publicação	Indicadores - Chave	Indicadores de Mitigação

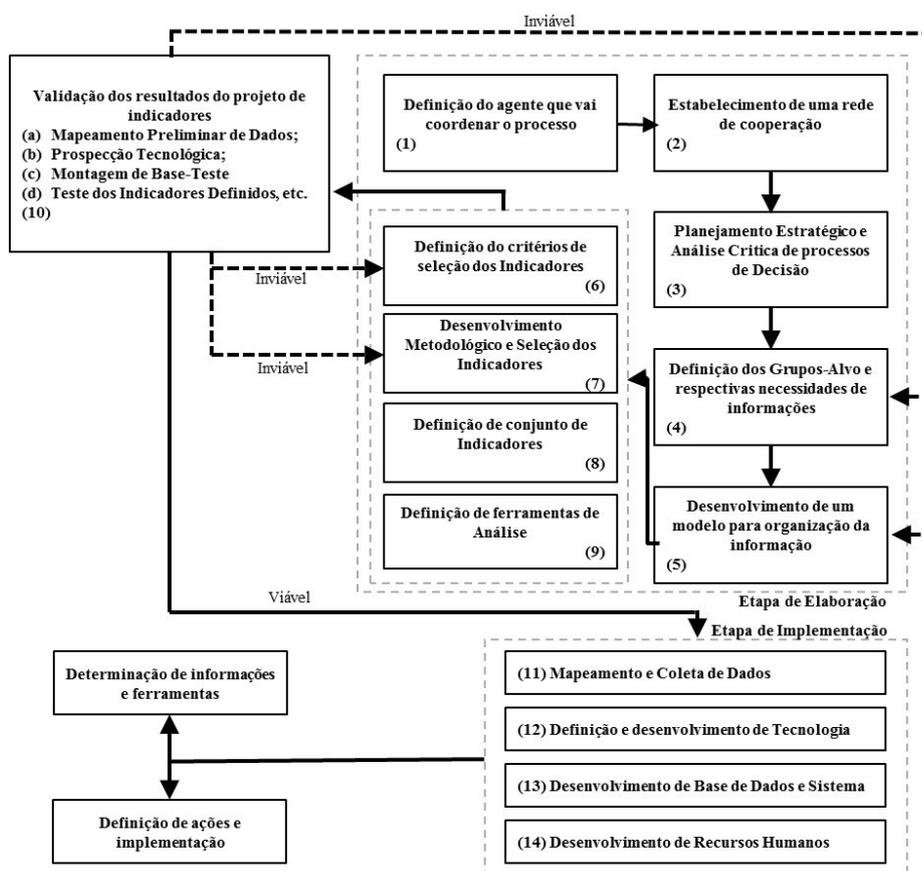
**Fonte: Adaptado de Magalhães (2004).**

Magalhães (2004) afirma que na tomada de decisão, quanto mais alto na hierarquia estiver o gestor, mais variáveis ele terá que lidar e maiores serão os impactos de suas decisões.

Isso leva a pensar que as decisões complexas serão tomadas por especialistas. Porém, na administração pública, verifica-se que essas decisões geralmente são tomadas por representantes políticos nomeados para áreas nas quais eles não são especialistas. Os indicadores desenvolvidos na área de assessoria podem auxiliar esse gestor na tomada de decisão.

Em razão disso, Magalhães (2004) sistematizou uma metodologia aplicada no Ministério dos Transportes para o desenvolvimento de indicadores neste órgão. Esta metodologia está ilustrada na Figura 2.

**Figura 2 – Metodologia proposta para montagem de sistemas de indicadores**



Fonte: Adaptado de Magalhães (2004).

A metodologia proposta por Magalhaes (2004) é composta de 14 atividades divididas entre as etapas de elaboração e implementação como observasse na Figura 2.

Na etapa de elaboração, as 10 atividades propostas por Magalhães (2004) estão descritas a seguir, no Quadro 5.

**Quadro 5 – Atividades para a metodologia (parte 1)**

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>
Atividade 01	Definição do agente que vai coordenar o processo: ele catalisa e coordena o processo. Deve ocupar uma posição de neutralidade e credibilidade.
Atividade 02	Estabelecimento de uma rede de cooperação: pode-se optar por um processo participativo ou não.
Atividade 03	Planejamento Estratégico e Análise de Processos de Decisão: etapa considerada fundamental. Deve-se verificar a existência de um planejamento estratégico, já que ele define visões, preocupações, princípios e objetivos que norteiam decisões. Tais elementos orientam o desenvolvimento de indicadores.
Atividade 04	Definição dos grupos-alvo e necessidades de informação: os principais agentes são identificados, assim como suas necessidades de informação relacionadas.
Atividade 05	Desenvolvimento de um modelo para a organização da informação: modelos de estruturação analisam e sistematizam o problema. Envolve uma ferramenta de desenho do sistema de indicadores.
Atividade 06	Definição de critérios de seleção: relaciona as diretrizes ou critérios para a seleção de indicadores, como escala temporal, disponibilidade ou representatividade dos dados utilizados.
Atividade 07	Desenvolvimento metodológico e seleção dos indicadores: tomando como base os elementos e critérios definidos, levanta-se os indicadores existentes.
Atividade 08	Definição do conjunto de indicadores: concebidos como o escopo dos indicadores necessários a cada grupo-alvo para o pleno desempenho de suas atividades.
Atividade 09	Definição de ferramentas de análise: escolha de quais recursos analíticos para utilização integral do conjunto de indicadores. Por exemplo: mapas, tabelas ou gráficos.
Atividade 10	Validação dos resultados do projeto de indicadores: pesquisa prévia sobre aceitação pelos diversos grupos-alvo e disponibilidade de recursos.

**Fonte: Adaptado de Magalhaes (2004).**

Segundo Magalhães (2004), o intuito é evitar um projeto inviável. Caso isso ocorra, as atividades 04, 05, 06 e 07, apontadas pelas setas segmentadas, devem ser revistas até a viabilidade de um sistema.

A etapa final é onde ocorre a implementação. Nesta etapa, as 4 atividades propostas por Magalhães (2004) estão descritas a seguir no Quadro 6.

**Quadro 6 – Atividades para a metodologia (parte 2)**

<b>Atividade</b>	<b>Descrição</b>
Atividade 11	Mapeamento e Coleta de Dados: levantamento dos dados e das formas de obtenção deles. Pode-se levar em conta a aplicação de metodologias para a avaliação da qualidade dos dados.
Atividade 12	Definição e Desenvolvimento da Tecnologia: seleção, avaliação ou desenvolvimento de tecnologia para a base de dados e do sistema de informação.
Atividade 13	Desenvolvimento da Base de Dados e Sistema: é onde ocorre a coleta, tratamento, conversão, inserção e verificação dos dados, conforme a Atividade 8 e 9.
Atividade 14	Desenvolvimento de Recursos Humanos: forma-se corpo técnico capaz de utilizar adequadamente o sistema para o desenvolvimento das atividades.

**Fonte: Adaptado de Magalhaes (2004).**

Desse modo, Magalhães (2004) afirma que o desenvolvimento de um sistema de indicadores passa necessariamente por uma etapa conceitual. Trata-se de um planejamento

para a definição de um sistema fundamentalmente útil. Por conseguinte, passa-se à etapa prática, ou seja, a implementação do sistema.

### 2.1.5 O Desafio da Escolha dos Indicadores Certos

Da mesma forma que no cotidiano das pessoas as medições estão presentes, os indicadores também estão presentes na vida das organizações e são importantes para a manutenção da saúde das mesmas.

Segundo Fávero (2017), a escolha e o uso de indicadores de desempenho têm se revelado um assunto bastante desafiador na quase a totalidade das organizações.

#### 2.1.5.1 Quais indicadores definir

Segundo Fávero (2017), deve-se levar em conta os seguintes elementos, ao se selecionar indicadores:

- Fatores críticos de sucesso, a grande maioria das organizações define indicadores não correlacionados aos seus fatores Críticos de Sucesso.
- Partes interessadas: clientes, colaboradores, fornecedores, comunidade, governo, sindicatos. É interessante se definir indicadores que meçam a temperatura da relação com cada parte interessada.
- Processos: um processo é uma sequência de atividades de agregação de valor. Se a empresa não possui seus processos mapeados e definidos, seria uma boa prática providenciá-los.

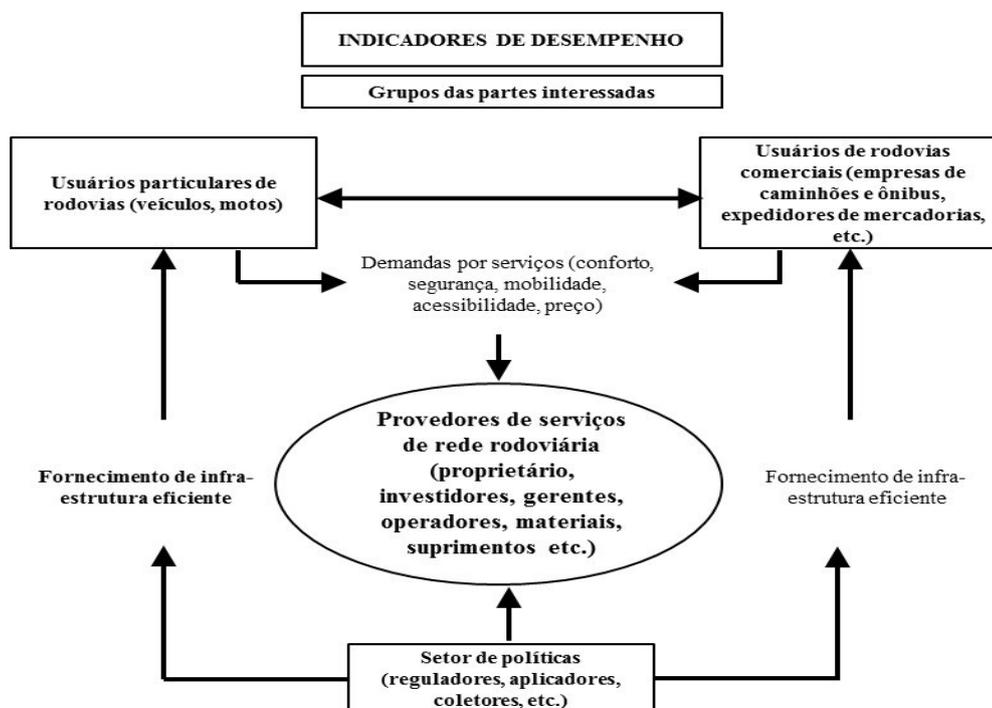
### 2.1.6 Grupos de Interesse

O uso de indicadores de desempenho depende muito das partes interessadas envolvidas e seus interesses e requisitos. A Figura 3 identifica os principais grupos de interesse relevantes para o setor de rodovias. Os indicadores mensuráveis também se baseiam na recopilção de dados.

A realidade da prática atual, a compilação de dados varia em propósito, confiabilidade, frequência, precisão e extensão. Portanto, existe uma clara necessidade de um

sistema consistente e completo, que adicione e integre as medidas de rendimento relevantes para vários usuários e aplicações.

**Figura 3 - Partes interessadas envolvidas com indicadores de desempenho para rodovias**



Fonte: Adaptado de Felio *et al.*, (2009).

### 2.1.7 Exemplos Internacionais de Indicadores de Desempenho

A administração Federal de Rodovias de EE.UU. FHWA, leva a cabo explorações estrangeiras periódicas de tecnologia, práticas, etc. Inclui em 2004 um escaneio internacional realizado por uma delegação de profissionais que visitam Austrália, Nueva Zelândia, Japão, e Canadá (USDT, 2004). Entre estes achados estavam que as medidas do desempenho para a seguridade eram muito importantes mas o uso de indicadores para medir o desempenho foi mais desafiador.

#### 2.1.7.1 Estudo da OCDE sobre indicadores de desempenho e prova de campo para o setor viário

Este estudo revelou similitudes, menos em categorias amplas, com o Canadá e os Estados Unidos. O código de campo do OCDE, como também é possível retomar na referência. Implicou nas seguintes medidas de entrega.

- Custo médio do usuário da rodovia (rural e urbano);
- Nivelar a satisfação com o tempo de viagem, a confiabilidade e a qualidade da informação do usuário da rodovia;
- Resume-se a muitos usuários de carruagens protegidas (se você achar que os indicadores mais graves podem ser encontrados);
- Recuperação do usuário da carroceria sem proteção para turfeiras, ciclistas e motociclistas (comparação de muda por número de veículos registrados);
- Políticas / programas ambientais (descubra qual é a medida mais adequada para medir indicadores médios);
- Investigação de mercado e comentários de clientes (precaução sobre as instruções de redação);
- Programas no largo ponto (indicador / não - útil para a gestão no log de objetivos);
- Atribuição de recursos (sem / sem indicador de existência de um sistema relevante);
- Programas de gestão / auditoria de qualidade (sem / sem indicador de existência de um sistema);
- Valores pronunciados do custo do usuário da carroceria versus o custo real (indicador útil da carroceria);

#### Eficácia da gestão da administração

- Taxa de gastos gerais (custos / custos totais: indicador da rentabilidade da administração);
- Valor dos ativos (indicador do valor econômico para infraestruturas, cuidado com diferentes formas de calcular o valor);
- Rugosidade (IRI é um indicador amplamente utilizado - se relaciona com a qualidade do pavimento, o custo da viagem e satisfação do usuário);
- Estado dos cidadãos (indicador essencial, términos de solidez de engenhosidade);
- Satisfação com o sistema do carro (amplo indicador da satisfação geral dos usuários do carro).

A pesquisa canadense (TAC, 2016) estabelece que "fora da Europa e América do Norte, pode-se dizer que a aplicação mais ambiciosa de medição de desempenho existe na Austrália e na Nova Zelândia". No total, 72 categorias Os indicadores de desempenho foram originalmente selecionados para representar o desempenho econômico, social, de segurança e ambiental do setor rodoviário (AUSTROAD, 2006). O trabalho está em andamento, no entanto, pela Austroads sobre o reabastecimento e/ou o abandono de vários desses

indicadores. Dos marcos um tanto complementares para organizar o desempenho do técnico. Os indicadores descritos. O primeiro, baseado em uma revisão de literatura, organiza os indicadores em "domínios", com base no trabalho de um PIARC (Comitê Mundial de Associação das Rodovias), organiza os indicadores em "caixas". O Quadro 7 fornece uma lista comparativa.

**Quadro 7 - Lista comparativa de marcos organizacionais para indicadores de desempenho técnico**

Organizado em “Domínios”	Organizado em caixas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segurança</li> <li>• Social</li> <li>• Econômico</li> <li>• Meio ambiente</li> <li>• Saúde</li> <li>• Preservação do sistema</li> <li>• Planejamento futuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segurança</li> <li>• Social</li> <li>• Financeiro</li> <li>• Meio ambiente</li> <li>• Recursos humanos</li> <li>• Sustentabilidade</li> <li>• Informação</li> <li>• Tempo de viagem</li> </ul>

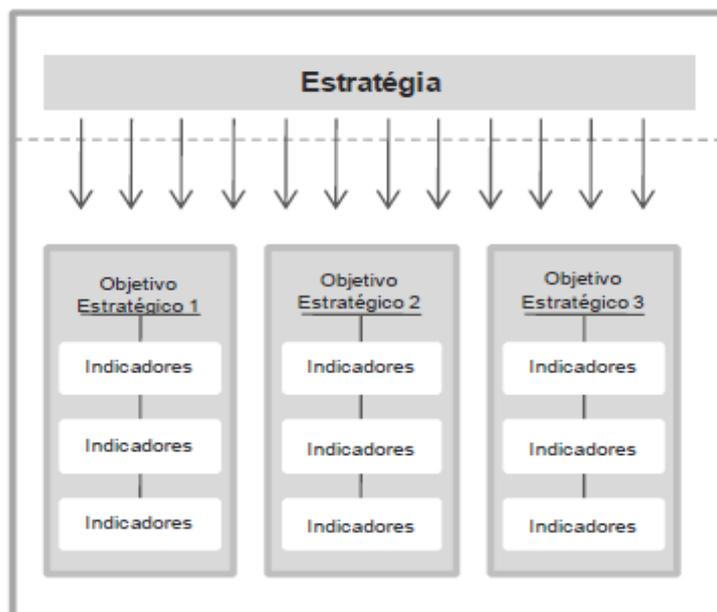
Fonte: Adaptado de Felio *et al.*, (2009).

#### 2.1.7.2 Metodologia Modelo de gestão para resultados – caso França

A França tem migrado de uma lógica de avaliação de meios para uma lógica voltada para avaliação de resultados. Assim, foi conduzida uma reforma orçamentária, realizada no ano de 2004 pelo Ministério da Economia, das Finanças e da Indústria, que visou alocar devidamente os recursos governamentais entre os diversos ministérios e projetos prioritizados.

Nesse sentido, foi estabelecido princípios do orçamento voltado para resultados tendo por hierarquia: a estratégia, seus objetivos e indicadores-alvo, e, assim, delineados os programas necessários. A Figura 4, a seguir, ilustra o processo de concepção dos indicadores no caso Francês.

**Figura 4 - Estrutura de concepção dos indicadores – França**



**Fonte:** Adaptado da obra *A abordagem de Desempenho: Estratégia, Objetivos, Indicadores* (2004).

O objetivo é concentrar a atenção dos dirigentes públicos, gestores e funcionários sobre a concepção da política-financeira de Estado, promovendo o aprimoramento na definição de planos de ação; o que antes era orientado nos objetivos meio, ao invés dos resultados.

Esse direcionamento elevou a qualidade das informações sobre o desempenho para além das descrições de consumo de recursos ou ao volume de ações, para um modelo que demonstra, no contexto dos recursos atribuídos, o efeito (impacto) das políticas públicas e a qualidade dos serviços públicos, por meio de melhores mensurações de custo.

Dessa forma, o modelo francês se propõe a desenvolver os seguintes pontos:

- Transparência;
- Melhoria da alocação dos recursos orçamentários;
- Clareza e facilitação de decisões estratégicas pelo governo.

### **Mensuração de desempenho**

A mensuração do desempenho é dada a partir da avaliação dos objetivos estratégicos ante a escolha entre três dimensões de performance, conforme ilustrado na Figura 5 e descritas abaixo:

- Objetivos de eficácia socioeconômica, referentes às necessidades do cidadão.

Esse objetivo visa desenvolver as dimensões econômicas, sociais, ecológicas, sanitárias, culturais etc. Eles não indicam a funcionalidade dos produtos do governo, mas sim seu impacto e resultados socioeconômicos.

- Objetivos de qualidade do serviço concernentes ao usuário.

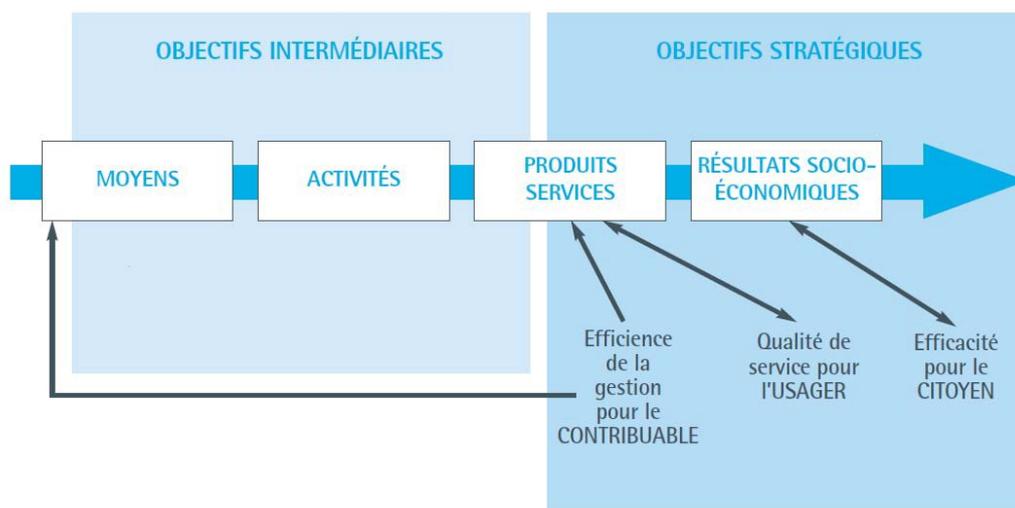
O usuário pode ser externo (utilizador de serviço público) ou, no caso dos programas funcionais de suporte (funções de gestão do estado e gestão dos meios), um usuário interno (de programas suportados).

- Objetivos de eficiência em gestão referentes ao contribuinte.

Estes objetivos tendem a um mesmo nível de recursos, a fim de aumentar os produtos e atividades públicas ou, por um mesmo nível 149 de atividade, exigindo um número menor de meios.

Além disso, há os objetivos intermediários que detêm uma participação essencial dentro do processo de produção de serviços públicos, uma vez que definem as metas intermediárias que representam marcos importantes na conquista de resultados, o que pode ser utilizado para orientar os serviços na execução de objetivos estratégicos. Os objetivos intermediários (segundo ilustra a Figura 5) são mensurados e analisados ante os meios (taxa de consumo, ou distribuição de meios), atividades (que podem incidir perante o volume, a distribuição ou a execução de determinadas ações ou processos), objetivos de produto (incidência no volume ou distribuição de determinados produtos). Nota-se que alguns objetivos estratégicos podem incidir sobre os produtos, mas a partir de um ângulo diferente: os objetivos de qualidade do serviço são a qualidade dos produtos, e a eficiência da gestão de objetivos concernente a produtos/recursos. Todos culminando em impactos e no alcance de resultados socioeconômicos.

**Figura 5 - Modelo de objetivos intermediários e estratégicos como um processo de produção de serviços públicos**



Fonte: Adaptado da obra: *A abordagem de Desempenho: Estratégia, Objetivos, Indicadores* (2004).

## 2.2 PAVIMENTOS

Segundo Bernucci, *et al.* (2006) o pavimento é uma estrutura de múltiplas camadas de espessuras finitas, construída sobre a superfície final de terraplenagem, destinada técnica e economicamente a resistir aos esforços oriundos de tráfego de veículos e do clima, e a propiciar aos usuários melhoria nas condições de rolamento, com conforto, economia e segurança.

Conforme Croney (1977), o objetivo principal da pavimentação desde as épocas antigas era garantir a trafegabilidade em qualquer época do ano e condições climáticas, e proporcionar aos usuários conforto ao rolamento e segurança. Uma vez que o solo natural não é suficientemente resistente para suportar a repetição de cargas de roda sem sofrer deformações significativas, torna-se necessária a construção de uma estrutura, denominada pavimento, que é construída sobre o subleito para suportar as cargas dos veículos de forma a distribuir as solicitações às suas diversas camadas e ao subleito, limitando as tensões e as deformações de forma a garantir um desempenho adequado da via, por um longo período de tempo.

O desempenho adequado do conjunto de camadas e do subleito relaciona-se à capacidade de suporte e à durabilidade compatível com o padrão da obra e o tipo de tráfego, bem como o conforto ao rolamento e a segurança dos usuários. O desafio de projetar um pavimento reside no fato, portanto, de conceber uma obra de engenharia que cumpra as

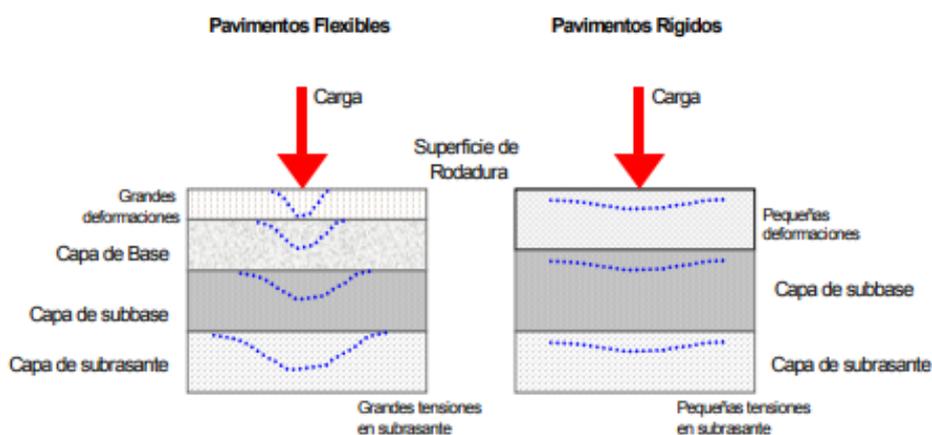
demandas estruturais e funcionais. Aliado a esses dois objetivos, o pavimento deve ainda ser projetado da forma mais econômica possível, atendendo as restrições orçamentárias.

Do ponto de vista do usuário, o estado da superfície do pavimento é o mais importante, pois os defeitos ou irregularidades nessa superfície são percebidos uma vez que afetam seu conforto. Quando o conforto é prejudicado, significa que o veículo também sofre mais intensamente as consequências desses defeitos. Essas consequências acarretam maiores custos operacionais, relacionados a maiores gastos com peças de manutenção dos veículos, com consumo de combustível e de pneus, com o tempo de viagem etc. Portanto, atender o conforto ao rolamento também significa economia nos custos de transporte. Modelos empíricos de desempenho mostram claramente a correlação entre a irregularidade e os custos operacionais (GEIPOT, 1981; ROBINSON, 1986). Esses modelos são empregados em planejamento e em gerência de pavimentos e de manutenção, tendo alguns sido desenvolvidos pela Pesquisa de Inter-relacionamento de Custos Rodoviários (GEIPOT, 1981), utilizados nos programas de gerência do HDM III (*The Highway Design and Maintenance-III*), World Bank (1985), e também incorporados na nova versão IV (WORLD BANK, 2000).

### 2.2.1 Tipos de Pavimento

Os pavimentos se dividem em flexíveis e rígidos. O comportamento dos mesmos a uma aplicação de cargas é muito diferente, como pode se ver na Figura 6.

**Figura 6 - Esquema do comportamento de pavimentos flexíveis e rígidos**



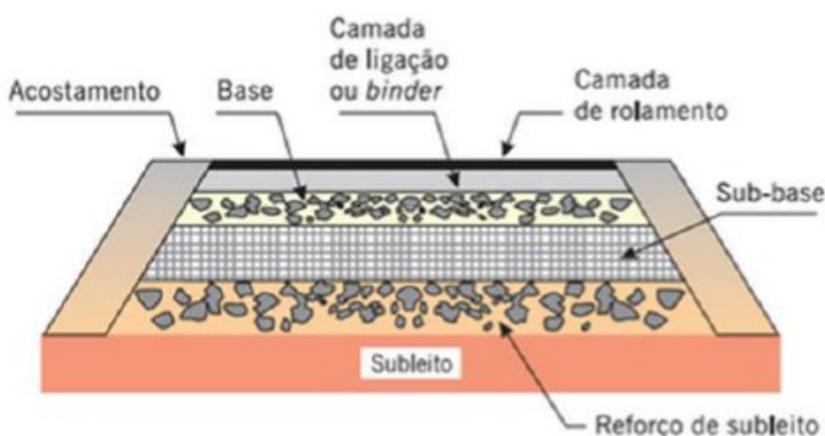
Fonte: Adaptado Cronney (1977).

### 2.2.1.1 Pavimento flexível

Segundo DER/SP-PRO (2006), pavimento flexível é aquele que tem revestimento asfáltico ou capa de rolamento sobre camada de base granular ou sobre camada de base de solo estabilizado granulometricamente, sendo que os esforços provenientes do tráfego que são as tensões e deformações geradas na estrutura produzem tensões verticais de compressão que são absorvidos pelas tensões cisalhantes no subleito.

A Figura 7 mostra um pavimento flexível e sua estrutura em camadas.

**Figura 7 - Camadas de um pavimento flexível**



Fonte: Bernucci *et al.*, (2006).

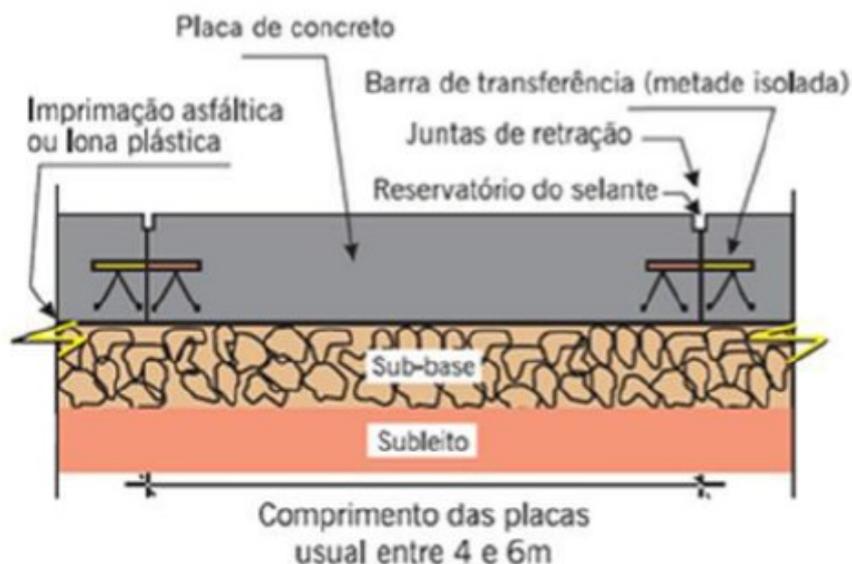
Conforme Balbo (2007), o revestimento ou capa de rolamento tem a função de resistir às ações do tráfego, impermeabilizar e melhorar as condições de rolamento, sendo camada perceptível ao usuário.

### 2.2.1.2 Pavimento rígido

Segundo DER/SP-PRO (2006), a estrutura de suporte do pavimento rígido é constituída de placas de concreto de cimento Portland assentes sobre camada de sub-base granular ou cimentada. Pode haver uma camada granular inferior de material granular quando a sub-base for cimentada.

A Figura 8 mostra um pavimento rígido e sua camada de rolamento em placa de concreto.

**Figura 8 - Camadas de um pavimento rígido**



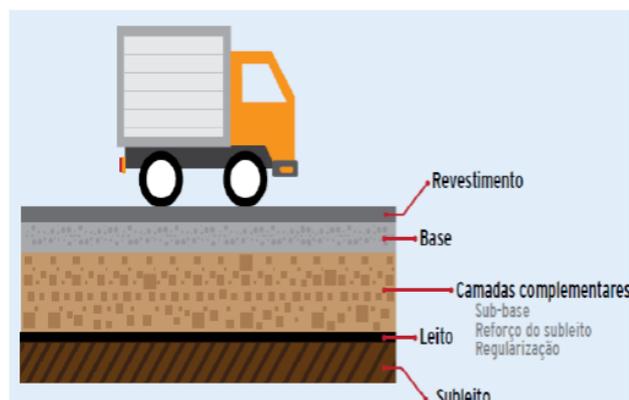
Fonte: Bernucci *et al.*, (2006).

As placas de concreto de cimento Portland exercem a função de absorver os principais esforços provenientes do tráfego distribuindo eficazmente essas pressões verticais para serem aliviadas sobre a camada de sub-base ou camada de fundação.

### 2.2.2 Estrutura de um Pavimento Asfáltico

Segundo DER/SP-PRO (2006), pavimento é uma estrutura de múltiplas camadas superpostas, de materiais diferentes, construída sobre o subleito, com a função de transmitir ao subleito simultaneamente esforços horizontais e verticais oriundos do tráfego, melhorando as condições de segurança e conforto ao usuário. A Figura 9 mostra a estrutura de um pavimento e suas múltiplas camadas.

**Figura 9 – Camadas de um pavimento**



Fonte: Bernucci *et al.*, (2006).

De acordo com Bernucci *et al.*, 2006, se o solo natural não é resistente o suficiente, sofrendo deformações significativas com a repetição de cargas de roda, é necessária a construção de uma estrutura, constituída sobre o subleito denominada pavimento que suporte as cargas dos veículos que através dos pneus, suas solicitações são distribuídas às suas diversas camadas e ao subleito (Croney, 1977), limitando as tensões e deformações, garantindo por um longo período de tempo um adequado desempenho da via. O desempenho do pavimento relaciona-se à durabilidade compatível e a capacidade de suporte com o padrão da obra e o tipo de tráfego, conforto ao rolamento e a segurança dos usuários.

### 2.2.3 Defeitos em Pavimento Asfáltico

Podem-se definir os termos técnicos em defeitos que ocorrem nos pavimentos flexíveis conforme a Norma DNIT, 005/2003-TER. Os defeitos de superfície são os danos ou deteriorações na superfície dos pavimentos asfálticos que podem ser identificados a olho nu e classificados segundo uma terminologia normatizada. O levantamento dos defeitos de superfície tem por finalidade avaliar o estado de conservação dos pavimentos asfálticos e embasa o diagnóstico da situação funcional para subsidiar a definição de uma solução tecnicamente adequada e, em caso de necessidade, indicar a melhor ou as melhores alternativas de restauração do pavimento.

### 2.2.4 Condição do Pavimento

De acordo com Fernandes (1996), a condição do pavimento é representada pelos seguintes fatores:

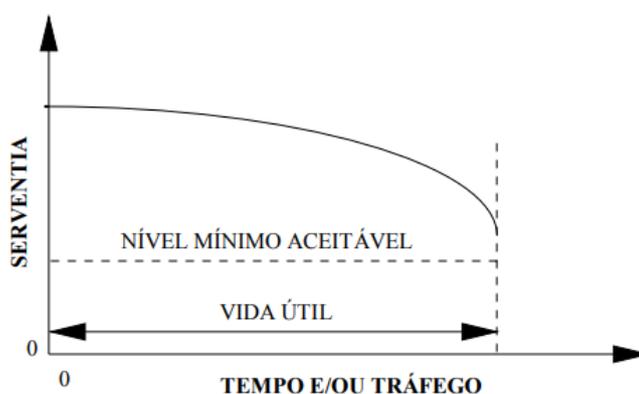
- Integridade estrutural – A avaliação estrutural, com equipamentos para medida de deflexão superficial (viga Benkelman e FWD, por exemplo), é útil apenas para análises detalhadas em nível de projeto, pois quando usada para tomada de decisão em nível de rede acarreta grande acréscimo nos custos.
- Coeficiente de atrito superficial pneu-pavimento - está relacionado à segurança e é pouco utilizado no Brasil. Existem equipamentos e controles que poderiam no futuro vir a incrementar a avaliação.

- Qualidade de rolamento da superfície do pavimento (aspecto funcional) - através de medida da irregularidade longitudinal (desde os simples medidores de tipo resposta até os sofisticados perfilômetros), é útil apenas nas vias de trânsito rápido (acima de 60 km/h).
- Extensão e severidade dos diferentes tipos de deterioração: a avaliação da condição atual dos trechos que compõem a malha viária pode ser efetuada apenas por levantamento de defeitos no campo.

### 2.2.5 Deterioração dos Pavimentos

Os pavimentos não são concebidos para durarem eternamente, mas apenas para um determinado período. Durante cada um destes períodos ou “ciclos de vida”, o pavimento inicia numa condição ótima até alcançar uma condição ruim (Figura 10). O entendimento dos 7 mecanismos que regem o processo de deterioração de um pavimento é condição essencial para a identificação das causas que o levam à sua condição atual, bem como para a escolha e programação da técnica mais adequada para sua reabilitação.

**Figura 10 - Conceito de serventia-desempenho**



**Fonte: Fernandez (1999).**

Os pavimentos asfálticos tendem a sofrer deterioração por uma variedade de mecanismos, incluindo aqueles relacionados com o tráfego, relacionado com causas ambientais e relacionados aos materiais e métodos de construção (Quadro 8).

**Quadro 8 – Fatores implicados no desempenho e na deterioração dos pavimentos asfálticos**

<b>Causas genéricas</b>	<b>Causas específicas</b>	<b>Tipos de defeitos encontrados</b>
Relacionadas com o tráfego	Cargas repetidas (fadiga) Carga excessiva Escorregamento de capa Fluência plástica  Densificação (compactação) Degradação do agregado	Trincamento Ruptura de Revestimento Trincas côncavas Deformação por deslocamento da capa Trilho de Roda Desagregação
Relacionadas com o Clima	Mudanças de Umidade Retração Expansão Mudanças térmicas	Trincas  Exsudação
Relacionadas com os Métodos de Construção	Compactação com temperatura inadequada Pouca compactação	Trincas  Deformação
Relacionadas com os Materiais	Falta de qualidade dos materiais	Desagregações
Outras	Perda de resistência ao escorregamento	Deformações e Trincas

**Fonte: Manual de reabilitação de Pavimentos Asfálticos (DNER, 1998).**

## 2.3 MANUTENÇÃO

A manutenção é definida por Kelly e Harris (1980) como: “... uma combinação de ações conduzidas para substituir, reparar, revisar ou modificar componentes de uma fábrica de modo que esta opere dentro de uma disponibilidade especificada, em um intervalo de tempo também especificado.”

A NBR 5462 (1994) apresenta a seguinte definição de manutenção: “Combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.”

A Associação Francesa de Normalização (1985) define manutenção desta forma: “... conjunto de ações que permitam manter ou restabelecer um bem dentro de um estado específico ou na medida para assegurar um serviço determinado.”

De acordo com Monchy (1989), as definições anteriores não explicitam o aspecto econômico da gestão eficiente da manutenção. Esta lacuna é preenchida quando se afirma: “... boa manutenção é assegurar estas operações a um custo otimizado.”

### 2.3.1 Tipos de Manutenção

Diversos autores e grupos de estudo na área apresentam as suas classificações próprias, dividindo a manutenção nos diversos tipos existentes.

A ABNT, na NBR 5462 (1994), classifica os diversos tipos de manutenção da seguinte forma, como se vê no Quadro 9.

**Quadro 9 – Tipos de manutenção**

<b>Manutenção</b>	<b>Descrição</b>
Manutenção Preventiva	É efetuada em intervalos pré-determinados ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item
Manutenção Corretiva	É efetuada após a ocorrência de uma pane, destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.
Manutenção Controlada ou Preditiva	É a manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão central ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.
Manutenção Programada	É a manutenção preventiva efetuada de acordo com um programa preestabelecido.
Manutenção Não-programada	É feita de acordo com um programa preestabelecido, mas depois da recepção de uma informação relacionada ao estado de um item.
Manutenção no Campo	É efetuada no local onde o item é utilizado.
Manutenção fora do Local de Utilização	É efetuada em um local diferente daquele em que o item é utilizado.
Manutenção Remota	É efetuada sem acesso direto do pessoal ao item.
Manutenção Automática	É efetuada sem intervenção humana.
Manutenção Deferida	É a manutenção corretiva que não é iniciada imediatamente após a detecção da pane, mas é retardada de acordo com certas regras de manutenção.

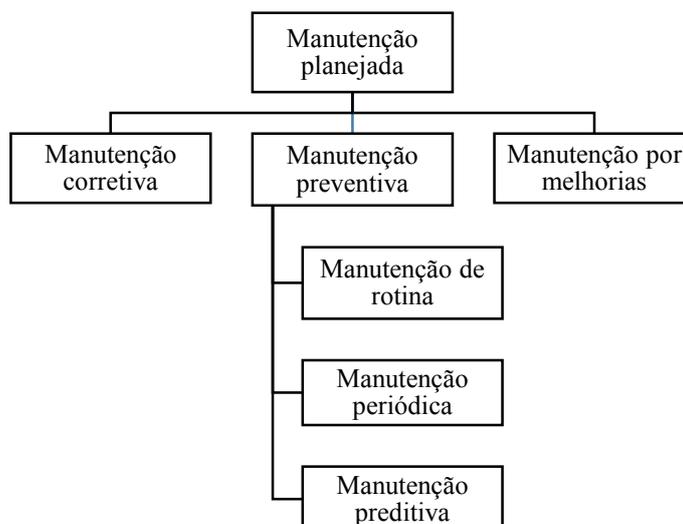
**Fonte: Adaptado de ABNT (1994).**

### 2.3.2 Métodos de Manutenção

Os métodos de manutenção indicam de que maneira a intervenção nos equipamentos é realizada. Na literatura, encontram-se diversas maneiras de classificar os tipos de manutenção. Segundo Zaions (2003), a classificação mais apropriada é a de manutenção não planejada e a planejada.

A manutenção não planejada corrige falhas após a ocorrência e gera perdas de produção, perdas de qualidade do produto e elevados custos. A manutenção planejada é aquela na qual há diminuição de perda de produção, minimização do custo e do tempo de reparo. Para Patton (1994), a manutenção planejada pode ser dividida em: (i) Manutenção Corretiva; (ii) Manutenção Preventiva; e (iii) Manutenção Por Melhorias. A Figura 11 ilustra, além dessa classificação, a subdivisão da Manutenção Preventiva em (i) Manutenção de rotina; (ii) Manutenção Periódica e (iii) Manutenção Preditiva.

**Figura 11 - Método de manutenção planejada**



**Fonte: Adaptado de Zaions (2003).**

### 2.3.3 Gestão da Manutenção

A gestão da manutenção é definida pelas ações tomadas no gerenciamento da parte técnica e do relacionamento na empresa. Ela é estabelecida por meio da condução das atividades de rotina dos serviços e da implementação de melhorias.

É importante o monitoramento de todas as atividades envolvidas na manutenção, pois à medida que as atividades de um projeto crescem, as formas pelas quais elas podem causar impacto entre si crescem exponencialmente (SLACK *et al.*, 2010).

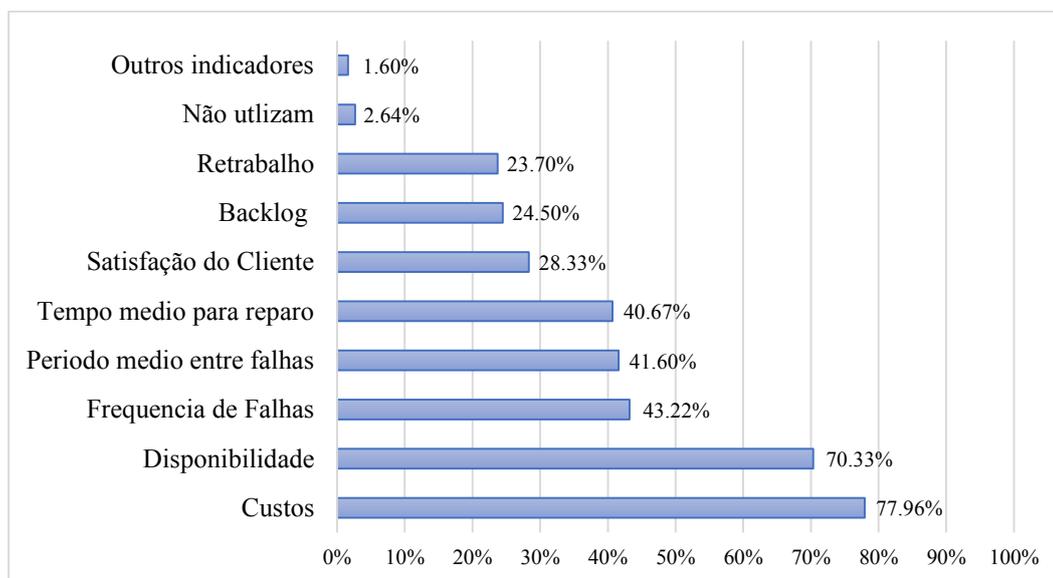
### 2.3.4 Indicadores de Manutenção

Um dos assuntos mais discutidos na manutenção é saber quais os indicadores que um profissional de manutenção deve utilizar para melhorar a eficiência da manutenção e consequentemente a sua empresa. Existem muitas fontes literárias disponíveis na área de Manutenção que apontam vários indicadores. A seleção dos indicadores deve ter em consideração os objetivos da manutenção. A escolha incorreta dos indicadores pode prejudicar o trabalho final da área de manutenção. Os indicadores podem ser dados essenciais ou chaves tanto para a gestão conjunta de negócio como para a gestão da manutenção, referindo-se a máquinas, custos, mão de obra, material, saúde, segurança e meio ambiente. Os indicadores devem estar adaptados à estratégia organizacional e devem integrar um conjunto balanceado de indicadores amigáveis e fáceis de serem compreendidos e utilizados. Segundo Branco Filho

(2006), os indicadores devem ser desenvolvidos para monitorizar o que se está a fazer e, se o que se faz, se enquadra dentro da estratégia organizacional da empresa.

Na Figura 12 apresenta os indicadores mais usados no Brasil, conforme consta no documento nacional. Segundo a ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção), o documento nacional nasceu no Instituto Brasileiro de Petróleo (IBP), no Rio de Janeiro, na década de 80, foi criado para descrever, sob a forma de índices, a situação da manutenção no Brasil. Naquela época, essa entidade, buscando atender às necessidades da comunidade de manutenção, iniciou uma pesquisa junto de vários segmentos da indústria nacional, através da então existente comissão de manutenção e, em 1983, apresentou o “documento nacional”, por ocasião do terceiro congresso Ibero–Americano de Manutenção, realizado no Rio de Janeiro.

**Figura 12 – Índices de manutenção mais usados no Brasil**



**Fonte: Adaptado de Branco (2006).**

### 2.3.5 Manutenção de Pavimentos Flexíveis

#### 2.3.5.1 Conservação de pavimentos flexíveis

A conservação é executada principalmente para corrigir desgastes, irregularidades, trincas ou afundamentos de trilha excessivos. O afundamento de trilha, devido à consolidação do material pelo tráfego canalizado ou devido a compactação inadequada durante a execução, está relacionado à irregularidade e a ele é atribuído limites devido ao risco que representa para os veículos principalmente em vias de tráfego rápido. As trincas em um pavimento

representam riscos para o capital investido e em casos de trincas de alto nível de severidade pode ser necessária a reconstrução deste pavimento, ao invés da conservação de rotina (QUEIROZ,1984). O potencial de evolução de defeitos do pavimento depende de:

- Estrutura do pavimento
- Efeito climático
- Tráfego

O bom desempenho estrutural não está ligado somente aos custos de construção (maiores espessuras), mas ao controle tecnológico. Existem tecnologias excelentes que têm menor custo de construção por darem ênfase ao controle construtivo (Austrália, África do Sul).

Os pavimentos deterioram-se mais lentamente nos anos iniciais, mas à medida que se aproximam do final de sua vida em serviço, a taxa de deterioração aumenta. Para corrigir os defeitos, proteger os investimentos e proporcionar aos usuários uma superfície de rolamento confortável, segura e econômica, são realizadas as atividades de manutenção e reabilitação.

#### Manutenção:

Corretiva: A manutenção corretiva (ou de rotina) é a melhor maneira de utilização dos recursos, para as vias em boas condições. Fazem parte destes serviços os remendos superficiais, reparos localizados, impermeabilizações de trincas e outras ações de baixo custo unitário.

Preventiva: Atividades de manutenção corretiva, rejuvenescimento da capa asfáltica e recapeamentos delgados. Tem por objetivo conter a deterioração em seu estágio inicial.

#### Reabilitação:

Reforço: atividades de manutenção de rotina e preventiva, recapeamento estrutural e reciclagem. Devem ser objeto de estudos de priorização, uma vez que os recursos disponíveis são, geralmente, inferiores às necessidades;

Reconstrução: remoção e substituição de toda estrutura do pavimento, melhoria ou instalação de drenagem e melhoramentos de traçado, de segurança e de capacidade de tráfego. Também devem ser objeto de estudos de priorização.

## 2.4 MALHA VIÁRIA URBANA

O DETRAN-PR (2002) indica que as vias urbanas são as ruas, avenidas ou demais caminhos abertos à circulação pública localizadas dentro das cidades e podem ser classificadas em: local, coletora e arterial. Ainda conforme o DETRAN-PR (2002), as vias mencionadas apresentam as seguintes características, descritas a seguir:

- Vias Locais: destinadas ao acesso local a áreas restritas, não possuem semáforos e a velocidade máxima permitida é de 30 km/h;
- Vias Coletoras: distribuem o trânsito na entrada e saída de vias arteriais e a velocidade máxima permitida é de 40 km/h;
- Vias Arteriais: fornecem acesso às vias coletoras e locais, sendo geralmente controlada por semáforos, e a velocidade máxima permitida é de 60 km/h.

Segundo o plano diretor da cidade de Curitiba, para orientar o crescimento e o adensamento, sempre integrado ao uso do solo e sistema de transporte, a malha viária da cidade apresenta uma macro-hierarquia que constitui o suporte físico da sua circulação, com objetivo de induzir uma estrutura urbana linearizada, constituída dos seguintes eixos de estruturação viária:

- eixos estruturantes: principais eixos viários de crescimento e adensamento da cidade, constituído preferencialmente por um sistema trinário de vias, com funções diversas de mobilidade e acessibilidade urbana combinando pistas exclusivas para o transporte público, vias de acesso com tráfego lento e de tráfego rápido de uso misto, sendo estas compatíveis com as Vias de Ligação Prioritárias e permitido o uso para comércio e serviço do tipo setorial;
- vias de ligação metropolitana: vias que promovem as principais ligações e integração com a Região Metropolitana de Curitiba, incluídos os principais caminhos antigos de acesso à cidade, que viabilizam as trocas de viagens entre as áreas urbanas de

municípios vizinhos, com uso de comércio e serviço de setorial e sendo estas vias compatíveis com as vias Setoriais;

- eixo estruturante metropolitano- Linha Verde: eixo viário de integração da Região Metropolitana de Curitiba constituído por um sistema com linha de transporte coletivo em pista exclusiva, vias marginais, vias locais de acesso às atividades e ciclovias, tendo esta via tratamento exclusivo através de operação urbana consorciada aprovada em lei específica;
- vias principais: vias que promovem as principais ligações entre as diversas áreas da cidade, que constituem a malha viária de suporte físico da circulação urbana para a distribuição dos fluxos de tráfego, exercendo simultaneamente as funções de corredor viário de alta capacidade e de corredor de transporte coletivo, com suporte para uso de comércio e serviço de bairro;
- vias coletoras: são as demais vias com pequena e média extensão, podendo ou não ter ligação ao sistema viário principal, que já concentram o tráfego local e comércio e serviço de pequeno e médio porte de atendimento à região, tendo uso de comércio e serviço de vicinal.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo tem o objetivo de fundamentar a metodologia da pesquisa. Apresenta o conjunto de abordagens, técnicas e procedimentos utilizados para solucionar o problema da pesquisa.

O capítulo foi estruturado por meio da apresentação do problema da pesquisa, o procedimento metodológico, a coleta de dados e o tratamento dos dados.

A revisão bibliográfica apresentada no capítulo 2, é baseada em 4 partes: sistemas de Indicadores, sistema de gestão, manutenção de pavimentos, vias urbanas. Essas 4 partes são utilizadas como base para elaboração das entrevistas, elaboração dos questionários e orientação geral desta pesquisa. Todas estas feitas com ajuda das bases principais, secundárias de pesquisa bibliográfica confiável e pesquisa bibliométrica.

#### 3.1 CLASIFICACÃO DA PESQUISA

A classificação da pesquisa segundo Gil (2018), viabiliza uma melhor organização dos fatos e conseqüentemente o seu entendimento, conferindo maior racionalidade às etapas requeridas para a sua execução.

Quanto a natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, por se dedicar a geração de conhecimento visando a solução de problemas específicos.

Quanto a método de abordagem, a pesquisa obedece ao método quali-quantitativos. As duas abordagens, quantitativa e qualitativa, estão inter-relacionadas. Essa convergência reflete a necessidade da utilização de metodologias distintas em uma mesma pesquisa, assim como, o interesse de superação da visão antagônica de quantidade e qualidade (KERBAUY; SOUZA, 2017).

A pesquisa possui natureza de dados quantitativa, por ser possível um tratamento de dados objetivo, matemático e estatístico (LAKATOS e MARCONI, 2017).

Quanto ao método de pensamento científico, o método utilizado é indutivo descritivo. A característica descritiva é definida por Prodanov e Freitas (2013) como o tipo de pesquisa em que “[...] os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles, ou seja, os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não são manipulados pelo pesquisador.”

Quanto a profundidade da pesquisa, enquadra-se como pesquisa exploratória, por ter como fundamento uma maior familiarização com o problema, visando torná-lo mais explícito.

A pesquisa quanto ao tempo de intervenção, caracteriza-se ainda como transversal, por apresentar dados levantados num curto espaço de tempo, essencialmente com análises atemporais.

O método de procedimento adotado nesta pesquisa foi o estudo de caso que, segundo Yin (2001), é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. O pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e essencialmente busca responder às questões relacionadas a “como” e “por que os eventos ocorrem” (YIN, 2001).

De acordo com Gil (2010), o estudo de caso “[...] consiste em um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados”.

Os estudos de caso não buscam a generalização de seus resultados, mas sim a compreensão e interpretação mais profunda dos fatos e fenômenos normalmente isolados. Embora não possam ser generalizados, os resultados obtidos devem possibilitar a disseminação do conhecimento (YIN, 2001).

O seguinte Quadro 10 mostra as características acima citadas de forma resumida.

**Quadro 10 – Classificação da pesquisa**

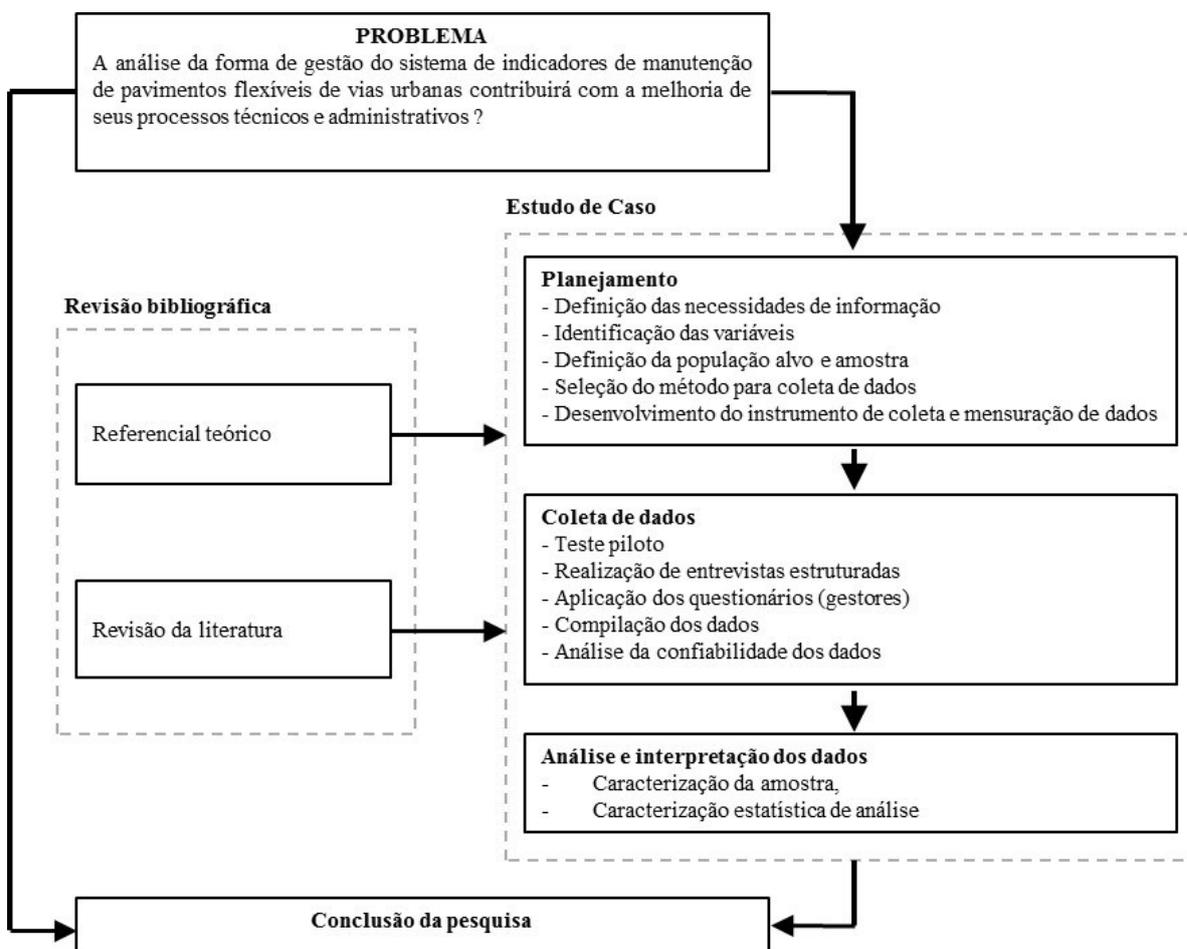
<b>Categoria</b>	<b>Classificação</b>
Quanto a natureza de pesquisa	Aplicada
Quanto a método de abordagem	Quali-quantitativa
Quanto a método de pensamento científico	Indutivo
Quanto a profundidade de pesquisa	Exploratória
Quanto a tempo de intervenção	Transversal
Quanto a método de procedimento	Estudo de caso

**Fonte: Autoria própria (2020).**

### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi dividida nas seguintes etapas: (a) revisão bibliográfica, desenvolvida ao longo de toda pesquisa; (b) estudo exploratório; (c) estudo de caso na Cidade de Curitiba em suas 10 regionais nas áreas encarregadas da manutenção de pavimentos urbanos; (d) planejamento, coleta de dados e análise e interpretação dos dados de acordo as perspectivas dos gestores sobre a gestão da manutenção de pavimentos urbanos; (e) conclusões das análises da gestão do sistema de indicadores no setor. Como pode-se observar na Figura 13.

**Figura 13 – Etapas da metodologia da pesquisa**



Fonte: Autoria própria (2019).

### 3.3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

As próximas etapas do presente estudo, que são descritas nos próximos itens, foram desenvolvidas buscando responder o problema de pesquisa. A pergunta problema deste estudo é: “Uma análise da forma de gestão do sistema de indicadores da manutenção contribuirá com a melhoria dos processos técnicos e administrativos da manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas?”.

### 3.4 PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS

A coleta de dados é uma das etapas mais importantes dentro de uma pesquisa. Para esse trabalho podem ser destacadas três recomendações de Yin (2001). A primeira recomendação refere-se à coleta de múltiplas evidências, as quais devem ser convergentes em

relação ao mesmo conjunto de fatos ou descobertas, de modo que essas descobertas e conclusões sejam mais precisas e convincentes. A segunda relaciona-se ao desenvolvimento de um banco de dados para documentação e reunião formal das evidências do estudo.

Por fim, esse autor recomenda explicitar o encadeamento entre as questões levantadas, as evidências coletadas e as conclusões a que se chegou.

Neste trabalho foram utilizados como fontes de evidência: análise documental, entrevistas e aplicação de questionários, as quais estão descritas a seguir.

### Análise de documentos

A análise documental é uma fonte rica e estável de dados e possibilita ampla cobertura através de longo espaço de tempo, vários eventos e ambientes distintos (YIN, 2001). Os documentos analisados neste trabalho foram fontes secundárias, como, por exemplo, relatórios de resultados da Prefeitura, procedimentos sobre os indicadores e decretos da prefeitura.

### Entrevistas

Foram realizadas com o objetivo de interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer, possibilitando a obtenção de dados a partir do ponto de vista dos pesquisados (YIN, 2001). As entrevistas realizadas neste trabalho de pesquisa foram de tipo estruturadas, realizadas aos gestores especialistas envolvidos com a manutenção urbana dos pavimentos da cidade, com o objetivo de conhecer e identificar a forma de gestão atual da área de manutenção de pavimentos urbanos, assim também obter a informação certa do estado atual do sistema de indicadores da manutenção de pavimentos a partir das suas respostas.

### Questionários

Segundo Parasuraman (1991), um questionário é tão somente um conjunto de questões, feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto. Embora o mesmo autor afirme que nem todos os projetos de pesquisa utilizam essa forma de instrumento de coleta de dados, o questionário é muito importante na pesquisa científica, especialmente nas ciências sociais. Parasuraman (1991) afirma também que construir

questionários não é uma tarefa fácil e que aplicar tempo e esforço adequados para a construção do questionário é uma necessidade, um fator de diferenciação favorável. Não existe uma metodologia padrão para o projeto de questionários, porém existem recomendações de diversos autores com relação a essa importante tarefa no processo de pesquisa científica.

### 3.4.1 Definição das Necessidades de Informação

Para a definição dos dados levantados nas entrevistas e os questionários, foram reanalisados os conceitos da revisão bibliográfica, como o sistema de indicadores, que dentre algumas questões, sugere procedimentos, escopo e requisitos para formulação de sistema de indicadores e avaliação dos processos e a qualidade na gestão (FNQ, 2017).

A entrevista estruturada realizada a supervisores e diretoria de manutenção urbana de pavimentos, foi baseada no sistema de indicadores atual de manutenção urbana dos pavimentos e dividida em quatro partes: histórico dos pavimentos, situação atual da gestão da manutenção dos pavimentos urbanos da cidade, processos de gestão de manutenção e conservação de pavimentos de vias urbanas e alcances e visão dos entrevistados. A primeira parte da entrevista foram obtidos dados de tipologias, quantidade e tempo de execução e vida dos pavimentos. A segunda e terceira parte da entrevista foi direcionada a conhecer os aspectos e forma de gestão da manutenção dos pavimentos executada atualmente e como esses processos estão relacionados entre si. Já a quarta parte trata-se aspectos de visão dos gestores e sugestões sobre aspectos da pesquisa. Todas estas informações ao ser analisadas junto com as bases teóricas estudadas no segundo capítulo desta pesquisa serviu para a subsequente estruturação do questionário geral da pesquisa.

O questionário dos gestores, foi dividido em 5 etapas: A primeira e segunda parte com o levantamento do perfil da organização e do entrevistado e a terceira, quarta e quinta parte identificação dos indicadores a traves das categorias dos fatores críticos de sucesso, identificação dos indicadores das partes interessadas em relação aos usuários e fornecedores e o desempenho da execução dos serviços. Na primeira e segunda etapa, foram realizadas questões para obter dados gerais da organização em relação a manutenção dos pavimentos da cidade em cada administração regional. Já a terceira, quarta e quinta etapa, foi direcionada para o levantamento das perspectivas e opiniões gerenciais acerca de algumas afirmações concernentes a cada uma das fases de um sistema de indicadores, que após compiladas e analisadas, serviu de base para a proposição dos componentes de um sistema de indicadores para avaliação dos processos de gestão na manutenção de pavimentos flexíveis urbanos.

### 3.4.2 Identificação das Variáveis de Estudo

Uma variável pode ser considerada como uma classificação ou medida discernível em um objeto de estudo e possível de mensuração, que podem ser classificadas como independentes ou dependentes (Lakatos, *et al.*, 2017). As variáveis independentes são aquelas que determinam ou afetam as variáveis dependentes, perfazendo assim uma relação de causa e efeito, mais bem demonstrada no Quadro 11, como é o caso desta pesquisa.

**Quadro 11 - Variáveis da pesquisa gestores**

TIPO	CATEGORIA	VARIÁVEL
VARIÁVEIS INDEPENDENTES	Perfil da organização	Região de atuação
		Quantidade de funcionários
		Malha urbana pavimentada
		Tipo de manutenção de pavimentos
		Método de manutenção
		Quantidade de trabalhos de manutenção
	Perfil do entrevistado	Área de trabalho
		Cargo, função, formação
VARIÁVEIS DEPENDENTES	Indicadores baseados nos FCS	Clareza dos objetivos e metas
		Medição de desempenho mediante indicadores
		Eficiência e eficácia dos processos
		Qualidade de gestão
		Tempo, recursos, oportunidades, renovação de sistema de indicadores
	Indicadores das partes interessadas em relação com os usuários e fornecedores	Redução de prazos
		Cumprimento de prazos
		Reclamações
		Qualidade da manutenção dos pavimentos
		Satisfação do usuário
		Ações conjuntas com terceirizados
	Desempenho da execução dos serviços	Qualidade
		Produtividade
		Impacto
		Recursos e equipamentos

Fonte: Adaptado de Fávero, *et al.* (2020).

### 3.4.3 Definição da Amostra

A população alvo desta pesquisa são os gestores especialistas da área da manutenção urbana da Secretaria do governo Municipal da cidade de Curitiba - Paraná, a superintendência de manutenção urbana e todas as administrações regionais que a compõem.

A população de respondentes foi composta por o assessor técnico da secretaria de do governo municipal da cidade de Curitiba, o superintendente de manutenção urbana e os supervisores de todas as administrações regionais que conformam a cidade, todo eles envolvidos na área da manutenção de pavimentos urbanos.

A amostra analisada foi composta de 18 gestores públicos da prefeitura da cidade de Curitiba. A técnica de amostragem utilizada foi do tipo não-probabilístico intencional, usada quando uma amostra de áreas é escolhida “propositadamente” porque tem certas características que se acredita sejam “típicas” para a observação do fenômeno (GOODE; HATT, 1979). Nesta técnica de amostragem, o padrão é deixar ampla liberdade de escolha ao entrevistador, sendo que o que torna a pesquisa particularmente interessante é que o pesquisador se dirige intencionalmente a grupos de cujos membros deseja saber a opinião (BARROS; LEHFELD, 1997). A intencionalidade da pesquisa foi definida pela opção em efetuar uma análise na alta direção e nos diversos distritos de manutenção da cidade, pois há nestas unidades condições ideais para a análise dos fenômenos tomados como base neste estudo, já que se verifica tanto um estreito contato com as partes interessadas.

#### 3.4.4 Seleção do Método para a Coleta de Dados

O instrumento de coleta de dados adotado nesta pesquisa foi o questionário estruturado, dividido em cinco partes: perfil das organização estudo de caso e do entrevistado, indicadores dos fatores críticos de sucesso, indicadores das partes interessadas e indicadores do desempenho da execução dos serviços. A parte relacionada ao perfil da organização e do entrevistado é composta por questões de múltipla escolha, que compreendem a identificação do perfil da organização e do entrevistado, com destaque para a atividade principal exercida pela organização, a região de atuação, o número de funcionários, o tipo de manutenção de pavimentos realizado, a quantidade de manutenção por ano, assim como a área de formação do respondente, e cargo que ocupa dentro da organização. As outras três partes do questionário, são apresentadas com uma escala de Likert de sete pontos que será comentada no seguinte item.

#### 3.4.5 Mensuração dos Dados

Para mensuração dos dados, foi utilizada a escala de Likert, um método psicométrico, que dispõe entre 2 polos, opções de escolha por parte do entrevistado quanto à discordância

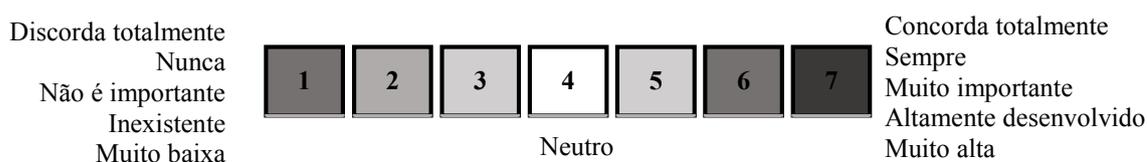
ou concordância com determinada afirmação, usado habitualmente em questionários e proposto por Rensis Likert em 1932.

A autora utilizou a escala de mensuração de Likert de 7 pontos que segundo Ankur *et al.* (2014), se comparada com a de 5 pontos, fornece mais variedades de opções que, por sua vez, aumentam a probabilidade de satisfazer a realidade objetiva das pessoas.

Para verificar com qual resposta o respondente se identifica mais. Essa ferramenta é constituída por sete graus, valorados entre 1 e 7, postos entre dois adjetivos ou frases descritivas antônimas, com os termos negativos na coluna mais à esquerda e os positivos na coluna mais à direita (MICHAUD, 2015), Assim também a autora considerou outro grupo de perguntas que tinham os termos negativos mais na direita e os positivos mais na esquerda, e outro grupo de questões mais gerais, que será explicitado no item da análise.

Considerou-se o quatro na escala para quando o entrevistado ficasse numa posição neutra com relação aos adjetivos propostos na questão e os valores 1 e 7 expressam os maiores valores de intensidade para a opção à esquerda e direita respectivamente. Assim também, para caso desta pesquisa foram utilizados escala de valores segundo o tipos de graus de conformidade como a escala de concordância, de frequência, de importância, de intensidade, de satisfação e quantidade, como mostra na Figura 14.

**Figura 14 – Escala de Likert com graus de conformidade**



**Fonte: Autoria própria (2020).**

### 3.5 COLETA DE DADOS

#### 3.5.1 Teste Piloto

Segundo Lakatos e Marconi (2017), depois de editado, o questionário precisa-se realizar um teste antes de sua aplicação definitiva, aplicando-se alguns exemplares em uma pequena amostra escolhida para a identificação de possível falhas existentes, que podem ser verificadas com três principais critérios:

- Fidedignidade: a aplicação por outras pessoas obterá sempre os mesmo resultados
- Validade: que os dados sejam válidos para a pesquisa
- Operatividade: vocabulário compreensível e clareza.

Antes da aplicação do instrumento questionário ao público alvo, foram realizados pré-testes com gestores especialistas de manutenção de administrações regionais, que sugeriram a realização de alguns ajustes, quanto à o critério de operabilidade, tornando a compreensibilidade do questionário mais claro para a população entrevistada.

### 3.5.2 Aplicação da Entrevista

As entrevistas foram aplicadas a os gestores da área de supervisão e direção de manutenção urbana de pavimentos do Governo Municipal de Curitiba, as respostas foram obtidas durante os anos 2019 e 2020, foram coletados dados dos supervisores de manutenção urbana das administrações regionais, assim como dados do gestor da alta direção. A entrevista foi estruturada e disponibilizada de forma física, onde foram obtidos dados da gestão da área de manutenção de pavimentos urbanos da cidade. Todas as perguntas da entrevista foram respondidas.

### 3.5.3 Aplicação do Questionário

Os questionários aplicados a os gestores da Secretaria do Governo Municipal de Curitiba na área de manutenção de pavimentos urbanos, foram obtidos durante os meses de Novembro, Dezembro e Janeiro de 2019 e 2020 respectivamente, foram coletados 18 questionários no total, sendo de estes um número de 2 os gestores de alta direção e 16 os gestores das administrações regionais de toda a cidade, que foram participes do questionário.

O questionário foi disponibilizado de forma física e também online, utilizando-se de um arquivo virtual elaborado através da plataforma do Google formulário, onde foram obtidos 15 resultados. E ainda foi necessário aplicar o questionário no formato de entrevista presencial individual, obtendo com este método resultados de 3 gestores.

Todas as questões envolvidas no questionário, foram respondidas, obtendo o 100% dos questionários preenchidos.

### 3.5.4 Compilação dos Dados

Para compilação dos dados coletados, utilizou-se dos softwares Excel e SPSS, ferramentas de ampla utilização para a organização e tratamento estatísticos de dados.

A análise dos dados na sua primeira etapa foi feita através das análises qualitativa, que resumem as principais características de determinado conjunto de dados a fim de torná-los mais claros e interpretáveis. Nas seguintes etapas das análises quantitativas, mostram as relações entre os gestores e os principais indicadores FCS, IPI e os DES. Ditas análises quantitativas mostram os dados mais compreensíveis numericamente mediante a aplicação de teoria de erros, que ajudam para interpretação deste tipo de dados.

### 3.5.5 Análise de Confiabilidade dos Dados

Nesta pesquisa utilizou-se o Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), para a mensuração da confiabilidade dos dados, que segundo Hora *et al.* (2010), mede a correlação média entre as respostas de um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes, representado pela seguinte fórmula:

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \times \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Onde:

k = número de itens do questionário;

$s_i^2$  = variância de cada item;

$s_t^2$  = variância total do questionário, determinada como a soma de todas as variâncias.

O coeficiente é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador.

Segundo Freitas e Rodrigues (2005) e Oviedo e Campo-Arias (2005), têm-se como mínimo aceitável para fins de validação dos resultados o valor de 0,70.

No presente trabalho de pesquisa, o valor calculado do Alfa de Cronbach, a partir do software SPSS (2019) e o EXCEL, foi igual a como se mostra na Tabela 1.

**Tabela 1 - Estatísticas de confiabilidade do Alfa de Cronbach**

Alfa de Cronbach	N de ítems
0,920	47

Fonte: Autoria própria (2020).

$$\alpha = 0,920$$

Portanto, considerando o posicionamento dos autores supracitados, pode-se concluir que o valor calculado de  $\alpha$  indica um nível aceitável de confiabilidade alta.

Assim também nesta pesquisa foi utilizado o coeficiente de variação, ou análise de variância, é uma técnica estatística utilizada para investigar a diferencia entre as médias de diversos grupos de variáveis e suas respectivas variâncias com o objetivo de identificar as que influenciam no resultado e para garantir a qualidade e avaliações da repetição dos dados para cada grupo e categoria do questionário (RODRIGUES, 2010).

Pode-se observar na Tabela 2, que os resultados do coeficiente de variação expressados em porcentagem são menores do que 50%, portanto a média das respostas de cada uma representa os valores de cada categoria e são influentes no desempenho do questionário.

**Tabela 2 - Coeficiente de variação entre grupos e categorias**

Categorias	FCS			IPI			DES		
	Cresce nte	Decrescente	Idealizad o	Crescente	Decresce nte	Idealizad o	Crescente	Decresce nte	Idealizad o
<b>Superintendê ncia</b>	25,03%	27,50%	25,81%	32,40%	26,49%	28,57%	29,88%	15,71%	12,86%
<b>Supervisão</b>	31,49%	37,89%	20,28%	37,62%	35,06%	35,38%	32,28%	27,87%	31,83%

Fonte: Autoria própria (2020).

### 3.5.6 Análise dos Dados

A análise dos dados foi realizada em duas etapas, numa primeira foi realizado uma análise qualitativa tomando como referência as entrevistas realizadas, assim como também a primeira e segunda parte do questionário.

Numa segunda etapa foi realizado as análises estatísticas conforme a teoria de erros que mostra semelhanças e diferenças mediante erros estatísticos, medias e desvio padrão.

Segundo Tabacnicks (2003) a teoria de erros tratasse basicamente de componentes que podem ser estimados por métodos estatísticos. O valor de uma grandeza submetida a medição costuma ser adquirido através de um procedimento que, em geral, envolve alguns instrumentos de medição. O próprio processo de medição, assim como o instrumento utilizado, tem limites de precisão e exatidão, ou seja, toda medição realizada tem uma incerteza associada do valor medido. A seleção do processo de medição, do instrumento usado e a reprodutibilidade da grandeza medida têm que ser expressas de alguma forma.

#### 4 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

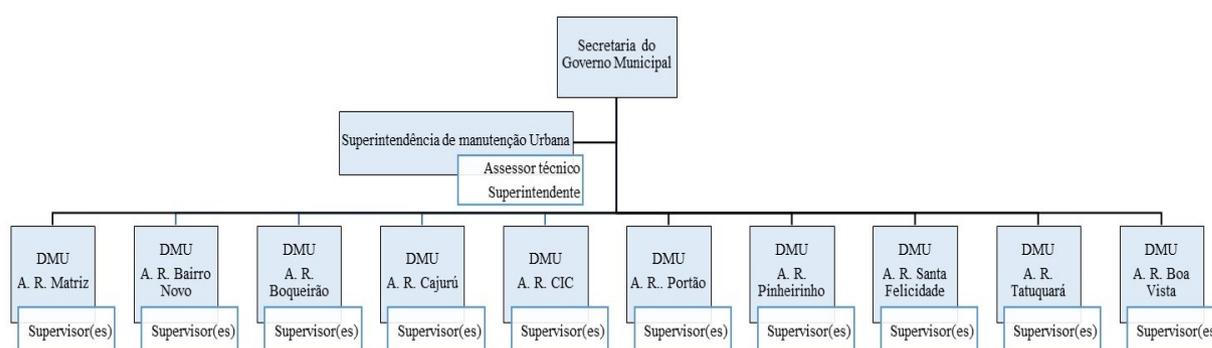
Neste capítulo é apresentado a caracterização da amostra, assim como a análise das informações obtidas no estudo de caso e a análise estatística dos resultados obtidos e discussões baseados nos conceitos sobre o tema estudado.

##### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Neste subitem são apresentados o perfil da organização estudo de caso e o perfil da amostra da população que participou da pesquisa, com o objetivo de contextualizar os resultados obtidos.

Foram analisados 18 questionários aplicados aos profissionais envolvidos com a gestão da manutenção dos pavimentos urbanos na cidade de Curitiba, envolvendo a Alta Direção da Secretaria de Obras do Governo Municipal, a Superintendência de Manutenção Urbana, e os gestores dos distritos de manutenção urbana de cada administração regional da cidade de Curitiba, conforme Figura 15.

**Figura 15 - Organograma da área de manutenção urbana com gestores envolvidos**



Fonte: Autora (2020).

Com relação ao tipo de pavimento administrado pela secretaria do governo municipal da cidade de Curitiba, é possível verificar que a organização administra a maior quantidade da manutenção de pavimentos de tipo flexíveis (Tabela 3). Estes dados mostram que a maior quantidade de pavimentos existentes na cidade é administrada pela superintendência de manutenção urbana e os distritos de manutenção urbana das administrações regionais, estes precisam de maior atenção por parte das áreas encarregadas da manutenção urbana dos pavimentos.

**Tabela 3 - Tipo de pavimentação**

Pavimentação		Sob	Sob	Sob	Total	%
Classe	Tipo	responsabilidade da PMC m	Responsabilidade da min defesa	Responsabilidade do DNIT/DER-PR	por Classe	
ASFALTO	asfalto	1493375	1816	126503	1621694	33.69
CONCRETO	concreto	40724			40724	0.85
	concreto rolado	5027			5027	0.10
	bloco de concreto	2856			2856	0.06
	calçada	3333			3333	0.07
PEDRA	paralelepípedo	28115			28115	0.58
	pedra irregular	1045			1045	0.02
PAVIMENTAÇÃO ALTERNATIVA	alternativo (base granular)	754678			754678	15.68
	alternativo (base reciclada)	238172			238172	4.95
	tsb revitalizado / recape	347921			347921	7.23
	anti-pó (tsb)	1425227	4648	447	1430323	29.71
	asfalto cidadão	86682			86682	1.80
	SAIBRO	saibro	253612			253612
<b>TOTAL</b>		<b>4680765</b>	<b>6463</b>	<b>126951</b>	<b>4814179</b>	<b>100.00</b>

Fonte: Adaptado de IPPUC (2019).

Com relação à classe de pavimentação existente em cada administração regional, pode ser observado na Tabela 4 a distribuição de pavimentos. A pavimentação asfáltica e a pavimentação alternativa estão presentes em maior quantidade na cidade de Curitiba, sendo ambas classificadas como pavimentos flexíveis.

**Tabela 4 – Classe de pavimentação por regional**

REGIONAL	ASFALTO	CONCRETO	PEDRA	PAVIMENTAÇÃO ALTERNATIVA	SAIBRO	TOTAL(m)
BAIRRO NOVO	38929	2335	36	272779	37681	351760
BOA VISTA	156178	1929	944	469673	26784	655508
BOQUEIRÃO	95512	7537	1163	370882	15379	490474
CAJURU	186696	9147	2055	383824	28122	609843

CIC	138677	0	563	323623	40329	503192
MATRIZ	445987	17786	21948	76008	207	561936
PINHEIRINHO	98327	9174	0	262089	6604	376194
PORTÃO	222076	3766	1206	205862	4395	437305
SANTA FELICIDADE	108448	265	1157	293812	32907	436588
TATUQUARA	2547	0	88	194127	61202	257965

Fonte: Adaptado de IPPUC (2019).

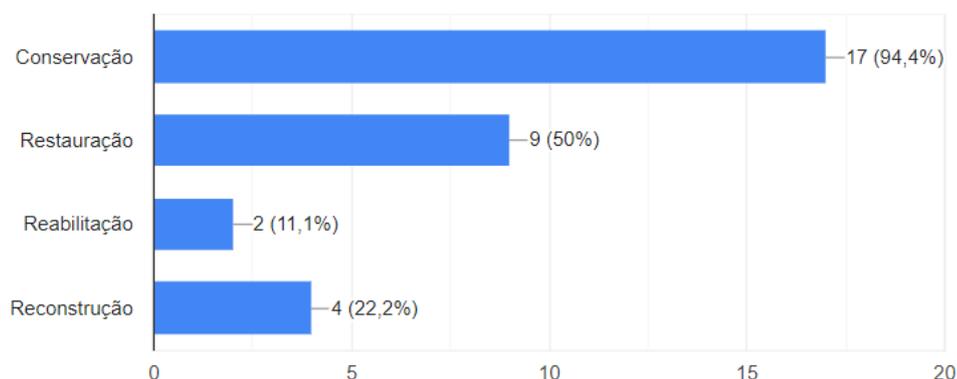
Na Tabela 5, é mostrado o total da pavimentação asfáltica existente na cidade de Curitiba, sendo atualmente 4.346 km de pavimentação asfáltica. Este tipo de pavimentação precisa de uma adequada avaliação e manutenção e ações de gestão para que estas possa cumprir o tempo de vida útil.

**Tabela 5 – Pavimentação flexível**

PAVIMENTAÇÃO		SOB RESPONSABILIDADE	km
CLASSE	TIPO	DA PMC m	
ASFALTO	asfalto	1493375	1493
	alternativo (base granular)	754678	755
	alternativo (base reciclada)	238172	238
PAVIMENTAÇÃO ALTERNATIVA	tsb revitalizado / recape	347921	348
	anti-pó (tsb)	1425227	1425
	asfalto cidadão	86682	87
TOTAL		4346055	4346

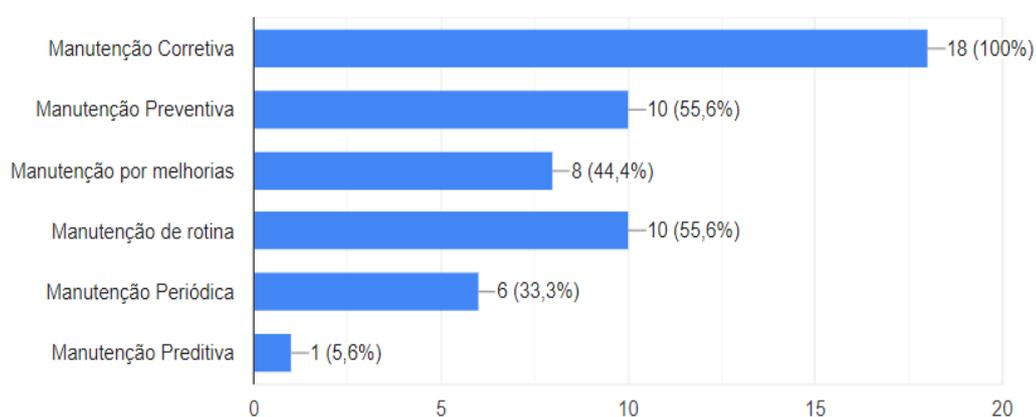
Fonte: Adaptado de IPPUC (2019).

Foram analisadas respostas coletadas em questionários aplicados a 18 profissionais envolvidos na manutenção de pavimentos na cidade de Curitiba. Pelo tipo de manutenção de pavimentos realizados em cada regional, apresentado na Figura 16, observa-se que o 94,4% dos respondentes atua com o tipo de manutenção de conservação de pavimentos na regional que eles administram, seguido de restauração em 50%, e baixa restauração e reabilitação dos pavimentos.

**Figura 16 - Tipo de manutenção de pavimentos**

**Fonte: Autora (2019).**

Verifica-se que o método de manutenção de pavimentos mais usado na cidade por todas as administrações é a manutenção corretiva, seguido em menor porcentagem de manutenção preventiva e de rotina (Figura 17). Importante notar que as manutenções preventiva e periódica estão abaixo desse nível.

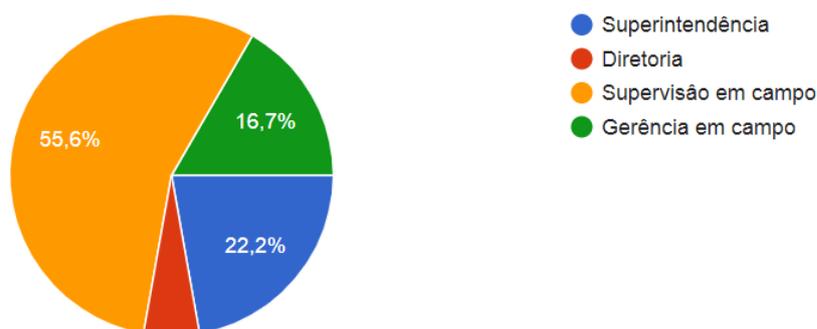
**Figura 17 – Método de manutenção de pavimentos nas administrações regionais**

**Fonte: Autora (2019).**

Segundo Alves (2017), o fato de considerar os benefícios diretos da execução de manutenção preventiva do pavimento é traduzido pela contribuição positiva para a vida útil do pavimento, adiamento de serviços onerosos de recuperação e reconstrução, contribuição para melhor dirigibilidade, maior segurança e valorização do investimento. Por estes motivos, as empresas privadas, públicas e concessionárias, que não tomarem medidas como esta, de manutenção preventiva, terão prejuízos financeiros e, ainda mais grave, colocarão a segurança dos usuários, pedestres e propriedades em risco.

Quanto as áreas em que os respondentes trabalham, 89% trabalham na área de supervisão e gerência, 5,56 % em superintendência e 5,56 % na diretoria, conforme Figura 18. Todos os respondentes estão ligados nas atividades de manutenção em campo.

**Figura 18 – Área da organização em que o respondente trabalha**



Fonte: Autora (2019).

A formação profissional dos gestores é configurada por 75% de engenheiros civis, seguido de 25% de arquitetos urbanistas. Fica ressaltada a importância da formação e o conhecimento específico técnico da área de manutenção de pavimentos que os profissionais têm.

#### 4.2 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DADOS RELACIONADOS AOS INDICADORES

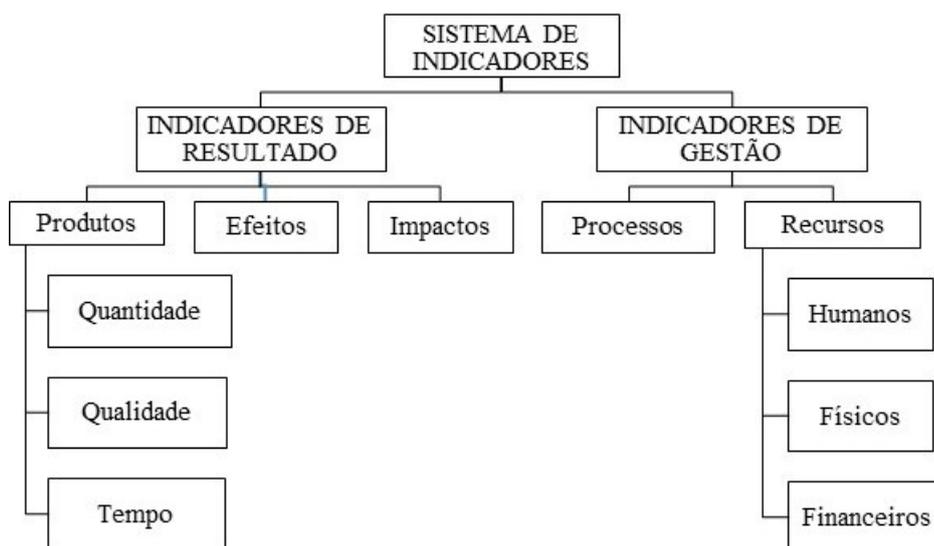
A terceira, quarta e quinta parte do questionário foi dedicada às questões relacionadas ao indicadores. Segundo Ronaldo de Fávero (2017) deve-se levar em conta para a seleção de indicadores a credibilidade dos dados, seja numa empresa privada como numa pública. Pode-se observar os elementos:

- fatores críticos de sucesso;
- partes interessadas: clientes, colaboradores, fornecedores, comunidade, governo, sindicatos;
- processos, mapeados e definidos.

Assim como também as categorias apresentadas utilizam a teoria de sistema de indicadores baseados em um sistema de avaliação na gestão pública, tendo em conta dois eixos de indicadores base específicos para a manutenção dos pavimentos, como os indicadores de

resultado e os indicadores de gestão, estes a sua vez se subdividem como se mostra na Figura 19.

**Figura 19 – Estrutura de proposta para um sistema de indicadores**



**Fonte: Autora (2019).**

Os dados foram analisados estatisticamente baseados nas médias, desvios padrão e erros. A análise focou nas diferenças e igualdades estatísticas nos níveis de 68%, 95% e 99% de certeza.

A escala Likert foi usada no questionário sempre no intervalo de 1 a 7, sendo algumas questões de forma crescente e outras de forma decrescente. Ou seja, para um grupo de perguntas (escala crescente), a resposta 1 está relacionada a uma pontuação ruim. Para um outro grupo de perguntas (escala decrescente), a resposta 1 está relacionada à melhor situação possível. Neste sentido, as respostas relativas aos grupos crescente e decrescente foram analisadas separadamente.

Além disso, houve também a separação de respostas que envolviam questões gerais e questões mais opinativas (ou idealizadas pelos entrevistados), assim como respostas que eram estritamente focadas na organização estudo de caso e suas ações.

#### 4.2.1 Análise Comparativa entre Categorias para Superintendentes

Neste item estão expostos os resultados da análise realizada da comparação entre as três categorias de respostas entre si, considerando a visão dos profissionais que compõe a

superintendência da organização estudada, a Secretaria Municipal de Obras da cidade de Curitiba. O objetivo da análise foi observar o grau de significado que cada elemento do grupo de acompanhamento de desempenho da organização tem no ponto de vista da superintendência da organização.

- 1) Fatores Críticos de Sucesso (FCS)
- 2) Indicadores Partes Interessadas (IPI)
- 3) Desempenho da Execução dos Serviços (DES)

#### 4.2.1.1 Análise FCS *versus* IPI (Superintendência)

##### a) Escala crescente

As respostas da superintendência evidenciam que os IPI tiveram pontuação superior aos FCS.

Considerando a escala de Likert de pontuação de 1 a 7 ambas tiveram pontuação alta entre  $4,33 \pm 0,26$  e  $5,12 \pm 0,32$ . Todavia a análise mostrou que as pontuações dos IPI foram maiores do que os FCS. Esta diferença estatística se limitou a 68% de certeza.

Isso mostra que a superintendência tem desenvolvido mais o grupo dos IPI do que os FCS na entidade pública o que deixa em evidência menor interesse em melhorar aspectos para que a entidade pública consiga o sucesso técnico nos procedimentos de manutenção de pavimentos.

##### b) Escala decrescente

Neste caso as respostas de ambas categorias dos FCS e IPI obtiveram valores altos que neste caso são da escala decrescente sendo  $4,83 \pm 0,54$  e  $4,75 \pm 0,63$  respectivamente, indicando uma mesma ideia de respostas não positivas sob a ótica da superintendência. Não existe diferença estatística.

Esse resultado mostra que a superintendência tem uma opinião uniformizada sobre aspectos que não proporcionam espaço para a implantação de novos sistemas de indicadores na organização estudo de caso e sobre a alta reclamação dos usuários.

c) Perguntas opinativas

Para este segmento de perguntas analisado, obteve-se que não existe uma diferença estatística sendo que os valores obtidos de  $6,00 \pm 0,63$  e  $5,25 \pm 0,75$  são iguais estatisticamente. Considerando as pontuações altas, baseadas na escala de Likert de 1 a 7, evidencia-se que para ambas categorias o olhar da superintendência considera importante as duas categorias.

#### 4.2.1.2 Análise FCS *versus* DES (Superintendência)

a) Escala crescente

A análise das respostas da superintendência mostra como resultado que há uma diferença estatística entre elas. O resultado é limitado a uma certeza de 68%.

Neste caso observou-se uma maior pontuação para o DES com uma nota de  $4,96 \pm 0,29$  e para o FCS de  $4,33 \pm 0,26$ . Isto indica que os fatores que compõem o DES desde o ponto de vista da superintendência são mais considerados do que os FCS.

b) Escala decrescente

No caso da escala decrescente a análise forneceu como respostas valores sem diferença estatística entre ambas categorias.

As pontuações que estes receberam foram de  $4,83 \pm 0,54$  e  $4,50 \pm 0,50$  que indicam que existe respostas não positivas para as duas categorias na perspectiva ou olhar da superintendência, que mostra que a entidade pública tem pontos fracos bem representativos.

c) Perguntas idealizadas

As respostas da superintendência evidenciam que entre os FCS e o DES não há diferença estatística.

Considerando a escala de Likert de pontuação 1 a 7, a pontuação que ambas tiveram foi  $6,00 \pm 0,63$  para os FCS e  $5,50 \pm 0,50$  para o DES, sendo estas pontuações altas na escala. Pode ser interpretado como a concordância que tem a superintendência com este grupo de

respostas, que mostram que, para o grupo de superintendentes, alguns fatores podem ser positivos para a organização.

#### 4.2.1.3 Análise IPI *versus* DES (Superintendência)

##### a) Escala crescente

As respostas da superintendência evidenciam que os IPI tiveram pontuação iguais aos DES.

Considerando a pontuação de 1 a 7 ambas tiveram pontuação alta entre  $5,12 \pm 0,32$  e  $4,96 \pm 0,29$ . Para esta escala se entende como respostas positivas por parte da superintendência no que se refere a ambas categorias.

##### b) Escala decrescente

Neste caso as respostas de ambas categorias de IPI e o DES obtiveram valores altos, o que neste caso pode ser interpretado como ruins, sendo as pontuações  $4,75 \pm 0,63$  e  $4,50 \pm 0,50$  respectivamente, indicando uma mesma ideia sob a ótica dos superintendentes, já que não existe diferença estatística.

Esse resultado mostra que a superintendência tem uma opinião uniformizada sobre aspectos negativos ou problemas percebidos por parte deles em ambas categorias.

##### c) Perguntas idealizadas

Para este segmento de perguntas analisado obteve-se que não existe diferença estatística já que os valores obtidos de  $5,25 \pm 0,75$  e  $5,50 \pm 0,50$  são iguais estatisticamente. Sendo estas pontuações altas, isto evidencia que para este grupo o olhar da superintendência considera de boa importância alguns aspectos relacionados a temas gerais sobre os indicadores, dando a conhecer seu ponto de vista positivo ao respeito deles.

#### 4.2.1.4 Análise FCS *versus* IPI (Supervisão)

##### a) Escala crescente

As respostas da supervisão evidenciam que as categorias dos FCS e os IPI tiveram igual pontuação estatística.

Considerando a escala de Likert de pontuação de 1 a 7 ambas tiveram pontuação relativamente alta entre  $4,64 \pm 0,12$  e  $4,57 \pm 0,12$ .

Isso mostra que para a supervisão as duas categorias FCS e IPI representam um resultado positivo e têm a mesma importância.

##### b) Escala decrescente

As respostas da supervisão evidenciam que os IPI tiveram pontuação superior aos FCS, considerando a escala de Likert. Ambas são de diferente pontuação entre  $4,15 \pm 0,23$  e  $4,63 \pm 0,29$ . Sendo nesta escala decrescente a pontuação mais próxima a 7 uma resposta menos positiva. Todavia a análise mostrou que as pontuações dos IPI e os FCS tem uma diferença estatística considerável. Esta diferença estatística se evidencia a uma certeza de 99%.

Isso mostra que para a supervisão claramente as respostas dos IPI são menos positivas do que os FCS na entidade pública o que deixa em evidencia a fraqueza nesses pontos.

##### c) Perguntas idealizadas

As respostas da categoria dos FCS e os IPI obtiveram valores de  $5,73 \pm 0,17$  e  $3,78 \pm 0,24$ , indicando que existe uma diferença estatística. A certeza desde análise se limitou a 68%. Dentro da escala pode-se considerar a pontuação dos FCS alta e positiva respeito a aspetos do sucesso da organização, por outro lado os IPI com  $3,78 \pm 0,24$  mostra que a pontuação é baixa e indica que existe fraqueza no ideal da supervisão nesta categoria.

Evidencia-se que para a supervisão os IPI são de menor interesse por parte da entidade estudo de caso do que os FCS.

#### 4.2.1.5 Análise FCS *versus* DES (Supervisão)

##### a) Escala crescente

As respostas da categoria da supervisão evidenciam que os FCS e os DES não tiveram diferença estatística.

Ambas tiveram pontuação relativamente alta entre  $4,64 \pm 0,12$  e  $4,49 \pm 0,10$  o que significa dentro da escala como respostas positivas. Isso mostra que para a supervisão os dois grupos FCS e DES tem a mesma importância para a organização.

##### b) Escala decrescente

Neste caso as respostas de ambas categorias dos FCS e DES obtiveram valores de  $4,15 \pm 0,23$  e  $4,19 \pm 0,29$  respectivamente, sendo nesta escala valores altos que indicam respostas não positivas. Não existe diferença estatística.

Assim também essas pontuações indicam uma mesma ideia sob a ótica da supervisão respeito a ambas categorias.

Esse resultado mostra que a supervisão tem uma opinião uniformizada sobre aspectos negativos ou problemas percebidos por parte deles nessas categorias.

##### c) Perguntas idealizadas

As respostas da supervisão evidenciam que entre os FCS e para o DES existe diferença estatística. Limitando-se a 68% de certeza.

A pontuação que ambas tiveram são  $5,73 \pm 0,17$  para os FCS e  $5,00 \pm 0,40$  para o DES, sendo neste caso respostas que apontam a boas perspectivas por parte da supervisão. Pode ser interpretado como a diferença que tem a supervisão entres estes grupos de respostas, que indicam que, para a entidade estudo de caso, os FCS são mais importantes do que os DES.

#### 4.2.1.6 Análise IPI *versus* DES (Supervisão)

##### a) Escala crescente

As respostas da supervisão evidenciam que as categorias dos IPI e os DES tiveram igual pontuação estatística. Ambas tiveram pontuação relativamente alta entre  $4,57 \pm 0,12$  e

4,49 ± 0,10, o que caso nesta escala significa uma boa relação e perspectiva sobre ambas categorias.

Isso mostra que para a supervisão os dois grupos IPI e DES tem a mesma importância para a supervisão.

#### b) Escala decrescente

As respostas da supervisão evidenciam que os IPI tiveram pontuação superior aos DES.

Considerando a escala de Likert ambas são de diferente pontuação entre 4,63 ± 0,12 e 4,19 ± 0,29. Todavia a análise mostrou que as pontuações dos IPI e os DES tem uma diferença estatística que se evidencia a 68% de certeza.

Estas pontuações são altas nesta escala, que evidencia respostas ruins. Isso mostra que para a supervisão as respostas dos IPI são menos positivas do que os DES na entidade estudada o que deixa em evidencia a fraqueza nesses pontos.

#### c) Perguntas idealizadas

As respostas da supervisão evidenciam que entre os IPI e os DES existe diferença estatística.

A pontuação que ambas tiveram são para os IPI de 3,78 ± 0,24 e para os DES é 5,00 ± 0,40. Os valores permitem interpretar como a diferença de perspectiva que tem a supervisão entre estas categorias. As respostas indicam que os DES são mais importantes para a supervisão do que os IPI. Os DES conseguiram ter respostas que apontam a uma boa perspectiva sobre assuntos de desempenho e execução da manutenção, e os IPI apontam a um menor interesse sobre aspectos relacionados as partes interessadas. Esta análise tem 95% de certeza.

#### 4.2.1.7 Considerações Gerais sobre a Análise Comparativa entre Categorias para Superintendentes

Para a análise da visão da superintendência entre as categorias mostrado na tabela 6, pode-se concluir que para a escala crescente, pela perspectiva da superintendência da organização estudo de caso, os FCS dão menos importância que os IPI e os DES na

organização. Assim também os IPI e os DES são parcialmente importantes na entidade pública no mesmo nível.

Na mesma perspectiva, a escala decrescente tanto para os FCS, IPI e DES o gestor tem a mesma visão, ambos discordando parcialmente destes pontos.

O mesmo acontece na escala idealizada onde a perspectiva da superintendência considera os FCS, IPI e DES com uma mesma visão, considerando importante esses pontos gerais da análise.

**Tabela 6 – Análise geral categorias FCS, IPI e DES superintendência**

<b>Categoria</b>	<b>Escala</b>	<b>Média FCS</b>	<b>Média IPI</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
<b>FCS - IPI</b>	Crescente	4,33 ± 0,26	5,12 ± 0,32	Há diferença estatística 68%	FCS < IPI
	Decrescente	4,83 ± 0,54	4,75 ± 0,63	Não há diferença estatística	FCS = IPI
	Idealizada	6,00 ± 0,63	5,25 ± 0,75	Não há diferença estatística	FCS = IPI
<b>Categoria</b>	<b>Escala</b>	<b>Média FCS</b>	<b>Média DES</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
<b>FCS - DES</b>	Crescente	4,33 ± 0,26	4,96 ± 0,29	Há diferença estatística 68%	FCS < DES
	Decrescente	4,83 ± 0,54	4,50 ± 0,50	Não há diferença estatística	FCS = DES
	Idealizada	6,00 ± 0,63	5,50 ± 0,50	Não há diferença estatística	FCS = DES
<b>Categoria</b>	<b>Escala</b>	<b>Média IPI</b>	<b>Média DES</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
<b>IPI - DES</b>	Crescente	5,12 ± 0,32	4,96 ± 0,29	Não há diferença estatística	IPI = DES
	Decrescente	4,75 ± 0,63	4,50 ± 0,50	Não há diferença estatística	IPI = DES
	Idealizada	5,25 ± 0,75	5,50 ± 0,50	Não há diferença estatística	IPI = DES

Fonte: Autoria própria (2020).

Para a análise da visão da supervisão entre as categorias mostrado na tabela 7, pode-se concluir que para a supervisão tanto os FCS como os IPI e os DES na entidade pública são moderadamente importantes no mesmo nível.

Para a escala decrescente desde a perspectiva da supervisão os IPI são maiores do que os FCS e que os DES, e indica que existe por parte da supervisão maior concordância nos aspectos relacionados a escala decrescente dos IPI e uma posição parcialmente alta para esse grupo de respostas. Assim também a supervisão, nesta escala, concorda igualmente entre as categorias FCS e DES.

Para o conjunto de questões opinativas pode-se observar que existe diferença estatística entre as três categorias FCS, IPI e DES. Podemos concluir nesta análise desta escala que os FCS são mais importantes do que as outras duas categorias - IPI e DES - para a supervisão. E podemos indicar, também, que pelo olhar da supervisão nesta escala, os IPI são de menor importância do que os DES.

**Tabela 7 – Análise geral categorias FCS, IPI e DES supervisão**

<b>Categoria</b>	<b>Escala</b>	<b>Média FCS</b>	<b>Média IPI</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
<b>FCS - IPI</b>	Crescente	4,64 ± 0,12	4,57 ± 0,12	Não há diferença estatística	FCS = IPI
	Decrescente	4,15 ± 0,23	4,63 ± 0,29	Há diferença estatística 68%	FCS < IPI
	Idealizada	5,73 ± 0,17	3,78 ± 0,24	Há diferença estatística 99%	FCS > IPI
<b>Categoria</b>	<b>Escala</b>	<b>Média FCS</b>	<b>Média DES</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
<b>FCS - DES</b>	Crescente	4,64 ± 0,12	4,49 ± 0,10	Não há diferença estatística	FCS = DES
	Decrescente	4,15 ± 0,23	4,19 ± 0,29	Não há diferença estatística	FCS = DES
	Idealizada	5,73 ± 0,17	5,00 ± 0,40	Há diferença estatística 68%	FCS > DES
<b>Categoria</b>	<b>Escala</b>	<b>Média IPI</b>	<b>Média DES</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
<b>IPI - DES</b>	Crescente	4,57 ± 0,12	4,49 ± 0,10	Não há diferença estatística	IPI = DES
	Decrescente	4,63 ± 0,29	4,19 ± 0,29	Há diferença estatística 68%	IPI > DES
	Idealizada	3,78 ± 0,24	5,00 ± 0,40	Há diferença estatística 95%	IPI < DES

**Fonte: Autoria própria (2020).**

Os dados estatísticos mais ressaltantes da tabela 6 resumem que a categoria dos FCS não é muito abordada pela superintendência da área estudada a comparação com as outras duas categorias. Isso indica que os FCS deveriam ser tomados com mais importância e receber mais atenção por parte da gestão. Segundo teorias importantes os FCS quando devidamente gerenciadas podem ter um impacto significativo sobre o sucesso de uma empresa, considerando seu ambiente de competição (LEIDECKER; BRUNO, 1991). Os FCS devem ser traduzidos em indicadores de desempenho (QUINTELLA; LEMOS; LEITÃO, 2009; RAMOS, 2011), que devem receber uma atenção permanente e cuidada por parte da gestão, exigindo que a performance de cada área seja medida continuamente e essa informação deve ser disponibilizada (CORREIA, 2010). O processo de identificação dos FCS serve para priorizar atividades e informações, auxiliando a manter o foco de atenção nas atividades prioritárias (LAGUNA; OLIVEIRA, 2006)

Para o caso da supervisão mostrada na segunda tabela mostra que com respeito aos ideais dos gestores sobre temas gerais na FCS são os mais importantes para melhorias na entidade do que as outras duas categorias.

#### 4.2.2 Análise Comparativa das Categorias entre Superintendentes e Supervisores

Neste item estão expostos os resultados da análise comparativa das respostas de cada categoria de elementos de desempenho da organização sob o ponto de vista da superintendência em contrapondo ao ponto de vista da supervisão.

#### 4.2.2.1 Análise FCS superintendência *versus* FCS supervisão

##### a) Escala crescente

Nesta análise crescente entre as duas partes superintendência e supervisão no que se refere aos FCS, pode-se verificar que as respostas da supervisão obtiveram maior pontuação do que a superintendência, a superintendência obteve uma pontuação de  $4,33 \pm 0,26$  e a supervisão de  $4,64 \pm 0,12$ . Segundo a análise pode-se observar que há diferença estatística entre os dois grupos. Esta diferença se limita a um 68% de certeza.

Segundo isto a maior relevância para os FCS foi da opinião dos respondentes do setor da supervisão, evidenciando uma diferença de pontos de vista com a superintendência em aspectos de objetivos, metas, medição de desempenho, eficiência e eficácia, decisões, formalidade do sistema entre outros.

##### b) Escala decrescente

No mesmo vale para esta análise decrescente entre os grupos de gestores da superintendência e supervisão no que se refere aos FCS. Segundo a análise pode-se observar que há diferença estatística entre os dois grupos e se limita a um 68% de certeza. Assim pode-se verificar que as respostas da superintendência obtiveram maior pontuação do que a supervisão, a superintendência obteve uma pontuação de  $4,83 \pm 0,54$  e a supervisão de  $4,15 \pm 0,23$ . Nesta análise se entende uma maior pontuação como aspectos negativos dentro da organização estudada

Segundo isto a maior relevância para os FCS foi da opinião dos respondentes do setor da superintendência, evidenciando uma diferença de pontos de vista com a supervisão em aspectos da posição dos fatores que influenciam para a limitação de uma renovação de indicadores na organização.

##### c) Perguntas idealizadas

Nesta análise geral entre as duas partes superintendência e supervisão no que se refere aos FCS, pode-se verificar que as respostas da superintendência tanto como para o grupo da supervisão obtiveram igual pontuação estatística, a superintendência obteve uma pontuação de  $6,00 \pm 0,63$  e a supervisão de  $5,73 \pm 0,17$ . Segundo a análise pode-se observar que não existe diferença estatística entre os dois grupos.

Segundo isto a relevância para os FCS foi de igual forma desde a opinião dos respondentes do setor da superintendência e a supervisão, evidenciando uma mesma ideia dos pontos de vista em aspectos gerais como a importância dos indicadores, medida do desempenho para tomada de decisões futuras e perspectiva respeito a uma renovação de indicadores.

#### 4.2.2.2 Análise IPI superintendência *versus* IPI supervisão

##### a) Escala crescente

Nesta análise crescente entre as duas partes superintendência e supervisão no que se refere aos IPI, pode-se verificar que as respostas da superintendência obtiveram maior pontuação do que a supervisão, a superintendência obteve uma pontuação de  $5,12 \pm 0,32$  e a supervisão de  $4,57 \pm 0,12$ . Segundo a análise pode-se observar que há diferença estatística entre os dois grupos. Esta diferença se limita a um 68% de certeza.

Assim a relevância para os IPI desde a opinião dos respondentes dos setores da supervisão evidencia diferentes pontos de vista com o setor da superintendência em aspectos em relação com os usuários y fornecedores.

##### b) Escala decrescente

Para esta análise decrescente entre as duas partes superintendência e supervisão no que se refere aos IPI, pode-se verificar que as respostas da superintendência e a supervisão obtiveram iguais pontuações estatísticas, a superintendência obteve uma pontuação de  $4,75 \pm 0,63$  e a supervisão de  $4,63 \pm 0,29$ , nesta análise se entende uma maior pontuação como respostas mais negativas. Segundo a análise pode-se observar que não existe diferença estatística entre os dois grupos.

Segundo isto a relevância da opinião dos respondentes do setor da superintendência e a supervisão é a mesma, evidenciando pontos de vista iguais em aspectos de número de reclamações recebido, reincidência de manifestações negativas por partes dos usuários na manutenção dos pavimentos.

c) Perguntas idealizadas

Nesta análise geral entre as duas partes da superintendência e supervisão no que se refere aos IPI, pode-se observar que as respostas da superintendência obtiveram maior pontuação do que a supervisão, a superintendência obteve uma pontuação de  $5,25 \pm 0,75$  e a supervisão de  $3,78 \pm 0,24$ . Segundo a análise pode-se observar que existe uma clara diferença estatística entre os dois grupos. Esta diferença se limita a um 68% de certeza.

Assim a relevância para os IPI desde a opinião dos respondentes dos setores da superintendência evidencia diferentes pontos de vista com o setor da supervisão em aspectos gerais no que respeita a preços cobrados pelos serviços que oferecem as empresas terceirizadas e rediscussão desses preços.

#### 4.2.2.3 Análise DES superintendência *versus* DES supervisão

a) Escala crescente

Nesta análise crescente entre os dois grupos da superintendência e a supervisão no que se refere aos DES, pode-se verificar que as respostas da superintendência obtiveram maior pontuação do que a supervisão, a superintendência obteve uma pontuação de  $4,96 \pm 0,29$  e a supervisão de  $4,49 \pm 0,10$ . Segundo a análise pode-se observar que há diferença estatística entre os dois grupos. Esta diferença se limita a um 68% de certeza.

Assim, a maior para os DES foi da opinião dos respondentes do setor da superintendência, evidenciando uma diferença de pontos de vista com a supervisão no que respeita a prazos, qualidade, produtividade das atividades, impacto da execução da manutenção no transporte, políticas ambientais, administração de recursos, auditorias da qualidade, relação custos, eficiência de recursos, equipamento, tecnologias para redução de custos referente a manutenção de pavimentos entre outros.

b) Escala decrescente

Para esta análise decrescente entre as duas partes superintendência e supervisão no que se refere aos DES, pode-se verificar que as respostas da superintendência e a supervisão obtiveram iguais pontuações estatísticas, a superintendência obteve uma pontuação de  $4,50 \pm 0,50$  e a supervisão de  $4,19 \pm 0,29$ , ditas pontuações nesta análise se entende como uma maior

pontuação como respostas mais negativas dentro da escala de Likert que vai de 1 a 7 pontos. Segundo a análise pode-se observar que não existe diferença estatística entre as respostas dos dois grupos.

Segundo isto a relevância da opinião dos respondentes do setor da superintendência e a supervisão é a mesma, evidenciando pontos de vista iguais respeito a quantidade de problemas detectados durante execução de serviços da manutenção de pavimentos.

#### c) Perguntas Idealizadas

Nesta análise entre as duas partes superintendência e supervisão no que se refere aos DES, pode-se verificar que as respostas da superintendência tanto como o grupo da supervisão obtiveram igual pontuação estadística, a superintendência obteve uma pontuação de  $5,50 \pm 0,50$  e a supervisão de  $5,00 \pm 0,40$ . Estas pontuações segundo a escala de Likert de 1 a 7 pontos são altas. Segundo a análise pode-se observar que não existe diferença estatística entre os dois grupos.

Segundo isto a preocupação com respeito a este grupo DES por parte dos respondentes da superintendência e supervisão foi de igual forma, evidenciando uma mesmo ponto de vista em aspectos gerais como a preocupação com o impacto da atividade de manutenção de pavimentos urbanos no meio ambiente.

#### 4.2.2.4 Considerações Gerais sobre a Análise Comparativa das Categorias entre Superintendentes e Supervisores

Com relação a esta análise a Tabela 8 mostra o resumo do que se observou entre as categoria descritas.

Para a categoria FCS, existe diferença estatística nas escalas crescente e decrescente, por tanto segundo as pontuações na escala crescente a supervisão considera de maior importância os FCS que a superintendência. Assim também para a escala decrescente a supervisão concorda em mais respostas do que a superintendência.

Para os FCS de escala idealizada não existe diferença estatística. Por tanto segundo a pontuação é importante ambas categorias para a organização.

Na categoria dos IPI, da mesma forma se encontra com a maioria de respostas com diferenças estatísticas na ótica da superintendência e a supervisão, sendo só para a escala decrescente as ideias concordantes para ambos grupos. Tanto para as respostas com escala

crecente quanto para as questões idealizadas (ou opinativas) a superintendência considera mais importante esta categoria que para a supervisão.

**Tabela 8 – Análise geral categorias FCS, IPI e DES visão superintendência em contrapondo à supervisão**

<b>Categorias comparadas</b>	<b>Escala</b>	<b>Média 1FCS</b>	<b>Média 2FCS</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
1FCS - 2FCS	Crescente	4,33 ± 0,26	4,64 ± 0,12	Há diferença estatística 68%	1FCS < 2FCS
1FCS - 2FCS	Decrescente	4,83 ± 0,54	4,15 ± 0,23	Há diferença estatística 68%	1FCS > 2FCS
1FCS - 2FCS	Idealizada	6,00 ± 0,63	5,73 ± 0,17	Não há diferença estatística	1FCS = 2FCS
<b>Categorias comparadas</b>	<b>Escala</b>	<b>Média 1IPI</b>	<b>Média 2IPI</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
1IPI - 2IPI	Crescente	5,12 ± 0,32	4,57 ± 0,12	Há diferença estatística 68%	1IPI > 2IPI
1IPI - 2IPI	Decrescente	4,75 ± 0,63	4,63 ± 0,29	Não há diferença estatística	1IPI = 2IPI
1IPI - 2IPI	Idealizada	5,25 ± 0,75	3,78 ± 0,24	Há diferença estatística 68%	1IPI > 2IPI
<b>Categorias comparadas</b>	<b>Escala</b>	<b>Média 1DES</b>	<b>Média 2DES</b>	<b>Diferença estatística</b>	<b>Descrição</b>
1DES - 2DES	Crescente	4,96 ± 0,29	4,49 ± 0,10	Há diferença estatística 68%	1DES > 2DES
1DES - 2DES	Decrescente	4,50 ± 0,50	4,19 ± 0,29	Não há diferença estatística	1DES = 2DES
1DES - 2DES	Idealizada	5,50 ± 0,50	5,00 ± 0,40	Não há diferença estatística	1DES = 2DES

**Fonte: Autoria própria (2020).**

Nos dados estatísticos mais relevantes da tabela 8, pode-se encontrar as diferenças estatísticas das perspectivas da superintendência como a supervisão no que se refere aos elementos FCS, IPI e DES dentro da organização. Segundo (Silva, 2015), a importância unificar essas diferenças a través de um modelo de gestão participativa vem sendo cada vez mais adotado por pessoas que procuram crescimento e desenvolvimento em suas empresas. Esse tipo de gestão estimula que os gestores dividam e debatam as ideias com seus funcionários, contando de fato com a participação de todos no desenvolvimento de ações.

#### 4.2.3 Análise Comparativa das Médias e Erros para as Categorias entre Superintendentes e Supervisores

Neste item os resultados são mostrados em Figuras com as médias e erros de cada pergunta, em separado para a superintendência e a supervisão, considerando ainda as subdivisões definidas devido ao uso de escalas crescentes, decrescentes e opiniões idealizadas ou opinativas.

#### 4.2.3.1 FCS Superintendência - Escala Crescente

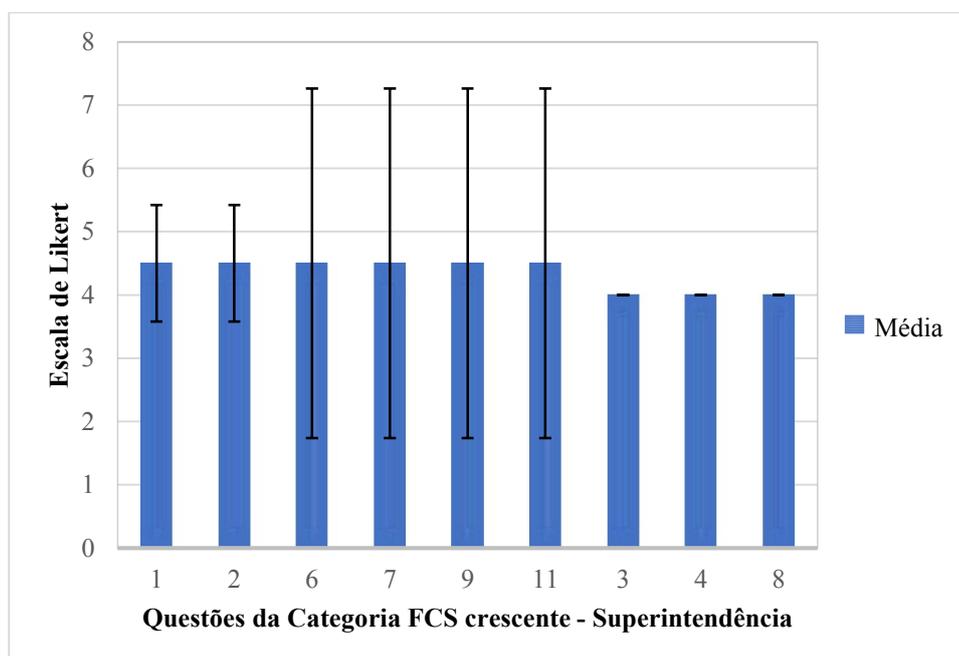
Na tabela 9, pode-se observar o grupo de perguntas da categoria FCS crescente, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a superintendência com respeito a esse conjunto de questões.

**Tabela 9 - Valores médios e erros FCS superintendência escala crescente**

Nº	Questões	Média	Erro
1	Existe clareza dos objetivos na Gestão da manutenção de pavimentos urbanos da organização?	4,50	± 0,92
2	Existe clareza nas metas da gestão da manutenção de pavimentos urbanos?	4,50	± 0,92
6	Na sua organização é medido o desempenho da manutenção dos pavimentos Mediante indicadores?	4,50	± 2,76
7	É avaliada criticamente a eficiência e a eficácia dos processos da manutenção dos pavimentos?	4,50	± 2,76
9	Na sua organização são diagnosticados os problemas dos pavimentos e em base nesse diagnóstico se toma decisões assertivas de curto, médio e longo prazo?	4,50	± 2,76
11	O sistema atual de indicadores da manutenção dos pavimentos urbanos, é:	4,50	± 2,76
3	Os objetivos da manutenção de pavimentos urbanos são coerentes com as metas estabelecidas?	4,00	± 0,00
4	Na atualidade foram alcançados os objetivos segundo as metas planejadas da manutenção dos pavimentos	4,00	± 0,00
8	Existe auditorias da qualidade da Gestão na organização?	4,00	± 0,00

**Fonte: Autoria própria (2020).**

Na Figura 20, pode-se observar os valores dos erros associados as respostas. Estes indicam que as respostas são iguais na visão do superintendente, embora tenha uma aparente diminuição nas respostas 3, 4 e 8. Os erros mostram que as respostas têm o mesmo nível de valorização para a superintendência. Encontrando-se todas estas respostas com um nível neutro (regular, as vezes sim as vezes não, e desenvolvido) no que corresponde a escala de Likert.

**Figura 20 - Valores médios e erros FCS superintendência escala crescente**

Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.2 FCS Superintendência Decrescente

Na Tabela 10, pode se observar o grupo de perguntas da categoria FCS decrescente 13, 14 e 15 ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a superintendência tem a respeito desse conjunto de respostas.

**Tabela 10 - Valores médios e erros FCS superintendência escala decrescente**

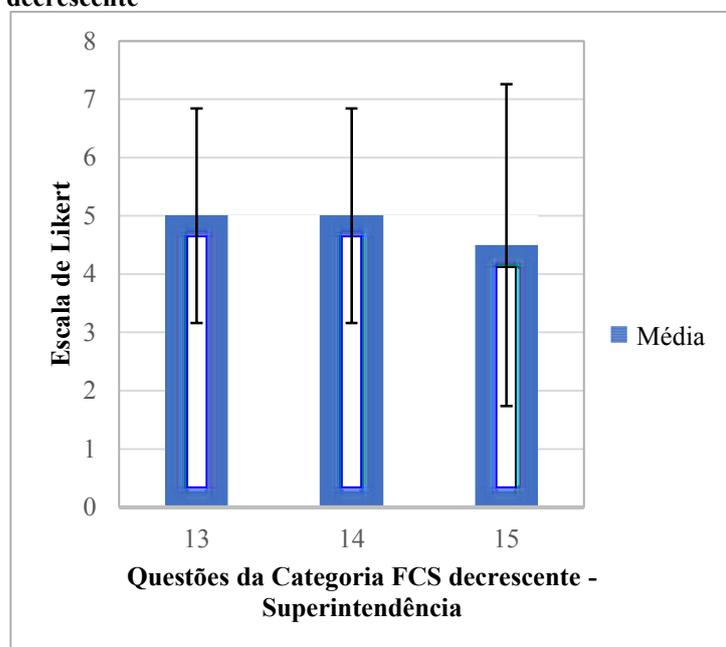
Nº	Pergunta	Média	Erro
13	Não é possível fazer uma renovação ou implantação de indicadores devido ao fator de Tempo?	5,00	± 1,84
14	Não é possível fazer uma renovação ou implantação de indicadores devido ao fator Recursos?	5,00	± 1,84
15	Não é possível fazer uma renovação ou implantação de indicadores devido ao fator de oportunidades?	4,50	± 2,76

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 21, pode-se observar os valores dos erros associados a esse conjunto de questões. Estes indicam que as respostas são iguais na visão do superintendente, embora tenha uma aparente diminuição na questão 15. Os erros mostram que as respostas têm o mesmo

nível de valorização para a superintendência, encontrando-se todas respostas com um nível de concordância parcial no que corresponde a escala de Likert.

**Figura 21 - Valores médios e erros FCS superintendência escala decrescente**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.3 FCS Superintendência Ideal

Na Tabela 11, pode se observar o grupo de perguntas 5, 12 e 10, da categoria FCS idealizada ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a superintendência tem a respeito a esse conjunto de respostas.

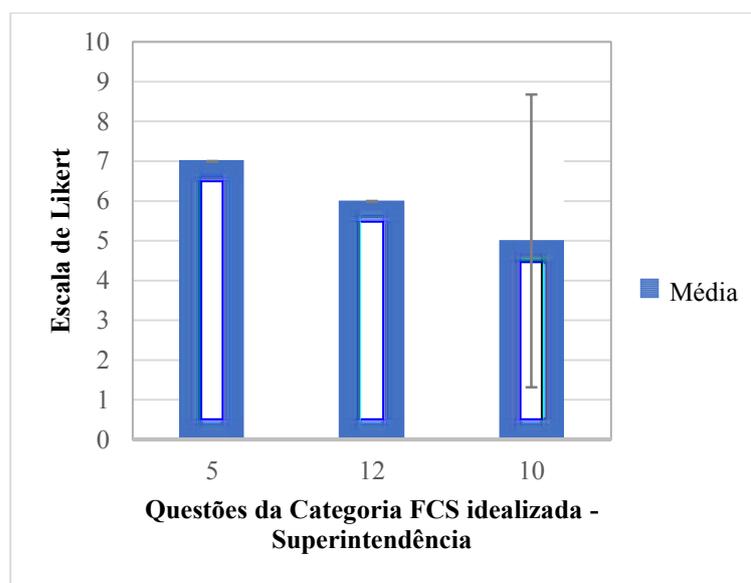
**Tabela 11 - Valores médios e erros FCS superintendência ideal**

Nº	Pergunta	Média	Erro
5	Para o senhor a importância dos indicadores na Gestão da manutenção dos pavimentos na organização, é:	7,00	± 0,00
12	O senhor concorda com uma renovação do sistema de indicadores de manutenção de pavimentos de vias urbanas?	6,00	± 0,00
10	A medida do desempenho na Gestão da manutenção dos pavimentos urbanos, ajuda a toma de decisões futuras?	5,00	± 3,68

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 22, pode-se observar os valores dos erros associados às respostas. Estes indicam que as respostas são iguais na visão do superintendente, embora tenha uma aparente diminuição na resposta 10, onde o erro mostra que a resposta tem o mesmo nível de valorização para a superintendência.

**Figura 22 - Valores médios e erros FCS superintendência ideal**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.4 IPI Superintendência Crescente

Na Tabela 12, pode se observar o grupo de questões da categoria IPI Crescente, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a superintendência tem a respeito a esse conjunto de respostas.

**Tabela 12 - Valores médios e erros IPI superintendência escala crescente**

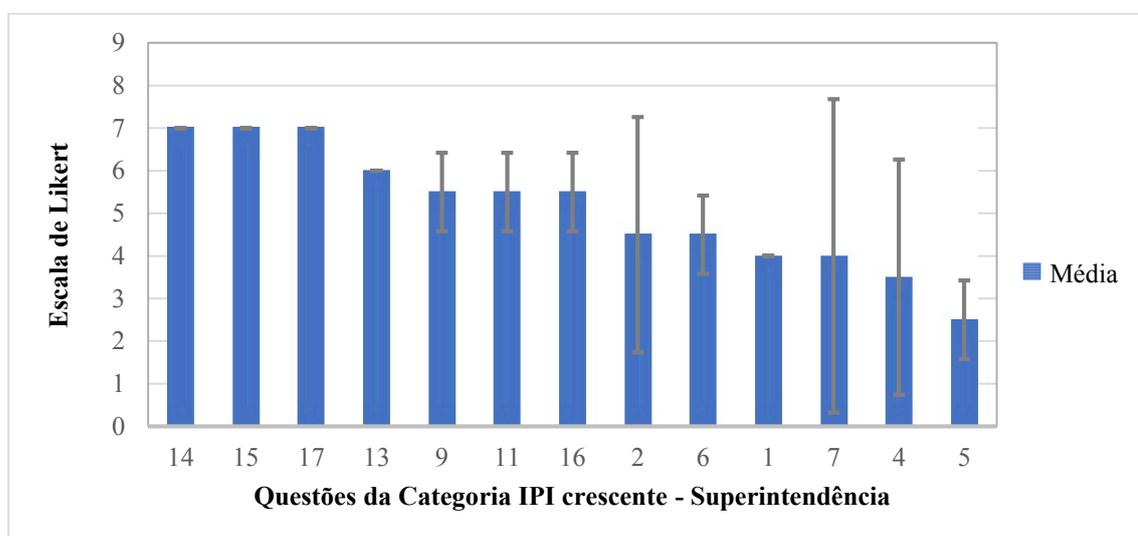
Nº	Pergunta	Média	Erro
14	A seleção das empresas executoras da manutenção dos pavimentos é feita avaliando os requisitos mínimos para uma adequada execução da manutenção?	7,00	± 0,00
15	Existe a avaliação permanente para as empresas contratadas executoras da manutenção?	7,00	± 0,00
17	As empresas contratadas assumem responsabilidade pelo cumprimento de prazos e segurança?	7,00	± 0,00
13	Os requisitos mínimos que a sua organização pede as empresas executoras da manutenção dos pavimentos para que os resultados sejam eficazes e eficientes são cumpridos por elas?	6,00	± 0,00
9	As ações conjuntas para redução dos prazos de manutenção dos pavimentos com as empresas terceirizadas ocorrem:	5,50	± 0,92

11	A busca de informações junto a s empresas terceirizadas, visando otimizar a qualidade da manutenção, são:	5,50	± 0,92
16	As empresas contratadas para realizar a execução da manutenção dos pavimentos, cumprem com os resultados esperados pela Gestão?	5,50	± 0,92
2	Se cumpre os prazos estabelecidos de atendimento das reclamações dos usuários dos pavimentos urbanos na sua organização?	4,50	± 2,76
6	A satisfação do usuário com relação ao serviço de manutenção executado pela sua organização, é:	4,50	± 0,92
1	Se realizam ações conjuntas com os usuários dos pavimentos para redução dos prazos de execução da manutenção dos pavimentos?	4,00	± 0,00
7	Na organização existem mecanismos de investigação da satisfação dos clientes respeito a manutenção dos pavimentos?	4,00	± 3,68
4	Os problemas de qualidade da manutenção dos pavimentos urbanos são discutidos com os usuários?	3,50	2,76
5	A busca de soluções para uma adequada manutenção de pavimentos é realizada em conjunto e cooperação com o usuário?	2,50	0,92

Fonte: Autoria própria (2020).

O que se pode destacar são os valores dos erros associados às questões onde indicam que as respostas 14, 15, 17, 13, 9, 11, 16, são evidentemente diferentes da resposta 5 na visão do superintendente. Os erros mostram na Figura 23, que para o primeiro grupo de respostas têm nível de valorização alta para a superintendência. Encontrando-se todas estas respostas com um nível de frequência (frequente e sempre) no que corresponde a escala de Likert. E para a pergunta 5 o nível de frequência é baixo (raramente) segundo a escala de Likert o que denota baixa participação do usuário na decisão organizacional de manutenção de pavimentos flexíveis, sendo que o usuário é o maior interessado no processo.

Figura 23 - Valores médios e erros IPI superintendência escala crescente



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.5 IPI Superintendência Decrescente

Na tabela 13, pode se observar o grupo de perguntas da categoria IPI decrescente 3, 8 e ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a superintendência tem a respeito a esse conjunto de questões.

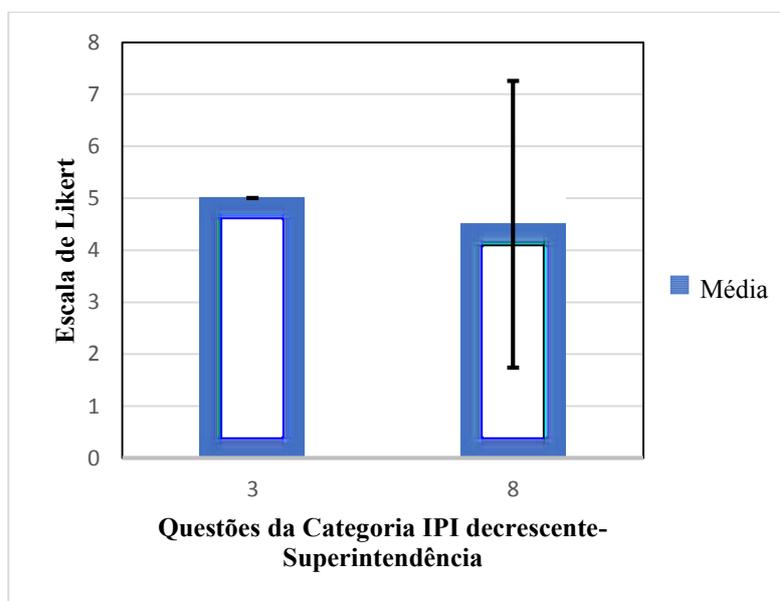
**Tabela 13 - Valores médios e erros IPI superintendência escala decrescente**

Nº	Questões	Média	Erro
3	O número de reclamações sobre a manutenção dos pavimentos permanentemente é:	5,00	± 0,00
8	Existe reincidência de manifestações negativas por parte dos usuários no que diz respeito a manutenção dos pavimentos?	4,50	± 2,76

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 24, pode-se observar os valores dos erros associados às respostas, onde estes indicam que as respostas são iguais na visão do superintendente, embora tenha uma aparente diminuição na resposta 8. Os erros mostram que as respostas têm o mesmo nível de valorização para a superintendência, encontrando-se com um nível parcialmente alta no que corresponde a escala de Likert utilizada.

**Figura 24 - Valores médios e erros IPI superintendência escala decrescente**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.6 IPI Superintendência Ideal

Na Tabela 14, pode se observar o grupo de questões da categoria IPI idealizado, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a superintendência a respeito a esse conjunto de respostas.

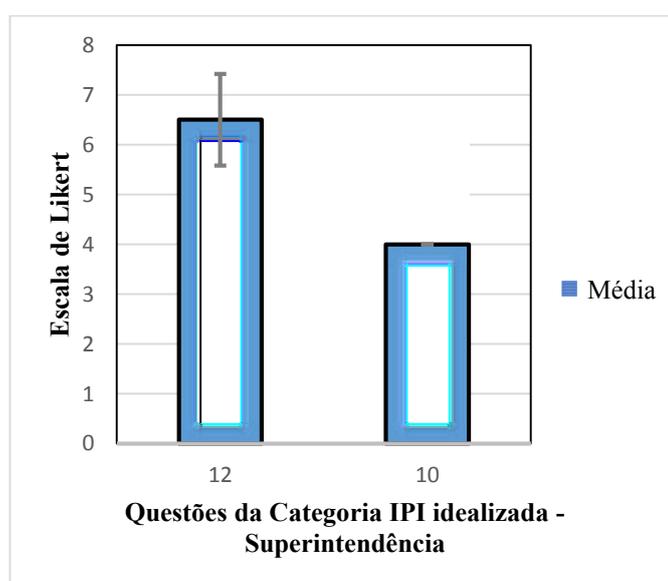
**Tabela 14 - valores médios e erros IPI superintendência ideal**

Nº	Questões	Média	Erro
12	Os preços contratados são rediscutidos:	6,50	± 0,92
10	Os preços cobrados pelos serviços que oferecem as empresas terceirizadas, são:	4,00	± 0,00

**Fonte: Autoria própria (2020).**

Na Figura 25, pode-se observar os valores dos erros associados às questões 12 e 10. A análise indica que a resposta 12, é evidentemente diferente da resposta 10 na visão do superintendente. Os erros mostram que para a questão 12 têm nível de valorização alta para a superintendência, o que pode indicar a necessidade habitual de discussão de preços contratados com as empresas terceirizadas. Encontrando-se esta resposta com um nível de frequência (sempre) no que corresponde a escala de Likert. E para a pergunta 10 o nível de quantidade é neutro (regular) segundo a escala de Likert.

**Figura 25 - Valores médios e erros IPI superintendência ideal**



**Fonte: Autoria própria (2020).**

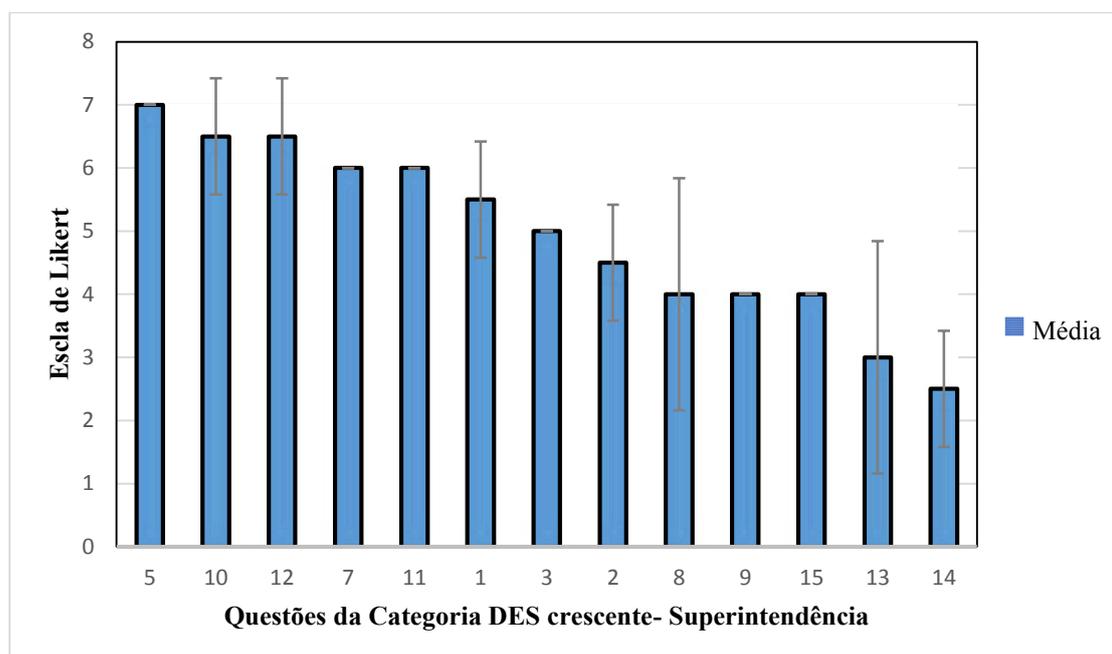
#### 4.2.3.7 DES Superintendência Crescente

Na Tabela 15, pode se observar o grupo de perguntas da categoria DES crescente, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a superintendência a respeito a esse conjunto de respostas.

**Tabela 15 - Valores médios e erros DES superintendência crescente**

Nº	Questões	Média	Erro
5	O impacto da execução da manutenção dos pavimentos de vias urbanas, trouxe melhorias no sistema de transporte urbano?	7,00	± 0,00
10	Se realiza uma relação de custos reais com a previsão de custos da manutenção?	6,50	± 0,92
12	Existe preocupação com a eficiência no uso dos recursos e se planifica o seu uso para a manutenção dos pavimentos urbanos?	6,50	± 0,92
7	Existem políticas ambientais na manutenção dos pavimentos urbanos?	6,00	± 0,00
11	Se realiza uma relação de custos administrativos com o custo total?	6,00	± 0,00
1	Quanto ao atendimento dos prazos estipulados para execução/entrega	5,5	± 0,92
3	A produtividade das atividades de manutenção realizadas segundo o planejado é:	5,00	± 0,00
2	A qualidade do serviço da manutenção dos pavimentos entregue é:	4,50	± 0,92
8	Existe algum sistema de administração dos recursos financeiros para a manutenção dos pavimentos urbanos?	4,00	± 1,84
9	Existe auditorias da qualidade na execução da manutenção de pavimentos urbanos na organização?	4,00	± 0,00
15	Os recursos existentes para o material da manutenção dos pavimentos urbanos, é:	4,00	± 0,00
13	A quantidade de equipamentos para a manutenção dos pavimentos é coerente com o número de serviços por atender?	3,00	± 1,84
14	Existem ações para a criação de tecnologias para reduzir os custos da manutenção dos pavimentos?	2,50	± 0,92

**Fonte: Autoria própria (2020).**

**Figura 26 - Valores médios e erros DES superintendência crescente**

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 26, pode-se observar os valores dos erros associados as respostas, estes indicam que as respostas 5, 10, 12, 7 e 11, são diferentes que as respostas 13 e 14 na visão do superintendente. Os erros mostram que para o primeiro conjunto de respostas têm nível de valorização alta para a superintendência. Encontrando-se estas respostas com um nível de frequência e quantidade (sempre e muito alta) no que corresponde a escala de Likert. E para as questões 13 e 14 o nível de quantidade é baixo segundo a escala de Likert, o que pode denotar carência de equipamentos e tecnologias para as ações da organização.

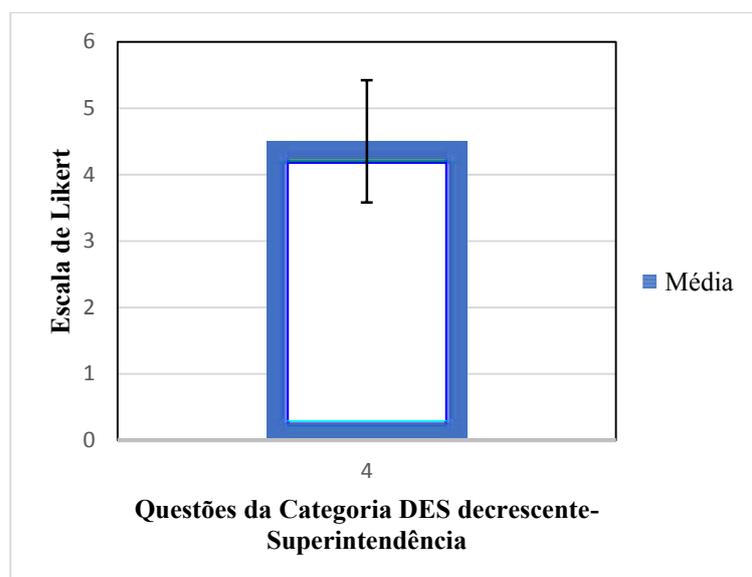
#### 4.2.3.8 DES Superintendência Decrescente

Na Tabela 16, pode se observar a pergunta da categoria DES decrescente, só encontramos a pergunta 4 com a média e erro descrito, o que não impõe comparação com nenhuma outra nesse nível. A resposta se encontra em um nível regular no que corresponde a escala de Likert como observasse na figura 27.

**Tabela 16 - Valores médios e erros DES superintendência decrescente**

Nº	Questões	Média	Erro
4	A quantidade de problemas detectados durante a execução dos serviços da manutenção de pavimentos é:	4,50	± 0,92

Fonte: Autoria própria (2020).

**Figura 27 - Valores médios e erros DES superintendência decrescente**

Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.9 DES Superintendente Ideal

Na Tabela 17, pode se observar a análise da questão 6 da categoria DES idealizada. Da mesma forma que a questão 4, só encontramos a pergunta 6 com a média e erro descrito, que ajudara para identificar a valorização que a superintendência tem respeito a esse conjunto de respostas.

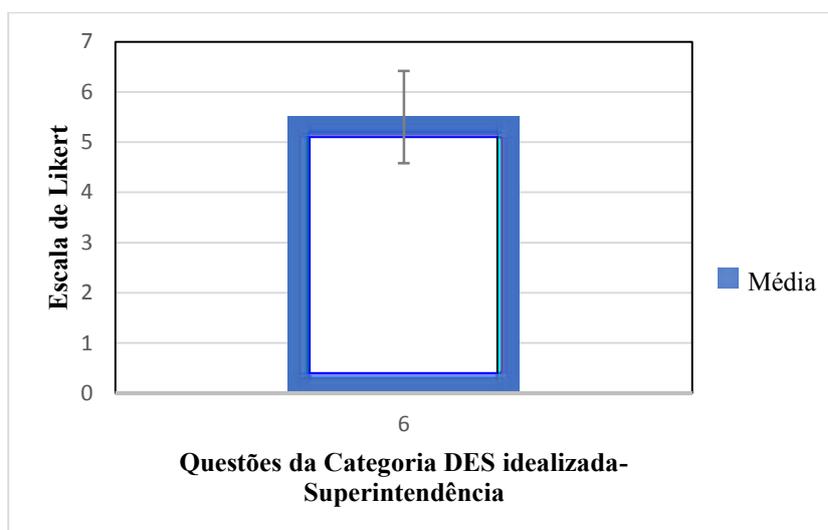
**Tabela 17 - Valores médios e erros DES superintendência ideal**

Nº	Questões	Média	Erro
6	Existe preocupação com o impacto da atividade de manutenção de pavimentos urbanos no meio ambiente?	5,50	± 0,92

Fonte: Autoria própria (2020).

A questão 6 não é comparada com nenhuma outra nesse nível. A resposta se encontra em um nível parcialmente alta na escala de Likert utilizada (Figura 28).

**Figura 28 - Valores médios e erros DES superintendência ideal**



Fonte: Autoria própria (2020).

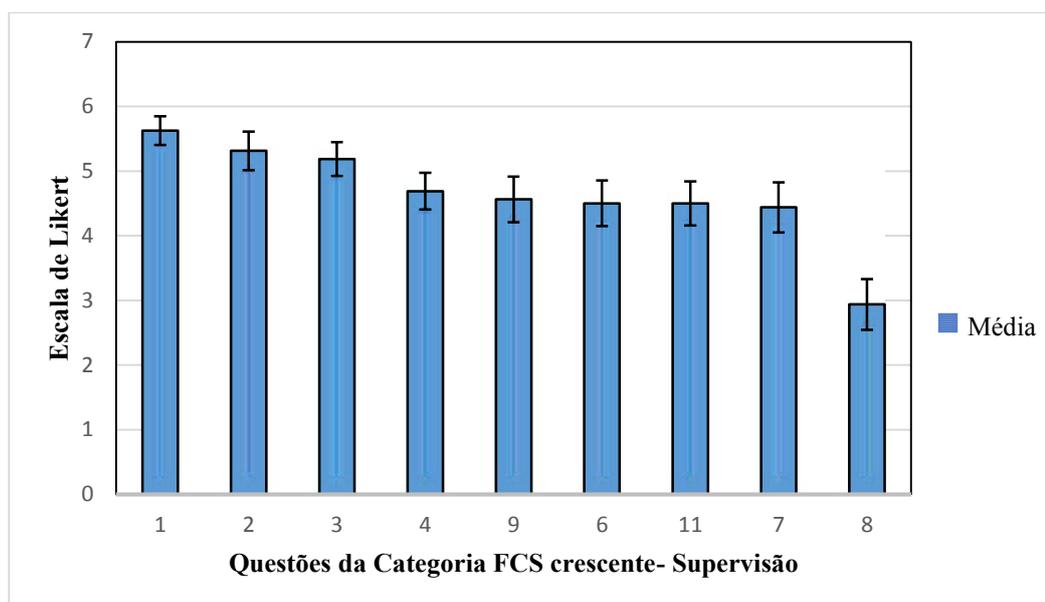
#### 4.2.3.10 FCS Supervisão Crescente

Na Tabela 18, pode se observar o grupo de perguntas da categoria FCS crescente, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a supervisão a respeito a esse conjunto de respostas.

**Tabela 18 - Valores médios e erros FCS supervisão crescente**

Nº	Questões	Média	Erro
1	Existe clareza dos objetivos na Gestão da manutenção de pavimentos urbanos da organização?	5,63	± 0,22
2	Existe clareza nas metas da gestão da manutenção de pavimentos urbanos?	5,31	± 0,30
3	Os objetivos da manutenção de pavimentos urbanos são coerentes com as metas estabelecidas?	5,19	± 0,26
4	Na atualidade foram alcançados os objetivos segundo as metas planejadas da manutenção dos pavimentos	4,69	± 0,28
9	Na sua organização são diagnosticados os problemas dos pavimentos e em base nesse diagnóstico se toma decisões assertivas de curto, médio e longo prazo?	4,56	± 0,35
6	Na sua organização é medido o desempenho da manutenção dos pavimentos mediante indicadores?	4,50	± 0,35
11	O sistema atual de indicadores da manutenção dos pavimentos urbanos, é:	4,50	± 0,34
7	É avaliada criticamente a eficiência e a eficácia dos processos da manutenção dos pavimentos?	4,44	± 0,39
8	Existe auditorias da qualidade da Gestão na organização?	2,94	± 0,39

Fonte: Autoria própria (2020).

**Figura 29 - Valores médios e erros FCS supervisão crescente**

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 29, pode-se observar os valores dos erros associados as respostas, onde o maior destaque fica na indicação que a resposta da pergunta 1 é evidentemente diferente que a resposta 8 na visão do supervisor. Os erros mostram que para a primeira resposta têm nível de valorização alta para a superintendência. Encontrando-se esta resposta com um nível de intensidade alta (bem desenvolvido), no que corresponde a escala de Likert, sendo que para a questão 8 o nível de intensidade é baixo (minimamente desenvolvido).

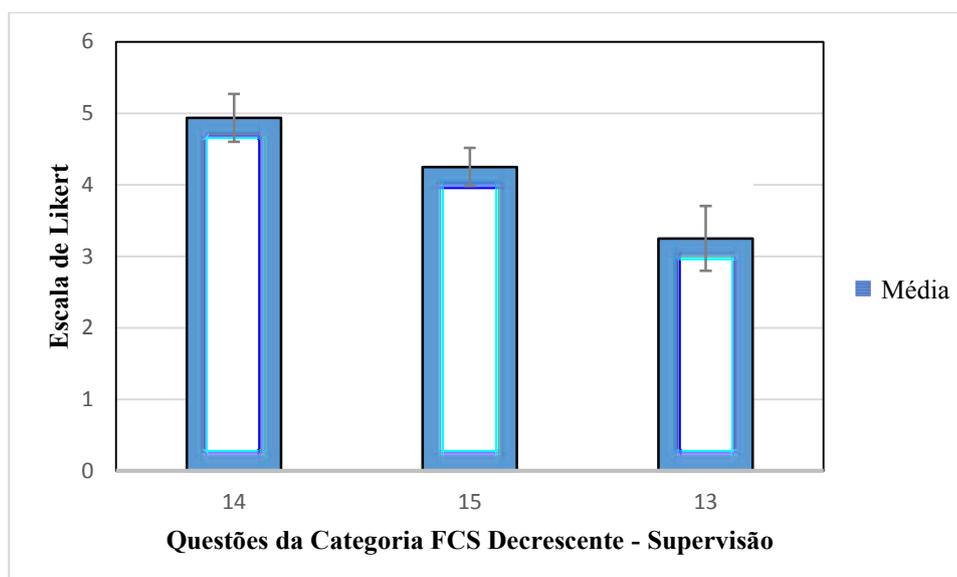
#### 4.2.3.11 FCS Supervisão Decrescente

Na Tabela 19, observa-se o grupo de perguntas da categoria FCS decrescente, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que propiciaram identificar a valorização que a supervisão tem em relação a esse conjunto de respostas.

**Tabela 19 - Valores médios e erros FCS supervisão decrescente**

Nº	Questões	Média	Erro
14	Não é possível fazer uma renovação ou implantação de indicadores devido ao fator Recursos?	4,94	± 0,34
15	Não é possível fazer uma renovação ou implantação de indicadores devido ao fator de oportunidades?	4,25	± 0,27
13	Não é possível fazer uma renovação ou implantação de indicadores devido ao fator de Tempo?	3,25	± 0,45

Fonte: Autoria própria (2020).

**Figura 30 - Valores médios e erros FCS supervisão decrescente**

Fonte: Autoria própria (2020).

Os dados mostrados na Figura 30 permitem a observação de que os erros associados as respostas indicam que as respostas são diferentes na visão da supervisão, embora tenha uma aparente similitude, porém denotando que os temas têm diferentes níveis de valorização para a supervisão. A questão 14 encontra-se num nível de concordância parcial no que corresponde a escala de Likert. Por outro lado, a pergunta 13 encontra-se num nível de discordância parcial.

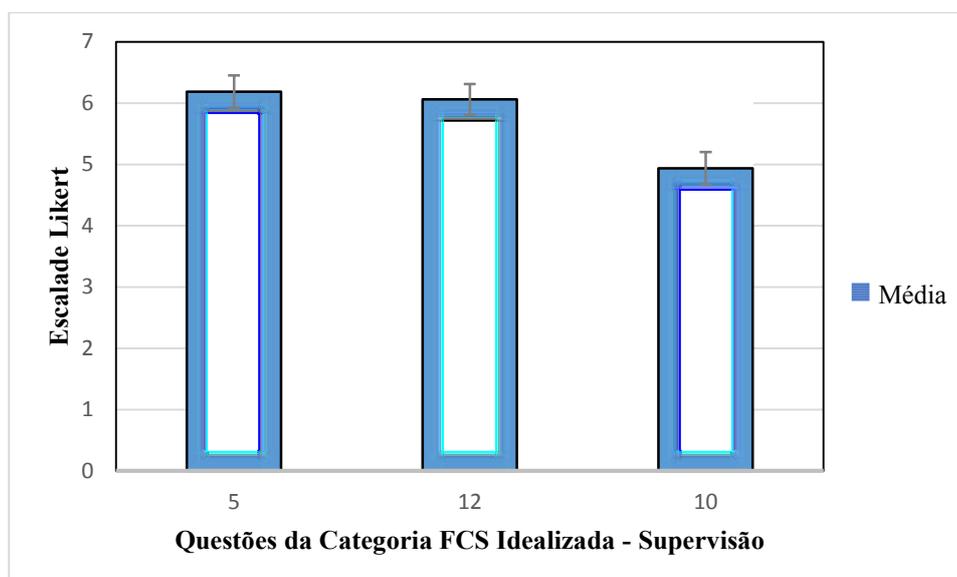
#### 4.2.3.12 FCS Supervisão Ideal

Na Tabela 20, pode se observar o grupo de perguntas da categoria FCS supervisão, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a supervisão tem em relação a esse conjunto de respostas.

**Tabela 20 - valores médios e erros FCS supervisão idealizada**

Nº	Questões	Média	Erro
5	Para o senhor a importância dos indicadores na Gestão da manutenção dos pavimentos na organização, é:	6,19	± 0,26
12	O senhor concorda com uma renovação do sistema de indicadores de manutenção de pavimentos de vias urbanas?	6,06	± 0,25
10	A medida do desempenho na Gestão da manutenção dos pavimentos urbanos, ajuda a toma de decisões futuras?	4,94	± 0,27

Fonte: Autoria própria (2020).

**Figura 31 - Valores médios e erros FCS supervisão idealizada**

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 31 é possível observar os valores dos erros associados as respostas que indicam que as respostas são diferentes na visão da supervisão, embora tenha uma aparente similitude. A questão 5 foi considerada em um nível de concordância alto (concorda em grande parte) no que corresponde a escala de Likert enquanto a pergunta 10 encontra-se num nível de discordância parcial.

#### 4.2.3.13 IPI Supervisão Crescente

Na Tabela 21, pode se observar o grupo de perguntas da categoria IPI crescente, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, que ajudaram para identificar a valorização que a supervisão tem em relação a esse conjunto de respostas.

**Tabela 21 - Valores médios e erros IPI supervisão crescente**

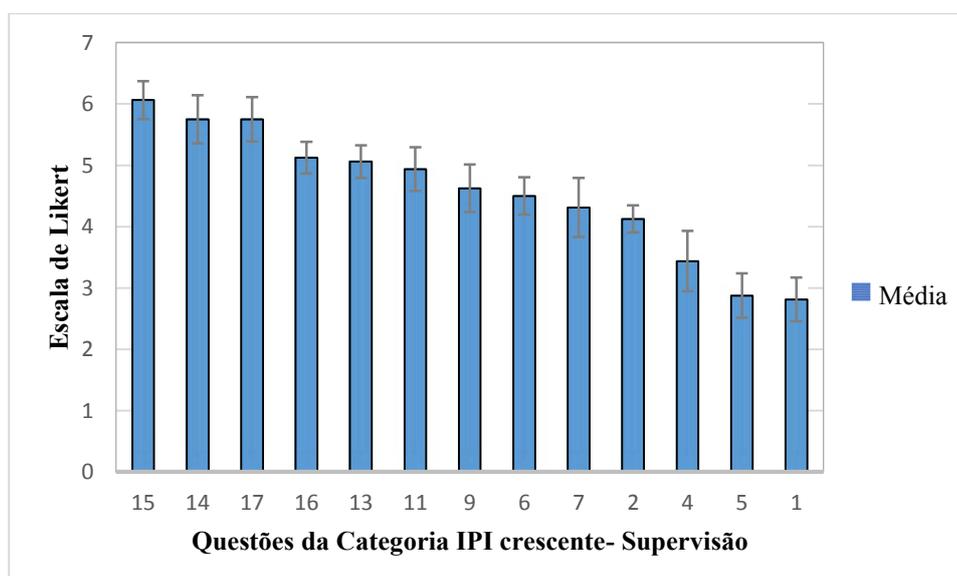
Nº	Questões	Média	Erro
15	Existe a avaliação permanente para as empresas contratadas executoras da manutenção?	6,06	± 0,31
14	A seleção das empresas executoras da manutenção dos pavimentos é feita avaliando os requisitos mínimos para uma adequada execução da manutenção?	5,75	± 0,39
17	As empresas contratadas assumem responsabilidade pelo cumprimento de prazos e segurança?	5,75	± 0,36
16	As empresas contratadas para realizar a execução da manutenção dos pavimentos, cumprem com os resultados esperados pela Gestão?	5,13	± 0,26

13	Os requisitos mínimos que a sua organização pede as empresas executoras da manutenção dos pavimentos para que os resultados sejam eficazes e eficientes são cumpridos por elas?	5,06	± 0,27
11	A busca de informações junto a s empresas terceirizadas, visando otimizar a qualidade da manutenção, são:	4,94	± 0,36
9	As ações conjuntas para redução dos prazos de manutenção dos pavimentos com as empresas terceirizadas ocorrem:	4,63	± 0,39
6	A satisfação do usuário com relação ao serviço de manutenção executado pela sua organização, é:	4,50	± 0,30
7	Na organização existem mecanismos de investigação da satisfação do clientes respeito a manutenção dos pavimentos?	4,31	± 0,48
2	Se cumpre os prazos estabelecidos de atendimento das reclamações dos usuários dos pavimentos urbanos na sua organização?	4,13	± 0,22
4	Os problemas de qualidade da manutenção dos pavimentos urbanos são discutidos com os usuários?	3,44	± 0,49
5	A busca de soluções para uma adequada manutenção de pavimentos é realizada em conjunto e cooperação com o usuário?	2,88	± 0,36
1	Se realizam ações conjuntas com os usuários dos pavimentos para redução dos prazos de execução da manutenção dos pavimentos?	2,81	± 0,36

**Fonte: Autoria própria (2020).**

Na Figura 32, pode-se observar os valores dos erros associados às respostas, onde se identifica que as respostas 15, 14 e 17 são evidentemente diferentes que as respostas 1 e 5 na visão da supervisão. Os erros mostram que para o primeiro grupo de respostas têm nível de valorização alta para a supervisão. Encontrando-se todas estas respostas com um nível de frequência alto no que corresponde a escala de Likert. E para as perguntas 1 e 5 o nível de frequência é baixo.

**Figura 32 - Valores médios e erros IPI supervisão crescente**



**Fonte: Autoria própria (2020).**

#### 4.2.3.14 IPI Supervisão Decrescente

As respostas às questões da categoria IPI decrescente, ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, estão mostradas na Tabela 22.

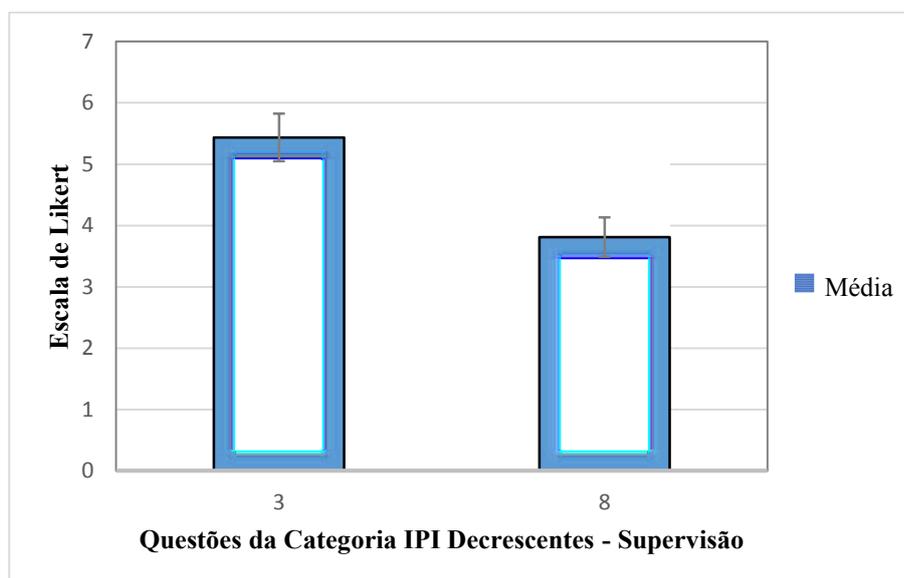
**Tabela 22 - Valores médios e erros IPI supervisão decrescente**

Nº	Questões	Média	Erro
3	O número de reclamações sobre a manutenção dos pavimentos permanentemente é:	5,44	± 0,39
8	Existe reincidência de manifestações negativas por parte dos usuários no que diz respeito a manutenção dos pavimentos?	3,81	± 0,32

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 33, pode-se observar os valores dos erros associados as respostas, estes indicam que as respostas 3 e 8 são diferentes na visão da supervisão, embora tenha uma aparente similitude. Encontrando-se a resposta 3 em um nível de quantidade parcialmente alta no que corresponde a escala de Likert. Por outro lado, a pergunta 8 encontra-se num nível de frequência (ocasionalmente).

**Figura 33 - Valores médios e erros IPI supervisão decrescente**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.15 IPI Supervisão Ideal

Na seguinte Tabela 23, o grupo de perguntas da categoria IPI idealizada estão ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, o que permite comparar a valoração que a supervisão tem em relação a essas categorias.

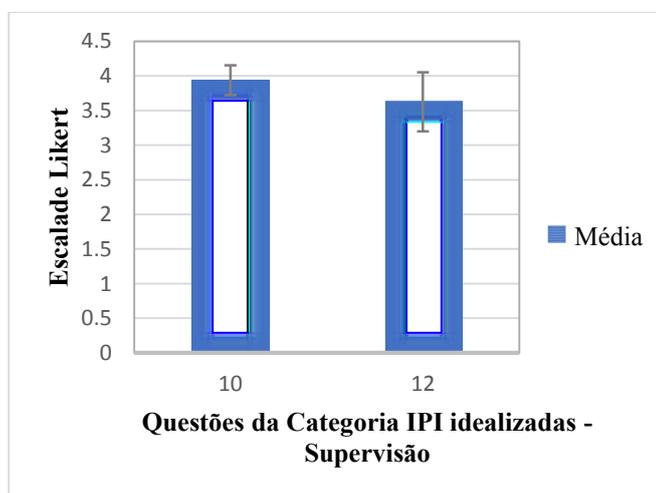
**Tabela 23 - Valores médios e erros IPI supervisão idealizada**

Nº	Questões	Média	Erro
10	Os preços cobrados pelos serviços que oferecem as empresas terceirizadas, são:	3,94	±0,21
12	Os preços contratados são discutidos:	3,63	±0,43

Fonte: Autoria própria (2020).

Pode ser observado no Figura 34 os valores dos erros associados as respostas que indicam que as respostas 10 e 12 são iguais na visão da supervisão, embora tenham uma aparente diferença. Observasse que a resposta 10 e 12 estão em um nível de concordância neutro no que corresponde a escala de Likert.

**Figura 34 - Valores médios e erros IPI supervisão Idealizada**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.16 DES supervisão crescente

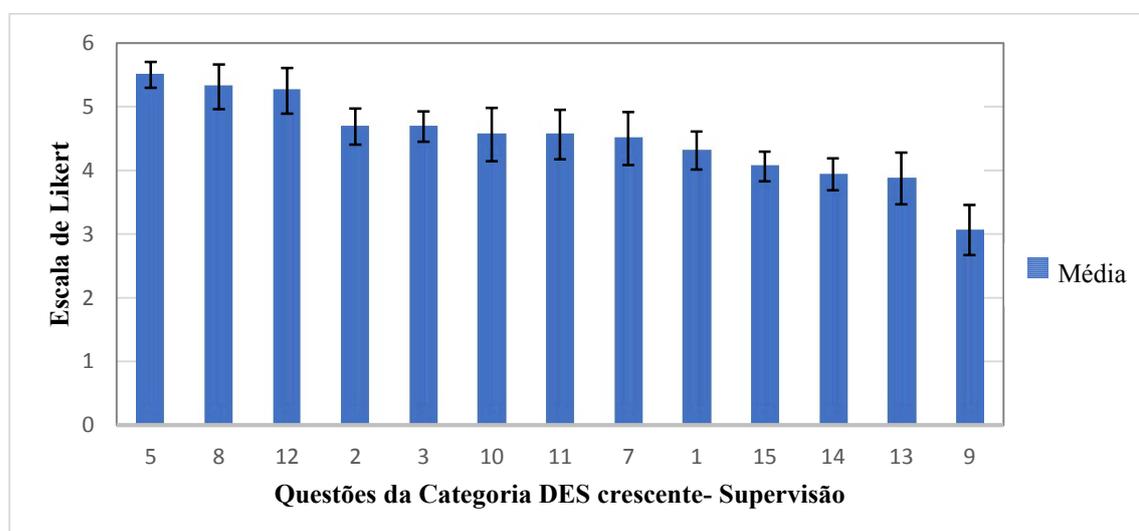
Na seguinte Tabela 24, o grupo de perguntas da categoria DES crescente estão ordenados de maior a menor segundo as médias e erros descritos, para entender a visão que a supervisão tem em relação a esse grupo de perguntas.

**Tabela 24 - Valores médios e erros DES supervisão crescente**

Nº	Questões	Média	Erro
5	O impacto da execução da manutenção dos pavimentos de vias urbanas, trouxe melhorias no sistema de transporte urbano?	5,50	± 0,20
8	Existe algum sistema de administração dos recursos financeiros para a manutenção dos pavimentos urbanos?	5,31	± 0,35
12	Existe preocupação com a eficiência no uso dos recursos e se planifica o seu uso para a manutenção dos pavimentos urbanos?	5,25	± 0,36
2	A qualidade do serviço da manutenção dos pavimentos entregue é:	4,69	± 0,28
3	A produtividade das atividades de manutenção realizadas segundo o planejado é:	4,69	± 0,24
10	Se realiza uma relação de custos reais com a previsão de custos da manutenção?	4,56	± 0,42
11	Se realiza uma relação de custos administrativos com o custo total?	4,56	± 0,39
7	Existem políticas ambientais na manutenção dos pavimentos urbanos?	4,50	± 0,42
1	Quanto ao atendimento dos prazos estipulados para execução/entrega	4,31	± 0,30
15	Os recursos existentes para o material da manutenção dos pavimentos urbanos, é:	4,06	± 0,23
14	Existem ações para a criação de tecnologias para reduzir os custos da manutenção dos pavimentos?	3,94	± 0,25
13	A quantidade de equipamentos para a manutenção dos pavimentos é coerente com o número de serviços por atender?	3,88	± 0,41
9	Existe auditorias da qualidade na execução da manutenção de pavimentos urbanos na organização?	3,06	± 0,39

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 35, mostra os erros associados a cada resposta deste grupo de perguntas, estes indicam que as respostas 5, 8 e 12 são diferentes estatisticamente com a resposta da pergunta 9 na visão da supervisão. Por tanto pode-se dizer que a resposta das questões 5, 8 e 12 tem respostas mais positivas no que corresponde a escala de Likert e a pergunta 9 em um nível baixo.

**Figura 35 - Valores médios e erros DES supervisão crescente**

Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.17 DES Supervisão Decrescente

Na Tabela 25, pode se observar a pergunta da categoria DES decrescente. Nesta categoria, só encontramos a pergunta 4 com a média e erro descrito, que permite identificar a valorização que a supervisão tem respeito a esse conjunto de respostas.

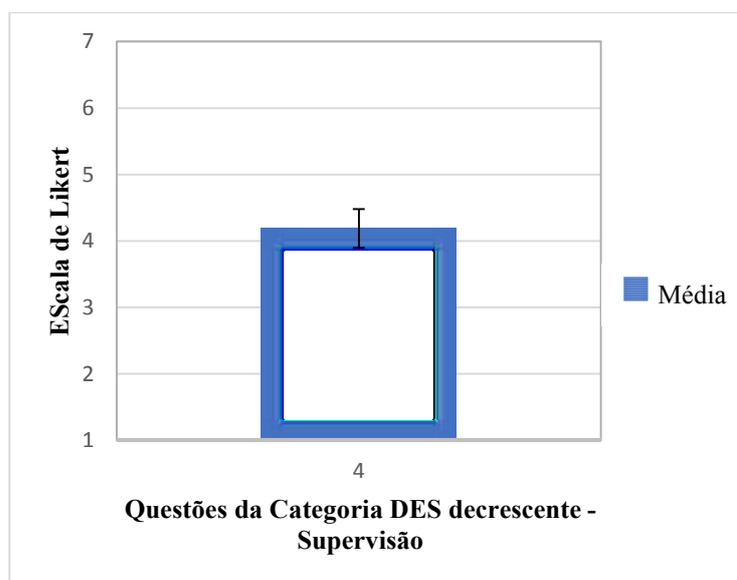
**Tabela 25 - Valores médios e erros DES supervisão decrescente**

Nº	Questões	Média	Erro
4	A quantidade de problemas detectados durante a execução dos serviços da manutenção de pavimentos é	4,19	± 0,29

Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 36 só foi encontrada uma resposta e não é comparada com nenhuma outra nesse nível. A resposta se encontra em um nível neutro na escala de Likert utilizada.

**Figura 36 - Valores médios e erros DES supervisão decrescente**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.2.3.18 DES Supervisão Ideal

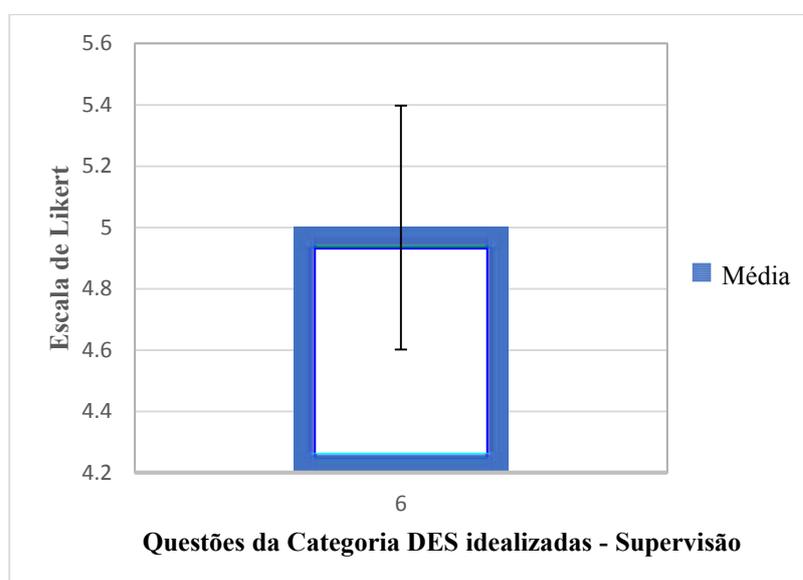
Na Tabela 26, está representada a média e erro estatístico da questão 6 da categoria DES idealizada, que expõe como a supervisão valoriza o tema do impacto da atividade de manutenção de pavimentos urbanos no meio ambiente.

**Tabela 26 - Valores médios e erros DES supervisão idealizada**

Nº	Questões	Média	Erro
6	Existe preocupação com o impacto da atividade de manutenção de pavimentos urbanos no meio ambiente?	5,00	± 0,40

Fonte: Autoria própria (2020).

No Figura 37 só encontramos uma resposta e não é comparada com nenhuma outra nesse nível. A resposta se encontra em um nível bom de concordância.

**Figura 37 - Valores médios e erros DES supervisão idealizada**

Fonte: Autoria própria (2020).

### Análise Geral sobre os Figuras

#### Superintendência

Com relação a perspectiva da superintendência e os FCS, no Quadro 12 observasse os objetivos algumas vezes é coerente com as metas, e algumas vezes foi atingido estes objetivos segundo o planejado. Por outro lado na análise podemos olhar que as auditorias da qualidade de gestão só acontecem algumas vezes na organização.

Na superintendência concordam parcialmente que não foi possível fazer uma renovação ou implantação de indicadores por fator de tempo, recursos e oportunidades. Mas na opinião da superintendência sobre os indicadores de gestão são muito importantes e concordam em grande parte com a ideia de uma renovação do sistema de indicadores.

A superintendência em relação aos IPI observasse que existe uma boa relação com as empresas terceirizadas da manutenção de pavimentos, o resultado indica que frequentemente as empresas executoras cumprem com os requisitos mínimos para resultados eficiente e eficazes da manutenção. Assim também no que respeita a seleção das empresas, a avaliação permanente as empresas e a responsabilidade em prazos e segurança sempre é cumprido.

Por outro lado o número de reclamações por parte dos usuários dos pavimentos é parcialmente alta. E os preços com as empresas contratadas são regulares e sempre são rediscutidos.

**Quadro 12– Análise geral figuras – superintendência**

Categoria	> Erro Questões	Escala	< Erro Questões	Escala
FCS	6,7,9 e 11	Não necessariamente são cumpridas	3, 4 e 8	Neutro
	13, 15 e 15	Concordância parcial	-	
	10	Em grande parte	5 e 12	Importante
IPI	2, 7 e 4	Neutro	14, 15, 17 e 13	Sempre
	8	Neutro	3	Parcialmente alta
	12	Quase sempre	10	Neutro
DES	8 e 13	Neutro/baixo	3, 7, 11, 9 e 15	Muito alta/ Quase sempre/ Desenvolvida / Neutro
	4	Neutro	-	
	6	Parcialmente alta	-	

**Fonte: Autoria própria (2020).**

No que se refere aos DES no Quadro 12 também mostra que a produtividade das atividades de manutenção são parcialmente altas segundo a superintendência. Indicam também que existem políticas ambientais muito desenvolvidas. Algumas vezes se realizam auditorias de qualidade da execução dos serviços. Sobre os recursos a realização da relação de custos totais com custos administrativos é frequente. E os recursos destinados para material de execução da manutenção é regular.

### Supervisão

Em relação a perspectiva do supervisor com os FCS no Quadro 13, indica que a perspectiva do supervisor em relação a clareza dos objetivos da gestão da manutenção de pavimentos são parcialmente altos.

Concordam parcialmente que não é possível fazer uma renovação do sistema de indicadores por fator recursos e oportunidades. Mas a supervisão tem uma predisposição de concordar em grande parte com uma renovação do sistema de indicadores da manutenção de pavimentos.

A supervisão em relação aos IPI indica que algumas vezes não se cumpre com os prazos de atendimento de reclamações dos usuários dos pavimentos. E que a reincidência das manifestações negativas por parte dos usuários é regular.

Sobre os preços das empresas contratadas é regular.

**Quadro 13 – Análise geral figuras – supervisão**

<b>Categoria</b>	<b>&gt; Erro Questões</b>	<b>Escala</b>	<b>&lt; Erro Questões</b>	<b>Escala</b>
FCS	7 e 8	Neutra / minimamente desenvolvido	1	Bem desenvolvido
	13	Discorda parcialmente	14 e 15	Concordância parcial
	5 e 10	Concorda alto/discordância parcial	12	Concorda altamente
IPI	7 e 4	Neutro	2	Neutro
	3	Parcialmente alta	8	Ocasionalmente
	12	Neutro	10	Neutro
DES	10, 7 e 13	Neutro/ baixa	5	Alto
	4	Neutro	-	
	6	Concorda	-	

**Fonte: Autoria própria (2020).**

Por último a visão da supervisão em relação as DES, observasse no Quadro 13 que o impacto da execução da manutenção foi alto em melhorias no transporte urbano.

#### 4.3 ANÁLISE QUANTITATIVA COMPARATIVA GERAL SOBRE OS BLOCOS DAS QUESTÕES ENTRE A PERSPECTIVA DA SUPERINTENDÊNCIA E A SUPERVISÃO DAS ATIVIDADES

Neste item de relato da análise estatística dos dados quantitativos, quando foi realizada a avaliação de cada questão sob o ponto de vista da superintendência em contrapondo ao ponto de vista da supervisão.

Neste item comenta-se as comparações que foram feitas da seguinte maneira: separou-se em blocos as respostas que foram iguais estatisticamente e respostas que foram diferentes estatisticamente com pouca certeza desta diferença (68%). Também foram analisadas as respostas onde houve muita certeza de serem diferentes (95% a 99%).

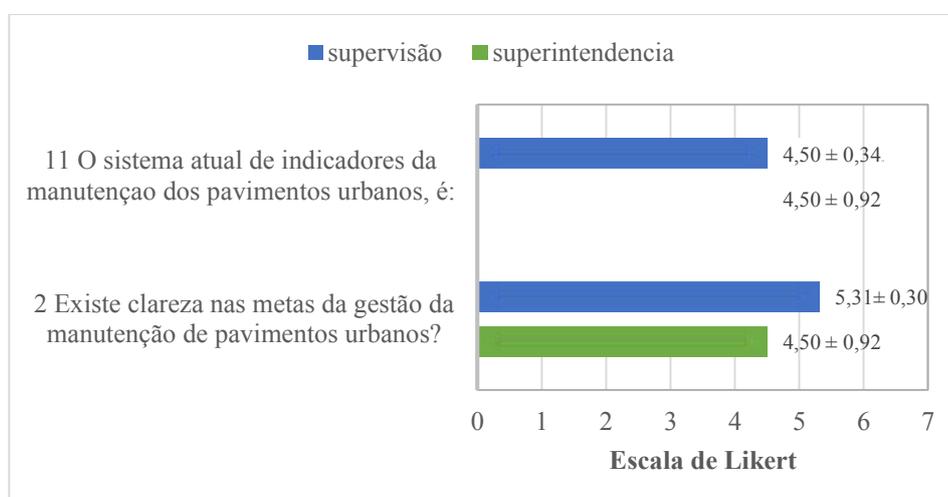
#### 4.3.1 Perguntas dos FCS Crescente

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

Na análise verificou-se que as perguntas 2, 6, 7, 9 e 11 que pertencem ao elemento Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para a superintendência como para a supervisão não mostraram diferença estatística.

Como se pode observar na Figura 38, segundo a pontuação na escala de Likert, os dois grupos de respondentes concordam em que a clareza nas metas da gestão da manutenção de pavimentos urbanos dentro da entidade pública estudada, está bem desenvolvido pelas pontuações observadas. Para o caso da questão 11 tanto para a superintendência como para a supervisão o sistema atual de indicadores de manutenção dos pavimentos é desenvolvido, porém há concordância em que se pode chegar a ser altamente desenvolvido.

**Figura 38 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS crescente (perguntas 2 e 11)**

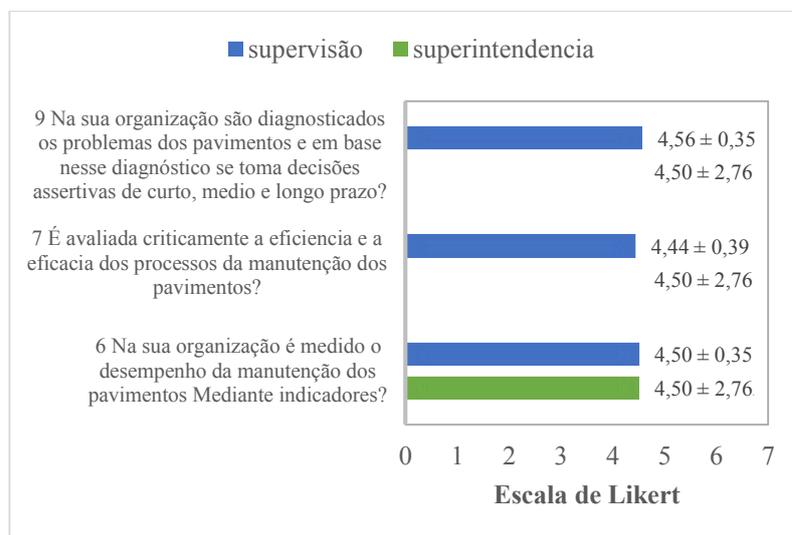


**Fonte: Aatoria própria (2020).**

Assim também observando a Figura 39 pode-se perceber que no caso das questões 6, 7 e 9 os dois grupos obtiveram igual pontuação estatística indicando que para estes temas, na entidade pública, é medido algumas vezes sim e outras não o desempenho da manutenção de pavimentos mediante alguns indicadores. Na pergunta 7 os dois grupos indicam que algumas vezes sim e outras não é avaliada criticamente a eficiência e eficácia dos processos da manutenção de pavimentos. Finalmente na questão 9 as respostas indicam que na entidade

pública estudada é parcialmente frequente um diagnóstico dos problemas nos pavimentos para a posterior tomar de decisões assertivas a curto, meio e longo prazo.

**Figura 39 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS crescente (perguntas 6,7 e 9)**



Fonte: Autoria própria (2020).

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi diferente da supervisão com pouca certeza (68%) e muita certeza (95% a 99%)**

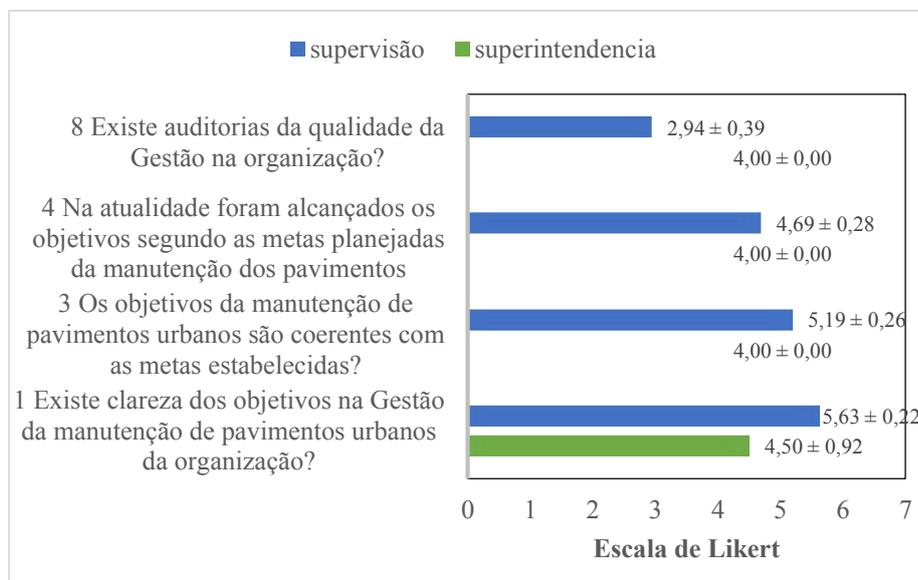
Na Figura 40 as respostas dos dois grupos de respondentes mostra uma diferença estatística. Assim para a pergunta 1 com uma certeza de 68% indica que para a superintendência a clareza de objetivos dentro da entidade pública é desenvolvido, denotando discrepância com a supervisão que indica que é muito desenvolvido.

No que tange ao contexto da pergunta 3 é possível afirmar com uma certeza alta (de 99%) que existe uma notável diferença estatística de respostas entre os grupos. Sendo a opinião da superintendência que algumas vezes existe coerência entre os objetivos e as metas e outras vezes não. Enquanto para a supervisão é parcialmente frequente essa coerência.

As respostas à questão 4 pode mostrar que para a superintendência que só algumas vezes foram alcançados os objetivos segundo as metas planejadas. Esta percepção se contrapõe as respostas dos supervisores que indicam que é parcialmente frequente. Esse resultado está na faixa limitada a 95% de certeza.

Também com 95% de certeza podemos indicar que, no caso da pergunta 8, a superintendência indica que só algumas vezes existe auditorias de gestão na organização. Por outro lado, a supervisão indica que ocasionalmente existem esse tipo de auditorias.

**Figura 40 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS crescente (perguntas 1, 3, 4 e 8)**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.3.2 Análise das Perguntas dos FCS com Escala Decrescente

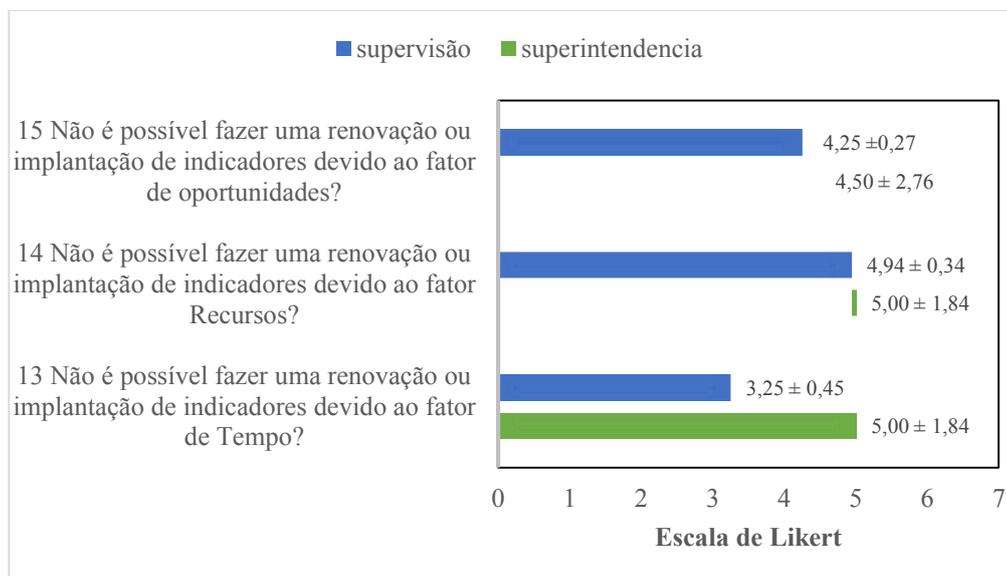
- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

Na análise estatística verificou-se que as perguntas 13, 14 e 15, que pertencem aos FCS decrescentes, tanto para a superintendência como para a supervisão não evidenciou diferença estatística.

Como se pode observar na Figura 41, segundo a pontuação estatística na escala de Likert, os dois grupos de respondentes concordam parcialmente em que o fator tempo não permite renovar os indicadores da organização.

No tema da questão 14 os grupos de respondentes concordam parcialmente que não é possível fazer a renovação de indicadores na entidade pública pelo fator recursos. E para a pergunta 15 seguem com iguais ideias em que não concordam nem discordam que o fator oportunidade é que não permite uma renovação de indicadores na organização.

**Figura 41 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS decrescente (perguntas 13, 14 e 15)**



Fonte: Autoria própria (2020).

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi diferente da supervisão com pouca certeza (68%) e muita certeza (95% a 99%)**

Não houve resultados nas respostas para este grupo de análise.

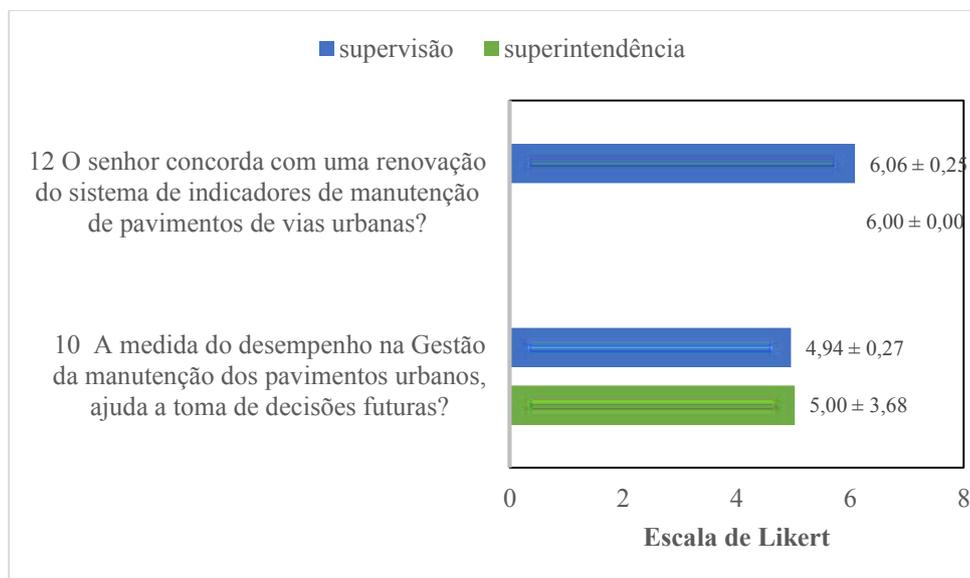
#### 4.3.3 Análise Perguntas dos FCS Idealizado (opinativo)

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

Na Figura 42 está mostrado o resultado da análise das respostas sobre a questão 10, Tanto a superintendência como a supervisão tem uma resposta igual estatisticamente, o que indica que os dois grupos tem uma visão que é parcialmente frequente quanto ao fato de que a medição do desempenho na gestão da manutenção de pavimentos ajuda a toma de decisões futuras.

Para a pergunta 12 os dois grupos de respondentes concordam em grande certeza com uma renovação do sistema de indicadores na manutenção de pavimentos em vias urbanas.

**Figura 42 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS idealizado (perguntas 10 e 12)**

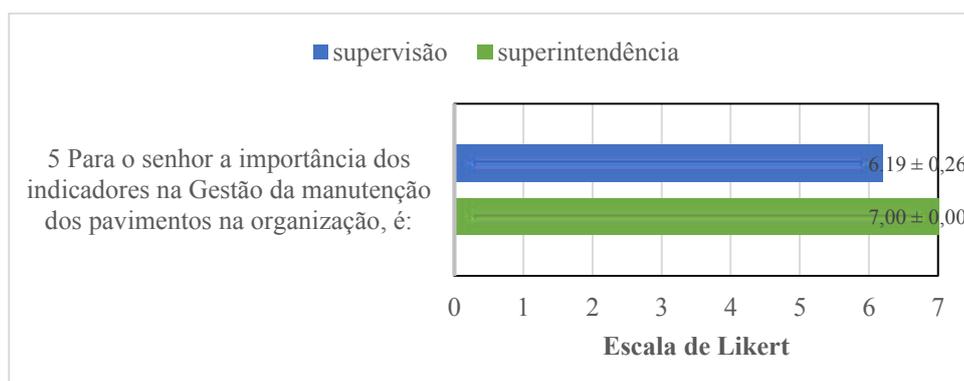


Fonte: Autoria própria (2020).

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi diferente da supervisão com pouca certeza (68%) e muita certeza (95% a 99%)**

Para este caso, só foi evidenciado pela análise estatística as respostas para a questão 5 que obteve como resultado, com um 99% de certeza, uma diferença notória entre os dois grupos sendo os resultados positivos a respeito ao tema da importância dos indicadores na gestão da manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas. Obteve-se pontuações altas em ambos casos, sendo que a superintendência considera muito importante o tema, enquanto a supervisão considera que é só importante (Figura 43).

**Figura 43 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria FCS idealizado (pergunta 5)**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.3.4 Análise Perguntas dos IPI com Escala Crescente

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

Na análise verificou-se que as perguntas 2, 4 5, 6, 7, 9, 11 e 16 que pertencem ao elemento IPI com escala crescente, não mostram diferenças estatísticas tanto para a superintendência como para a supervisão.

Como se pode observar na Figura 44, segundo a pontuação estatística na escala de Likert, os dois grupos de respondentes concordam que na pergunta 2 algumas vezes se cumpre e outras não com os prazos de atendimento das reclamações dos usuários.

Na pergunta 4 teve como resultado que os dois grupos pensam que os problemas da qualidade da manutenção de pavimentos urbanos que só ocasionalmente é discutida com os usuários.

Com relação à questão 5, ambos grupos deram uma pontuação baixa, o que indica que raramente ocorre a busca de soluções para uma adequada manutenção dos pavimentos realizada em conjunto e cooperação com os usuários.

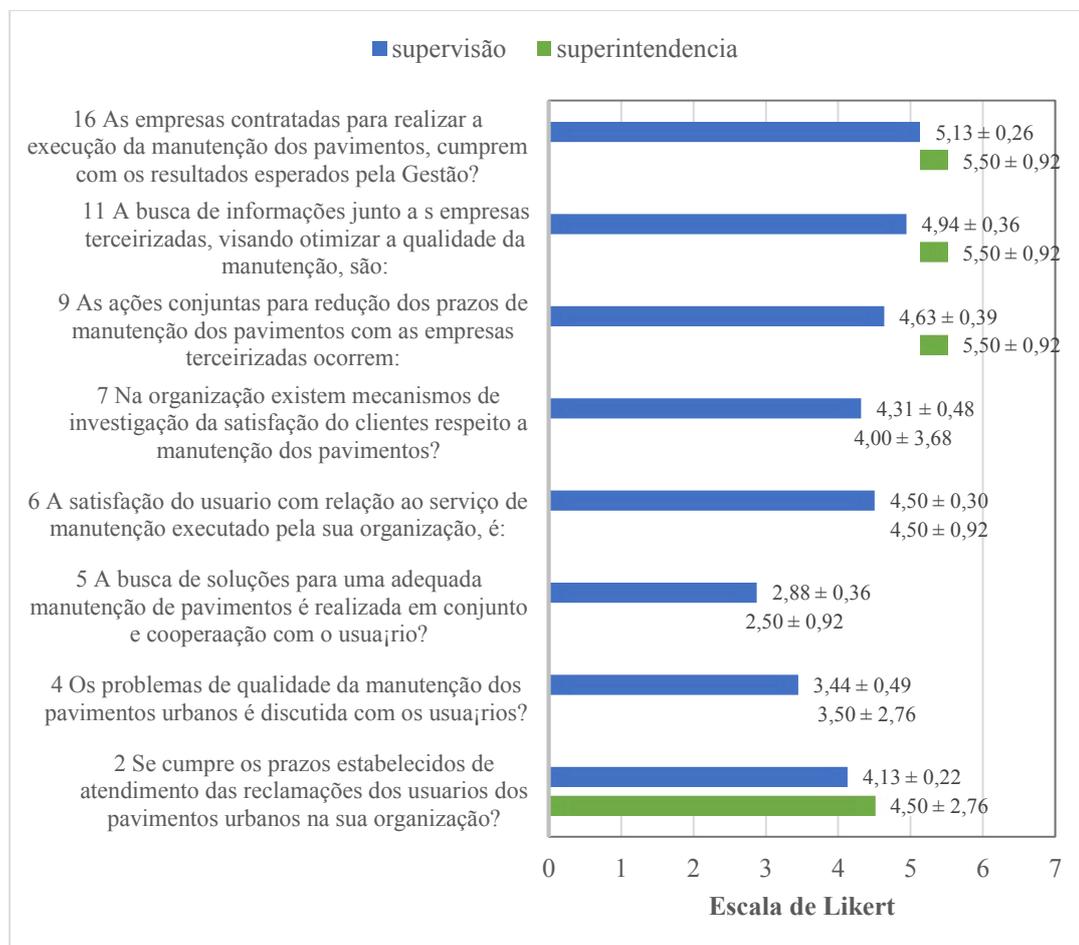
Para a questão 6, segundo a Figura, indica que a satisfação dos usuários com relação ao serviço de manutenção executado pela entidade pública é regular.

A pergunta 7 indica que estão desenvolvidos mecanismos de investigação da satisfação do cliente a respeito à manutenção dos pavimentos.

A pergunta 9 evidencia que os dois grupos indicam que as ações conjuntas para a redução e prazos da manutenção de pavimentos com as empresas terceirizadas são parcialmente frequentes.

Com relação ao tema da questão 11 a análise indica que a busca de informações junto a empresas terceirizadas visando a otimizar a qualidade da manutenção é parcialmente frequente. Assim também o mesmo vale para a pergunta 16 que indica que as empresas contratadas para realizara a manutenção cumprem parcialmente frequente com resultados esperados pela gestão.

**Figura 44 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI crescente (perguntas 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11 e 16)**



Fonte: Autoria própria (2020).

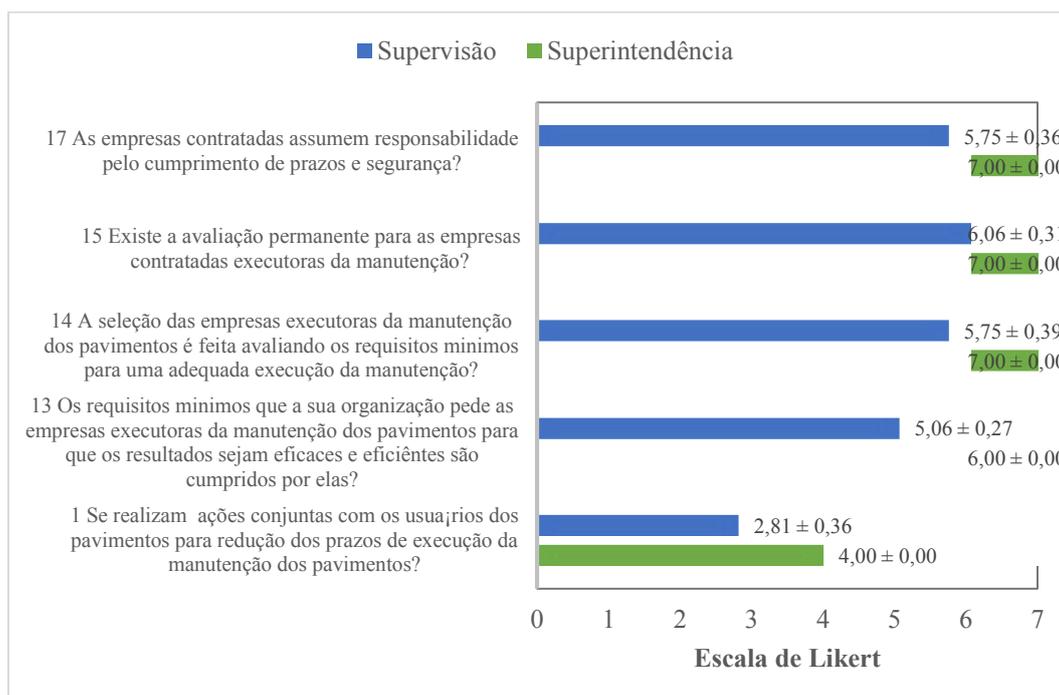
- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi diferente da supervisão com muita certeza (99%)**

A análise deste bloco, com grau de certeza de 99 %, permite observar (Figura 46) que as diferenças entre a percepção da superintendência e da supervisão, nos diferentes pontos de vista são evidentes. Analisando a pergunta 1, para a superintendência as ações conjuntas com os usuários para redução de prazos de execução da manutenção é que algumas vezes se realiza. Por outro lado, para supervisão raramente se realiza.

A pergunta 13 diz respeito a se os requisitos mínimos solicitados pela entidade pública estudada às empresas terceirizadas para ter resultados eficientes e eficazes são cumpridos. Para a superintendência frequentemente são cumpridos. E para a percepção da supervisão parcialmente frequentes.

A pergunta 14 obteve por parte da superintendência a pontuação mais alta na análise indicando que sempre se realiza uma seleção de empresas executoras avaliando os requisitos mínimos para uma adequada manutenção. Para a supervisão obteve-se uma pontuação menor que indica que se realiza parcialmente.

**Figura 45 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI crescente (perguntas 1, 13, 14, 15 e 17)**



**Fonte: Autoria própria (2020).**

O mesmo vale para a pergunta 15 onde a superintendência deu uma pontuação alta a respeito à supervisão, sendo que a superintendência indica que sempre existe avaliação permanente para as empresas contratadas executoras da manutenção, e do ponto de vista da supervisão indica que frequentemente existe uma avaliação.

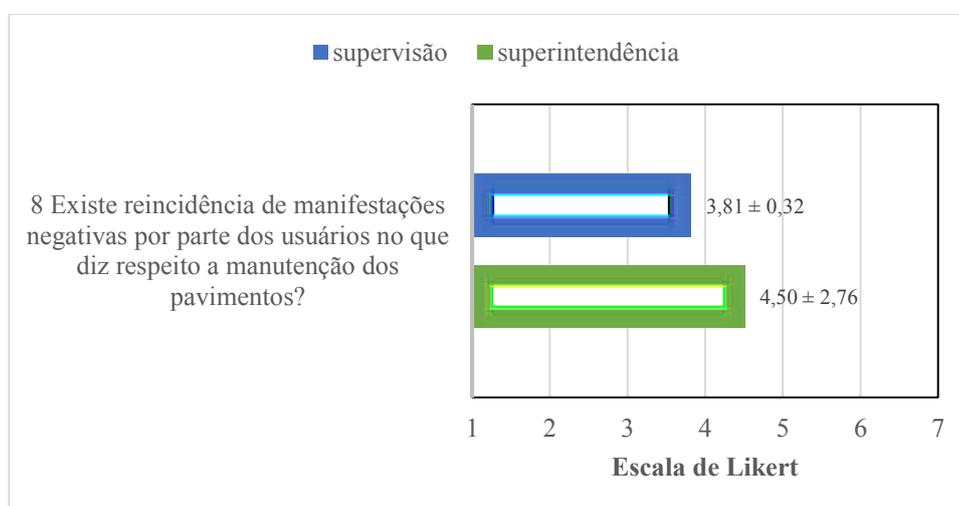
Finalmente para pergunta 17 a superintendência evidencia a sua posição com respeito a que as empresas terceirizadas assumem responsabilidade de prazos e segurança indicando que sempre assumem, por outro lado a supervisão indica que as empresas assumem parcialmente frequente estas responsabilidade e segurança.

#### 4.3.5 Análise Perguntas dos IPI com Escala Decrescente

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

Para a análise deste bloco foi identificada somente a pergunta 8. A análise estatística indica que a reincidência de manifestações negativas por parte dos usuários a respeito da manutenção dos pavimentos é parcialmente frequente na organização, tanto do ponto de vista da superintendência como da supervisão (Figura 46).

**Figura 46 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI decrescente (pergunta 8)**

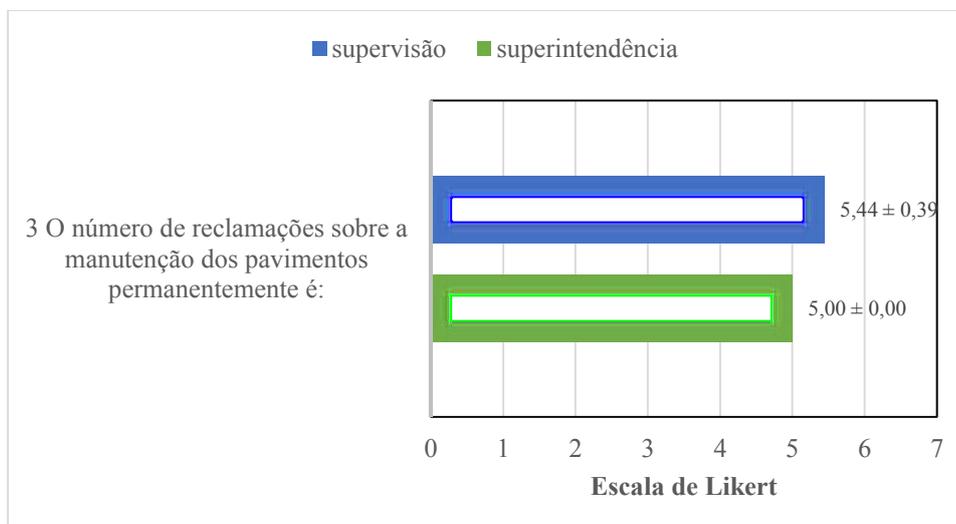


Fonte: Autoria própria (2020).

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi diferente da supervisão com pouca certeza (68%)**

Neste bloco foi identificada somente a pergunta 3. A análise estatística indica que o número de reclamações sobre a manutenção dos pavimentos feita pela entidade pública desde o ponto de vista da superintendência é alta. Por outro lado, para a supervisão é parcialmente alta. (Figura 47)

**Figura 47 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI decrescente (pergunta 3)**



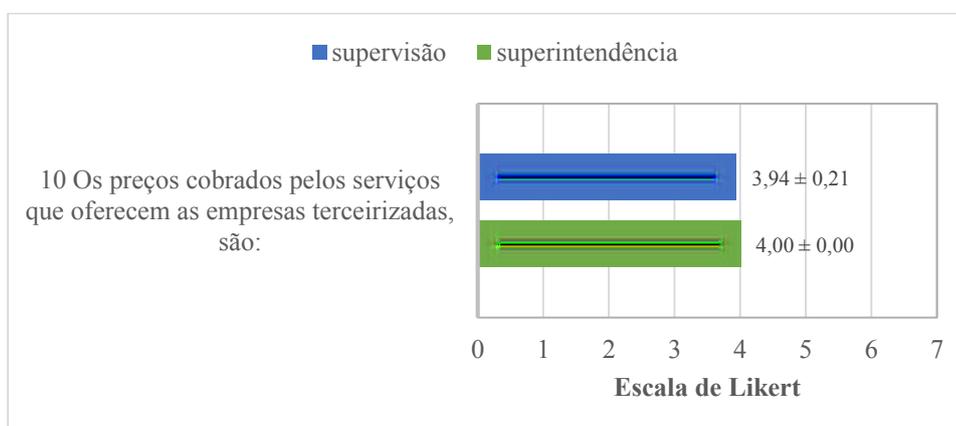
Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.3.6 Análise Perguntas dos IPI Idealizado

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

Este bloco é composto por perguntas opinativas e para o foco desta análise foi encontrada a pergunta 10 onde a superintendência e supervisão indicam que é parcialmente frequente que a medida do desempenho na gestão da manutenção dos pavimentos urbanos ajuda para toma de decisões futuras. (Figura 48)

**Figura 48 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI idealizado (pergunta 10)**

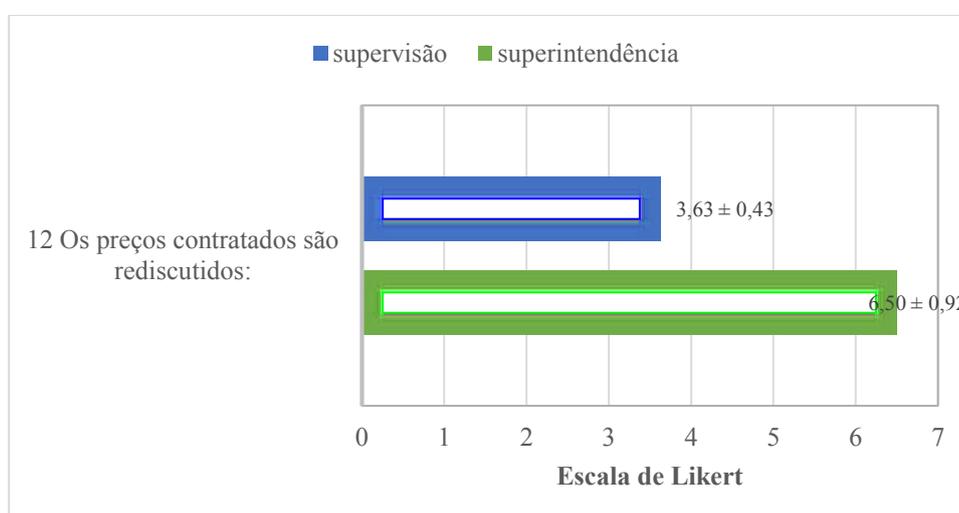


Fonte: Autoria própria (2020).

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi diferente da supervisão com pouca certeza (95%)**

Encontra-se para este bloco a pergunta 12 onde a superintendência difere da resposta da supervisão, encontrando uma diferença estatística com uma certeza alta de 95%. A análise indica que a superintendência concorda em grande parte com uma renovação do sistema de indicadores de manutenção de pavimentos urbanos. Por outro lado, a supervisão obteve uma pontuação menor indicando que não discorda nem concorda. Observe-se na Figura 49.

**Figura 49 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria IPI idealizado (pergunta 12)**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.3.7 Análise Perguntas dos DES com Escala Crescente

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

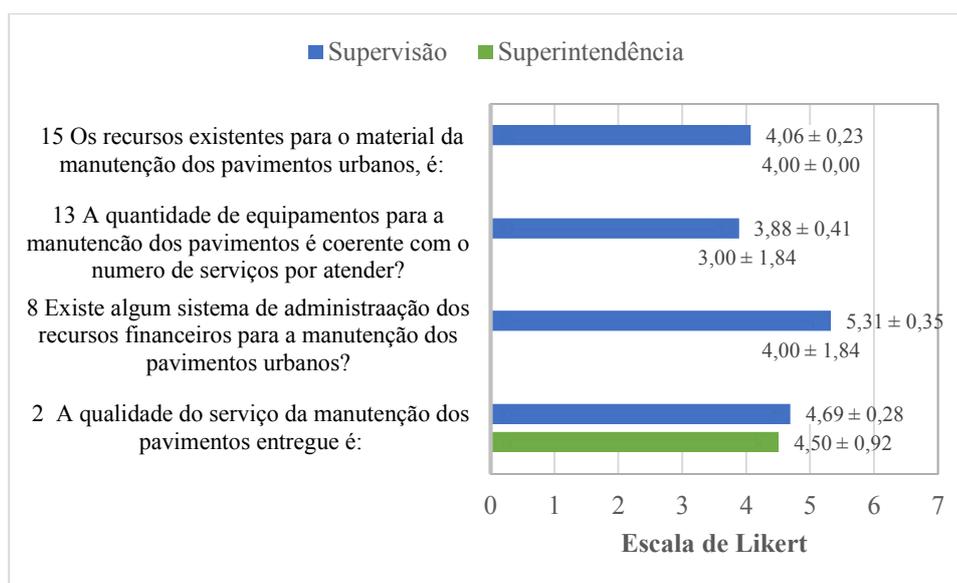
Na Figura 50 pode-se observar que não existe diferença estatística para esse grupo de perguntas entre as partes de superintendência e supervisão, pois concordam numa mesma ideia respeito a esta porção de perguntas. No caso da questão 2, no que se refere a qualidade dos serviços da manutenção entregue, para ambos grupos é regular, indicando que não é boa nem ruim situando-se num ponto neutro.

No que tange ao tema da questão 8 a análise indica que no tocante à existência de um sistema de administração de recursos financeiros para a manutenção, ambos grupos indicam que existe desenvolvido esse sistema.

Na questão 13 ambos grupos indicaram que a quantidade de equipamentos para manutenção dos pavimentos em coerência com o número de serviços por atender é parcialmente baixa.

Por último nesta análise, a pergunta 15 mostra que os recursos para o material da manutenção dos pavimentos são medianamente desenvolvidos.

**Figura 50 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria DES crescente (perguntas 2, 8, 13 e 15)**



Fonte: Autoria própria (2020).

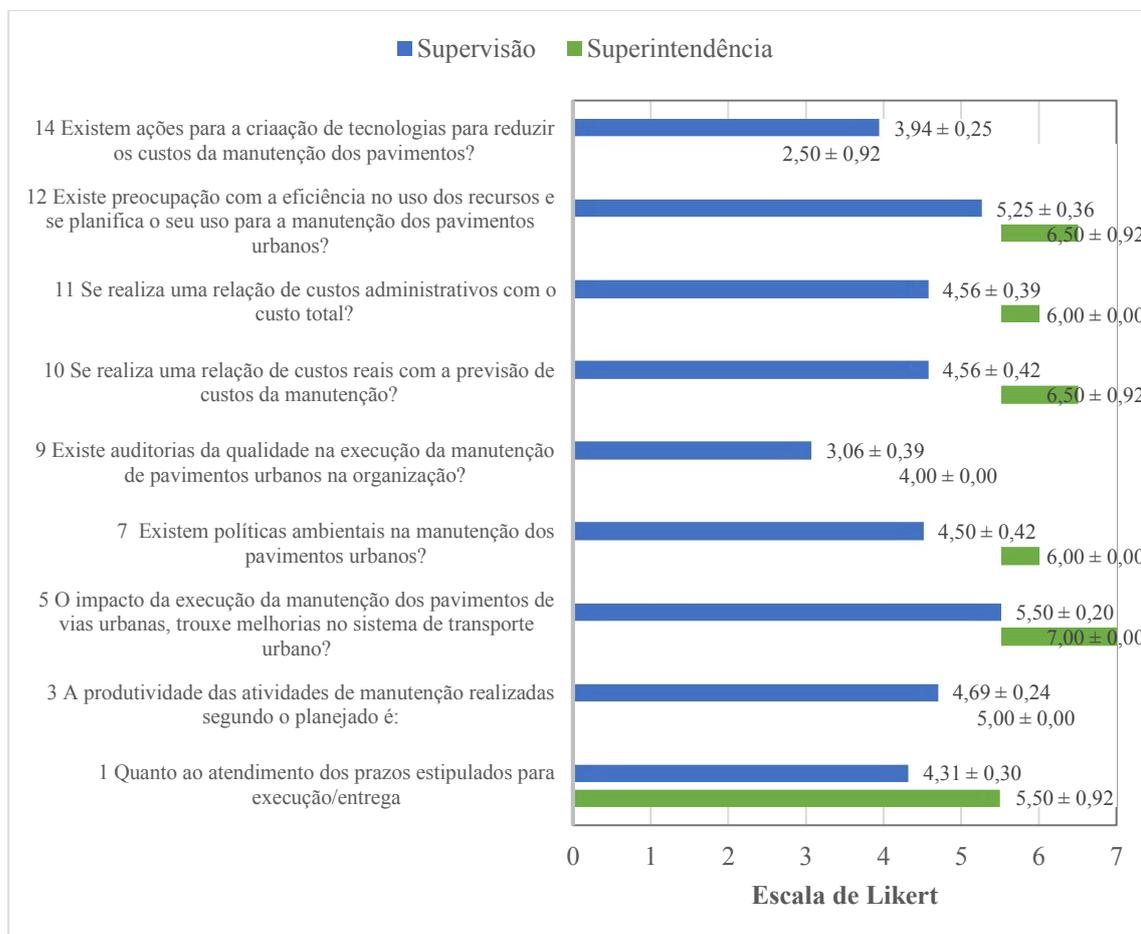
- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi diferente da supervisão com pouca certeza (68%) e muita certeza (95% a 99%)**

A análise deste grupo de perguntas indica que existe uma diferença de pontuações entre as respostas da superintendência e da supervisão, o que pode representar a existência de diferentes pontos de vista na escala sobre as atividades de desempenho na execução de serviços.

Na Figura 51 observasse que com relação à questão 1, com limitação de certeza a 68%, a diferença entre as opiniões de ambos grupos indica que para a superintendência o atendimento de prazos estipulados para a execução de manutenção é entregue na data prevista, enquanto a supervisão tem um a opinião neutra.

Para a questão 3, sobre a produtividade das atividades, para a superintendência a opinião é parcialmente alta e para a supervisão é regular (neutra).

**Figura 51 - Comparações perguntas que são diferentes estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria DES crescente (perguntas 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12 e 14)**



**Fonte: Autoria própria (2020).**

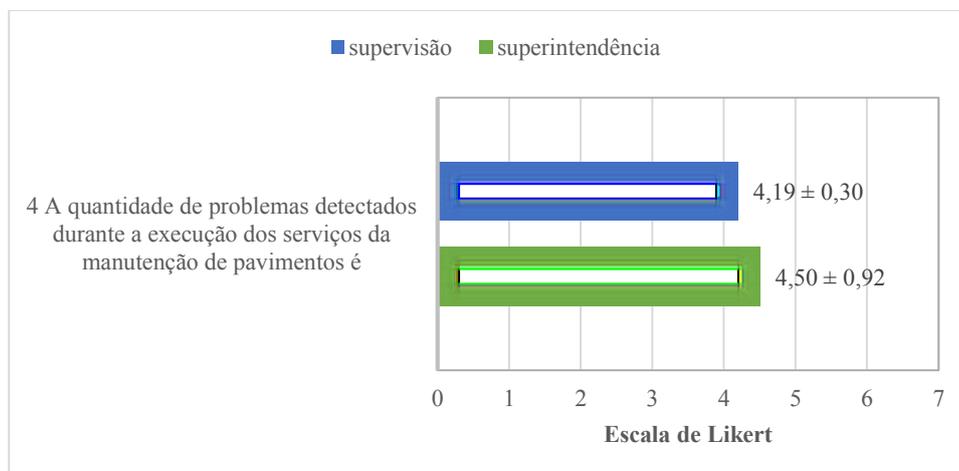
Quanto ao tema do impacto que a execução de pavimentos trouxe em melhorias no sistema de transporte, foco da questão 5, a análise mostra que para os superintendentes a percepção é de muito alto impacto (alta pontuação - 7). Para a supervisão vai no mesmo rumo, mas com uma pontuação menor indicando alto impacto.

#### 4.3.8 Análise Perguntas dos DES com Escala Decrescente

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

As respostas para a pergunta 4 tanto para a superintendência como para a supervisão foi igual estatisticamente, indicando que a quantidade de problemas detectados durante a execução de manutenção é parcialmente alta. (Figura 52)

**Figura 52 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria DES decrescente (pergunta 4)**



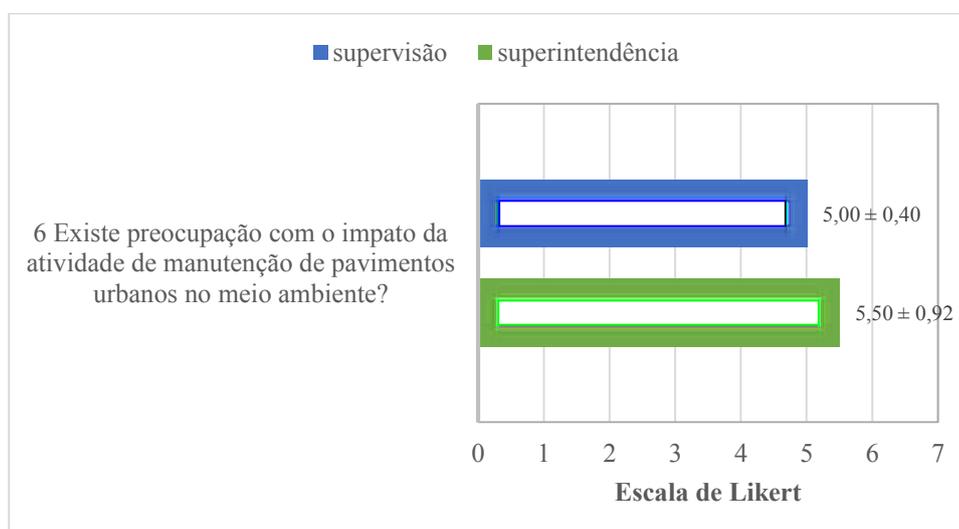
Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.3.9 Análise Perguntas dos DES Idealizado (opinativo)

- **Bloco de respostas onde a opinião da superintendência foi a mesma da supervisão**

Neste bloco de respostas foi identificada somente a questão 6, com a análise indicando que não se encontra diferença estatística, indicando que para ambos grupos a postura a respeito da preocupação pelo impacto da atividade de manutenção ao meio ambiente é parcialmente importante. (Figura 53)

**Figura 53 - Comparações perguntas que são iguais estatisticamente entre a superintendência e a supervisão na categoria DES idealizada (pergunta 6)**



Fonte: Autoria própria (2020).

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS QUANTITATIVOS

Após da aplicação dos questionários de pesquisa para os gestores, foi possível realizar a análise estatística quantitativa de todos os dados coletados nesse instrumento. Para isso se realizou uma análise quantitativa, baseados nas médias, desvios padrão e erros. A análise focou nas diferenças e igualdades estatísticas nos níveis de 68%, 95% e 99% de certeza. Foram feitas quatro análises quantitativas, que permitiu encontrar os resultados do objeto de estudo e ap.

Quanto à primeira análise se comparou as categorias FCS, IPI e DES na perspectiva da superintendência da organização estudo de caso. Os dados estatísticos mais destacados foram que a categoria dos FCS não é muito abordada pela superintendência da área estudada a comparação com as outras duas categorias. Isso é um resultado que indica certo desligamento e desinteresse com os FCS que deveriam ser tomados com mais importância e receber mais atenção por parte da gestão, já que estes são de suma importância para alcançar o sucesso da organização.

Por outro lado, a comparação entre categorias na perspectiva da supervisão se obteve que existe diferença estatística nas escalas crescente e decrescente, por tanto segundo as pontuações estatísticas a supervisão considera de maior importância os FCS. Com respeito às opiniões dos gestores sobre temas gerais encontra-se que os FCS são os mais importantes para melhorias na entidade do que as outras duas categorias. Encontrando-se assim dos olhares diferentes na mesma organização o que poderia representar diferenças na visão, nas metas e objetivos.

Em relação a segunda análise os dados estatísticos mais relevantes foram encontrar as diferenças estatísticas das perspectivas da superintendência como a supervisão no que se refere aos elementos FCS, IPI e DES dentro da organização. Segundo Silva (2015), é importante unificar essas diferenças através de um modelo de gestão participativo que vem sendo cada vez mais adotado por pessoas que procuram crescimento e desenvolvimento nas suas empresas. Esse tipo de gestão estimula que os gestores dividam e debatam as ideias com os seus funcionários, contando de fato com a participação de todos no desenvolvimento de ações.

Na análise comparativa de médias e erros para os grupos de variáveis das categorias entre a superintendência e a supervisão deu como principal resultado que só algumas vezes existem coerência entre objetivos e metas e que estes objetivos só são alcançados algumas

vezes segundo o planejado. Isso mostra uma lacuna num aspecto importante da empresa, já que as metas são essenciais para saber onde a organização está se posicionando e aonde chegar para atingir os seus objetivos posicionando em resultados certos.

Também segundo a análise a ausência dos fatores tempo, recursos e oportunidades foram os principais responsáveis de não realizar uma renovação do sistema de indicadores atual, mas na atualidade ambos grupos estão com predisposição a realizar mudanças como uma renovação de indicadores na organização. Foi evidenciado pela análise que existe uma boa relação com uma das partes interessadas, neste caso as empresas terceirizadas, mas não assim com os usuários, já que existe um índice alto de reclamações para manutenção dos pavimentos, assim como pelo atendimento de prazos. Além disso, existe bastante reincidência nesses aspectos negativos. Os usuários são inclusive uma das partes mais importantes na gestão e um ponto de mensuração importante para a organização.

A comparação estatística feita na perspectiva de ambas partes sobre as categorias e os grupos escolhidos e estudados pelo pesquisador, mostrou que na categoria de FCS, encontrou-se duas diferenças significativas como a existência de auditorias de qualidade na gestão da organização, já que para a superintendência se realiza algumas vezes, mas para a supervisão são raramente realizadas. Realização de auditorias contínuas precisa ser monitorada na organização estudo de caso, porque são importantes para conhecer os pontos fortes e fracos, assim como orientar pessoas e demonstrar o interesse contínuo da organização pela qualidade.

A análise também mostrou sobre a importância que tem os indicadores na gestão para a superintendência que é maior que para supervisão. Encontraram-se divergências no aspecto de conhecimento da existência das políticas ambientais na manutenção de pavimentos, onde a superintendência tem maior conhecimento destes. Entre as concordâncias existentes observa-se a concordância da renovação de indicadores. Assim como também se conseguiu saber que ambas partes tem conhecimento sobre o baixo nível da relação com os usuários para busca de soluções entre outros. Sobre a inovação de tecnologias para reduzir custos também ambos indicam que é quase inexistente.

A análise estatística feita a cada um dos indicadores propostos, permitiu conhecer o nível de desenvolvimento em cada um dos itens, portanto, além de conhecer isso permitiu comparar as divergências entre a alta direção e os gestores. Mas entenda-se que mesmo assim alguns dos indicadores tenham-se encontrado desenvolvidos na análise, estes só serão cumpridos de forma ótima quando todos estes indicadores estejam relacionados entre si e

funcionando adequadamente e avaliado permanentemente, ou seja um sistema de indicadores interdependentes e alinhados com o propósito da entidade.

## 5 CONCLUSÕES

O presente trabalho de pesquisa analisou a forma de gestão do sistema de indicadores de gestão associados aos processos públicos de manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas, a partir de uma revisão literária acerca do assunto e da aplicação de entrevista e questionários de pesquisa direcionado aos especialistas envolvidos com a área de gestão da manutenção de pavimentos urbanos da organização caso de estudo da cidade de Curitiba.

Quando se iniciou este trabalho de pesquisa constatou-se que existiam problemas no aspecto dos pavimentos urbanos na cidade, não só a nível técnico senão também ao nível de gestão.

Sendo a cidade de Curitiba cenário de este estudo, considerada a nível nacional e até internacional como uma cidade modelo urbana, sendo assim para ter essa denominação a cidade tem diferentes cenários desenvolvidos dentro das políticas públicas da cidade e órgãos que estão a cargo da gestão da cidade. Dentro de esses cenários, está a malha viária urbana, especificamente os pavimentos flexíveis que envolve toda a estrutura da cidade e estes são importantes tanto no aspecto funcional para o desenvolvimento das atividades dos usuários, assim como também no aspecto físico da visual urbana da cidade encontrando-se na atualidade, diferentes falhas e problemas nos pavimentos.

Os problemas dos pavimentos não só são resolvidos com ações da parte técnica, mas também vá acompanhado sempre das ações administrativas gerenciais que são importantes para que as atividades técnicas possam ser desenvolvidas adequadamente. Na organização na área da manutenção dos pavimentos urbanos encontraram-se lacunas no que diz em relação aos sistemas de indicadores de gestão, e isso se evidencia nos problemas atuais, no aspecto e visual dos pavimentos, nas reclamações dos cidadãos, problemas com os usuários, etc. É por isso que foi o interesse deste estudo ampliar no tema dos sistemas de indicadores de gestão voltados especificamente para a manutenção de pavimentos urbanos.

Nesta pesquisa constatou-se que o objetivo geral foi atingido com as análises feitas neste capítulo. Que foi analisar a forma de gestão do Sistema de Indicadores de Manutenção de pavimentos flexíveis em vias urbanas da cidade de Curitiba, porque efetivamente o trabalho conseguiu analisar detalhadamente cada categoria exposta, como os fatores críticos de sucesso, os indicadores das partes interessadas e os indicadores de desempenho da execução dos serviços de manutenção de pavimentos, em relação a cada grupo de respondentes gestores envolvidos especificamente com a gestão da manutenção de pavimentos de vias urbanas da cidade.

O primeiro objetivo específico foi identificar quais são os indicadores e processos utilizados atualmente no sistema de gestão da manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas da cidade, ele foi atendido na análise conseguindo de acordo a cada variável do questionário identificar para cada grupo de respondentes superintendência e supervisão em que medida cada um destes era aplicado na organização, encontrou-se, que poucos indicadores de cada categoria proposta estão sendo abordados pela organização estudo de caso, assim como também se observou algumas questões que estão sendo desenvolvidas com limitações.

O segundo objetivo foi analisar as perspectivas dos gestores em relação às variáveis componentes das principais categorias do sistema de indicadores da manutenção de pavimentos flexíveis de vias urbanas; o qual foi conseguido com a análise o olhar atual e futuro dos gestores em relação aos fatores críticos de sucesso na organização, assim como também como atuam as partes interessadas envolvidas na gestão manutenção dos pavimentos e uma avaliação sobre os indicadores do desempenho da execução dos serviços de manutenção. Nesta análise se constatou que para a superintendência os FCS não têm a mesma importância em relação aos IPI e DES, cabe considerar que os FCS são os que dão um impacto significativo e positivo numa organização para a excelência de seus processos técnicos e administrativos. Por outro lado para a supervisão considera no seus ideais a importância dos FCS e como estes trariam melhorias na organização.

O terceiro objetivo específico foi analisar as perspectivas da alta direção com os gestores em relação às categorias propostas do sistema de indicadores na gestão da manutenção dos pavimentos flexíveis em vias urbanas, o qual conseguiu-se atingir com a análise feita, porque se descobriu que os olhares dos dois grupos de respondentes tanto a alta direção como os gestores não sempre olham os resultados e os processos da mesma forma, assim como também as aspirações ou ideais são interpretados em diferentes escalas. Nesta análise se identifico em especial um aspecto destacado que foi as diferenças de olhares, de ideais em relação a todas as categorias estudadas FCS, IPI e DES. Foi muito importante encontrar essas lacunas na gestão, já que a unificação de essas diferenças é de suma importância para melhoria nos processos técnico e administrativos da manutenção dos pavimentos urbanos.

Já o quarto objetivo específico foi comparar os indicadores de gestão dos processos de manutenção de pavimentos atuais da organização em relação aos indicadores estudados. Se percebeu que existem muitas lacunas no que se refere a alguns indicadores como a relação da gestão com as partes interessadas principalmente com os usuários dos pavimentos, já que

viu-se que existe uma melhor relação com as empresas terceirizadas, que foi um dos pontos mais destacáveis deste grupo de perguntas analisadas.

A análise da forma de gestão do sistema de indicadores da manutenção de pavimentos urbanos contribuem com a melhoria dos seus processos técnicos e administrativos, porque ajuda a uma percepção do estado atual, encontrando-se as lacunas na gestão e como estas vem sendo refletidas no aspecto técnico, assim com os pontos positivos que podem ser melhorados, mas embora alguns indicadores analisados tenham tido alguns pontos positivos, estes não terão maior destaque se não estão inter-relacionados dentro de um sistema de indicadores.

E assim que este estudo pode ajudar e dar uma grande contribuição para refletir sobre a gestão atual, e poder propor em base nesta análise uma estruturação futura de um sistema de indicadores que contribua com o melhor desenvolvimento administrativo e técnico da manutenção de pavimentos e assim este possa ser refletida com a diminuição de problemas, falhas, reclamações em torno aos pavimentos urbanos entre outros.

## 5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Conforme este estudo foi sendo desenvolvido, algumas limitações foram verificadas:

- Para a revisão bibliográfica, houve poucas referencias específicas no que refere ao tema de sistema de indicadores em pavimentos urbanos, o que limitou certas comparações que poderiam ter sido feitas.
- O questionário teve diferentes valorações de escala fazendo um pouco mais complexo a análise.

## 5.2 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

O tema de sistema de indicadores pode ser amplamente analisado e estudado, pois é um tema de alta complexidade dentro das organizações públicas e que necessita de muita investigação. É possível utilizar a mesma metodologia de estudo ampliando as informações coletadas.

Uma outra sugestão é analisar as variáveis independentes com outras variáveis novas dependentes de acordo ao cenário de análise. Além disso, seria interessante um comparativo com os resultados obtidos nesse estudo e os resultados em anos posteriores para verificar as melhorias obtidas no período.

Outra opção é fazer comparativos com as análises de outras cidades. E, finalmente, existe a possibilidade de fazer comparativos com organizações privadas e verificar padrões.

## REFERÊNCIAS

ABRAMAN. Página eletrônica: [www.abraman.org.br](http://www.abraman.org.br) Acesso em 10 dez. 2019

ABREU, A. *et al.* Termografia em manutenção preditiva: conceitos e aplicabilidades em máquinas e equipamentos industriais. 2013.

AHMED, A.K.F. Financing Rural Feeder Road Maintenance in Bangladesh: Towards A Sustainable. Journal of The Eastern Asia Society for Transportation Studies, 2007.

ANGELONI, M. T. Elementos intervenientes na tomada de decisão. Ciência da Informação, 2003.

ANKUR, J. *et al.* Likert Scale: Explored and Explained. British Journal of Applied Science & Technology, Londres, v. 7, n. 4<sup>a</sup>, 2014. ISSN: 2231-0843.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5462: confiabilidade e manutenibilidade - terminologia. Rio de Janeiro, 1994.

AUSTROADS, National Performance Indicators. <http://www.align.net/austroads/> 2006.

BALBO, J. T. Pavimentação Asfáltica: materiais, projetos e restauração. São Paulo: Oficina dos Textos, 2007.

BANK, T. H. E. W.; BURNINGHAM, S.; STANKEVICH, N. Operational Guidance, 2005.

BECKER, V. Aplicação do Modelo de Tavakoli para gerência de manutenção de pavimentos em cidade de médio porte. 2012.155f. Dissertação (Mestrado em engenharia) Departamento de Engenharia de transporte - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

BERNUCCI, L. B. *et al.* Pavimentação Asfáltica: formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro: Petrobrás: Abeda, 2006.

BRANCO, F. *et al.* Pavimentos Rodoviários. 1<sup>o</sup> Edição, Coimbra: Editora Almedina, 2006.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 12 maio. 2018

BRASIL. Mapeamento bibliográfico e estado da arte sobre indicadores de gestão. Ministério do Planejamento. Brasília, 2009 317 p. Disponível em: [http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/produto\\_1\\_indicadores\\_versao\\_final\\_110809.pdf](http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/produto_1_indicadores_versao_final_110809.pdf). Acesso em: 15 set. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. Guia Referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores. Melhoria Da Gestão Pública Por Meio Da Definição De Um Guia Referencial Para Medição Do Desempenho Da Gestão, E Controle Para O Gerenciamento Dos Indicadores De Eficiência, Eficácia E De Resultados Do Programa

Nacional De Gestão Pública E Desburocratizaçã, p. 113, 2009.

CORREIA, S. M. A. Fatores críticos de sucesso da governança das TI. UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO (Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação), 2010.

CRONEY, D. The design and performance of road pavements. London: Her Majesty's Stationery Office, 1977.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR). Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos. 2. ed. Publ. 710. Rio de Janeiro, 2005.

DIAS, C. M. G. Aplicação da Filosofia Lean Management Caso de Estudo, aplicado à manutenção de edifícios. 2015. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

DNIT. Manual de Custos Rodoviários, DNIT/ABNT. 3º. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2003.

GEIPOT. Pesquisa sobre Inter-relacionamento dos Custos de Construção, Conservação e Utilização de Rodovias. Relatório Final. Ministério dos Transportes, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Brasília/DF, 1981.

FÁVERO, R. Indicadores de Desempenho: Desafios da escolha e do Uso. 1. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2017.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, "Transportation Performance Measures in Australia, Canada, Japan and New Zealand," US Department of Transportation, Washington, D.C., 2004

FELIO, G. *et al.* Measurable performance indicators for roads : Canadian and international practice NRC Publications Archive ( NPArc ) Archives des publications du CNRC ( NPArc) Measurable performance indicators for roads : Canadian and international practice Haas, October 2014, 2009.

FERNANDES JR, J.L.; MARGARIDO, S.A. e ZERBINI, L.F. (1996). Priorização em Sistemas de Gerência de Pavimentos Urbanos. Anais da 7ª Reunião de Pavimentação Urbana. Associação Brasileira de Pavimentação. São José dos Campos, SP.

FNQ. Sistema de Indicadores Fundação Nacional da Qualidade, 2014. Fundação Nacional da Qualidade, 2014. Disponível em: <<http://www.fnq.org.br/informese/publicacoes/e-books>>. Acesso em: 15 set. 2019.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE – FNQ: Indicadores de Desempenho – Estruturação do Sistema de Indicadores Organizacionais. 3ª Edição. São Paulo: FNQ, 2012.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. A avaliação da confiabilidade de questionários. XII SIMPEP, Bauru - SP, Novembro 2005.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOODE, W. J., HATT, P. K. Métodos em pesquisa social. 7.ed. São Paulo, Nacional, 1979.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. 5.ed. Petrópolis, Vozes, 1997.

GOVERNMENT OF CANADA. Canada's Performance 2007-08, the Government of Canada's contribution. 2008.

HORA, H. R. M. D.; MONTEIRO, T. R.; ARICA. Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Produto & Produção, Junho 2010. 85.

IPPUC: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. A cidade que queremos. Curitiba, 2016.

DETRAN, Departamento de estradas de rodagem, 2002.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. A estratégia em ação: Balanced scorecard. 21ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

KELLY, A.; HARRIS, M.J. Administração da Manutenção Industrial, São Paulo: IBP, 1980.

KERBAUY, M. T. M.; SOUZA, K. R. R. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. Educação e Filosofia, v. 31, n. 61, p. 21–44, 30 abr. 2017.

LAGUNA, Gilmar; OLIVEIRA, Leonardo Rocha de. Fatores críticos de sucesso para alinhamento de objetivos de negócios e TI. Anais... III SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Porto Alegre- RS, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. Fundamentos de metodologia científica. 8ª. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEIDECKER, Joel K.; BRUNO, Albert V. Identifying and using critical success factors. Long Range Planning. p. 23-32, 1991.

MAGALHÃES, M. T. Q. Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores: Uma Aplicação no Planejamento e Gestão da Política Nacional de Transportes. [s.l.: s.n.].

MAHER, A. Pavemente and alignment design of a new rural road in the province of Bologna. 2014. 112f. (Thesis) –Faculty of engineering and architecture-Univeesità of Bologna, 2014.

MICHAUD, C. Diagnóstico do processo de projeto: uma abordagem lean. 2015. 235 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

MONCHY, L. A. Função Manutenção – Formação para a Gerência da Manutenção Industrial. São Paulo: Editora Durban Ltda., 1989.

NUTINI, M. A. Transformando o sistema de indicadores: avaliação do desempenho global sob a ótica do MEG. São Paulo: FNQ, 2015.

OCDE, Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Manual de Oslo. 2005. Disponível em < <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>. Acesso em 16 de outubro de 2019.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2001). Performance indicators for the road sector—Summary of the field tests, Paris, France.

OIVEDO, H. C.; CAMPO-ARIAS, A. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. Revista Colombiana de Psiquiatria, Bucaramanga, v. 34, n. 4, p. 572- 580, Julho 2005.

PACE, E. S. U.; BASSO, L. F. C.; SILVA, M. A. DA. Indicadores de desempenho como direcionadores de valor. Revista de Administração Contemporânea, v. 7, n. 1, p. 37.65, mar. 2003.

PARASURAMAN, A. Marketing research. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

PRODANOV, C.; FREITAS, E. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, C.A.V. Modelos de previsão de desempenho para a gerencia de pavimentos no Brasil. Brasília: Geipot, 1984.

QUINTELLA, H. *et al.* Fatores críticos de sucesso na gestão estratégica de preços no varejo: estudo comparativo das técnicas HILO e EDLP. Rio's International Journal on Sciences of Industrial and Systems Engineering and Management Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2009.

RODRIGUES, M. Ações para a Qualidade: Gestão Estratégica e Integrada para a Melhoria dos processos na Busca da Qualidade e Competitividade. 3<sup>a</sup> Ed. atualizada e ampliada. Rio de Janeiro: Qualitymark 2010.

ROZADOS, H. B. F. Uso de indicadores na gestão de recursos de informação. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 3, n. 1, p. 60, 30 set. 2005.

SILVA, I. L. DA; DRUMOND, R. B. A Necessidade da Utilização de Sistema de Custos e de Indicadores de Desempenho na Administração Pública. 2004.

SIVILEVIČIUS, H. Modelling the Interaction of Transport System Elements / Transporto Sistemų Elementų Sąveikos Modeliavimas / Моделирование Взаимодействия Элементов Транспортной Системы. Transport, v. 26, n. 1, p. 20–34, 2011.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2010.

SPSS. Statistical Package for the Social Sciences. Chicago: IBM, v. 25, 2019.

TABACNICKS, M. *et al.* Física I. Edição Shila e Giuliano S. Olguin. International organization, 2003.

TAC “Performance Measures for Road Networks: A Survey of Canadian Use”, Rept. Prepared for Transport Canada by Transp. Assoc. of Canada, March 2006

TCU. Tribunal de Conta das União. Infraestrutura - Desenvolvimento nacional, 2018a. Disponível em: Acesso em: 17 Abril 2019. TCU. Tribunal de Contas da União. Eficiência e Produtividade, 2018.

TCU. Técnica de indicadores de desempenho para auditorias TCUBoletim do Tribunal de Contas da UniãoBrasília, BrasilTribunal de Contas de União. 2011. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A158FE98EE0158FED65C6D4BFF>>. Acesso em: 10 jul. 2019

TÉCNICAS DE PAVIMENTAÇÃO. São Paulo: Pini, 1997.

YIN, R.K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 5ª edição. Porto Alegre, Editora Boockman, 2001.

ZAIONS, D. Manutenção Industrial com enfoque na Manutenção centrada em confiabilidade. 2003. (Dissertação de mestrado).Curso de Pós Graduação em engenharia de produção, Universidad Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

ZANCHETTA, F. Sistema de gerência de pavimentos urbanos: Avaliação de campo, modelo de desempenho e análise econômica, 2017.