

Gustavo Guilherme Thiel

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA APOIO À GESTÃO DA
ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE:
UM MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sandra Rolim Ensslin

Florianópolis
2017

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

Thiel, Gustavo Guilherme

AValiação DE DESEMPENHO PARA APOIO À GESTÃO DA
ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE : UM
MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA / Gustavo
Guilherme Thiel ; orientador, Sandra Rolim Ensslin,
2017.

231 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, , Programa de Pós-Graduação em ,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. . 2. Avaliação de Desempenho. 3. Iluminação
Pública. 4. Metodologia Multicritério de Apoio à
Decisão - Construtivista. 5. MCDA-C. I. Ensslin,
Sandra Rolim. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em . III. Título.

Gustavo Guilherme Thiel

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA APOIO À GESTÃO DA
ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE:
UM MODELO MULTICRITÉRIO CONSTRUTIVISTA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de
“Mestre” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção

Florianópolis, 6 de dezembro de 2017.

Prof.^a Lucila Maria de Souza Campos, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Sandra Rolim Ensslin, Dra.
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Mauricio Uriona Maldonado, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Sérgio Murilo Petri, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo, a Deus, por ter me dado forças para que persistisse firmemente rumo aos meus objetivos e por não ter me deixado abalar com as dificuldades encontradas.

À minha esposa, Sabrina, pelo apoio incondicional em todos os momentos, pelas palavras de incentivo nos momentos difíceis e pela compreensão nos momentos de ausência. Obrigado por compartilhar comigo todos os meus objetivos de vida. Amo você!

Aos meus pais, Vânio e Tânia, pela base sólida de educação e amor que sempre me proporcionaram e me permitiram chegar até aqui, e à minha irmã, Isabel, pela paciência em ouvir as dificuldades encontradas. Obrigado pelo apoio de vocês!

À professora Sandra Rolim Ensslin por toda a orientação e por ter confiado no meu trabalho desde a primeira disciplina cursada. Ao professor Leonardo Ensslin, por seus valorosos ensinamentos e lições de vida. Aos mestres, meu muito obrigado!

Aos colegas do mestrado e do LabMCDA pela presteza em auxiliar nos momentos de dúvida.

À Empresa Arcadis e aos colegas de trabalho por terem fornecido todo o apoio para a viabilização desta pesquisa.

Ao Glaucus Folster, representando a Prefeitura Municipal de Joinville, pelo apoio e comprometimento para a viabilização deste trabalho, e por toda a troca de ideias possibilitada por esta pesquisa.

A todos que, direta ou indiretamente, tornaram possível a realização deste sonho, meu muito obrigado!

“Não existe segredo para o sucesso. Ele é o resultado de preparação, trabalho duro e aprender com os erros.”

(Colin Powell)

RESUMO

A elevada complexidade e variedade de serviços públicos prestados pela municipalidade e a necessidade de garantia de sua qualidade motivam a gestão pública, cada vez mais, a adotar a Avaliação de Desempenho como ferramenta de gestão. Contudo, a literatura aponta para uma deficiência da gestão quando do uso de indicadores que não refletem as especificidades do contexto, negligenciando, assim, alguns aspectos *ad hoc* centrais do serviço prestado. O serviço de iluminação pública, que está no rol de atribuições da gestão municipal, deve ter seu desempenho acompanhado e gerido. A complexidade de prestar o serviço de iluminação pública, fundamental para os munícipes, remete ao objetivo geral desta pesquisa: Construir um modelo construtivista de avaliação de desempenho multicritério, para apoiar a gestão da iluminação pública do município de Joinville, segundo a percepção do gestor. Para isso, utilizou-se, como instrumento de intervenção, a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C). Por meio de interações diretas com o decisor, foi construído um modelo de Avaliação de Desempenho para apoiar a Gestão da Iluminação Pública do Município de Joinville. Para os critérios que estavam com desempenho em nível comprometedor, foram propostas ações de aperfeiçoamento, de modo a alavancarem o desempenho global. Verificou-se, por meio da comparação dos indicadores construídos com aqueles já apontados pela literatura, um universo muito maior de preocupações que respondem por todo o contexto da Gestão da Iluminação Pública. Nesse caso, o viés construtivista, proposto pela Metodologia MCDA-C, permitiu a ampliação de conhecimento para o decisor por meio de um modelo personalizado, o qual foi legitimado e reconhecido para o contexto da aplicação. De modo geral, o modelo construído possibilitou a definição das prioridades institucionais e a elaboração de ações para o aperfeiçoamento que elevarão o desempenho da Gestão da Iluminação Pública no município de Joinville.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho. Iluminação Pública. Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista.

ABSTRACT

The high complexity and variety of public services provided by the municipality and the need to guarantee their quality motivate the public management, increasingly, to adopt the Performance Evaluation as a management tool. However, the literature points to a lack of management when using indicators that do not reflect the specificities of the context, thus neglecting some central ad hoc aspects of the provided service. The street lighting service, which is in the role of municipal management, must have its performance monitored and managed. The complexity of providing the street lighting service, which is fundamental for the community, refers to the general objective of this research: "To develop a constructivist model of Multi-Criteria Performance Evaluation to support the management of public lighting in the city of Joinville, according to the perception of the manager". For this, the Multicriteria Decision Aid-Constructivist (MCDA-C) was used as an intervention tool. Through direct interactions with the decision maker, a Performance Evaluation model was developed to support the Street Lighting Management of the Municipality of Joinville. For the criteria that were performing at a compromising level, improvement actions were proposed in order to leverage overall performance. It was verified, through the comparison of the constructed indicators with those already pointed out in the literature, a much larger universe of concerns that respond through the whole context of the Management of Street Lighting. In this case, the constructivist bias, proposed by the MCDA-C Methodology, allowed the extension of knowledge to the decision maker through a customized model, which was legitimized and recognized for the context of the application. In general, the built model allowed the definition of institutional priorities and the elaboration of actions for the improvement that will increase the performance of Street Lighting Management in the city of Joinville.

Keywords: Performance Evaluation. Street Lighting. Multicriteria Decision-Aid-Constructivist.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do instrumento de intervenção <i>ProKnow-C</i> . . .	36
Figura 2 – Processo de seleção do Portfólio Bibliográfico referente ao tema Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública	38
Figura 3 – Processo de seleção dos artigos referentes à Metodologia MCDA-C	40
Figura 4 – Fases da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão- Construtivista (MCDA-C).....	45
Figura 5 – Relevância dos artigos do PB.....	55
Figura 6 – Autores de destaque do PB e das Referências.....	56
Figura 7 – Periódicos de destaque do PB e das Referências	57
Figura 8 – Agrupamento das palavras-chave dos artigos do PB	58
Figura 9- Resultados obtidos com a análise das variáveis avançadas	60
Figura 10- Resultados obtidos com a análise da Lente 1 – Abordagem.....	61
Figura 11- Resultados obtidos com a análise da Lente 2 – Singularidade.....	62
Figura 12- Resultados obtidos com a análise da Lente 3 – Identificação dos Objetivos	63
Figura 13- Resultados obtidos com a análise da Lente 4 – Mensuração	64
Figura 14- Resultados obtidos com a análise da Lente 5 – Integração dos Indicadores.....	65
Figura 15- Resultados obtidos com a análise da Lente 6 – Gestão	66
Figura 16 – Atores do contexto.	69
Figura 17 - Mapa Cognitivo para a área de preocupação Manutenção.....	71
Figura 18 - Mapa Cognitivo com <i>clusters</i> e <i>subclusters</i> da Área de Preocupação Manutenção.....	73
Figura 19 - Árvore de Valor com os PVEs da Área de Preocupação Manutenção.....	75
Figura 20 – Descritor com níveis de referência.....	76
Figura 21 – Estrutura Hierárquica de Valor, Descritores e <i>statu quo</i> da Área de Preocupação Manutenção	77
Figura 22 – Construção da Função de Valor para o PVE – Pontos Escuros.....	79
Figura 23 – Alternativas do PVE – Pontos em funcionamento ..	80

Figura 24 – Matriz semântica de julgamento para determinação das taxas de compensação do PVE Pontos em funcionamento	81
Figura 25 – Perfil de Desempenho atual (<i>statu quo</i>) do PFV Manutenção.....	83
Figura 26 – Perfil de impacto do <i>statu quo</i> nos PVFs do modelo	86
Figura 27 – Ações de Aperfeiçoamento do PVE Grandes áreas apagadas.....	88
Figura 28 – Ações de Aperfeiçoamento do PVE Dimerização ..	89
Figura 29 – Ações de Aperfeiçoamento do PVE Qualidade dos materiais.....	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos que compõem o PB – AD em Iluminação Pública.....	38
Quadro 2 – Artigos que compõem o PB – MCDA-C.....	40
Quadro 3 – Indicadores evidenciados no PB.....	58
Quadro 4 – Proposições científicas e práticas para a AD da iluminação pública	67
Quadro 5 – EPAs e conceitos construídos.....	70
Quadro 6 – Ordenação das alternativas para o PVE Pontos em funcionamento.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EHV	Estrutura Hierárquica de Valor
EPA	Elementos Primários de Avaliação
IP	Iluminação Pública
<i>LED</i>	<i>Light-emitting Diode</i>
<i>MACBETH</i>	<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MCDA-C	Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Constructivista
PB	Portfólio Bibliográfico
<i>ProKnow-C</i>	<i>Knowledge Development Process-Constructivist</i>
PVE	Ponto de Vista Elementar
PVF	Ponto de Vista Fundamental
SQ	<i>Statu Quo</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	28
1.2	OBJETIVOS	29
1.2.1	Objetivo geral	29
1.2.2	Objetivos específicos	29
1.3	JUSTIFICATIVA.....	30
1.4	DELIMITAÇÕES	30
1.5	ADERÊNCIA AO PPGEP	31
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	31
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS	33
2.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	33
2.2	PROCEDIMENTOS PARA SELEÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO (PB)	34
2.2.1	Instrumento de intervenção	34
2.2.2	Procedimentos para seleção do material para compor o Referencial Teórico	36
2.2.3	Procedimentos para a seleção do material para fundamentar a utilização do instrumento de intervenção selecionado: Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista	39
2.3	PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	42
2.3.1	Análise Bibliométrica	42
2.3.2	Instrumento de Intervenção – Metodologia Multicritério de Apoio a Decisão-Construtivista (MCDA-C)	44
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	49
3.1	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	49
3.2	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	51
4	RESULTADOS	55
4.1	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	55
4.2	ANÁLISE SISTÊMICA.....	61

4.2.1	Conclusão da Análise Sistêmica.....	66
4.3	CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	68
4.3.1	Fase de Estruturação.....	68
4.3.2	Fase de Avaliação.....	79
4.3.3	Fase de Recomendações.....	87
4.4	COMPARAÇÃO DOS INDICADORES PROPOSTOS NA LITERATURA COM OS DO PRESENTE ESTUDO	90
5	CONCLUSÃO.....	93
	REFERÊNCIAS.....	97
	APÊNDICE A – Roteiro da entrevista semiestruturada realizada para determinação dos EPAs	105
	APÊNDICE B – EPAs e Conceitos	107
	APÊNDICE C – Mapas Cognitivos	115
	APÊNDICE D – Mapas Cognitivos com <i>clusters</i> e <i>subclusters</i>	123
	APÊNDICE E – Árvores de Valor com PVEs.....	131
	APÊNDICE F – Descritores e <i>statu quo</i>	139
	APÊNDICE G – Funções de Valor	147
	APÊNDICE H – Escalas Ordinais, Cardinais e <i>statu quo</i>	187
	APÊNDICE I – Taxas de Compensação	195
	APÊNDICE J – Modelo de AD e Equação Geral.....	221
	APÊNDICE K – Ações de aperfeiçoamento	229

1 INTRODUÇÃO

A fiscalização dos serviços públicos prestados pelos cidadãos vem sendo ampliada e a execução de serviços acompanhada nas mais diversas áreas. Essa consciência da necessidade da correta aplicação dos recursos faz com que os gestores públicos adotem uma série de controles e avaliação de desempenho de sua gestão. Embora essa tendência seja recente e, por conta disso, ainda no início de sua concretização, já se percebem iniciativas concretas nos diversos âmbitos de governo. Contudo, os controles e indicadores necessitam avançar além das métricas financeiras, dando espaço a controles que reflitam todo o contexto de gestão, como, por exemplo, tempo, custo, satisfação do consumidor (cidadãos), satisfação dos colaboradores (servidores públicos) e produtividade (eficiência) (GHALAYINI; NOBLE, 1996; LEBAS, 1995). Ocorre que, na visão de Behn (2003), o setor privado ainda é mais bem gerenciado que o setor público e que este, da mesma forma, deve entender seu contexto e estabelecer as métricas que avaliarão o seu desempenho.

Quando se trata da prestação de serviços municipais, a gestão do desempenho tende a ser ainda mais desafiadora, pelo fato de que os serviços públicos municipais adotam diferentes formas de gerenciamento, aumentando a relevância de sua avaliação (LORENZO; SÁNCHEZ, 2007). Isso acontece porque a variedade de serviços que devem ser disponibilizados à população implica uma série de envolvidos, o que dificulta os controles e a garantia da qualidade para os cidadãos. Para minimizar os desafios enfrentados pelos gestores municipais, indica-se a adoção de Sistemas de Avaliação de Desempenho que contemplem métricas que realmente traduzam a realidade do município, uma vez que, frequentemente, são utilizados indicadores que não refletem o desempenho da organização. Nesse caso, as especificidades do contexto não são consideradas e são negligenciados alguns aspectos *ad hoc* centrais.

Tendo em vista a importância da correta prestação dos serviços municipais e do atendimento das expectativas dos cidadãos, o serviço de iluminação pública emerge como postulante à aplicação de conceitos de gestão. Trata-se de um serviço de natureza contínua que interage com os cidadãos e influencia seu comportamento no período noturno, pois caracteriza-se pela iluminação de ruas, avenidas, pontes, parques, praças, áreas de lazer e monumentos históricos (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a). Os resultados esperados com o serviço de iluminação pública, quando prestado de forma satisfatória são: a ampliação da sensação de

segurança de motoristas e pedestres; a inibição de práticas de delitos no período noturno, como ações de vandalismo, crimes contra o patrimônio e pessoas; encorajamento à prática de esportes e lazer no período noturno; e incentivo ao turismo noturno (SHEFER; STROUMSA, 1981). Em linhas gerais, a iluminação pública é parte integrante do ambiente urbano e exerce um papel fundamental para a sociedade, posto que contribui para a saúde e o bem-estar da população (MIRZAEI *et al.*, 2015; GUTIERREZ-ESCOLAR *et al.*, 2015).

Percebe-se, no entanto, que o ‘termômetro’ para mensurar a qualidade da prestação dos serviços de iluminação pública está diretamente ligado à satisfação dos cidadãos. Uma falha na prestação do serviço pode trazer consequências desfavoráveis, tanto para a imagem da administração, quanto para a vulnerabilidade que a falha de funcionamento de um ponto de iluminação pode proporcionar. Já uma resposta rápida à população repercute positivamente para a administração municipal. Nesse cenário, para garantir a adequada prestação dos serviços, os gestores municipais devem considerar os diversos envolvidos: a regulação, que pode ser assumida por ministérios e agências reguladoras e é responsável pelas políticas e diretrizes gerais; o gerenciamento que pode ser realizado pelos próprios municípios, que fiscalizam e direcionam as atividades locais; e a operação e a prestação do serviço, que podem ser desenvolvidas por contratados (MIRZAEI *et al.*, 2015; THIEL, ENSSLIN; ENSSLIN, 2017b).

Tendo em vista a complexidade notada para a prestação do serviço de iluminação pública, os administradores municipais devem atender a diferentes interesses, principalmente aos anseios da sociedade e à necessidade da garantia de transparência das ações, de modo que o desempenho possa ser aprimorado e acompanhado por todos os envolvidos. Por tudo isso, argumenta-se a importância da gestão do desempenho municipal na prestação desse serviço fundamental a todos os cidadãos, utilizando indicadores alinhados com o contexto em análise.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A exigência dos cidadãos frente ao serviço de iluminação pública prestado, a necessidade de o gestor embasar suas decisões e justificá-las de forma técnica e o monitoramento contínuo por parte dos órgãos de controle, sugere a elaboração de um Sistema de Avaliação de Desempenho que apoie a Gestão da Iluminação Pública, de modo que o gestor municipal detenha respostas imediatas aos interessados. Diante disso, emerge a pergunta de pesquisa do presente trabalho: Quais os

critérios a serem considerados para a avaliação de desempenho da gestão municipal da iluminação pública, de modo a conduzir as atividades do decisor e ainda ampliar seu conhecimento sobre o contexto?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Para responder à pergunta de pesquisa, este trabalho tem como objetivo geral construir um modelo construtivista de avaliação de desempenho multicritério, para apoiar a gestão da iluminação pública do município de Joinville, segundo a percepção do gestor.

1.2.2 Objetivos específicos

Para proporcionar o alcance desse objetivo geral, desmembram-se os seguintes objetivos específicos:

- i. Realizar a análise crítica das publicações científicas referentes ao fragmento da literatura: Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública.
- ii. Evidenciar os aspectos necessários e suficientes para avaliar o desempenho e realizar a gestão da iluminação pública, segundo a percepção do gestor; ou seja, do Gerente da Unidade de Transportes e Vias Públicas do município de Joinville-SC.
- iii. Mensurar os critérios identificados, integrando-os de acordo com as preferências do gestor, de forma a garantir a visão global do modelo e explicitar seu desempenho atual.
- iv. Propor pontos para aperfeiçoamento do desempenho, demonstrando o impacto das ações de melhoria propostas.
- v. Comparar os indicadores propostos para avaliação de desempenho da iluminação pública na literatura, com os indicadores construídos no presente estudo.

Para dar conta desses objetivos, os seguintes instrumentos de intervenção foram selecionados: (i) para a construção do modelo multicritério construtivista, a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C) foi selecionada, por ser informada pela abordagem construtivista, assim alinhada ao objetivo da presente pesquisa, que permitirá ao Gerente da Unidade de Transportes e Vias

Públicas do município de Joinville-SC identificar quais são os critérios relevantes de seu contexto, como também compreender quais são os impactos das decisões por ele tomadas (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017b; ENSSLIN *et al.*, 2012; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000); e, (ii) para a realização da análise crítica do fragmento da literatura relativo à Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública, o instrumento *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)* foi selecionado, por também ser um processo orientado pela abordagem construtivista (THIEL, ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a,b DUTRA *et al.*, 2015; ENSSLIN *et al.*, 2014; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012).

1.3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho justifica-se quanto à importância, originalidade e viabilidade (CASTRO, 1977). A importância se deve ao fato de a iluminação pública ser um serviço fundamental e indispensável à população, influenciando, inclusive, na segurança e no bem-estar da sociedade (MIRZAEI *et al.*, 2015; YU; WANG; SHEN, 2010; GUTIERREZ-ESCOLAR *et al.*, 2015). Pelo fato de a iluminação pública ser um elemento balizador da gestão municipal, uma falha na prestação do serviço implicará diretamente a insatisfação do munícipe e influenciará na imagem da administração. A originalidade do estudo deve-se ao fato de não terem sido verificados, na literatura, estudos que construam um modelo Multicritério Construtivista para a Avaliação de Desempenho da gestão municipal da iluminação pública. Ainda, o estudo é viável pelo interesse e disponibilidade do gerente de Transportes e Vias Públicas do município de Joinville em construir um modelo personalizado de Avaliação de Desempenho, que lhe assegure tomadas de decisões fundamentadas, que possam ser justificadas perante os envolvidos e que converjam para os objetivos estratégicos da administração municipal, garantindo a transparência das ações.

1.4 DELIMITAÇÕES

Este trabalho delimita-se à construção de um modelo de avaliação de desempenho construtivista para apoiar a gestão da iluminação pública do município de Joinville, considerando suas peculiaridades e características singulares.

1.5 ADERÊNCIA AO PPGE

A prestação de serviços públicos, cada vez mais, é alvo de pesquisas que visam ao aperfeiçoamento dos processos de gestão, tomando como premissa que o cidadão deve ser visto como um cliente, assim como nas organizações privadas. Por esta razão, a Engenharia de Produção ganha espaço no primeiro setor, uma vez que sua vocação é ter uma visão multidisciplinar de todo o sistema e propor melhorias que aperfeiçoem os métodos praticados.

Somado a isso, muito mais complexa torna-se a atuação do gestor público quando interage diretamente com a iniciativa privada, como é o caso da gestão da iluminação pública. Enquanto o primeiro deve visar ao bem estar da população, o outro, naturalmente, visa ao lucro com a prestação de seus serviços. A fiscalização e a mensuração do desempenho da gestão torna-se praticamente obrigatória, seja pela necessidade de responder aos anseios da população, seja pela adequação a controles e à lei de transparência. Some-se a isso, o interesse cada vez maior da comunidade científica pelos trabalhos direcionados à relação público-privada.

Por fim, a área de Gestão de Operações, destinada à investigação, análise e implementação de sistemas necessários à operação das atividades empresariais, abrange a linha de pesquisa de inteligência organizacional, onde encontra o cenário para investigar, desenvolver e aplicar técnicas de mensuração, diagnóstico e avaliação de desempenho para a utilização racional dos recursos da organização. Nesse contexto, a avaliação de desempenho surge como uma ferramenta construtivista para auxiliar o processo de gestão da iluminação pública.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo contempla esta Introdução, que apresenta a contextualização do tema, seguido dos objetivos, justificativa, delimitação da pesquisa e estrutura do trabalho. O capítulo 2 aborda os Aspectos Metodológicos na pesquisa, subdividindo-se em Enquadramento Metodológico; Procedimentos para Seleção do Portfólio Bibliográfico; e Procedimentos para Coleta e Análise de Dados. O capítulo 3 apresenta a Fundamentação Teórica, esclarecendo os temas Avaliação de Desempenho e Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública. O capítulo 4 aborda os Resultados da pesquisa, apresentando a análise crítica das publicações científicas referentes ao fragmento da

literatura que aborda a Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública por meio das Análises Bibliométrica e Sistêmica, viabilizadas pela aplicação do instrumento *ProKnow-C*, e também a construção do modelo multicritério para apoio à gestão da iluminação pública, viabilizado por meio da aplicação da Metodologia MCDA-C, particularizado para a área de preocupação “Manutenção”. O capítulo 5 traz a Conclusão e recomendações de futuros estudos para o tema em questão. Por fim, os Apêndices trazem o processo de construção do modelo para as demais áreas de preocupação.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta seção está subdividida em: (i) Enquadramento metodológico; (ii) Procedimentos para seleção do portfólio bibliográfico e procedimento para seleção do material para compor o referencial teórico; e (iii) Procedimentos para coleta e análise dos dados.

2.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Quanto à natureza, esta pesquisa classifica-se como exploratória (RICHARDSON, 1999), pois objetiva ampliar o conhecimento do decisor acerca de seu contexto de atuação, ou seja, a Gerência de Transportes e Vias Públicas do município de Joinville. O estudo de caso pretende contribuir com a gestão da iluminação pública ao identificar e evidenciar os aspectos necessários e suficientes e suas respectivas escalas de mensuração, para avaliar o desempenho da gestão. Os critérios serão organizados na forma de um modelo multicritério personalizado, uma vez que todo o processo será procedido com base na percepção do gerente (YIN, 2001; CRESWELL, 2010).

A abordagem do problema é qualitativa e quantitativa (RICHARDSON, 1999). A abordagem é qualitativa porque aprofunda o conhecimento do gestor durante o processo de construção do modelo, centralmente, em duas etapas: na Fase de Estruturação e na Fase de Recomendações. A Fase de Estruturação manifesta-se na medida em que é necessário conhecer o contexto da Gerência de Transportes e Vias Públicas do município de Joinville para poder identificar as preferências e objetivos e construir as escalas ordinais, por meio das quais o desempenho será medido e gerenciado. Já a Fase de Recomendações está presente no momento em que são sugeridas ações para o aperfeiçoamento, de modo que o desempenho da prestação de serviços possa ser melhorado. Adicionalmente, a abordagem qualitativa se faz presente no objetivo da geração de conhecimento da literatura selecionada por meio da realização das análises bibliométrica e sistêmica e, ainda, se faz presente. A abordagem quantitativa ocorre quando da transformação das escalas ordinais em cardinais, da construção das taxas de compensação, da determinação da equação do modelo e da mensuração do desempenho global do contexto decisório.

No que tange à coleta de dados, foram considerados dados primários (RICHARDSON, 1999), ou seja, aqueles obtidos com entrevistas semiestruturadas com o gerente, que subsidiaram a construção

do modelo; e dados secundários, com base na análise da literatura existente sobre o tema.

Considerando-se os procedimentos técnicos adotados, esta pesquisa enquadra-se como estudo de caso e bibliográfica. (YIN, 2001; RICHARDSON, 1999). O estudo de caso se faz presente, pois o trabalho visa construir um modelo personalizado para a gestão da iluminação pública do município de Joinville. É bibliográfica, pois analisa os artigos publicados sobre Avaliação de Desempenho da iluminação pública, selecionados e analisados por meio de um processo estruturado de revisão da literatura.

Por fim, os instrumentos de intervenção utilizados na pesquisa foram: a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Constructivista (MCDA-C), para a construção do modelo Multicritério de Avaliação de Desempenho da Gestão da Iluminação Pública do município de Joinville e o *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)*, para gerar conhecimento para o pesquisador sobre o fragmento da literatura selecionado. Ambos serão detalhados na seção 2.2.

2.2 PROCEDIMENTOS PARA SELEÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO (PB)

Esta seção está subdividida em: (i) Instrumento de intervenção - *ProKnow-C*; (ii) Procedimentos para seleção do material para compor o referencial teórico; e, (iii) Procedimentos para a seleção do material para fundamentar a utilização do instrumento de intervenção selecionado: metodologia multicritério de apoio à decisão-constructivista.

2.2.1 Instrumento de intervenção

O instrumento de intervenção utilizado para a seleção dos Portfólios Bibliográficos (PBs) e a realização da análise crítica do fragmento de literatura Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública é o *Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C)*, visto que seu principal objetivo é gerar conhecimento para o pesquisador sobre determinado tema na forma de um fragmento da literatura.

A geração de conhecimento é proporcionada pela vocação constructivista presente no instrumento, na qual a construção de conhecimento para o pesquisador se dá com base em suas próprias delimitações e escolhas, seguindo uma sequência de estágios que o faz refletir sobre as características e aspectos centrais do tema selecionado

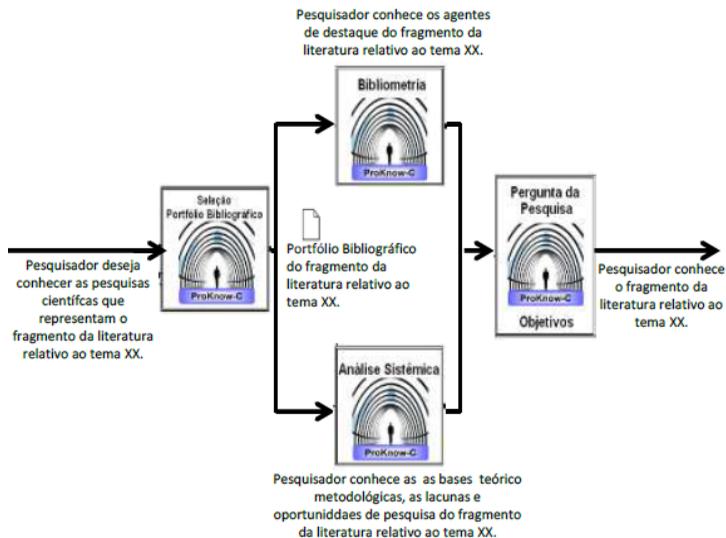
(THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a; VALMORBIDA; ENSSLIN, 2016; DUTRA *et al.*, 2015; ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2017).

A concepção do *ProKnow-C* se deu pela necessidade de habilitar os pesquisadores a selecionarem e analisarem artigos científicos relevantes para determinado tema de pesquisa. De acordo com Bortoluzzi *et al.* (2013), o instrumento teve seu surgimento baseado na identificação da necessidade de um processo estruturado que proporcionasse aos pesquisadores a possibilidade de identificar oportunidades de pesquisa científica. Ensslin *et al.* (2014) afirmam que o início das pesquisas para consolidação do método ocorreu em 2005, com base nos estudos coordenados pelo Prof. Dr. Leonardo Ensslin (*PhD*) e os demais membros do LabMCDA. Desde o início de seu desenvolvimento, o processo passa por constante atualização e aperfeiçoamento (ENSSLIN *et al.*, 2017; TASCA *et al.*, 2010).

Conforme asseguram Valmorbida e Ensslin (2016) e Dutra *et al.* (2015), muitos estudos têm aplicado o *ProKnow-C* com a finalidade de (i) identificar um Portfólio Bibliográfico (PB) sobre determinado assunto de interesse; (ii) identificar características dos estudos na área do conhecimento em questão; (iii) realizar uma leitura crítica do PB, tendo em vista a afiliação teórica escolhida pelos pesquisadores; e, por último, (iv) identificar uma pergunta de pesquisa que caracteriza uma oportunidade de investigação na literatura para trabalhos futuros (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

A composição de um Portfólio Bibliográfico com a utilização do instrumento de intervenção *ProKnow-C*, cujas etapas são sintetizadas na Figura 1, caracteriza-se por um grupo restrito de publicações com reconhecimento científico, selecionadas por determinados critérios impostos pelo pesquisador. Essa interação direta em todas as etapas da pesquisa notabiliza o caráter subjetivo na composição desse fragmento de literatura (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a; VALMORBIDA; ENSSLIN, 2015; CARDOSO *et al.*, 2015; ENSSLIN *et al.* 2014; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012).

Figura 1 – Etapas do instrumento de intervenção *ProKnow-C*.



Fonte: Extraído em Valmorbidia e Ensslin (2016, p. 12).

2.2.2 Procedimentos para seleção do material para compor o Referencial Teórico

A primeira etapa proposta pelo *ProKnow-C* – Seleção do Portfólio Bibliográfico – abrange três etapas: (i) seleção do banco de artigos bruto; (ii) filtragem do banco de artigos; e (iii) teste de representatividade dos artigos do Portfólio Bibliográfico. Essa etapa foi iniciada com a busca nas bases de dados nos dias 24 e 25 de setembro de 2017. Nos filtros delimitados em cada base de dados, foram considerados somente os artigos publicados em língua inglesa, em *journals*, e que estavam disponíveis gratuitamente para *download*. As bases de dados selecionadas foram aquelas disponibilizadas no Portal de Periódicos da CAPES, na área de Engenharias III, que retornou, pelo menos, um resultado para o tema Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública.

Em etapa posterior à busca nas bases de dados, realizou-se o ‘teste de aderência das palavras-chave’, cujo objetivo é validar as palavras-chave utilizadas no processo. Para tanto, foram selecionados cinco artigos, e as palavras-chave desses artigos foram comparadas com as utilizadas na busca inicial (ver Figura 2). O teste demonstrou que todas as

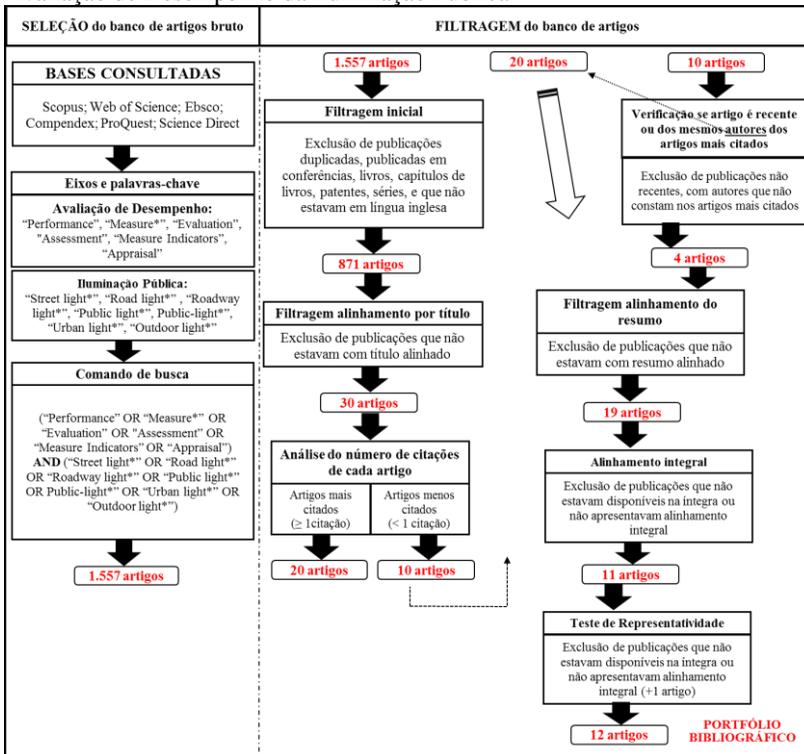
palavras-chave encontradas nos cinco artigos selecionados estavam contidas na busca inicial.

Na etapa de filtragem do banco de artigos, adotam-se os seguintes procedimentos: (i) eliminação dos artigos repetidos; (ii) verificação do alinhamento do título; (iii) identificação do alinhamento quanto ao reconhecimento científico; (iv) verificação do alinhamento do resumo; (v) identificação da disponibilidade do artigo na íntegra; e (vi) verificação do alinhamento integral dos artigos. O resultado da filtragem dos artigos determina o Portfólio Bibliográfico Primário, que será base para a realização do Teste de Representatividade.

O Teste de Representatividade é feito pela análise das referências bibliográficas dos artigos do Portfólio Bibliográfico Primário, respeitando todas as delimitações impostas inicialmente. Esse teste tem por finalidade verificar se, de fato, todas as publicações científicas relevantes sobre o fragmento da literatura em questão já estão incorporadas.

A Figura 2 ilustra os procedimentos adotados, da seleção do banco de artigos bruto até a formação do PB.

Figura 2 – Processo de seleção do Portfólio Bibliográfico referente ao tema Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, conclui-se a seleção do Portfólio Bibliográfico com doze artigos, que representam o fragmento da literatura atinente à Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública. O Quadro 1 lista os artigos que fazem parte do Portfólio Bibliográfico.

Quadro 1 – Artigos que compõem o PB – AD em Iluminação Pública

Nº	Autores	Título	Periódico	Ano
1	A. T. Murray, X. Feng	Public street lighting service standard assessment and achievement	Socio-Economic Planning Sciences	2016
2	A. Gutierrez-Escolar, A. Castillo-Martinez, J. M. Gomez-Pulido, J. M. Gutierrez-Martinez, Z. Stapic	A study to improve the quality of street lighting in Spain	Energies	2015

	and J. A. Medina-Merodio			
3	A. K. Jägerbrand	New framework of sustainable indicators for outdoor LED (Light Emitting Diodes) lighting and SSL (Solid State Lighting)	Sustainability	2015
4	A. Peña-García, A. Hurtado and M. C. Aguilar-Luzón	Impact of public lighting on pedestrians' perception of safety and well-being	Safety Science	2015
5	M. J. Mirzaei, R. Dashti, A. Kazemi and M. H. Amiroum	An asset-management model for use in the evaluation and regulation of public-lighting systems	Utilities Policy	2015
6	M. Prelovšek, G. Bizjak and M. Kobav	Public lighting energy consumption in Slovenian municipalities from 2007 to 2011	Elektrotehniski Vestnik/Electrotechnical Review	2012
7	H. F. Yu, K. Y. Wang and C. Y. Shen	Customer-Oriented public service in township administration: Enabling quick response	Lex Localis	2010
8	Silva, J., Mendes, J. F., & Silva, L. T.	Assessment of energy efficiency in street lighting design.	WIT Transactions on Ecology and the Environment	2010
9	J. M. P. Lorenzo and I. M. G. Sánchez	Efficiency evaluation in municipal services: An application to the street lighting service in Spain	Journal of Productivity Analysis	2007
10	D. Shefer and J. Stroumsa	Street-lighting projects selection: A rational decision making approach	Socio-Economic Planning Sciences	1982
11	D. Shefer and J. Stroumsa	The Delphi method: A decision-making tool for street-lighting planning	Socio-Economic Planning Sciences	1981
12	J. J. Bolinger, Jr., P. Ghose, J. H. Sosinski and W. F. Esser	Decision analysis utilizing multi-attribute utility theory in engineering evaluations	IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems	1978

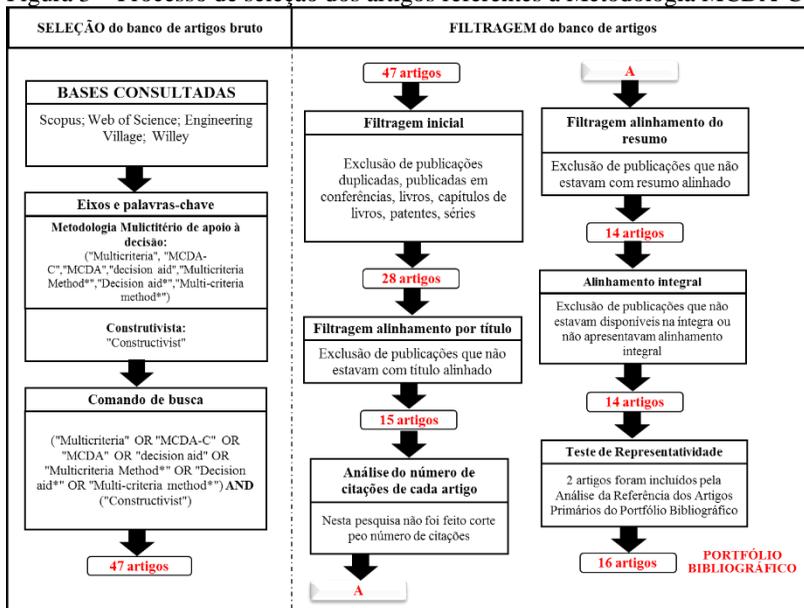
Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.3 Procedimentos para a seleção do material para fundamentar a utilização do instrumento de intervenção selecionado: Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista

Esta seção esboça os procedimentos adotados para a seleção de artigos que embasam a utilização da Metodologia MCDA-C. Destaca-se que as buscas nas bases de dados foram realizadas em 4 de outubro de

2017, e não foi adotada delimitação temporal nos filtros. A Figura 3 ilustra esse processo.

Figura 3 – Processo de seleção dos artigos referentes à Metodologia MCDA-C



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 2 lista os artigos que informam as bases da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Constructivista (MCDA-C).

Quadro 2 – Artigos que compõem o PB – MCDA-C

Nº	Autores	Título	Periódico	Ano
1	L. Ensslin, A. Dutra, S. R. Ensslin, A. C. Kruger e A. A. Gavazini	A Multicriteria Performance Analysis: The Case of State Supreme Court	Cadernos Gestão Pública e Cidadania	2017
2	T. L. Cardoso, S. R. Ensslin e J. Dias	Performance Evaluation of Financial Sustainability of Mindelo University (Cape Verde): A Constructivist Multicriteria Model	Revista Eletrônica de Estratégia e Negócios-Reen	2016
3	A. D. Marafon, L. Ensslin, R. T. de Oliveira Lacerda e S. R. Ensslin	The effectiveness of multicriteria decision aid methodology: A case study of R&D management	European Journal of Innovation Management	2015
4	R. T. d. O. Lacerda, L. Ensslin, S. R. Ensslin e A. Dutra	A Constructivist Approach to Manage Business Process as a Dynamic Capability	Knowledge and Process Management	2014

5	E. Della Bruna, Jr., L. Ensslin e S. Rolim Ensslin	An MCDA-C application to evaluate supply chain performance	International Journal of Physical Distribution and Logistics Management	2014
6	S. R. Ensslin, L. Ensslin, F. Back e R. T. D. O. Lacerda	Improved decision aiding in human resource management: A case using constructivist multi-criteria decision aiding	International Journal of Productivity and Performance Management	2013
7	R. T. de Oliveira Lacerda, L. Ensslin e S. R. Ensslin	A performance measurement framework in portfolio management: A constructivist case	Management Decision	2013
8	R. C. de Azevedo, R. T. D. Lacerda, L. Ensslin, A. E. Jungles e S. R. Ensslin	Performance Measurement to Aid Decision Making in the Budgeting Process for Apartment-Building Construction: Case Study Using MCDA-C	Journal of Construction Engineering and Management-Asce	2013
9	J. E. Tasca, L. Ensslin e S. R. Ensslin	Evaluation of training programs: A case study in public administration	Revista de Administração Pública	2012
10	F. S. da Rosa, S. R. Ensslin, L. Ensslin e R. J. Lunkes	Environmental disclosure management: a constructivist case	Management Decision	2012
11	L. Ensslin, L. C. M. Scheid, S. R. Ensslin R. T. de Oliveira Lacerda	Software process assessment and improvement using Multicriteria Decision Aiding-Constructivist	JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management	2012
12	R. T. de Oliveira Lacerda, L. Ensslin e S. R. Ensslin	A performance measurement view of IT project management	International Journal of Productivity and Performance Management	2011
13	S. C. Bortoluzzi, S. R. Ensslin e L. Ensslin	Performance Evaluation of Tangible and Intangible Aspects of the Market Area: a case study in a medium industrial company	Rbgn-Revista Brasileira de Gestão de Negócios	2010
14	L. de Moraes, R. Garcia, L. Ensslin, M. J. da Conceição, S. M. de Carvalho	The multicriteria analysis for construction of benchmarks to support the Clinical Engineering in the Healthcare Technology Management	European Journal of Operational Research	2009
15	L. Ensslin, A. Dutra e S. R. Ensslin	MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a governmental agency	International Transactions in Operational Research	2000
16	B. Roy	Decision Science or Decision-Aid Science	European Journal of Operational Research	1993

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

2.3.1 Análise Bibliométrica e Sistêmica

A partir da formação do Portfólio Bibliográfico (PB), os pesquisadores estão aptos a realizarem a segunda e a terceira etapas do *ProKnow-C: Análise Bibliométrica e Análise Sistêmica*. A Análise Bibliométrica propõe identificar e evidenciar o destaque de determinadas características do PB analisado e de suas referências, por meio da contagem do número de ocorrências das variáveis selecionadas, objetivando apoiar os argumentos dos pesquisadores. Ela se divide em duas abordagens distintas: (i) bibliometria básica; e (ii) bibliometria avançada (VALMORBIDA; ENSSLIN, 2016; VALMORBIDA *et al.*, 2015).

Na primeira etapa – das variáveis básicas –, o pesquisador realiza a contagem de ocorrências e/ou elementos básicos presentes no PB e nas referências do PB. Nota-se, no entanto, que a simples contagem e a compilação quantitativa dos dados não são suficientes para garantir a geração de conhecimento para os pesquisadores. É necessário interpretar os dados obtidos, buscando sua origem e/ou dados complementares que justifiquem as ocorrências, habilitando o pesquisador a sustentar suas argumentações e escolhas (ENSSLIN *et al.*, 2014; DUTRA *et al.*, 2015; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

Para esta pesquisa, as seguintes variáveis básicas foram verificadas: (i) quais os artigos mais relevantes cientificamente; (ii) quais pesquisadores têm se dedicado ao tema em questão; (iii) quais periódicos têm publicado sobre o tema; (iv) quais as palavras-chave mais utilizadas nos artigos; e (v) quais são os indicadores apresentados na literatura. Essas variáveis foram exploradas nos doze artigos que compõem o PB e nas cinco referências alinhadas ao tema Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública. Após a contagem das ocorrências de cada variável, realizou-se uma busca por informações adicionais para validarem as análises iniciais, de modo que se possam fornecer informações que contribuam com a comunidade científica dedicada aos estudos sobre o tema.

A segunda etapa da Análise Bibliométrica caracteriza-se pela investigação de determinadas variáveis avançadas presentes nos artigos, quais sejam: (i) sistemas de AD utilizados (*statu quo*/avaliação final, mensuração, ou gestão) (MELNYK *et al.*, 2014); (ii) caminho(s) da Avaliação de Desempenho em que os estudos empíricos sobre Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública se afiliaram (operacional,

operacional para estratégico, estratégico para gestão, estratégico para dinâmico, ou dinâmico para *stakeholders*) (SRIMAI; RADFORD; WRIGH, 2011); (iii) abordagem epistemológica adotada nos artigos (discreta, discreta para integrada, ou integrada) (BITITCI *et al.*, 2012).

Após a conclusão da Análise Bibliométrica, a próxima etapa do *ProKnow-C* consiste na realização da Análise Sistêmica, com base no Portfólio Bibliográfico selecionado, na qual o pesquisador é conduzido a refletir sobre o conteúdo dos artigos. Trata-se de um processo científico em que, à luz de uma afiliação teórica definida e explicitada por suas lentes, se analisa uma amostra de artigos científicos e relevantes de um tema, visando evidenciar, para cada lente, as lacunas/potencialidades e oportunidades de pesquisa encontradas na amostra (BORTOLUZZI *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2014; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a). Brunswik *et al.* (2001) denominam lentes como propriedades que informam ‘o que’ e ‘como’ os dados serão interpretados e analisados (VALMORBIDA *et al.*, 2014). A afiliação teórica adotada para a análise em questão é a proposta por Chaves *et al.* (2013, p.10):

[...] processo para construir conhecimento para o decisor, a respeito do contexto específico que se propõe avaliar, a partir da percepção do próprio decisor por meio de atividades que identificam, organizam, mensuram, ordinal e cardinalmente, integram os aspectos considerados como necessários e suficientes para sua gestão, permitindo visualizar o impacto das consequências das ações e seu gerenciamento.

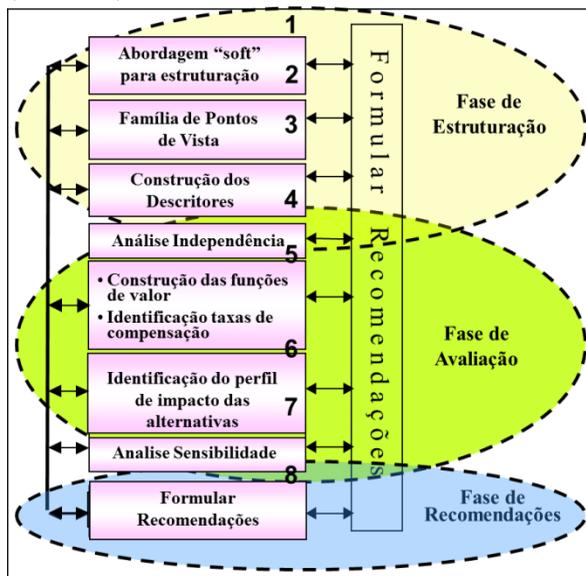
Na próxima etapa, essa definição é dividida em seis Lentes (Lente 1 – Abordagem; Lente 2 – Singularidade; Lente 3 – Identificação dos objetivos; Lente 4 – Mensuração; Lente 5 – Integração dos indicadores de desempenho; e Lente 6 – Gestão), de modo que seja possível analisar os doze artigos do PB sob o viés do conceito adotado (BORTOLUZZI *et al.*, 2013). Com base na identificação de carências de pesquisa do tema em questão, são evidenciadas novas oportunidades de investigação para a área, pois, por meio do conhecimento gerado, os pesquisadores estão aptos a elaborar perguntas que nortearão os trabalhos futuros.

2.3.2 Instrumento de Intervenção – Metodologia Multicritério de Apoio a Decisão-Construtivista (MCDA-C)

A concepção da Metodologia MCDA-C (*Multicriteria Decision-Aid-Constructivist*), na forma de um instrumento científico de gestão, ocorreu nos anos 1990, contudo as origens das Metodologias Multicritérios datam de mais de 200 anos (DELLA BRUNA JR; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014). A Metodologia foi desenvolvida pelo Laboratório de Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão (LabMCDA), da Universidade Federal de Santa Catarina, e sua aplicação é apropriada para ambientes conflituosos, incertos e complexos (TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). Os contextos conflituosos são aqueles em que os atores têm diferentes interesses que precisam ser levados em consideração. Já os contextos incertos são aqueles em que o decisor assume que não detém todo o conhecimento acerca de seu contexto de atuação, mas deseja expandi-lo. Por fim, os ambientes complexos são aqueles influenciados por múltiplos critérios, que podem ser percebidos de diferentes maneiras pelos diversos atores envolvidos. Nesse caso, a Metodologia MCDA-C apresenta-se como adequada em situações em que um decisor deseja expandir seu conhecimento sobre o contexto em que atua, seja no âmbito pessoal, empresarial ou comunitário (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011b; DELLA BRUNA JR; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014).

Os pesquisadores em Metodologias MCDA podem ser divididos em três grupos: racionalista, prescritivista e construtivista (ENSSLIN *et al.*, 2013). As diferenças da concepção entre a Metodologia MCDA tradicional e a Metodologia MCDA-C, com uma visão construtivista mista, são claras na literatura: no primeiro caso, a Metodologia MCDA tradicional limita o apoio à decisão em duas etapas: a de formulação e a de avaliação, com os objetivos já definidos e com pouca ou nenhuma participação do decisor (ROY, 1993; ENSSLIN *et al.*, 2017; BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011); no segundo caso, a Metodologia MCDA-C surge como um ramo da MCDA, com o intento de auxiliar os tomadores de decisão em situações complexas, incertas e contraditórias, os quais almejam compreender seu contexto de atuação (ENSSLIN *et al.*, 2012; ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011b). A Fase de Estruturação, presente na Metodologia MCDA-C, caracteriza-se como uma fase inicial de geração de conhecimento. A Figura 4 apresenta estas três fases da Metodologia: Estruturação; Avaliação; e Recomendações.

Figura 4 – Fases da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista (MCDA-C).



Fonte: Ensslin, Dutra e Ensslin (2000, p. 81).

A Metodologia MCDA-C reconhece os limites da objetividade e, por meio de entrevistas semiestruturadas, gera conhecimento no decisor, o que o permite compreender os impactos de sua decisão no contexto organizacional (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2011a; DE AZEVEDO *et al.*, 2012; DA ROSA *et al.*, 2012). O construtivismo que informa a MCDA-C almeja trazer ao decisor o entendimento e conhecimento sobre seu contexto de atuação, sintetizando a multiplicidade de critérios de sua gestão em uma única equação geral. Conforme avança a aplicação da Metodologia, o decisor amplia seu conhecimento, fato proporcionado pela interação direta entre o pesquisador e o decisor, o que facilita a abordagem estruturada para a resolução do problema.

Nesse caso, não há um conjunto único de ferramentas para gestão de um contexto e indicação de uma decisão (MARAFON *et al.*, 2015; DE MORAES *et al.*, 2010), visto que, o que se tem, é um conjunto de possibilidades de ações alinhadas ao contexto em análise, segundo a percepção do decisor. A percepção sobre determinado ambiente decisório pode ser vivenciada e verificada de forma distinta de pessoa para pessoa

e, por conta disso, todo o modelo deve estar baseado na visão do tomador de decisão.

Em termos da operacionalização do modelo, a Fase de Estruturação ocorre de maneira dinâmica e interativa, estimulando o debate no processo de aprendizagem. A interação é fundamental para promover o entendimento acerca do contexto em que se está inserido, identificando, caracterizando e organizando os fatores considerados relevantes para o processo de apoio à decisão. Para que se alcance o aprendizado na Fase de Estruturação, ela é realizada em etapas. A primeira etapa consiste na Abordagem *Soft* para Estruturação e busca (i) contextualizar e construir o entendimento acerca do problema a ser tratado; (ii) determinar o rótulo do problema; e (iii) tornar explícitos os atores envolvidos (DE AZEVEDO *et al.*, 2012; TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012;). Na etapa Famílias de Pontos de Vista, o facilitador identifica quais são os Elementos Primários de Avaliação (EPAs), por meio da interpretação das entrevistas. Em seguida, os EPAs são transformados em conceitos que representam duas informações: a direção de preferência do decisor quanto às suas preocupações, e o seu polo psicológico. A representação dos polos positivo e psicológico, de cada conceito, são separados por (...), e são lidos como “ao invés de”. O decisor, posteriormente, é instigado a agrupar os conceitos em diferentes áreas de preocupação (DE AZEVEDO *et al.*, 2012; TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). Após o agrupamento, na etapa Construção dos Descritores, são elaborados os mapas cognitivos de cada área de preocupação e, em seguida, são identificados *clusters* e *subclusters* (TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; CARDOSO; ENSSLIN; DIAS, 2016). Entende-se por *cluster* um agrupamento de conceitos similares no mapa cognitivo, sendo chamado de Ponto de Vista Fundamental (PVF) (objetivo estratégico). Por sua vez, os *subclusters* estão contidos nos *clusters* e dão origem aos Pontos de Vista Elementares (PVEs). O conjunto dos PVFs dá origem à Estrutura Hierárquica de Valor, mas não são passíveis de mensuração direta. Os PVEs, nesse caso, são desdobramentos dos PVFs, que foram fracionados em níveis explicativos até o nível em que pudessem ser mensurados. Para que a mensuração seja possível, constrói-se, para cada PVE, uma escala ordinal com os possíveis níveis de ocorrência de desempenho, e neles o decisor estabelece qual nível é considerado Bom e Neutro (níveis de referência). Esses níveis de referência determinam três faixas de desempenho: o nível de excelência, acima do nível Bom; o nível competitivo (ou de mercado), entre o nível Bom e o nível Neutro; e o nível comprometedor, abaixo do nível Neutro (ENSSLIN; DUTRA; ENSSLIN, 2000; TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN,

2012; ENSSLIN *et al.*, 2013; LACERDA *et al.*, 2014). Essas escalas ordinais são denominadas na Metodologia MCDA-C de Descritores.

Na Fase de Avaliação, o conhecimento adquirido na Fase anterior (Estruturação), de forma qualitativa, é transformado em quantitativo (MARAFON *et al.*, 2015). Na etapa da Construção das funções de valor, as escalas ordinais são transformadas em escalas cardinais. Para tal, o decisor é questionado quanto à diferença de atratividade de passar de um nível da escala ordinal para outro nível, de acordo com a sua percepção. Para traduzir a percepção do decisor quanto aos níveis de atratividade em valores matemáticos, utiliza-se o método *MACBETH* (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*) (DELLA BRUNA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2014). Cumpre observar que, nessa transformação, é atribuído o valor 0 (zero) ao nível Neutro, e o valor 100 (cem) ao nível Bom, em todas as escalas cardinais, caracterizando-se, agora, como um critério (indicador). Na sequência, a etapa Identificar as taxas de compensação consiste em verificar qual é a importância relativa de cada critério no modelo geral, visando à integração do modelo para possibilitar a avaliação global. Para isso, solicita-se ao decisor que ordene, de acordo com a sua preferência, a sua percepção em passar cada um dos Pontos de Vista, de um nível Neutro para um nível Bom. Em seguida, inserem-se os dados no *software MACBETH* e solicita-se ao decisor que compare par a par as informações hierarquizadas, resultando na obtenção das taxas de compensação. Para concluir a Fase de Avaliação é necessário, ainda, identificar o perfil de impacto das alternativas, a partir da equação global, possibilitada pela soma dos valores parciais de cada critério, ponderados pelas taxas de compensação (TASCA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012; DE AZEVEDO *et al.*, 2012). A equação genérica que representa o valor local para a ação “a” é calculada de acordo com a equação a seguir.

$$V_{PVF_k}(a) = \sum_{i=1}^{n_k} (w_{i,k} \cdot V_{i,k}(a))$$

Onde, $V_{PVF_k}(a)$ = valor global da ação a do PVF_k , onde $k=1,2,\dots m$; $w_{i,k}$ = taxa de compensação do critério i ($i=1, 2,\dots, n$) do PVF_k para $k = 1,2,\dots m$; $V_{i,k}(a)$ = valor parcial da ação a do critério i ($i=1, 2,\dots, n$) do PVF_k para $k=1,2,\dots m$; a = desempenho atingido no critério com a ação a ; n_k = número do critério do PVF_k para $k = 1,2,\dots m$; e PVF é o número de pontos de vista do modelo.

Por fim, na análise de sensibilidade, verificam-se as respostas dos níveis de desempenho mediante possíveis alterações nas taxas de compensação, o que garante a robustez do modelo (DE MORAES, *et al.*, 2010).

A última etapa é a Fase de Recomendações, que tem por principal objetivo propor possíveis ações de aperfeiçoamento, indicando o impacto da ação na avaliação final, o que permite compreender as suas consequências nos PVFs (objetivos estratégicos). Cumpre ressaltar que, por se tratar de uma visão construtivista, não é intuito do modelo prescrever um guia de ações, mas, sim, apoiar o tomador de decisão no desenvolvimento e análise de possíveis alternativas e entender suas consequências, destacando quais pontos de vista e/ou critérios necessitam de priorização (MARAFON *et al.*, 2015).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção está subdividida em (i) Avaliação de Desempenho; e (ii) Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública.

3.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A Avaliação de Desempenho (AD) é uma prática complexa e contínua e pode ser entendida como um processo de quantificação da eficiência e eficácia das ações, por meio de um conjunto de indicadores individuais, denominados Sistemas de Avaliação de Desempenho (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995). Esses Sistemas devem, obrigatoriamente, refletir o contexto estratégico presente na organização e, por conta disso, devem ser definidos internamente para que representem o ambiente organizacional (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995; LEBAS, 1995). O processo de estruturação dos indicadores tem característica dinâmica, ou seja, a empresa aponta os critérios que devem ser avaliados e de que forma serão mensurados. O objetivo é fornecer informações claras aos gerentes, supervisores e operadores, a fim de que possam subsidiar as tomadas de decisão (GHALAYINI; NOBLE, 1996). Nesse caso, aumenta-se a probabilidade de que a organização alcance os resultados almejados, uma vez que os critérios contemplam questões que estão ligadas diretamente ao processo de negócio do contexto organizacional (HALACHMI, 2005).

Em termos de evolução histórica, a Avaliação de Desempenho vem passando por diversas mudanças dentro do contexto organizacional. As abordagens recentes da AD indicam que sua finalidade é analisar/mensurar todas as entregas de determinado contexto organizacional, e não apenas entradas e saídas de maneira isolada (BEHN, 2003). O conjunto das métricas que formam o Sistema de Avaliação de Desempenho caracterizam-se como um instrumento utilizado para quantificar a eficiência e/ou eficácia de determinada ação (MELNYK *et al.*, 2014) e devem ser capazes de propiciar mensuração e gestão do Desempenho Organizacional, que passou a ser necessário com o surgimento da disciplina de Estratégia (HALACHMI, 2005; CUCURULLO; ARIA; SARTO, 2016; VAN CAMP; BRAET, 2016). (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017c).

Para que o Sistema de AD possa fornecer efetivo subsídio à tomada de decisão, as métricas selecionadas devem ir além das métricas exclusivamente financeiras (OTLEY, 2001), incorporando ao modelo todas as variáveis necessárias para atender à organização, de modo que

estejam atreladas a sua visão e missão, traduzidas em indicadores-chave de desempenho (FERREIRA; OTLEY, 2009; GHALAYINI; NOBLE, 1996; LEBAS, 1995). No entanto, tem-se ciência da dificuldade em se estabelecerem as métricas de desempenho. Isso se dá em razão das peculiaridades intrínsecas de cada organização e, mesmo utilizando métricas exclusivas para determinado contexto, estas devem ser revistas periodicamente, sendo que novas variáveis devem ser incorporadas aos sistemas de medição sempre que necessário (NEELY, 1999). Nesse contexto, Nudurupati *et al.* (2010) procuram generalizar o processo de Avaliação de Desempenho em três etapas: decisão dos indicadores; formas de implementação das métricas; e interpretação das informações pelos envolvidos.

Todos os envolvidos no processo de AD têm de ser comunicados tempestivamente dos resultados alcançados, devendo o Sistema de AD assegurar a efetiva comunicação às partes interessadas, despertando a motivação dos colaboradores em todos os níveis e promovendo a cultura de melhoria do desempenho (MICHELI; MANZONI, 2010). Para se conseguir o envolvimento de todos os colaboradores e a formação de uma cultura de melhoria de desempenho, é necessário que a organização tenha um modelo de AD apropriado para sua realidade/necessidade, que deve relacionar do nível estratégico ao nível operacional, considerar as perspectivas dos diversos *stakeholders* e dos ambientes interno e externo. Essa abordagem visa propiciar a aprendizagem organizacional (TATICHI; TONELLI; CAGNAZO, 2010; TATICHI; BALACHANDRAN; TONELLI, 2012), em vez de permitir apenas o controle reacional (BITITCI *et al.*, 2012) e proporcionar recompensas (FERREIRA; OTLEY, 2009).

Por tudo disso, a Avaliação de Desempenho deve também ser uma realidade no contexto da iniciativa pública, uma vez que é fundamental que a empresa/agência pública tenha claro qual o conjunto de critérios que deseja avaliar (BEHN, 2003). No entanto, Radnor e McGuire (2004) entendem que, no setor público, somente acontece a mensuração do desempenho, e não o gerenciamento, o que indica que os Sistemas de AD não são integrados e interativos ou permitem melhorias. Tanto nas organizações privadas, quanto nas organizações públicas, os modelos de AD construídos devem levar em consideração as percepções do decisor em um contexto específico (LEBAS, 1995) e, sob a perspectiva construtivista, devem promover a ampliação do entendimento sobre seu contexto de atuação (DUTRA *et al.*, 2015). Na iniciativa pública, vislumbra-se que os gestores possam tomar decisões baseadas em informações seguras e confiáveis, e, para a sociedade, a AD surge como

uma forma de melhorar a transparência das operações (THIEL; ENSSLIN, 2016), posto que esta fornecerá insumos para que a atividade de gestão se realize (ENSSLIN *et al.*, 2013; ENSSLIN, *et al.*, 2014).

3.2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A Iluminação Pública (IP) é um serviço prestado pela municipalidade e é essencial para todas as cidades. Algumas características desse serviço despertam o interesse de gestores públicos em aprimorar a sua gestão, como, por exemplo, a impossibilidade de identificar os beneficiários diretos, ou seja, quem são usuários residentes e não residentes; a não opcionalidade da prestação do serviço, haja vista a Iluminação Pública atingir a todos os usuários, sem exceção; e os efeitos sobre o orçamento público, dada a complexidade da prestação do serviço. Tudo isso indica que a qualidade do serviço, viabilizada pela eficiência na prestação dos serviços de Iluminação Pública deve ser controlada (LORENZO; SANCHEZ, 2007), de modo que as funções da IP possam ser plenamente atendidas. Dentre as funções da IP, podem ser citadas: redução do risco de acidentes; proteção das propriedades, com a inibição de práticas de vandalismo e criminalidade; aumento da sensação de segurança a pedestres; e incentivo ao turismo e comércio (YU; WANG; SHEN, 2010). Para esse fim, algumas das variáveis que devem ser monitoradas são: o número de atos de vandalismo; as equipes de trabalho; e o número de falhas percebidas em um município (LORENZO; SANCHEZ, 2007).

Tendo em vista a importância desse serviço e a necessidade de avaliação e monitoramento de determinadas variáveis, pode-se dividir a literatura em cinco diferentes grupos de objetivos aos quais a Avaliação de Desempenho aplicada à gestão da iluminação pública foi proposta: (i) a escolha de tecnologias; (ii) a eficiência energética; (iii) o planejamento para alocação de recursos; (iv) a eficiência técnica da gestão; e (v) a avaliação do nível de serviço da iluminação pública (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

O primeiro grupo de artigos do PB se propõe a avaliar o desempenho com o objetivo de escolher tecnologias disponíveis a serem aplicadas na iluminação de vias públicas. Jägerbrand (2015) desenvolve um novo modelo de indicadores sustentáveis que podem ser usados para avaliação em geral, ou para destacar certos objetivos ou aspectos de interesse ao escolher tecnologias aplicáveis ao sistema de iluminação pública, como a tecnologia *LED*. Já o estudo de Bolinger *et al.* (1978) busca determinar uma alternativa para a expansão da iluminação pública

em certo contexto específico, bem como busca expressar alternativas para a conversão de tecnologias já aplicadas, onde se percebe a obsolescência dos equipamentos. Para a escolha das alternativas, surge a necessidade de mensurar os custos de manutenção associados a cada alternativa/tecnologia a ser instalada. Nesse caso, o autor reconhece que as decisões precisam estar alinhadas com o contexto e baseadas em avaliações estratégicas, sugerindo a Metodologia *Multi-attribute utility theory* para a resolução de problemas com múltiplos conflitos em contextos de Engenharia.

Para Peña-García, Hurtado e Aguilar-Luzón (2015), as diferentes possibilidades de projetar as instalações da iluminação pública têm levado engenheiros e pesquisadores a questionar parâmetros como intensidade luminosa e cor da luz como indicadores de desempenho das instalações de iluminação pública. O quarto estudo que sugere a AD para a escolha de tecnologias é o proposto por Mirzaei *et al.* (2015), que, em uma visão descritivista, sugerem um modelo de gestão de ativos para enfrentar os desafios encarados por reguladores, gestores e operadores de iluminação pública, visando sugerir estratégias ótimas. Nesse caso, apresenta-se um método para auxiliar na Avaliação de Desempenho da iluminação, no sentido de estimar a taxa de falhas de lâmpadas, antevendo a necessidade de manutenção nos pontos de Iluminação Pública.

No segundo grupo, os estudos apoiam-se na Avaliação de Desempenho para mensurar a eficiência energética associada à iluminação pública. Silva, Mendes e Silva (2010) apresentam doze dimensões para avaliar a qualidade do *design* de um parque público, estando a iluminação pública dentre as preocupações. O objetivo é garantir adequada visibilidade para pedestres e motoristas com a aplicação de uma abordagem multicritério baseada na estrutura de árvore hierárquica, mas não aponta ou considera um decisor. Prelovšek, Bizjak e Kobav (2012) reconhecem que a Iluminação Pública é indispensável ao mundo contemporâneo e preocupam-se, principalmente, com o monitoramento dos gastos de energia de alguns municípios da Eslovênia, mas não trataram ou analisaram criticamente as peculiaridades de cada contexto. Gutierrez-Escolar *et al.* (2015) afirmam que a Iluminação Pública é uma parte integrante do ambiente de um município, promovendo conforto e ampliando a segurança dos usuários. As métricas do artigo estão voltadas à eficiência energética que tem como foco detectar lacunas em normas técnicas, em termos de eficiência energética e energia consumida em iluminação pública.

No terceiro grupo, a Avaliação de Desempenho está direcionada para planejar a alocação de recursos de iluminação pública. O primeiro

estudo determina treze objetivos (indicadores) com base na literatura para decidir sobre a alocação de recursos em projetos de iluminação pública. O segundo estudo, que dá continuidade ao primeiro, propõe a construção de um modelo que visa esclarecer como se deve alocar recursos limitados entre projetos de iluminação pública. A avaliação deve ser realizada o mais racional e objetivamente possível, visto que, diversas vezes, a decisão sobre projetos sofre pressões políticas (SHEFER; STROUMSA, 1981; SHEFER; STROUMSA, 1982). Outro exemplo de otimização das instalações de iluminação pública é proposto por Murray e Feng (2016). Tradicionalmente, pouco planejamento foi empregado na gênese das instalações de iluminação pública nas cidades, e isso permanece até os dias atuais, havendo muitas oportunidades de melhoria. Os critérios avaliados no estudo se pautam por distribuição espacial dos pontos de iluminação e métodos para otimizar o consumo e minimizar possíveis impactos sociais e ambientais causados pela iluminação.

No quarto grupo, Lorenzo e Sánchez (2007) utilizam a AD para estudar a eficiência técnica da gestão de iluminação pública e, para isso, comparam a eficiência da gestão em diferentes contextos da Espanha. Por fim, um único artigo, no quinto grupo, busca avaliar o nível de serviço da iluminação pública. Yu, Wang e Shen (2010) expressam que a confiabilidade na qualidade de manutenção do sistema de iluminação pública está diretamente relacionada à sociedade e reflete o desempenho administrativo da gestão municipal. Por conta disso, a qualidade na prestação dos serviços de Iluminação Pública é uma importante preocupação para a administração pública, pois, estando os cidadãos satisfeitos com a prestação dos serviços, a interação e o apoio dos municípios também irá melhorar (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

4 RESULTADOS

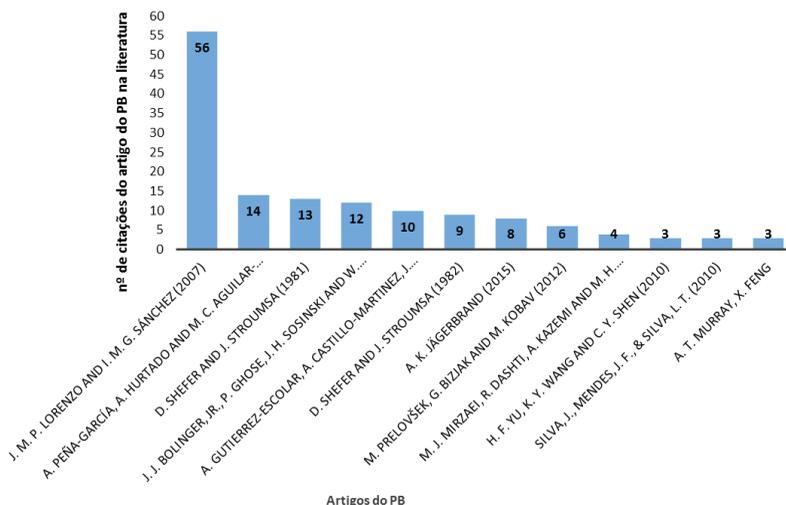
Esta seção está subdividida em três etapas: (i) a Análise Bibliométrica; (ii) a Análise Sistemática; e (iii) a Construção do Modelo de Avaliação de Desempenho Construtivista.

4.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Para o presente estudo, foram adotadas duas abordagens distintas para a Análise Bibliométrica: a análise das variáveis básicas e a análise das variáveis avançadas.

Na Análise Bibliométrica básica, a primeira verificação realizada foi em relação a quais são os artigos mais relevantes cientificamente. A Figura 5 apresenta a relevância dos artigos do PB, considerando o número de citações de cada um deles.

Figura 5 – Relevância dos artigos do PB



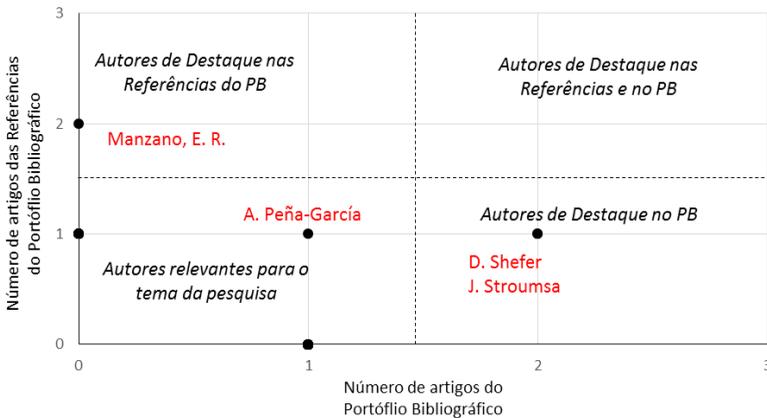
Fonte: Elaborado pelo autor.

O artigo mais relevante, não somente pelo número de citações (56), mas também pelo alinhamento ao tema da pesquisa – Avaliação de Desempenho em Iluminação Pública – é *Efficiency evaluation in municipal services: An application to the street lighting service in Spain*, publicado por Isabel María García Sánchez e José-Manuel Prado-Lorenzo. Ambos os pesquisadores são filiados a Universidades da

Espanha. No entanto, suas pesquisas não estão relacionadas diretamente à Avaliação de Desempenho ou à Gestão da Iluminação Pública e, por conta disso, não são considerados autores prolíficos nesse campo do conhecimento (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a). Outra observação pertinente é em relação ao baixo número de citações geral dos artigos, o que pode ser justificado pelo fato de ser um tema relativamente novo.

A segunda verificação realizada se pauta em responder quais pesquisadores têm se dedicado ao tema em questão. A partir desse ponto, busca-se identificar a existência de autores com trajetória de pesquisa no fragmento da literatura em estudo. Com isso, indicam-se quais são os pesquisadores que merecem ter sua trajetória investigada para melhor entendimento do assunto. Em uma verificação específica, realizou-se uma análise conjunta dos autores (nos artigos do PB e em suas referências). O resultado da análise é apontado na Figura 6.

Figura 6 – Autores de destaque do PB e das Referências



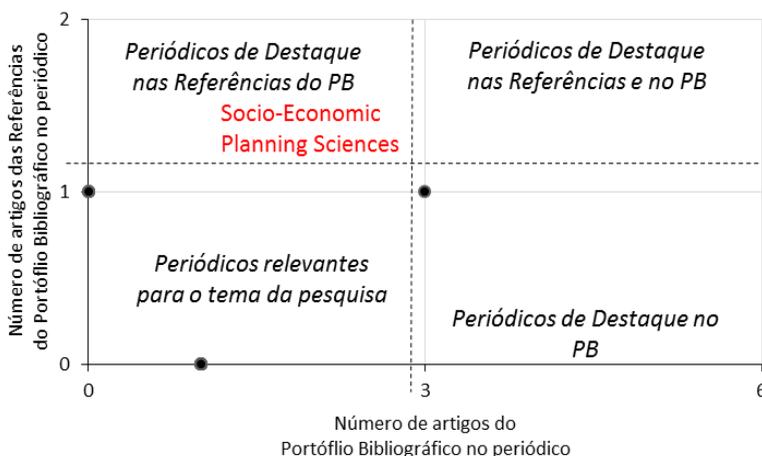
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os únicos dois pesquisadores com dois artigos publicados no PB são Jaques Stroumsa e Daniel Shefer, ambos do *Israel Institute of Technology*. Em pesquisa sobre suas trajetórias, verifica-se que o primeiro pouco se dedicou a pesquisas na área de iluminação pública, nem sempre focada em Avaliação de Desempenho. O segundo autor apresenta um número maior de publicações, principalmente nas áreas de Geografia e Transportes. Desperta atenção o ano das publicações: mais de 30 anos. Embora fosse uma linha de pesquisa à frente de sua época, os autores não deram continuidade aos trabalhos (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

Além desses dois autores, quando realizado o cruzamento das participações no PB e nas referências, outros dois autores têm maior participação comparando-se com os demais: Eduardo Roberto Manzano, pesquisador da *National University of Tucuman*, na Argentina; e Antonio Peña-García, da *University of Granada*, na Espanha. O primeiro está presente em dois artigos das referências, e o segundo aparece em um artigo do PB e em outro artigo das referências. Manzano dedica-se a pesquisas na área de Qualidade da Iluminação Pública e Engenharia de Iluminação, não estando focado na gestão desta propriamente dita. Peña-García está dedicado também à Engenharia de Iluminação e à utilização de equipamentos.

A terceira verificação realizada baseia-se em quais periódicos têm publicado sobre o tema. A Figura 7 apresenta a análise conjunta dos periódicos que têm devotado espaço para publicações nessa área de pesquisa, tanto dos artigos, quanto das referências.

Figura 7 – Periódicos de destaque do PB e das Referências



Fonte: Elaborado pelo autor.

O único periódico com considerável relevância pela análise conjunta (artigos que compõem o PB e suas referências) é o *Socio-Economic Planning Sciences*, que se repete três vezes no PB e uma vez nas referências. Esse periódico contribui para modelos quantitativos e técnicas para questões relacionadas à tomada de decisão nos serviços públicos. Os estudos realizados em países em desenvolvimento e em regiões com economia emergente são de particular interesse do periódico.

Dessa forma, esse periódico emerge como opção para publicação nesse campo de pesquisa (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

A quarta variável básica da Bibliometria busca constatar quais são as palavras-chave mais utilizadas nos artigos do PB. A Figura 8 apresenta os resultados da análise, considerando o agrupamento de termos de uma mesma natureza.

Figura 8 – Agrupamento das palavras-chave dos artigos do PB



Fonte: Elaborado pelo autor.

A expressão Iluminação Pública foi a mais utilizada como palavra-chave nos artigos do PB. Outras palavras-chave relacionadas à administração municipal, Engenharia Elétrica e energia, segurança e meio ambiente também foram observadas. No entanto, não foram identificados termos relacionados à Avaliação de Desempenho, o que comprova que o campo de pesquisa ligado à gestão da iluminação pública tem muitas oportunidades de pesquisa (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

A quinta variável analisa os indicadores já apresentados na literatura para a Gestão da Iluminação Pública. O Quadro 3 apresenta o indicador e seu respectivo enquadramento.

Quadro 3 – Indicadores evidenciados no PB

Grupo	Indicador
Ações de vandalismo	Número de ações de vandalismo contra o patrimônio público no ano

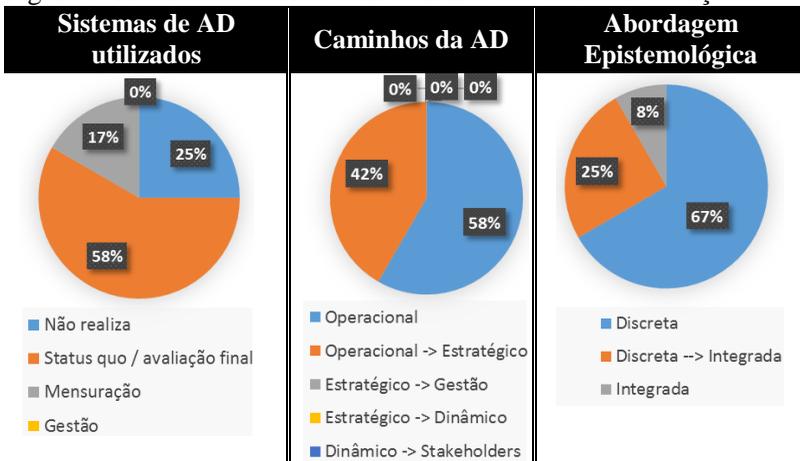
Consumo de energia	Consumo de energia
	Consumo de energia por área (kWh/km ²)
	Consumo de energia por habitante (kWh/hab)
	Consumo de energia por quilômetro de rodovia (kWh/km)
	Economia de energia (kWh/ano)
Financeiras	Payback (Instalações novas)
Inovação	Tecnologias inovadoras e sensores
Objetivos da iluminação pública	Desenvolvimento do comércio
Qualidade da prestação do serviço de manutenção	Número de horas que uma lâmpada permanece com falha
	Quantidade de falhas reportadas
Satisfação dos cidadãos	% de consumidores satisfeitos com o serviço
	Conforto e segurança de pedestres
	Sensação de segurança
Sustentabilidade	Número de luminárias / área
	Produtos descartados na rede de IP (Kg)

Fonte: Elaborado pelo autor.

O que se nota a partir da análise, é que os indicadores evidenciados na literatura no âmbito da avaliação de desempenho da iluminação pública, embora sejam bastante diversificados, ainda são escassos e não abrangem a complexidade da prestação deste serviço.

A Análise Bibliométrica avançada dos artigos do PB consistiu no levantamento de três variáveis, quais sejam: (i) Sistemas de AD utilizados (*statu quo*/avaliação final, mensuração, ou gestão) (MELNYK *et al.*, 2014); (ii) Caminho(s) da Avaliação de Desempenho em que os estudos empíricos sobre Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública se afiliaram (operacional, operacional para estratégico, estratégico para gestão, estratégico para dinâmico, ou dinâmico para *stakeholders*) (SRIMAI; RADFORD; WRIGH, 2011 *apud* DUTRA *et al.*, 2015, p. 246); e (iii) Abordagem epistemológica adotada nos artigos (discreta, discreta para integrada, ou integrada) (BITITCI *et al.*, 2012). A Figura 9 evidencia os resultados obtidos para os Sistemas de AD utilizados; os caminhos da AD; e a Abordagem Espistemológica adotada nos estudos de Avaliação de Desempenho.

Figura 9- Resultados obtidos com a análise das variáveis avançadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A análise da primeira variável aponta que nenhum dos estudos se preocupa com a gestão da iluminação pública, a qual tem por premissa analisar, identificar e sinalizar as diferenças entre resultados reais e desejados e introduzir ações de aperfeiçoamento. Essa análise aponta oportunidades de pesquisa para estudos que investiguem e explorem a gestão da iluminação pública, sob a perspectiva da Avaliação de Desempenho.

A análise da segunda variável aponta que todos os artigos estabelecem seus estudos no âmbito operacional. Isso indica oportunidades de pesquisa no sentido de considerar os diversos *stakeholders* na construção de um modelo de AD, tais como pedestres, condutores de veículos, fornecedores de materiais, prestadores de serviços e gestores municipais propriamente ditos.

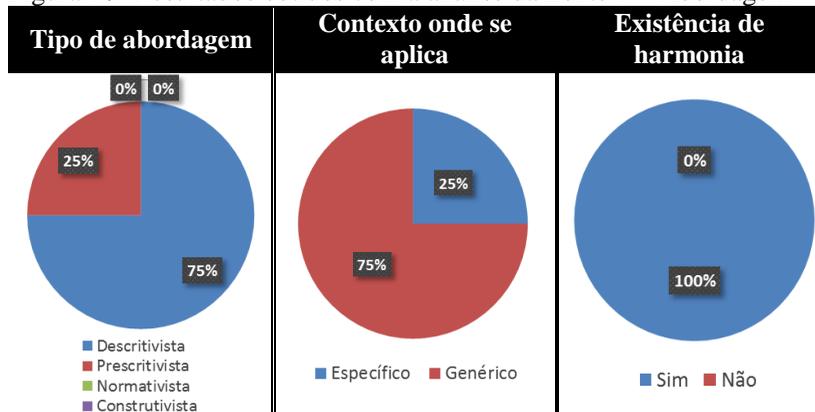
A terceira e última variável analisada, a abordagem epistemológica dos artigos, demonstrou que apenas um artigo apresenta uma nota final para a composição dos indicadores (avaliação global). A abordagem epistemológica tem oportunidades para a aplicação dos Sistemas de AD integrados, considerados como uma tendência nos modelos de Avaliação de Desempenho (BITITCI *et al.*, 2012).

Na fase seguinte do *ProKnow-C*, desenvolve-se a Análise Sistêmica dos artigos que compõem o PB.

4.2 ANÁLISE SISTÊMICA

Na análise da Lente 1 – Abordagem – a postura descritivista baseia-se na replicação de modelos já utilizados na literatura, enquanto a abordagem prescritivista entende as necessidades da organização para, então, construir o modelo de AD. A abordagem construtivista, por sua vez, entende as necessidades da organização da mesma forma que a abordagem prescritivista, com o diferencial de que visa construir, para o decisor, conhecimento sobre seu contexto de atuação. A organização, nesse caso, torna-se apta a fazer quaisquer atualizações ou adaptações no modelo, sempre que for necessário (ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2017). A análise dessa Lente é complementada com a busca pelo contexto onde foi desenvolvido o modelo e/ou os indicadores: genérico ou específico. Considerando essas duas análises, torna-se possível verificar a existência de harmonização entre a abordagem informada para a construção do modelo; e o local de sua aplicação. A Figura 10 demonstra os resultados da análise.

Figura 10- Resultados obtidos com a análise da Lente 1 – Abordagem



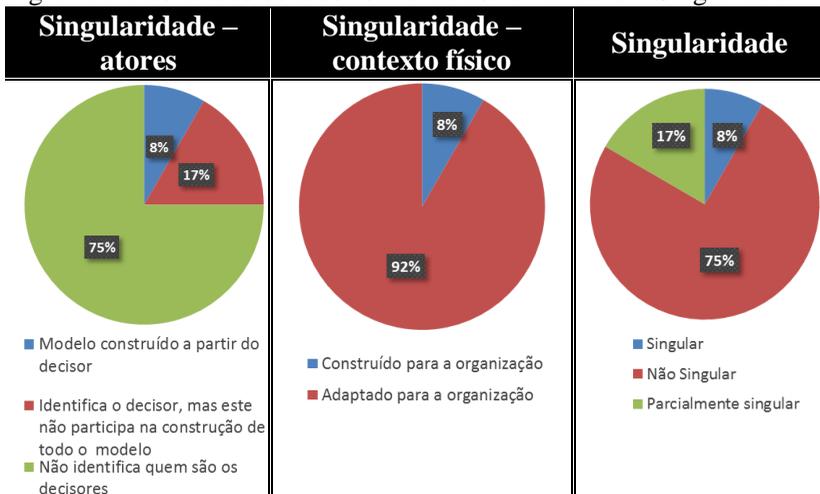
Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Adota-se como premissa que as abordagens normativistas e descritivistas podem ser aplicadas a ambientes considerados genéricos. Por outro lado, as abordagens prescritivistas e construtivistas deveriam ser usadas em ambientes específicos (ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2017; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a). Embora se perceba harmonização entre a abordagem e o contexto da aplicação do estudo, não existem estudos que considerem a abordagem construtivista, visto que os

decisores não são levados em consideração na construção do modelo/indicadores de AD que informam o fragmento da literatura.

A Lente 2 – Singularidade – analisa de que forma o ambiente é levado em consideração e se os decisores são evidenciados nos estudos. Essa Lente divide-se em duas análises distintas: na primeira, é verificada a singularidade quanto aos atores; e a segunda análise baseia-se na verificação da singularidade quanto ao contexto físico. A Figura 11 evidencia os resultados.

Figura 11- Resultados obtidos com a análise da Lente 2 – Singularidade



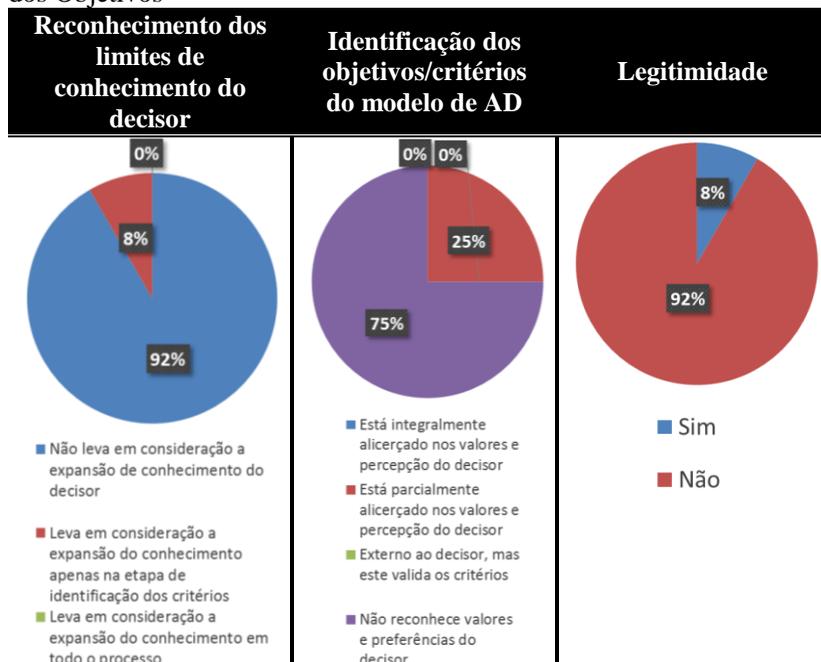
Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A singularidade na construção do modelo significa que os autores reconheceram que o problema de pesquisa é único, considerando o contexto físico e os decisores (ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2017; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a). A maioria dos artigos, como esperado, não reconheceu a singularidade do ambiente de aplicação e dos decisores, a quem a Avaliação de Desempenho se destina (CHAVES *et al.*, 2013; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

A Lente 3 – Identificação dos Objetivos – está relacionada ao processo de identificar de que forma os objetivos/critérios do modelo se relacionam aos valores e às preferências do decisor. Dessa forma, a primeira análise dessa Lente demonstra que a maioria dos artigos não leva em consideração a ampliação de conhecimento do decisor. Na

segunda análise, por sua vez, analisa-se a forma de identificação dos objetivos/critérios do modelo de AD. A Figura 12 demonstra os resultados obtidos.

Figura 12- Resultados obtidos com a análise da Lente 3 – Identificação dos Objetivos



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Os resultados dessa análise indicam que os objetivos/variáveis/critérios apresentados nos modelos que compõem os artigos do PB não identificam a necessidade de expansão de conhecimento do(s) decisor(es) acerca de como o contexto influencia seus interesses, valores e preferências (ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2017; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a). A informação obtida dessa análise esboça se a legitimidade está presente, ou não, no estudo, ou seja, um modelo é considerado legítimo se leva em consideração os valores e preferências do decisor (LANDRY; BANVILLE; ORAL, 1996).

A Lente 4 – Mensuração – avalia o tipo de escala de mensuração utilizada (nominal, ordinal, intervalo ou razão) e se, para as escalas aplicadas, as operações realizadas são compatíveis com a Teoria da

Mensuração. Para o PB em questão, entende-se que somente oito artigos realizam a mensuração e serão analisados quanto ao tipo de escala utilizada. A Figura 13 apresenta os resultados.

Figura 13- Resultados obtidos com a análise da Lente 4 – Mensuração

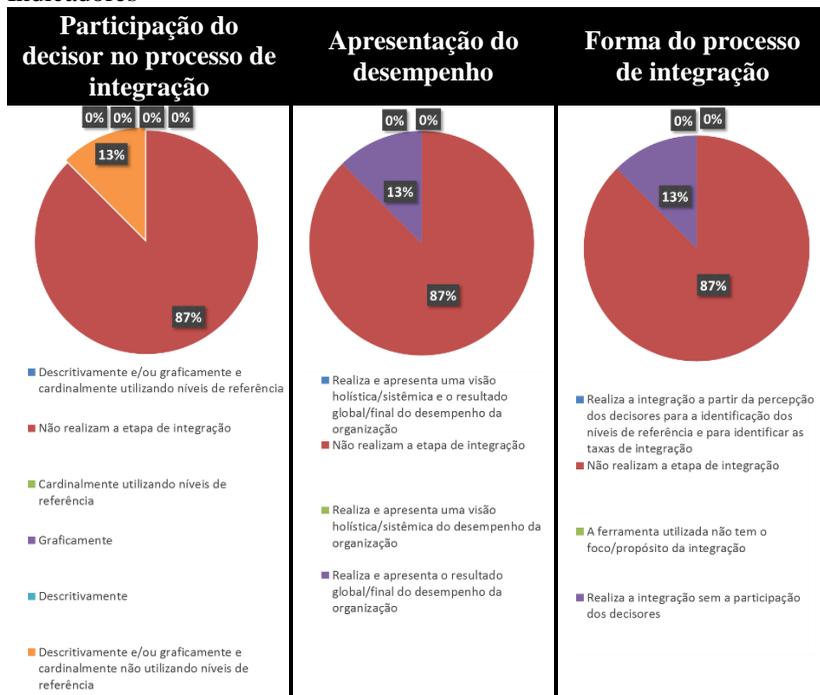


Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Dos artigos que realizam a mensuração do desempenho, apenas quatro deles apresentam operações compatíveis, quais sejam: operacionalidade, mensurabilidade, não ambiguidade e permissão para distinguir o melhor e o pior desempenho. Recomenda-se que os modelos de AD tenham todas as propriedades atendidas, garantindo a acuracidade e confiabilidade dos resultados (CHAVES *et al.*, 2013; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

A Lente 5 – Integração dos Indicadores – está diretamente relacionada à existência de um processo que integra os objetivos/escalas/indicadores, baseado nas percepções do decisor, permitindo a visualização holística e sistêmica do desempenho organizacional global. Para essa lente, oito artigos do PB, que realizam a mensuração, foram analisados, conforme demonstra a Figura 14.

Figura 14- Resultados obtidos com a análise da Lente 5 – Integração dos Indicadores

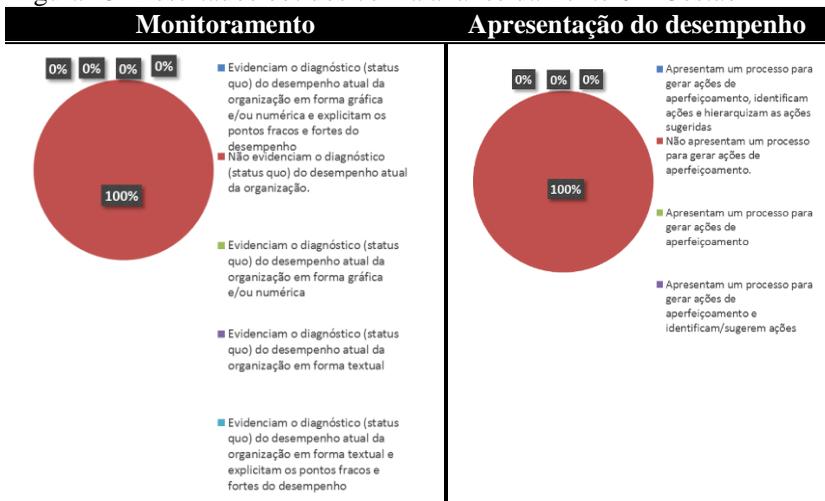


Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

O conhecimento proveniente dessa lente demonstra a inexistência de informações que subsidiem o processo decisório em que o gestor de iluminação pública atua (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a). A integração dos indicadores de desempenho proporciona uma visão global do desempenho. Recomenda-se o uso de escalas cardinais com níveis de referência, que permitem não somente a integração dos indicadores, mas também uma visão do nível atual de desempenho (*statu quo*) (CHAVES *et al.*, 2013).

Por fim, na Lente 6 – Análise Sistêmica da Gestão –, analisa-se a existência de artigos que demonstrem a realização da atividade de monitoramento com a finalidade de apresentar um diagnóstico do desempenho da organização avaliada, bem como verificar se os estudos trazem um processo de aperfeiçoamento do desempenho. A Figura 15 evidencia os resultados.

Figura 15- Resultados obtidos com a análise da Lente 6 – Gestão



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A informação advinda dessa Lente é relevante porque demonstra a falta de apoio à tomada de decisão e a ausência da perspectiva construtivista nos artigos (ENSSLIN; ENSSLIN; DUTRA, 2017; THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a). Um processo de ações de aperfeiçoamento hierarquizadas assegura ao decisor a capacidade de focar em pontos com prioridade de melhoria. A falta de hierarquização indica um conjunto de ações de aperfeiçoamento sem ordenamento de melhoria, revelando-se menos eficaz na resolução dos problemas (CHAVES *et al.*, 2013).

Dessa forma, por meio da Análise Sistêmica dos artigos que compõem o PB, indica-se a existência de lacunas teóricas que carecem de aprofundamento.

4.2.1 Conclusão da Análise Sistêmica

Com base nos resultados obtidos por meio da aplicação do *ProKnow-C*, torna-se possível a formulação de perguntas de pesquisa que podem se traduzir em avanços para essa área do conhecimento, se utilizadas como base para futuras pesquisas. Assim, o Quadro 4 sumariza as perguntas de pesquisa e os desafios práticos para gestores de iluminação pública.

Quadro 4 – Proposições científicas e práticas para a AD da iluminação pública

Lentes analisadas	Desafios para os pesquisadores	Desafios para o gestor municipal de iluminação pública
1 – Abordagem	<ul style="list-style-type: none"> • De que forma se pode viabilizar a estruturação de um modelo construtivista de Avaliação de Desempenho da iluminação pública, considerando um ambiente específico de aplicação? 	<ul style="list-style-type: none"> • De que forma reconhecer os limites e as fronteiras de atuação da sua gestão, de modo a considerar apenas os objetivos necessários para avaliação?
2 – Singularidade	<ul style="list-style-type: none"> • Como conceber um modelo de Avaliação de Desempenho da iluminação pública a partir do decisor e voltado à organização municipal? 	<ul style="list-style-type: none"> • Como transformar as metas estratégicas organizacionais em indicadores úteis e mensuráveis?
3 – Processo de identificação	<ul style="list-style-type: none"> • De que maneira é possível evidenciar a expansão do conhecimento do decisor em todas as etapas da construção de um modelo de AD da iluminação pública, desde a identificação até a operacionalização dos critérios? • De que forma construir um modelo de AD que esteja integralmente alicerçado nos valores e preferências do decisor? 	<ul style="list-style-type: none"> • Como delegar o acompanhamento dos indicadores para e equipe de trabalho, acompanhar o preenchimento e validar os dados inseridos?
4 – Processo de mensuração	<ul style="list-style-type: none"> • Como organizar um modelo de Avaliação de Desempenho da iluminação pública, que mesure ordinal e cardinalmente e ainda atenda a todas as propriedades de operacionalidade, mensurabilidade e não ambiguidade? • Como estruturar um modelo de AD que permita distinguir o melhor e pior desempenho? 	<ul style="list-style-type: none"> • Como organizar e definir a periodicidade para avaliação e revalidação dos indicadores de AD?
5 – Processo de integração	<ul style="list-style-type: none"> • Como considerar a percepção do decisor no processo de integração dos indicadores, identificando os níveis de referência e as taxas de integração? • Como realizar o processo de integração descritiva e graficamente, e cardinalmente, utilizando níveis de referência? • De que maneira é possível integrar as escalas de um modelo de AD da iluminação pública com base na percepção do decisor, 	<ul style="list-style-type: none"> • Como explicitar os dados de forma integrada, de forma que estes estejam disponíveis para todos os <i>stakeholders</i>?

	apresentando uma visão holística do desempenho e o resultado parcial e global?	
6 – Processo de gestão	<ul style="list-style-type: none"> • Como estruturar um modelo de AD que evidencie o diagnóstico (<i>statu quo</i>) do desempenho atual da gestão municipal responsável pela iluminação pública em forma gráfica e/ou numérica e explicita os pontos fracos e fortes do desempenho? • Como visualizar em um modelo de AD para a iluminação pública um processo para gerar ações de aperfeiçoamento que identifiquem ações e hierarquizem as ações sugeridas? 	<ul style="list-style-type: none"> • Como apresentar os dados obtidos para toda a organização e motivar os <i>stakeholders</i> a executar as ações para melhoria?

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A análise do Quadro 3 demonstra que as pesquisas sobre gestão da iluminação pública, quando analisadas sob a perspectiva da Avaliação de Desempenho, tendem a oferecer inúmeras vantagens para os gestores municipais, levando em consideração as peculiaridades de cada contexto específico e envolvendo os tomadores de decisão no desenvolvimento do modelo. Até o presente momento, na literatura, a Avaliação de Desempenho não tem sido utilizada para apoiar a gestão municipal da iluminação pública (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017a).

4.3 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Esta seção apresenta a construção do Modelo de Avaliação de Desempenho Construtivista para Apoiar a Gestão da Iluminação Pública do município de Joinville, utilizando-se como instrumento de intervenção a metodologia MCDA-C. Esta seção apresenta as seguintes subseções: Fase de Estruturação; Fase de Avaliação; e Fase de Recomendações.

4.3.1 Fase de Estruturação

No município de Joinville, a responsabilidade pela Gestão da Iluminação Pública foi transferida para a municipalidade no ano de 2003. O atual panorama do município aponta para um número aproximado de 55 mil pontos de iluminação pública, distribuídos em vias públicas, praças

e parques. Diante do alto custo para operação do sistema e para pagamento da fatura de energia elétrica, uma gestão eficiente garante a prestação do serviço para toda a população, com o atendimento das normas técnicas e de segurança, e inserção de novas tecnologias (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017b).

Nesse contexto, como primeira etapa da Fase de Estruturação, foi definido o “rótulo” do modelo em conjunto com o decisor, sendo este: Modelo de Avaliação de Desempenho para apoio à Gestão da Iluminação Pública. Os atores envolvidos no contexto de gestão que podem influenciar na decisão do gestor são apresentados na Figura 16.

Figura 16 – Atores do contexto.

Stakeholders	Decisor	Gerente da Unidade de Transportes e Vias Públicas do município de Joinville-SC
	Intervenientes	<ul style="list-style-type: none"> • Engenheiros Eletricistas Fiscais • Secretário Municipal de Infraestrutura Urbana • Prefeito Municipal
Facilitador		Autor do trabalho
Agidos		<ul style="list-style-type: none"> • Demais servidores da Gerência de Transportes e Vias Públicas • Empresa contratada para operação do Sistema de Iluminação Pública • Órgãos responsáveis pela segurança pública • Sociedade

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em etapa posterior à definição do rótulo do modelo e à identificação dos atores envolvidos no contexto, foram identificados os Elementos Primários de Avaliação (EPAs), que são as preocupações iniciais do decisor. Para a construção do modelo em questão, foram identificados 78 EPAs com base nas entrevistas semiestruturadas com o decisor, cujo roteiro está detalhado no Apêndice A. Com esses EPAs, construíram-se 86 conceitos. No Quadro 5, apresenta-se uma amostra dos EPAs identificados e dos conceitos gerados (a lista completa dos EPAs e conceitos está apresentada no Apêndice B).

Quadro 5 – EPAs e conceitos construídos

EPAs	Conceitos
Manutenção	1a - Ter o parque de iluminação pública com o maior número de pontos em funcionamento ... Prejudicar a segurança nos espaços públicos.
	1b - Ter o parque de iluminação pública com o maior número de pontos em funcionamento ... Ter a população insatisfeita.
Modernização	2 - Garantir que não haja equipamentos ineficientes ou em desacordo com as normas técnicas ... Ter um parque de iluminação pública obsoleto e ultrapassado.
Adequação às normas gerais	3 - Garantir que todos os equipamentos existentes no parque de IP atendam às normas gerais ... Descumprir normativas técnicas.
Atendimento às normas de segurança	4a - Garantir que todas as normas de segurança sejam garantidas nas instalações ... Expor a população a riscos.
	4b - Exigir que todas as atividades da empresa contratada sejam realizadas com EPIs ... Receber sanções legais; prejudicar a imagem da Administração Municipal.
Economia de Energia	5 - Garantir a economia de energia com a instalação de equipamentos eficientes ... Impactar grande parcela do orçamento com o pagamento da energia elétrica.
Eficiência Energética	6 - Priorizar obras de eficiência energética ... Aumentar o consumo de energia com tecnologias menos eficientes, sem justificativa técnica.
Segurança Pública	7 - Garantir níveis adequados de iluminação para coibir atos criminosos ... Perceber atos criminosos pela falta da iluminação.

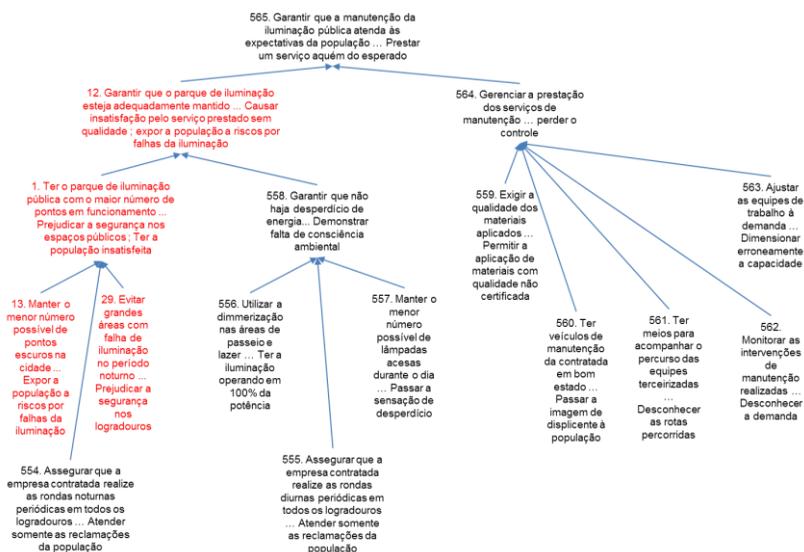
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os conceitos elaborados foram direcionados para Áreas de Preocupação, divididas em: Gestão dos Meios e Gestão dos Resultados. A partir da área de Gestão dos Meios, desdobraram-se quatro áreas: (i)

Fiscalização e Controle do Contrato; (ii) Interação com a População; (iii) Inventário de Ativos; e (iv) Planejamento. Já para Gestão dos Resultados, quatro novas áreas foram apontadas: (v) Expansão; (vi) Manutenção; (vii) Modernização; e (viii) Uniformidade. Essas áreas agrupadas formam a Estrutura Hierárquica de Valor com os Pontos de Vistas Fundamentais (PVFs) que, posteriormente, foram testados em relação à sua necessidade e suficiência.

Como próxima etapa, Mapas Cognitivos foram construídos para cada área de preocupação, o que permitiu a expansão do conhecimento no decisor. O Mapa Cognitivo para a área de preocupação Manutenção está ilustrado na Figura 17 (os Mapas Cognitivos construídos para as demais áreas estão apresentados no Apêndice C). Ressalta-se que, nessa etapa, novos conceitos identificados pelo gerente como essenciais no contexto foram incluídos, e os conceitos originais foram grifados em vermelho.

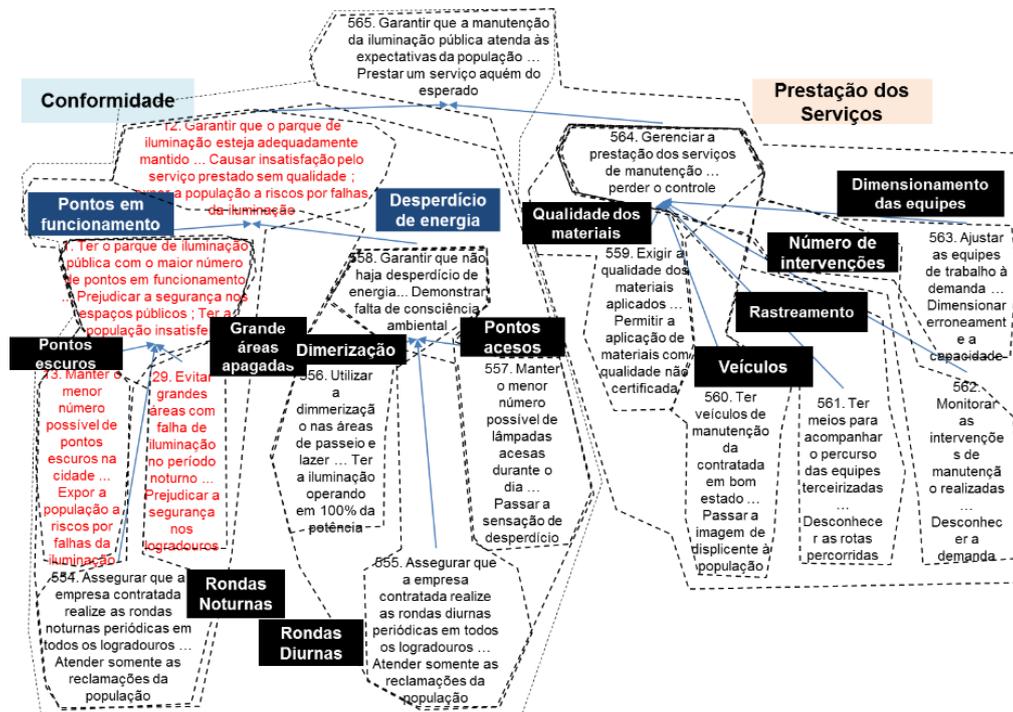
Figura 17 - Mapa Cognitivo para a área de preocupação Manutenção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para análise do Mapa Cognitivo, os conceitos são agrupados em *clusters* e *subclusters* que, posteriormente, são associados a um nome (Ponto de Vista Fundamental – PVF; e Ponto de Vista Elementar – PVE, respectivamente) que representa o foco de interesse do gestor. A Figura 18 apresenta os Mapas Cognitivos com os *clusters* e *subclusters*.

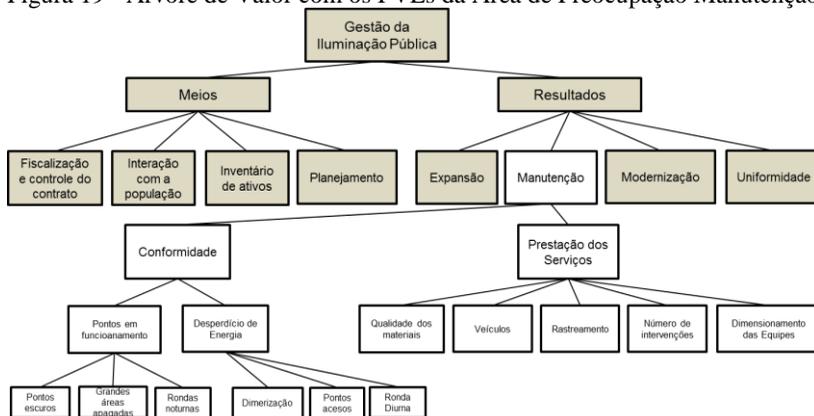
Figura 18 - Mapa Cognitivo com *clusters* e *subclusters* da Área de Preocupação Manutenção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os PVFs e os PVEs migram para a Estrutura Hierárquica de Valor (EHV), conforme apresentado na Figura 19. Os Mapas Cognitivos com *clusters* e *subclusters* e Árvore de Valor com os PVEs das outras áreas estão apresentados no Apêndice D e E, respectivamente.

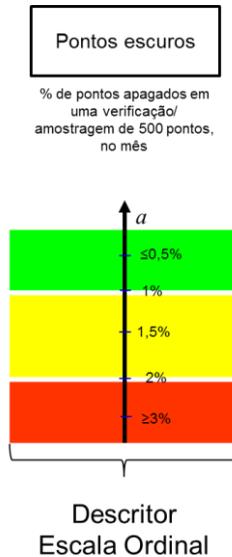
Figura 19 - Árvore de Valor com os PVEs da Área de Preocupação Manutenção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para cada um dos PVEs formados e organizados na EHV, escalas ordinais (descritores) foram construídas, e os níveis de referência Bom e Neutro foram determinados em conjunto com o decisor, permitindo a comparação de desempenho entre os descritores. A título de exemplo, apresenta-se, na Figura 20, o descritor construído Pontos Escuros.

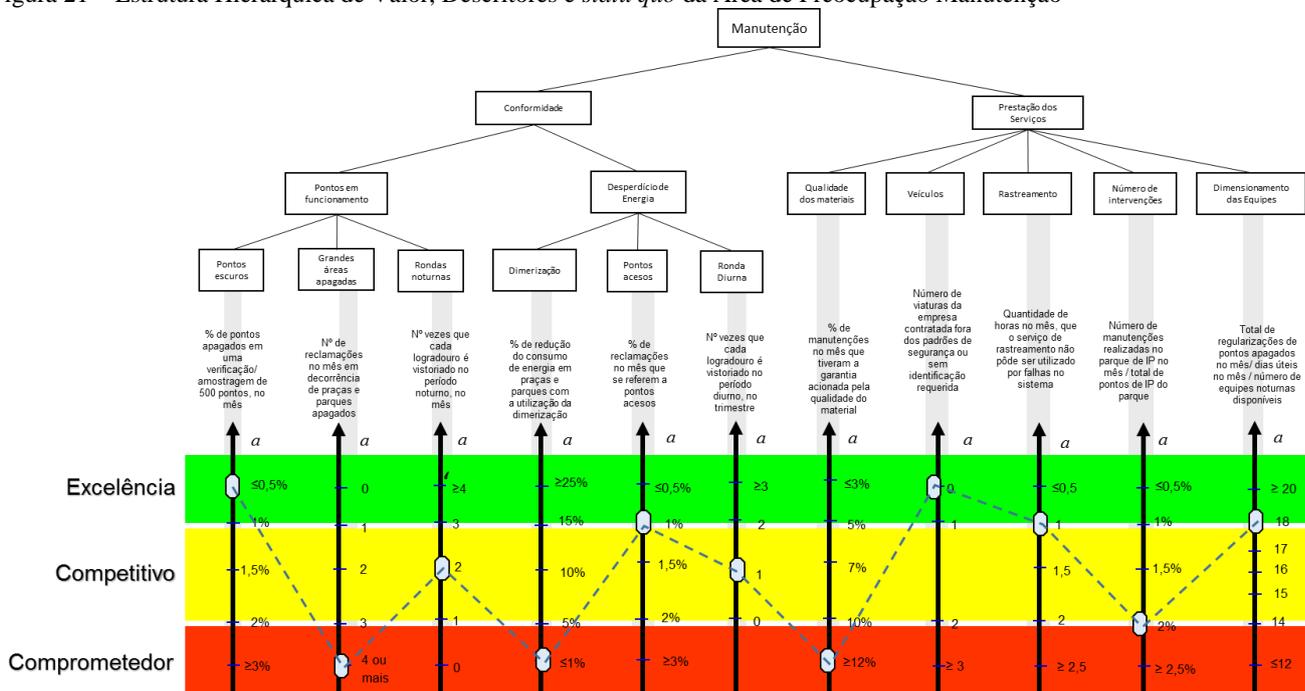
Figura 20 – Descritor com níveis de referência



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a determinação dos níveis de referência para cada um dos descritores, traçou-se o perfil de desempenho do estado atual para a Gestão da Iluminação Pública do município de Joinville. A Figura 21 demonstra a EHV e os descritores construídos com o respectivo *statu quo* da área de preocupação Manutenção (a Estrutura Hierárquica de Valor e os descritores com o respectivo *statu quo* das demais áreas são apresentados no Apêndice F).

Figura 21 – Estrutura Hierárquica de Valor, Descritores e *statu quo* da Área de Preocupação Manutenção



Fonte: Elaborado pelo autor.

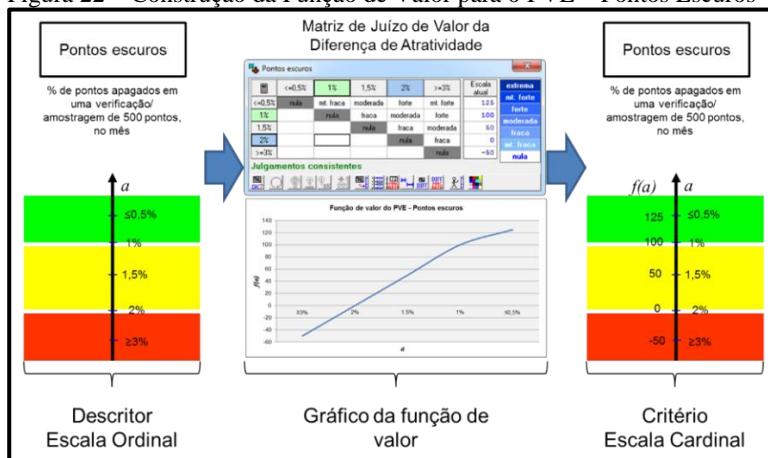
A Fase de Estruturação possibilitou a ampliação de conhecimento do decisor acerca do contexto em que atua, uma vez que os descritores construídos são julgados por ele como sendo os aspectos necessários e suficientes para realizar a gestão, de acordo com seus valores e preferências. No entanto, até este momento, os descritores construídos representam somente informações qualitativas, ordenadas em níveis que traduzem as preferências do decisor. A transformação das escalas ordinais em cardinais, que permitirá ao decisor mensurar os níveis de impacto das alternativas e visualizar as diferenças de atratividade entre os critérios, será apresentada na Fase de Avaliação.

4.3.2 Fase de Avaliação

A primeira etapa da Fase de Avaliação consiste em transformar as escalas ordinais em cardinais. Registre-se que, até o presente momento, as escalas ordinais construídas utilizam símbolos alfanuméricos para avaliação e não estão contidos no conjunto dos números reais. Para isso, identificou-se, por meio do julgamento do gerente, a diferença de atratividade entre os níveis dos descritores.

Com o auxílio do *software* *MACBETH*, as preferências do decisor foram incluídas na matriz de julgamento, o que permitiu a determinação das funções de valor. A Figura 22 esboça esse processo para o descritor Pontos Escuros da área de preocupação Manutenção (o processo operacionalizado para os demais descritores está apresentado no Apêndice G).

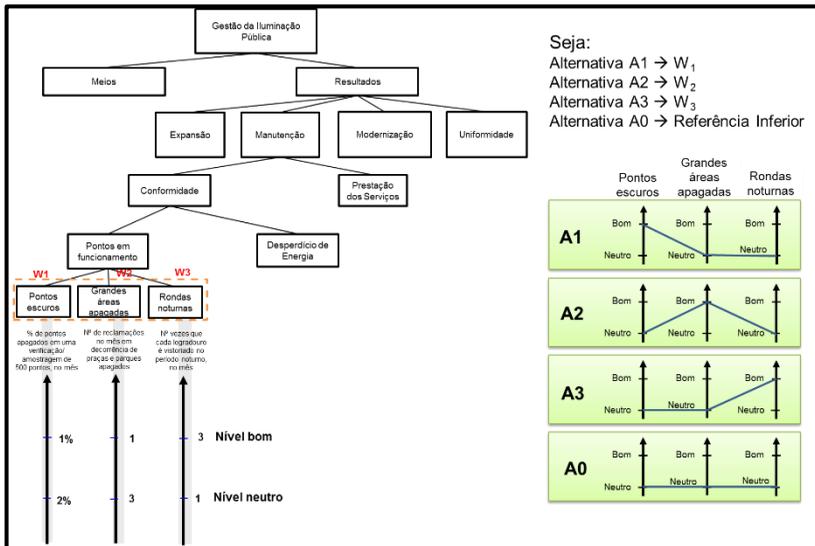
Figura 22 – Construção da Função de Valor para o PVE – Pontos Escuros



Fonte: Thiel, Ensslin e Ensslin (2017b).

Definidas as escalas cardinais de todos os critérios, todas elas foram legitimadas pelo decisor, passando-se à etapa de identificação das taxas de compensação, ou taxas de substituição, responsáveis por explicitarem a contribuição relativa de cada critério para o modelo global. Para a construção das taxas de compensação, os procedimentos adotados dividem-se em três passos: (i) evidenciação das alternativas, com a determinação das alternativas associadas às taxas; (ii) ordenação das alternativas; e (iii) determinação das taxas. Para esclarecer a execução desses três passos, utilizar-se-á do PVE Pontos em funcionamento, demonstrando a determinação das taxas de seus Pontos de Vista inferiores. A Figura 23 esclarece a primeira etapa: a evidenciação das alternativas.

Figura 23 – Alternativas do PVE – Pontos em funcionamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em etapa posterior à identificação das alternativas, deve-se ordená-las de acordo com a ordem de preferência do decisor, a fim de hierarquizar quais são os critérios de maior impacto para o decisor em seu contexto de gestão. Para essa finalidade, utiliza-se a *Matriz de Roberts*, que sugere o cruzamento de cada uma das alternativas, visando explicitar quais alternativas têm maior influência para o modelo. Para o julgamento de valores do decisor, assinala-se o valor “0” ou “1”: No caso de o

juízo do decisor ser preferível à alternativa de uma linha da Matriz quando comparada com a coluna correspondente, é assinalado o valor “1”; quando não for preferível, preenche-se com “0”. Após todos os julgamentos realizados, somam-se os valores de cada linha e, em seguida, ordenam-se as alternativas por pontuação, sendo que a linha que mais somar pontos será a primeira da ordem. A *Matriz de Roberts* aplicada ao PVE Pontos em funcionamento é apresentada no Quadro 6.

Quadro 6 – Ordenação das alternativas para o PVE Pontos em funcionamento

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1		0	0	1	1	3
A2	1		1	1	3	1
A3	1	0		1	2	2
A4	0	0	0		0	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tendo como base a hierarquização de preferência das alternativas, passa-se à identificação das taxas de compensação por meio da construção da matriz de julgamento entre as diferenças de atratividade das alternativas. Para tal, utiliza-se o *software MACBETH*, em que os critérios são inseridos e julgados pelo decisor. O retorno obtido por meio do *software* é o fator de contribuição de cada ponto de vista para seu ponto de vista superior, e para o modelo global. A matriz semântica com os julgamentos do PVE Pontos em funcionamento é apresentada na Figura 24.

Figura 24 – Matriz semântica de julgamento para determinação das taxas de compensação do PVE Pontos em funcionamento

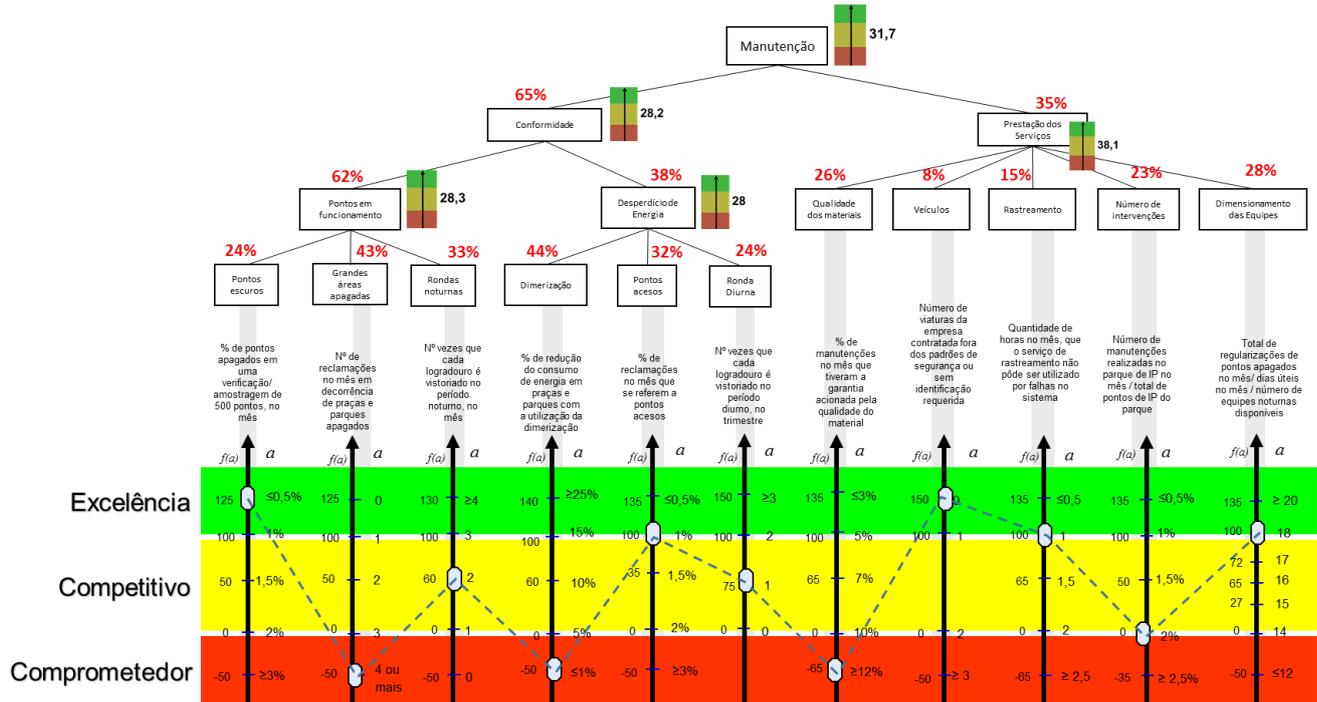


Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, após os julgamentos feitos, tem-se que, para o PVE Pontos em funcionamento, a taxa de compensação atribuída ao PVE Pontos escuros é 24%; 43% para o PVE Grande áreas apagadas; e 33% para o PVE Rondas Noturnas. A construção de todas as taxas de compensação do modelo está detalhada no Apêndice I, desde os PVEs mais inferiores até o Rótulo do modelo.

A partir da determinação das funções de valor para cada PVE e também das taxas de compensação, torna-se possível determinar numericamente e traçar graficamente o perfil de desempenho do estado atual, ou também denominado *statu quo*. Em linhas gerais, a avaliação global é determinada pela ponderação de todos os Pontos de Vista desenvolvidos para o modelo. A Figura 25 demonstra, a título de exemplo, a mensuração do *statu quo* para o PVF Manutenção, e o Apêndice J traz o *statu quo* para os demais PVFs.

Figura 25 – Perfil de Desempenho atual (*statu quo*) do PFV Manutenção



Fonte: Elaborado pelo autor.

A equação geral que possibilitou o cálculo do *statu quo* (SQ) para o PVF Manutenção é apresentada a seguir:

$$V_{PVFManutenção}(a) = 0,65 * V_{PVEConformidade}(a) + 0,35 * V_{PrestServiços}(a) =$$

Sendo:

$$V_{PVEConformidade}(a) = 0,62 * V_{PVEPontosemFunc.}(a) + 0,38 * V_{DespEnergia}(a) =$$

E,

$$V_{PVEPrestServiço}(a) = 0,26 * V_{PVEQualMa}(a) + 0,08 * V_{Veículos}(a) + 0,15 * V_{Rastreamento}(a) + 0,23 * V_{NumIntervenção}(a) + 0,28 * V_{DimensEquipas}(a) =$$

Desmembrando,

$$V_{PVEPontosemFunc.}(a) = 0,24 * V_{PVEProsecurios}(a) + 0,43 * V_{GrdesÁreasApagadas}(a) + 0,33 * V_{RondasNoturnas}(a) =$$

E ainda,

$$V_{PVEDespEnergia}(a) = 0,44 * V_{PVEDimerização}(a) + 0,32 * V_{PontosAcessos}(a) + 0,24 * V_{RondasDiurna}(a) =$$

Substituindo pelo SQ em cada uma das Equações, a partir dos níveis mais inferiores, obtém-se:

$$V_{PVEDespEnergia}(SQ) = 0,44 * (-50) + 0,32 * 100 + 0,24 * 75 = 28$$

E,

$$V_{PVEPontosemFunc.}(SQ) = 0,24 * 125 + 0,43 * (-50) + 0,33 * 50 = 28,3$$

Assim,

$$V_{PVEConformidade}(SQ) = 0,62 * 25 + 0,38 * 28 = 28,2$$

Sendo que

$$V_{PVE\ Prest\ Serviço}(SQ) = 0,26 * (-65) + 0,08 * 150 + 0,15 * 100 + 0,23 * 0 + 0,28 * 100 = 38,1$$

Logo,

$$V_{PVF\ Manutenção}(SQ) = 0,65 * 26,14 + 0,35 * 38,1 = 31,7$$

Dessa forma, para os valores apresentados, tem-se o resultado da equação, cuja representação gráfica está evidenciada na Figura 25.

A equação global do Modelo, que leva em consideração todos os PVFs e suas respectivas taxas de compensação, é apresentada a seguir:

$$V_{Gestão\ IP}(a) = 0,54 * V_{PVF\ Meios}(a) + 0,46 * V_{PVF\ Resultados}(a) =$$

Desmembrando-se em:

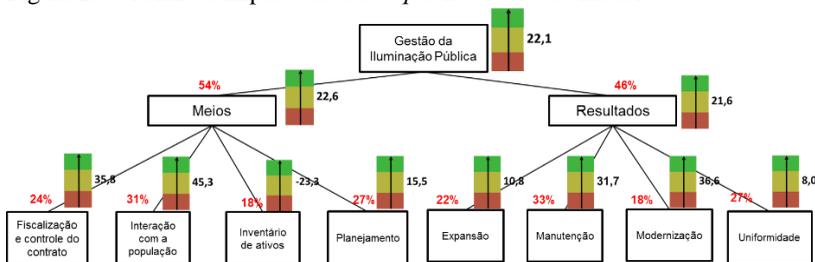
$$V_{PVF\ Meios}(a) = 0,24 * V_{PVF\ Fiscalização\ e\ Controle}(a) + 0,31 * V_{PVF\ Interação\ População}(a) + 0,18 * V_{PVF\ Inventário\ Ativos}(a) + 0,27 * V_{PVF\ Planejamento}(a) =$$

E,

$$V_{PVF\ Resultados}(a) = 0,22 * V_{PVF\ Expansão}(a) + 0,33 * V_{PVF\ Manutenção}(a) + 0,18 * V_{PVF\ Modernização}(a) + 0,27 * V_{PVF\ Uniformidade}(a) =$$

A equação geral abrange todas as áreas de preocupação do decisor em relação ao contexto que ele gerencia. A função do *statu quo* é obtida multiplicando-se a pontuação de cada PVF pelas taxas de compensação relativas ao modelo geral. O resultado do desempenho atual é apresentado na Figura 26. As equações para cada um dos PVFs e o perfil de impacto do *statu quo* são apresentados no Apêndice J.

Figura 26 – Perfil de impacto do *statu quo* nos PVFs do modelo



Fonte: Elaborado pelo autor.

Pela análise da avaliação global, percebe-se que a área que atualmente mais compromete a Gestão da Iluminação Pública é a de Inventário de Ativos. Nesse caso, pontuação negativa é claramente um fator de preocupação para o gestor, uma vez que a área contribui com 10% na avaliação global, e ações de aperfeiçoamento são indicadas. Outro ponto de preocupação é a Área de Manutenção, que, apesar de a avaliação de 31,7 estar no nível competitivo, é um dos serviços mais vistos pela população e, por conta disso, requer atenção especial do decisor. Nesse caso, além de recomendar ações de aperfeiçoamento nos critérios em nível comprometedor, sugere-se dar atenção àqueles critérios que, mesmo não estando em nível comprometedor, podem ser aperfeiçoados com um baixo custo.

Nesse sentido, o principal intuito da Fase de Recomendações é apresentar ações de aperfeiçoamento para apoiar o gestor na melhoria de sua gestão, de modo a permitir o alcance dos objetivos estratégicos. A partir das recomendações, o decisor torna-se apto a visualizar o impacto das ações de aperfeiçoamento na pontuação do modelo global.

Em fase posterior à avaliação global, foi testada a sensibilidade do modelo construído para verificar sua robustez. O modelo, nesse caso, foi considerado como estável, encerrando a fase de Avaliação da Metodologia MCDA-C.

4.3.3 Fase de Recomendações

Na Fase de Recomendações, foram identificados 28 critérios em nível comprometedor, distribuídos entre todas as áreas de preocupação. As ações de aperfeiçoamento para os critérios em nível comprometedor do PVF Manutenção estão ilustradas nas Figuras a seguir (as ações de aperfeiçoamento sugeridas para os demais critérios são apresentadas no Apêndice K).

A Figura 27 sintetiza as ações para alavancar o desempenho do critério Grandes áreas apagadas.

Figura 27 – Ações de Aperfeiçoamento do PVE Grandes áreas apagadas

PVE	Critério	Ações propostas
Grandes áreas apagadas	<p>Nº de reclamações no mês em decorrência de praças e parques apagados</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investir em planos de modernização das praças, a longo prazo, substituindo equipamentos em fim de vida; Adequar os projetos de forma que tornem as instalações menos vulneráveis a ações de vandalismo; Solicitar aos órgãos de segurança, rondas periódicas em praças e parques.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas / Engenheiros Eletricistas Fiscais	
Prazo de atendimento	6 meses	
Recursos necessários	Investimento em pesquisa de modalidade de projetos robustos e materiais adicionais aplicados ; Tempo dos órgãos ligados à zeladoria patrimonial e departamento de segurança do município;	
Impacto no critério	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado	
Frequência do acompanhamento	Mensal	

Fonte: Thiel, Ensslin e Ensslin (2017b).

Nota-se que a primeira e a segunda ações propostas na Figura 27 são preocupações ligadas à Modernização da Iluminação Pública. Já a terceira ação sugerida requer a interação com órgãos ligados à segurança pública e zeladoria do patrimônio municipal para sua viabilização. Segundo o gestor, o furto de cabos subterrâneos ocorre com elevada frequência, sendo uma preocupação não somente no município de Joinville, mas em diversos municípios brasileiros, pois pode afetar a iluminação de toda uma área (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017b).

O próximo critério do PVF Manutenção em nível comprometedor é o PVE Dimerização, cujo termo está relacionado à possibilidade de aumentar ou diminuir a intensidade luminosa em determinados horários. Levando-se em consideração o elevado custo de aquisição e instalação em todos os locais públicos da cidade, entende-se que essa ação deve ser gradativa e prevista a longo prazo. Nesse momento, o desempenho pode ser aperfeiçoado com a implementação da ação proposta na Figura 28 (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017b).

Figura 28 – Ações de Aperfeiçoamento do PVE Dimerização

PVE	Critério	Ações propostas
Dimerização	<p>% de redução do consumo de energia em praças e parques com a utilização da dimerização</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inclusão dos materiais e serviços no Edital de Licitação.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas / Engenheiros Eletricistas Fiscais	
Prazo de atendimento	24 meses	
Recursos necessários	Investimento na aquisição e instalação dos equipamentos	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível neutro	
Frequência	Anual	

Fonte: Thiel, Ensslin e Ensslin (2017b).

O último critério em nível comprometedor está relacionado ao PVE Qualidade dos materiais, cujas ações para aperfeiçoamento são apresentadas na Figura 29.

Figura 29 – Ações de Aperfeiçoamento do PVE Qualidade dos materiais

PVE	Critério	Ações propostas
Qualidade dos Materiais	<p>% de manutenções no mês que tiveram a garantiaacionada pela qualidade do material</p>	<ul style="list-style-type: none"> Certificar, para cada material, os fabricantes aptos a fornecerem os equipamentos que serão aplicados; Aperfeiçoar as especificações dos materiais, no Edital de licitação; Inspecionar com frequência determinada, a marca dos materiais adquiridos.
Responsável	Engenheiros Eletricistas Fiscais	
Prazo de atendimento	3 meses	
Recursos necessários	Tempo dos Servidores na elaboração dos documentos certificadores e na inspeção dos materiais	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência	Mensal	

Fonte: Thiel, Ensslin e Ensslin (2017b).

As recomendações de melhoria indicadas para o aperfeiçoamento do desempenho nesse critério são de baixo custo e bastantes viáveis para o município de Joinville, uma vez que a qualidade do material assegurada irá impactar positivamente no desempenho de outros PVE.

A implementação das ações de aperfeiçoamento somente para o PVF Manutenção implicará o incremento do desempenho, passando de 31,7 para 70,3. Muito embora a pontuação, após a implementação das ações estratégicas de aperfeiçoamento, ainda esteja dentro da faixa de mercado, estará muito mais próxima do nível Bom. Após esse primeiro ciclo de melhorias, podem ser propostos novos aperfeiçoamentos para que, então, se atinja o nível de excelência (THIEL; ENSSLIN; ENSSLIN, 2017b).

4.4 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES PROPOSTOS NA LITERATURA COM OS DO PRESENTE ESTUDO

A construção do modelo de Avaliação de Desempenho da iluminação pública do município de Joinville baseou-se nos valores, crenças e visão de mundo do gerente de transportes e vias públicas, responsável por tomar todas as decisões relacionadas à prestação desse serviço municipal. Dessa forma, os indicadores que compõem o modelo são específicos para o contexto e, portanto, legitimados para o contexto decisório.

A análise do PB formado para o embasamento teórico do modelo traz alguns indicadores já aplicados no contexto internacional, contudo, como era esperado, apesar de alguns indicadores serem bastante similares aos do modelo apresentado nesta pesquisa, nenhum deles é exatamente análogo aos contidos no modelo de AD do município de Joinville.

Os indicadores evidenciados na literatura no âmbito da iluminação pública ainda são escassos. Os objetivos/critérios/indicadores explicitados por alguns artigos estão relacionados às Ações de vandalismo; Consumo de energia; métricas Financeiras; Inovação; Objetivos da iluminação pública; Qualidade da prestação do serviço de manutenção; Satisfação dos cidadãos; Sustentabilidade.

Considerando os 16 indicadores apresentados pela literatura para avaliar o desempenho da iluminação pública, 13 indicadores encontram-se semelhantes aos indicadores modelados neste estudo e outros três não têm equivalentes. O indicador “Somatório do número de dias que o ponto de IP ficou apagado pela indisponibilidade de material” se assemelha ao indicador “Número de horas que uma lâmpada permanece com falha” proposto por Lorenzo e Sánchez (2007). Além desse indicador, Lorenzo

e Sánchez (2007) citam o indicador genérico “Consumo de energia”, que pode ser comparado ao indicador “% Consumo de energia no mês, em relação ao mesmo mês do ano anterior”. Relacionado ao consumo de energia, Prelovšek, Bizjak e Kobav (2012) levantaram três indicadores: “Consumo de energia por habitante (kWh/hab)”; “Consumo de energia por área (kWh/km²)”; e “Consumo de energia por quilômetro de rodovia (kWh/km)”.

Os indicadores propostos por Shefer e Stroumsa (1981, 1982), relacionados aos critérios de segurança em projetos, para usuários, “Conforto e segurança de pedestres” e “Sensação de segurança” se assemelham aos indicadores “% de reclamações de iluminação deficitária que foi confirmada, no trimestre” e “Número de reclamações por baixos níveis de iluminação ou zebração, no mês” levantados para o município de Joinville. Já os indicadores relacionados à sustentabilidade, em razão da utilização de equipamentos eficientes, Jägerbrand (2015) propõe os seguintes indicadores: “Economia de energia (kWh/ano)”; “Número de luminárias/área”; “Tecnologias inovadoras e sensores”; e “Produtos descartados na rede de IP (Kg)”. Esses indicadores podem ser relacionados aos critérios construídos para o município de Joinville, respectivamente: “% de redução do consumo de energia em praças e parques com a utilização da dimerização”; “Distância média entre postes com iluminação viária (Metragem das vias urbanas/número pontos de IP viários)”; “Número de iniciativas piloto existentes no município”; “% dos itens fornecidos que têm soluções para o descarte”.

Por fim, os indicadores relacionados à prestação do serviço de manutenção: “% de consumidores satisfeitos com o serviço” (YU; WANG; SHEN, 2010) e “Quantidade de falhas reportadas” (MIRZAEI *et al.*, 2015)”, assemelham-se aos seguintes indicadores, respectivamente: “Número de queixas na Ouvidoria pelo mau atendimento da Gerência, no mês” e “Nº de reclamações no mês em decorrência de praças e parques apagados”.

Os indicadores encontrados na literatura, como “Número de ações de vandalismo contra o patrimônio público no ano”; “Desenvolvimento do comércio”; e “Payback (Instalações novas)” não foram incorporados na construção do modelo desenvolvido neste estudo, por não serem consideradas essenciais no desempenho da gestão da iluminação pública do município de Joinville (LORENZO; SÁNCHEZ, 2007; SHEFER; STROUMSA, 1981, 1982; JÄGERBRAND, 2015).

Com a análise dos indicadores apresentados na literatura, percebe-se que muitos deles apresentam a mesma ideia daqueles construídos para o município de Joinville, mas diferem quanto ao objetivo do que se

pretende mensurar, ou das escalas utilizadas. Sobre as escalas utilizadas, o que se nota é que aqueles extraídos do PB apresentam somente um enunciado/objetivo, mas não necessariamente a direção de preferência. Essas divergências notadas são completamente aceitáveis, uma vez que o viés construtivista da metodologia MCDA-C parte do princípio de que o modelo é personalizado e exclusivo do contexto de aplicação, e sua construção considera as especificidades e características da organização e a percepção do decisor.

5 CONCLUSÃO

Diante das exigências da sociedade pela qualidade na prestação dos serviços públicos e dos órgãos de controle pela parcimônia na aplicação dos recursos, bem como da necessidade do gestor em fornecer respostas fundamentadas e justificar suas decisões, sugeriu-se a estruturação de um modelo de Avaliação de Desempenho que apoiasse a gestão da iluminação pública do município de Joinville.

Nesse cenário, elaborou-se a seguinte pergunta de pesquisa para o estudo: Quais os critérios a serem considerados para a Avaliação do Desempenho da gestão municipal da iluminação pública, de modo a conduzir as atividades do decisor, e ainda ampliar seu conhecimento sobre o contexto? Para responder à pergunta de pesquisa, estabeleceu-se o seguinte objetivo geral: Construir um modelo construtivista de Avaliação de Desempenho Multicritério, para Apoiar a Gestão da Iluminação Pública do município de Joinville, segundo a percepção do gerente da Unidade de Transportes e Vias Públicas.

Para dar conta do primeiro objetivo específico, por meio do instrumento de intervenção *ProKnow-C*, foram buscados artigos científicos e relevantes que informassem o fragmento da literatura Avaliação de Desempenho da Iluminação Pública. Por meio da Análise Bibliométrica e da Análise Sistêmica, identificou-se como lacuna o desenvolvimento de pesquisas que construíssem modelos de Avaliação de Desempenho para apoio à gestão de iluminação pública e considerassem a aplicação do modelo para um contexto específico, levando em consideração as especificidades de cada ambiente; as percepções, valores e preferências de um decisor em toda a construção do modelo; a expansão de conhecimento do decisor em todas as etapas do processo; a mensuração ordinal e cardinal dos critérios e atendimento de todas as propriedades de operacionalização, mensuração e não ambiguidade; a possibilidade de identificar o melhor e o pior desempenho; a integração das escalas de mensuração de forma gráfica, descritiva e cardinal; a possibilidade de identificar o desempenho atual e os pontos fracos e fortes da gestão; e a utilização do modelo para recomendar ações de aperfeiçoamento para os critérios com desempenho insuficiente.

Para preencher as lacunas identificadas e atender ao segundo objetivo específico, com base em entrevistas semiestruturadas com o decisor, foram identificados 78 EPAs e 86 conceitos para avaliar o desempenho da gestão da iluminação pública do município. Os conceitos elaborados foram direcionados para Áreas de Preocupação, inicialmente

divididas em: Gestão dos Meios e Gestão dos Resultados. A partir da área de Gestão dos Meios, desdobraram-se quatro áreas: (i) Fiscalização e Controle do Contrato; (ii) Interação com a População; (iii) Inventário de Ativos; e (iv) Planejamento. Já para Gestão dos Resultados, quatro novas áreas foram apontadas: (v) Expansão; (vi) Manutenção; (vii) Modernização; e (viii) Uniformidade. Para cada uma das áreas de preocupação identificadas, Mapas Cognitivos e descritores foram construídos.

Para o atendimento do terceiro objetivo específico, seguindo as etapas da Metodologia MCDA-C, procedeu-se à Fase de Avaliação. Para cada um dos descritores, foram criadas escalas cardinais e, posteriormente, foram identificadas taxas de compensação para cada um dos PVEs, o que possibilitou a integração do modelo e o conhecimento do perfil de desempenho do estado atual e o seu impacto na avaliação global.

Para os critérios que estavam com desempenho em nível comprometedor, foram propostas ações de aperfeiçoamento, de modo a alavancarem o desempenho global e, com isso, atendeu-se ao quarto objetivo específico. Para o atendimento do quinto objetivo específico, verificou-se também, por meio da comparação dos indicadores construídos com aqueles já apontados pela literatura, um universo muito maior de preocupações que respondem por todo o contexto da gestão da iluminação pública do município de Joinville. Pelo caráter construtivista presente na construção do modelo, notou-se que alguns indicadores, embora similares àqueles já apresentados na literatura, não eram indênticos aos indicadores/objetivos existentes.

No que tange às limitações da pesquisa, pode ser citado o fato de o modelo construído: (i) ter sido implementado, mas o acompanhamento não ter sido feito; e, (ii) ser exclusivo para a Unidade de Transportes e Vias Públicas do município de Joinville, ou seja, apesar de estarem explícitos os procedimentos para replicação da metodologia, os indicadores construídos, os níveis de impacto, escalas ordinais e cardinais, e taxas de compensação são restritos ao contexto de aplicação; o que se deve ao viés construtivista adotado e à singularidade do modelo. Desta forma a replicação direta do modelo construído em outro contexto decisório não é adequada; mas sim a construção de um novo modelo. Como sugestão para futuras pesquisas, recomenda-se a aplicação da Metodologia MCDA-C para construção de modelos de Avaliação de Desempenho para apoiar a gestão da iluminação pública em outros municípios brasileiros, cotejando com os indicadores obtidos neste

estudo. Além disso, sugere-se o acompanhamento do desempenho do município de Joinville após períodos estabelecidos.

Na visão do autor deste estudo, a construção de um modelo para Avaliação do Desempenho para apoio à gestão da iluminação pública, exclusivo para o contexto de Joinville, subsidiará a tomada de decisão do gestor municipal, tendo em vista a ampliação de seu entendimento acerca do contexto de atuação. Segundo o Gerente da Unidade de Transportes e Vias Públicas, o modelo será de extrema importância para todos os servidores da Secretaria de Infraestrutura Urbana, uma vez explicita todas as atividades sob responsabilidade da gerência, facilitando a delegação de responsabilidades e acompanhamento de prioridades. Além disso, este trabalho contribuiu para a comunidade científica, ao completar as lacunas identificadas na literatura e ao apresentar os procedimentos para a construção de um modelo de Avaliação de Desempenho construtivista que considerasse as características e peculiaridades intrínsecas do contexto de aplicação.

REFERÊNCIAS

BEHN, R. D. Why measure performance? Different Purposes require different measures. **Public Administration Review**, v. 63, p. 586-606, 2003.

BITITCI, U. S.; GARENGO, P.; DORFLER, V.; NUDURUPATI, S. S. Performance Measurement: Challenges for Tomorrow. **International Journal of Management Reviews**, v. 14, n. 3, p. 305-327, 2012.

BOLINGER J. J. Jr.; GHOSE P.; SOSINSKI J. H.; ESSER W. F. Decision analysis utilizing multi-attribute utility theory in engineering evaluations. **IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems**. v. 97, n. 4, p. 1245-53, 1978.

BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Performance Evaluation of Tangible and Intangible Aspects of the Market Area: a case study in a medium industrial company. **Review of Business Management**, v. 12, n. 37, p. 425-446, 2011.

BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; VALMORBIDA, S. M. I. Performance evaluation of Small and Medium Enterprises (SMEs) networks: gaps and opportunities research. **Revista Gestão Industrial**, v. 9, n. 4, p. 886-906, 2013.

BRUNSWIK, E., HAMMOND, K.; STEWART, T. **The essential Brunswik: beginnings, explications, applications**. Oxford University Press, 2001.

CARDOSO, T. L.; ENSSLIN, S. R.; DIAS, J. Avaliação de Desempenho da sustentabilidade financeira da Universidade do Mindelo (Cabo Verde): um modelo Multicritério Construtivista. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 9, n. 2, p. 234-264, 2016.

CARDOSO, T. L.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; RIPOLL-FELIU, V. M.; DUTRA, A.; Reflexões para avanço na área de Avaliação e Gestão do Desempenho das Universidades: uma análise da literatura científica. **In: Seminários em Administração (XVIII SEMEAD) São Paulo – SP**. 2015.

CASTRO, C. M. **A prática da pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

CHAVES, L. C.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; VALMORBIDA, S. M. I.; DA ROSA, F. S. Sistemas de apoio à decisão: mapeamento e análise de conteúdo. **RECADM**, v. 12, n. 1, p. 6-22, 2013.

CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Sage Publications, 2014.

CUCCURULLO, C.; ARIA, M.; SARTO, F. Foundations and trends in performance management. A twenty-five years bibliometric analysis in business and public administration domains. **Scientometrics**, v. 108, n. 2, p. 595-611, 2016.

DA ROSA, F. S.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; LUNKES, R. J. Environmental disclosure management: a constructivist case. **Management Decision**, v. 50, n. 6, p. 1117-1136, 2012.

DE AZEVEDO, R. C.; LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; JUNGLES, A. E; ENSSLIN, S. R. Performance measurement to aid decision making in the budgeting process for apartment-building construction: case study using MCDA-C. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 139, n. 2, p. 225-235, 2012.

DE MORAES, L.; GARCIA, R.; ENSSLIN, L.; CONCEIÇÃO, M. J.; CARVALHO, S. M. The multicriteria analysis for construction of benchmarks to support the Clinical Engineering in the Healthcare Technology Management. **European Journal of Operational Research**, v. 200, n. 2, p. 607-615, 2010.

DELLA BRUNA JR, E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. An MCDA-C application to evaluate supply chain performance. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 44, n. 7, p. 597-616, 2014.

DUTRA, A.; RIPOOL-FELIU, V. M. R.; FILLOL, A. G.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 64, n. 2, p. 243-269, 2015.

ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. R. MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a governmental agency. **International Transactions in Operational Research**, v. 7, n. 1, p. 79-100, 2000.

ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. R.; KRÜGER, A. C.; GAVAZINI, A. A. Avaliação Multicritério de Desempenho: o caso de um Tribunal de Justiça. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 22, n. 71, 2017.

ENSSLIN, L.; SCHEID, L. C. M.; ENSSLIN, S. R.; LACERDA, R. T. O. Software process assessment and improvement using Multicriteria Decision Aiding-Constructivist. **JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 9, n. 3, p. 473-496, 2012.

ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; BACK, F.; LACERDA, R. T. O. Improved decision aiding in human resource management: a case using constructivist multi-criteria decision aiding. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 62(7), p. 735-757, 2013.

ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; IMLAU, J. M.; CHAVES, L. C. Processo de mapeamento das publicações científicas de um tema: portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre Avaliação de Desempenho de cooperativas de produção agropecuária. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 3, p. 587-608, 2014.

ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; DUTRA, A. **PROKNOW-C: um processo para geração de conhecimento e identificação de oportunidades de pesquisa científica** [Apostila da disciplina Avaliação de Desempenho, do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, da Universidade Federal de Santa Catarina]. Florianópolis: UFSC, 2017.

FERREIRA, A.; OTLEY, D. The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis. **Management Accounting Research**, v. 20, n. 4, p. 263-282, 2009.

GHALAYNI, A. M.; NOBLE, J. S. The changing basis of performance measurement. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 8, p. 63-80, 1996.

GUTIERREZ-ESCOLAR, A.; CASTILLO-MARTINEZ, A.; GOMEZ-PULIDO, J. M.; GUTIERREZ-MARTINEZ, J. M.; STAPIC, Z.; MEDINA-MERODIO, J. A. A study to improve the quality of street lighting in Spain. **Energies**. v. 8, n. 2, p. 976-94, 2015.

HALACHMI, A. Performance measurement is only one way of managing performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 54, n. 7, p. 502-516, 2005.

JÄGERBRAND, A. K. New framework of sustainable indicators for outdoor LED (Light Emitting Diodes) lighting and SSL (Solid State Lighting). **Sustainability** (Switzerland). v. 7, n. 1, p. 1028-63, 2015.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. A performance measurement framework in portfolio management: A constructivist case. **Management Decision**, v. 49, n. 4, p. 648-668, 2011a.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. A performance measurement view of IT project management. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 60, n. 2, p. 132-151, 2011b.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e Avaliação de Desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; DUTRA, A. A constructivist approach to manage business process as a dynamic capability. **Knowledge and Process Management**, v. 21, n. 1, p. 54-66, 2014.

LANDRY, M.; BANVILLE, C.; ORAL, M. Model legitimisation in operational research. **European Journal of Operational Research**, v. 92, p. 443-457, 1996.

LEBAS, M. J. Performance measurement and performance management. **International Journal of Production Economics**, v. 41, n. 1-3, p. 23-35, 1995.

LORENZO, J. M. P.; SÁNCHEZ, I. M. G. Efficiency evaluation in municipal services: An application to the street lighting service in Spain. **Journal of Productivity Analysis**, v.27, n.3, p.149-62, 2007.

MARAFON, A. D.; ENSSLIN, L.; LACERDA, R.T.O; ENSSLIN, S. R. The effectiveness of multi-criteria decision aid methodology: A case study of R&D management. **European Journal of Innovation Management**, v. 18, n. 1, p. 86-109, 2015.

MELNYK, S. A.; BITITCI, U.; PLATTS, K.; TOBIAS, J.; ANDERSEN, B. Is performance measurement and management fit for the future? **Management Accounting Research**, v. 25, n. 2, p. 173-186, 2014.

MICHELI, P.; MANZONI, J-F. Strategic performance measurement: Benefits, limitations and paradoxes. **Long Range Planning**, v. 43, n. 4, p. 465-476, 2010.

MIRZAEI, M. J.; DASHTI, R.; KAZEMI, A.; AMIRIOUN, M. H. An asset-management model for use in the evaluation and regulation of public-lighting systems. **Utilities Policy**. v. 32, p. 19-28, 2015.

MURRAY, A. T.; FENG, X. Public street lighting service standard assessment and achievement. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 53, p. 14-22, 2016.

NEELY, A. The performance measurement revolution: why now and what next? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 2, p. 205-228, 1999.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design - A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.4, p.80-116, 1995.

NUDURUPATI, S. S.; BITITCI, U. S.; KUMAR, V.; CHAN, F. T. S. State of the art literature review on performance measurement. **Computers & Industrial Engineering**, v. 60, n. 2, p. 279-290, 2010.

OTLEY, D. Extending the boundaries of management accounting research: developing systems for performance management, **British Accounting Review**, v. 33, p. 243–261 2001.

PEÑA-GARCÍA, A.; HURTADO, A.; AGUILAR-LUZÓN, M. C. Impact of public lighting on pedestrians' perception of safety and well-being. **Safety Science**. v. 78, p. 142-148, 2015.

PRELOVŠEK, M.; BIZJAK, G.; KOBAV, M. Public lighting energy consumption in Slovenian municipalities from 2007 to 2011. **Elektrotehniški Vestnik/Electrotechnical Review**. v. 79, n. 3, p. 87-92, 2012.

RADNOR, Z.; MCGUIRE, M. Performance management in the public sector: fact or fiction? **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 53, n. 3, p. 245-260, 2004.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROY, B. Decision science or decision-aid science?. **European Journal of Operational Research**, v. 66, n. 2, p. 184-203, 1993.

SHEFER, D.; STROUMSA, J. The Delphi method: A decision-making tool for street-lighting planning. **Socio-Economic Planning Sciences**. v. 15, n. 5, p. 263-76, 1981.

SHEFER, D.; STROUMSA, J. Street-lighting projects selection: A rational decision making approach. **Socio-Economic Planning Sciences**. v. 16, n. 6, p. 245-59, 1982.

SILVA, J.; MENDES, J. F.; SILVA, L. T. Assessment of energy efficiency in street lighting design. **The Sustainable City VI**, v. 129, p. 705-715, 2010.

SILVA, R. V.; ENSSLIN, S. R.; RIPOLL-FELIU, V. M.; SOLER, C. C. E-Government and Public Accounting Information: Bibliometric and

Systemic Analysis. **International Research Journal of Finance and Economics**, v. 1, Issue 122, ISSN: 1450-2887, p. 76-91, 2014.

SRIMAI, S.; RADFORD, J.; WRIGHT, C. Evolutionary paths of performance measurement: an overview of its recent development. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 60, n. 7, p. 662-687, 2011.

TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Evaluation of training programs: a case study in public administration. **Revista de Administração Pública**, v. 46, n. 3, p. 647-675, 2012.

TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ALVES, M. B. M. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European Industrial Training**, v. 34, p. 631-655, 2010.

TATICCHI, P.; BALACHANDRAN, K.; TONELLI, F. Performance measurement and management systems: state of the art, guidelines for design and challenges. **Measuring Business Excellence**, v. 16, n. 2, p. 41-54, 2012.

TATICCHI, P.; TONELLI, F.; CAGNAZZO, L. Performance measurement and management: a literature review and a research agenda, **Measuring Business Excellence**, v. 14, n. 1, p.4-18, 2010.

THIEL, G. G.; ENSSLIN, S. R. A gestão municipal da Iluminação Pública: Um panorama das oportunidades de pesquisa sob a ótica da Avaliação de Desempenho. **In: XIX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI, São Paulo – SP. 2016.**

THIEL, G. G.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Street Lighting Management and Performance Evaluation: Opportunities and Challenges. **Lex Localis**, v. 15, n. 2, p. 303, 2017a.

THIEL, G. G.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de Desempenho da Atividade de Manutenção da Iluminação Pública: Construção de um Modelo Multicritério Construtivista para um Município da Região Sul do Brasil. **In: XX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI, São Paulo – SP. 2017b.**

THIEL, G. G.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de Desempenho em parcerias público-privadas: identificação de oportunidades para futuras pesquisas e desafios para gestores. **In:** I Congresso Internacional de Desempenho do Setor Público – CIDESP, Florianópolis – SC. 2017c.

VAN CAMP, J.; BRAET, J. Taxonomizing performance measurement systems' failures. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 65, n. 5, p. 672-693, 2016.

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, L. Construção de conhecimento sobre Avaliação de Desempenho para gestão organizacional: uma investigação nas pesquisas científicas internacionais. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 13, n. 28, p. 123-148, 2016.

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, S. R. Avaliação de Desempenho de Rankings Universitários: Revisão da Literatura e diretrizes para futuras investigações. **In:** Anais do XXXIX Encontro da ANPAD (ENANPAD 2015) Belo Horizonte MG. 13 a 16 de setembro de 2015.

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; RIPOOL-FELIU, V. M. R. Avaliação de Desempenho para Auxílio na Gestão de Universidades Públicas: Análise da Literatura para Identificação de Oportunidades de Pesquisas. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 17, n. 3, pp. 4-28, 2015.

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; RIPOOL-FELIU, V. M. R. Rankings universitários mundiais. Que dizem os estudos internacionais?. **REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 14, n. 2, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

YU HF, WANG KY, SHEN CY. Customer-Oriented public service in township administration: Enabling quick response. **Lex Localis**. v. 8, n. 4, p. 343-51, 2010.

**APÊNDICE A – Roteiro da entrevista semiestruturada realizada
para determinação dos EPAs**

- 1) Quais são suas preocupações, seus problemas e dificuldades com a gestão da iluminação pública do município?
- 2) Quais são as maiores dificuldades em relação ao estado atual?
- 3) De que forma poderia contornar esta dificuldade?
- 4) Qual seria o aprendizado com esta dificuldade?
- 5) O que gostaria de alcançar na gestão? Quais as suas metas? Existem restrições legais/jurídicas?
- 6) Quais são os objetivos estratégicos no contexto de gestão?
- 7) O que gostaria que não acontecesse?
- 8) O que gostaria de alcançar daqui a dez anos?
- 9) Se não houvesse limitação, estivesse tudo resolvido, como seria? (de recursos, por exemplo)
- 10) Se uma pessoa que você julga que não é capaz de estar em seu posto assumisse seu cargo, o que você se preocuparia que ela desfizesse? Algo que você tenha feito em sua gestão?
- 11) Pode acontecer alguma coisa que lhe impulsione?
- 12) O que todo mundo acha que tem que melhorar no ambiente?
- 13) De quem você espera reconhecimento pelas suas ações?
- 14) Que tipo de reconhecimento? Reconhecimento intelectual? Político? Gerencial?
- 15) Você espera reconhecimento pela sociedade?

APÊNDICE B – EPAs e Conceitos

EPAs	Conceitos
Manutenção	1a - Ter o parque de iluminação pública com o maior número de pontos em funcionamento ... Prejudicar a segurança nos espaços públicos.
	1b - Ter o parque de iluminação pública com o maior número de pontos em funcionamento ... Ter a população insatisfeita.
Modernização	2 - Garantir que não haja equipamentos ineficientes ou em desacordo com as normas técnicas ... Ter um parque de iluminação pública obsoleto e ultrapassado.
Adequação às normas gerais	3 - Garantir que todos os equipamentos existentes no parque de IP atendam às normas gerais ... Descumprir normativas técnicas.
Atendimento às normas de segurança	4a- Garantir que todas as normas de segurança sejam garantidas nas instalações ... Expor a população a riscos.
	4b - Exigir que todas as atividades da empresa contratada sejam realizadas com EPIs ... Receber sanções legais ; Prejudicar a imagem da Administração Municipal.
Economia de Energia	5 - Garantir a economia de energia com a instalação de equipamentos eficientes ... Impactar grande parcela do orçamento com o pagamento da energia elétrica.
Eficiência Energética	6 - Priorizar obras de eficiência energética ... Aumentar o consumo de energia com tecnologias menos eficientes, sem justificativa técnica.
Segurança Pública	7 - Garantir níveis adequados de iluminação para coibir atos criminosos ... Perceber atos criminosos pela falta da iluminação.
Uniformidade de atendimento	8 - Garantir que toda a população seja atendida de forma isonômica ... Não ter padrões de atendimento.

Iluminação satisfatória para toda a população	9 - Buscar meios para assegurar iluminação satisfatória para toda a população ... Causar insatisfação pelo serviço prestado sem qualidade ; expor a população a riscos por faltas/falhas da iluminação.
Percurso sem iluminação onde não há casas	10 - Buscar formas de instalar iluminação em áreas onde não há casas, mas há movimento de pedestres e veículos ... Afetar a população nos deslocamentos noturnos diários.
Finais de rua sem iluminação	11 - Ter os finais de rua com iluminação adequada ... Expor a população em risco em razão da falta de iluminação.
Parque de iluminação pública adequadamente mantido	12 - Garantir que o parque de iluminação esteja adequadamente mantido ... Causar insatisfação pelo serviço prestado sem qualidade ; expor a população a riscos por falhas da iluminação.
Quantidade de pontos escuros	13 - Manter o menor número possível de pontos escuros na cidade ... Expor a população a riscos por falhas da iluminação.
Percepção de serviço prestado	14 - Proporcionar à população a percepção de serviço prestado ... Receber reclamações pelo pagamento da Contribuição para o Custeio da Iluminação Pública.
Reclamação de ponto apagado	15 - Evitar a reclamação da população em relação a um ponto apagado ... Gerar desgaste à imagem da Administração Municipal.
Reprodução de cores nas principais vias	16 - Priorizar a instalação de LED nas principais vias ... Prejudicar a reprodução de cores com outras tecnologias.
Gasto fixo com fatura de energia	17 - Reduzir o gasto com energia elétrica ... Direcionar a maior parte da arrecadação para o consumo de energia.
Equipamentos duráveis	18 - Ter equipamentos duráveis instalados no parque de iluminação pública ... Gerar dispêndios pela falta de qualidade dos equipamentos aplicados.
Soluções robustas	19 - Ter soluções robustas para o parque de iluminação pública ... Ter um parque de iluminação obsoleto.

Equipamentos fora de normas técnicas	20 - Eliminar os equipamentos que não seguem recomendações das Normas Técnicas ... Ter um parque de iluminação obsoleto.
Fiscalizações de órgãos por eventual descumprimento de orçamento	21 - Garantir que não haja punições em razão de não cumprimento de leis ... Evitar repercussões negativas em razão de descumprimentos.
Exposição da população a choques elétricos	22 - Garantir que sejam instalados equipamentos que não exponham a população a descargas elétricas ... Causar danos à integridade física das pessoas por falha do equipamento.
Instalação de dispositivo anti-choque em redes dedicadas	23 - Priorizar a instalação de dispositivo de proteção contra choques elétricos em redes dedicadas ... Expor à população a riscos.
Responder por danos causados à população	24 - Garantir que todos os projetos executados estejam dentro das normas de segurança ... Responder por danos causados à população, em decorrência de falhas na instalação.
Explicitação dos custos e investimentos à população	25 - Garantir que informações do custo de cada serviço cheguem à população ... Solicitar serviços sem critério ; Subestimar as negativas de investimento.
Controle telemonitorado	26a - Ter o correto planejamento para implantação do controle telemonitorado ... Optar pela instalação em momentos inoportunos (tecnologia em avanço).
	26b - Definir a melhor tecnologia a ser aplicada ... Colocar em risco o correto funcionamento do parque de iluminação.
Soluções técnicas com ganhos de escala	27 - Aplicar soluções técnicas com ganhos de escala ... Escolher soluções com relação custo-benefício não justificável.
Restrição orçamentária	28 - Ter um planejamento adequado em razão da limitação de recursos ... Ter o serviço descontinuado por incompatibilidade nos gastos.
Grandes áreas apagadas	29 - Evitar grandes áreas com falha de iluminação no período noturno ... Prejudicar a segurança nos logradouros.

Prazo para reposição de novas tecnologias	30 - Exigir do fornecedor prazos compatíveis para atender pedidos de reposição ... Instalar tecnologias diferentes em um mesmo local.
Regredir na tecnologia por falta de disponibilidade de material	31 - Assegurar que haja equipamentos de reposição para novas tecnologias ... Demonstrar ineficiência pela não disponibilidade do equipamento.
Descontinuidade na prestação de serviços por suspensão de processo licitatório	32 - Planejar adequadamente o processo de contratação de empresa prestadora de serviços ... Descontinuar os serviços em razão de suspensão do processo licitatório.
Demonstração de ineficiência	33 - Ter um planejamento adequado ... Transparecer ineficiência para a população.
Inserção de novas tecnologias	34 - Buscar a inserção de novas tecnologias na forma de iniciativas piloto ... Ter um parque de iluminação que não acompanhe as tendências.
Cidades digitais	35 - Ter equipamentos instalados atualmente compatíveis com as cidades digitais do futuro ... Ter tecnologias que não interagem entre si.
Internet das coisas	36 - Buscar meios de integrar futuramente a iluminação pública à internet das coisas ... Dispor de tecnologias não modularizáveis.
Parque de iluminação pública inteligente	37 - Buscar meios de tornar em longo prazo o parque de iluminação pública inteligente ... Dispor de tecnologias ultrapassadas.
Integrar iluminação pública a uma cidade inteligente	38 - Buscar soluções para integrar a iluminação pública a outras tecnologias que tornem uma “cidade inteligente” ... Ter equipamentos de iluminação pública além de outros serviços prestados.
Luminosidade adequada ao fluxo de pessoas/veículos	39 - Buscar formas de garantir luminosidade adequada ao fluxo de pessoas/veículos ... Não haver padronização.
Iluminação com luz branca	40a - Aplicar tecnologia LED em todo o parque de iluminação pública, a longo prazo ... Ter equipamentos ultrapassados.
	40b - Preferir a instalação de equipamentos LED em vez de lâmpadas de multivapores metálicos ... Arcar com um alto custo de manutenção.

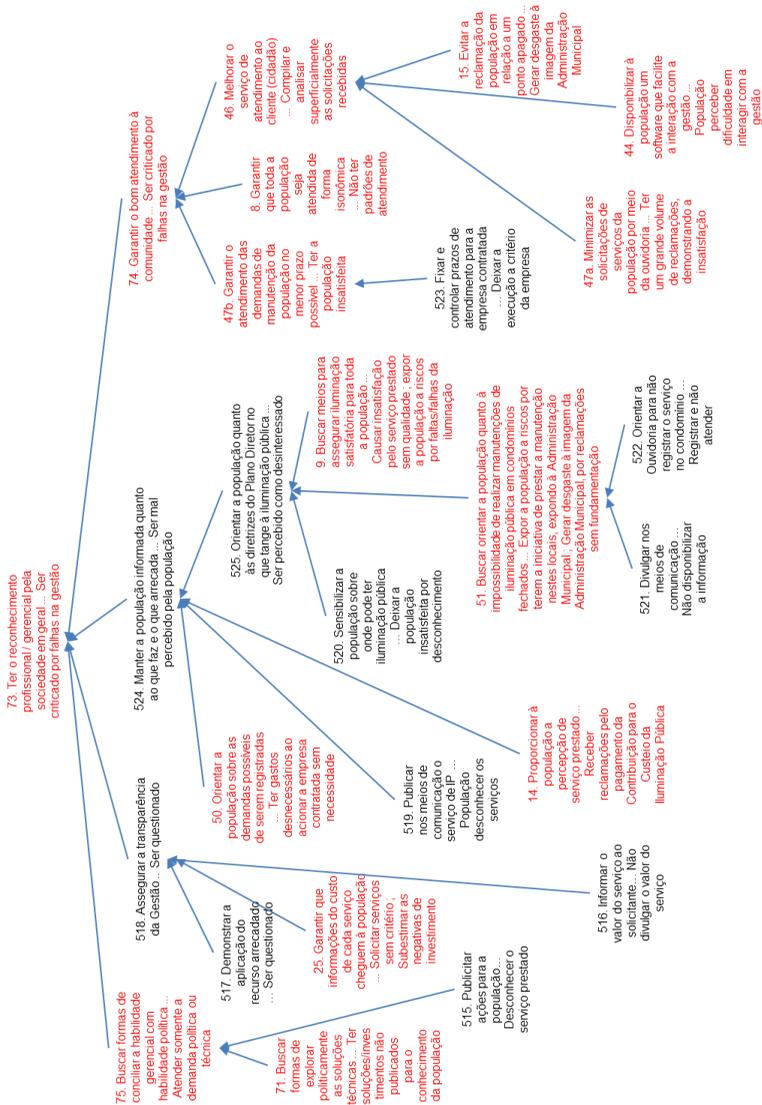
Sensação de segurança nas pessoas	41 - Buscar meios para que a iluminação pública cause a sensação de segurança na população ... Ter um serviço falho que transmita percepção de insegurança à população.
Difuldade de mudar de solução tecnológica no poder público (órgãos fiscalizadores)	42 - Aplicar tecnologias duráveis ... Ficar impossibilitado de trocar de tecnologia por receber possíveis sanções os órgãos fiscalizadores.
Integração de novas tecnologias	43 - Promover novos investimentos pensando na integração de novas tecnologias ... Ter um parque de iluminação ultrapassado.
Interação da população com a iluminação pública	44 - Disponibilizar à população um software que facilite a interação com a gestão ... População perceber dificuldade em interagir com a gestão.
Interação da população com a iluminação pública por meio de novas tecnologias	45 - Buscar formas para que futuramente a população interaja com a iluminação da cidade através de sensores, controlando os níveis de luminosidade ... Ter um parque de iluminação que não permita interagir com a população.
Serviço de atendimento ao cliente	46 - Melhorar o serviço de atendimento ao cliente (cidadão) ... Compilar e analisar superficialmente as solicitações recebidas.
Serviço de ouvidoria	47a - Minimizar as solicitações de serviços da população por meio da ouvidoria ... Ter um grande volume de reclamações, demonstrando a insatisfação.
	47b - Garantir o atendimento das demandas de manutenção da população no menor prazo possível ... Ter a população insatisfeita.
Domínio sobre a fiscalização do contrato	48 - Garantir a correta fiscalização do contrato junto à empresa contratada ... Demonstrar desconhecimento aos órgãos fiscalizadores ; Não causar danos ao erário.
Interação da população como indicador de fiscalização contratual	49 - Utilizar a interação da população como indicador de fiscalização contratual ... Desconhecer indicadores da demanda recebida.

Responsabilidade da população em registrar ocorrências	50 - Orientar a população sobre as demandas possíveis de serem registradas ... Ter gastos desnecessários ao acionar a empresa contratada sem necessidade.
Condomínios com restrição de acesso	51 - Buscar orientar a população quanto à impossibilidade de realizar manutenções de iluminação pública em condomínios fechados ... Expor a população a riscos por terem a iniciativa de prestar a manutenção nestes locais, expondo à Administração Municipal ; Gerar desgaste à imagem da Administração Municipal, por reclamações sem fundamentação.
Atendimento às normas da ANEEL	52 - Garantir que sejam atendidas as normas da ANEEL ... Sofrer penalizações.
Fiscalização das condutas condizentes com as diretrizes gerais da gestão pública	53 - Atuar de maneira condizente com as condutas e diretrizes gerais da gestão pública ... Sofrer penalizações.
Impossibilidade de planejamento preciso do processo licitatório	55 - Garantir que a necessidade de contratação seja planejada em tempo hábil ... Ter o serviço descontinuado por falha no planejamento da contratação.
Insegurança nos processos licitatórios	56 - Buscar meios para mitigar a insegurança nos processos licitatórios ... Ter atrasos nas contratações por intervenções externas no processo licitatório.
Equilíbrio entre arrecadação de COSIP e investimentos	57 - Garantir que todos os recursos arrecadados na forma de COSIP sejam investidos na iluminação pública ... Deixar de aplicar os recursos já consolidados e ter de reduzir arrecadações futuras, impactando na prestação dos serviços.
Repercussão da prestação de serviços	58 - Ter uma repercussão positiva da prestação dos serviços ... Ter o serviço noticiado negativamente.
Domínio do que é cobrado na fatura de energia	59 - Atestar que o valor cobrado pelo consumo de energia do Parque de IP é compatível com o consumo real ... Desembolsar valores não compatíveis com consumo de energia.

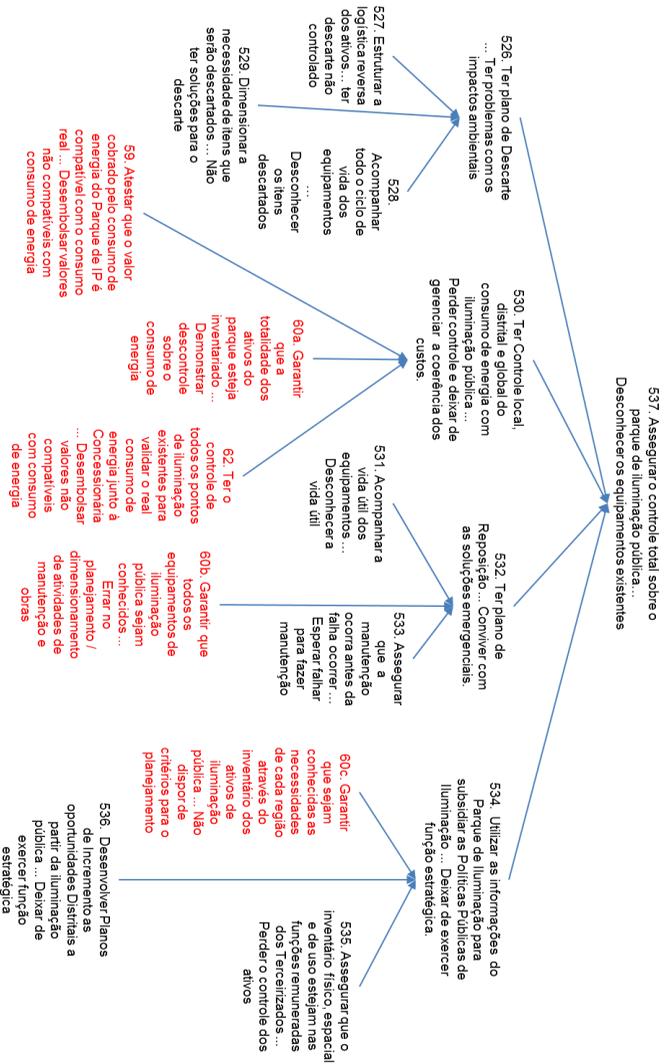
Inventário do parque de iluminação pública	60a - Garantir que a totalidade dos ativos do parque esteja inventariado ... Demonstrar descontrole sobre o consumo de energia.
	60b - Garantir que todos os equipamentos de iluminação pública sejam conhecidos ... Errar no planejamento / dimensionamento de atividades de manutenção e obras.
	60c - Garantir que sejam conhecidas as necessidades de cada região através do inventário dos ativos de iluminação pública ... Não dispor de critérios para o planejamento.
Controle da garantia de materiais	61 - Assegurar que todos os materiais instalados tenham sua garantia considerada e, ao haver falha, não gerar dispêndios aos cofres públicos ... Arcar com a falha de equipamentos em garantia.
Validação do consumo de energia cobrado	62 - Ter o controle de todos os pontos de iluminação existentes para validar o real consumo de energia junto à Concessionária ... Desembolsar valores não compatíveis com consumo de energia.
Decisões sensatas	63 - Considerar todos os fatores envolvidos nas decisões ... Prejudicar o andamento dos serviços.
Uniformidade dos equipamentos das ruas	64 - Promover a uniformidade dos equipamentos instalados ... Ter dificuldade para planejar as manutenções preventivas.
Uniformidade na luminosidade das ruas	65a - Garantir padronização de níveis de iluminação em vias com características semelhantes ... Ter de justificar a falta de critérios.
	65b - Garantir que os níveis mínimos exigidos pela Norma Técnica sejam atendidos ... Prejudicar a iluminação das vias.
Critérios para realizar extensões de rede	66 - Ter critérios claros para realizar extensões de rede ... Favorecer determinadas regiões sem haver justificativas.
Priorização por bairros	67 - Garantir que investimentos em bairros com maior índices de criminalidade sejam priorizados ... Priorizar investimentos em áreas com necessidades não emergentes.

Critérios de investimento	68 - Ter critérios claros para realizar investimentos em obras de iluminação pública ... Desembolsar valores sem planejamento.
Aliar soluções técnicas a interesses políticos	69 - Aliar soluções técnicas a interesses políticos ... Prejudicar uma solução técnica em decorrência de uma vantagem política.
Não comprometer a solução técnica em detrimento de uma solução política	70 - Buscar formas de não comprometer a solução técnica em detrimento de uma solução política ... Onerar cofres públicos com soluções inadequadas.
Explorar politicamente as soluções técnicas	71 - Buscar formas de explorar politicamente as soluções técnicas ... Ter soluções/investimentos não publicados para o conhecimento da população.
Relação com a concessionária de energia	72a - Evitar conflitos com a Concessionária de Energia ... Ser prejudicado com fiscalizações.
	72b - Manter todos os procedimentos com a Concessionária de Energia formalizados ... Ter determinações verbais não contidas em Normas Técnicas.
Reconhecimento profissional/gerencial pela sociedade em geral	73 - Ter o reconhecimento profissional / gerencial pela sociedade em geral ... Ser criticado por falhas na gestão.
Prestar um bom serviço para a comunidade	74 - Garantir o bom atendimento à comunidade ... Ser criticado por falhas na gestão.
Conciliar habilidade gerencial com habilidade política	75 - Buscar formas de conciliar a habilidade gerencial com habilidade política ... Atender somente a demanda política ou técnica.
Consenso técnico entre fiscais	76 - Ter consenso técnico interno e com a empresa contratada, através de critérios claros de trabalho ... Haver divergências das melhores soluções a serem aplicadas por falta de padrões.
Gerenciar conflitos de ordem técnica	77 - Ter padrões claros de fiscalização dos serviços prestados pela empresa contratada ... Gerenciar conflitos por não dispor de critérios claros.
Confiar decisões técnicas à equipe	78 - Ter uma equipe interna de fiscalização preparada para responder por questões técnicas ... Ter de gerenciar conflitos internos.

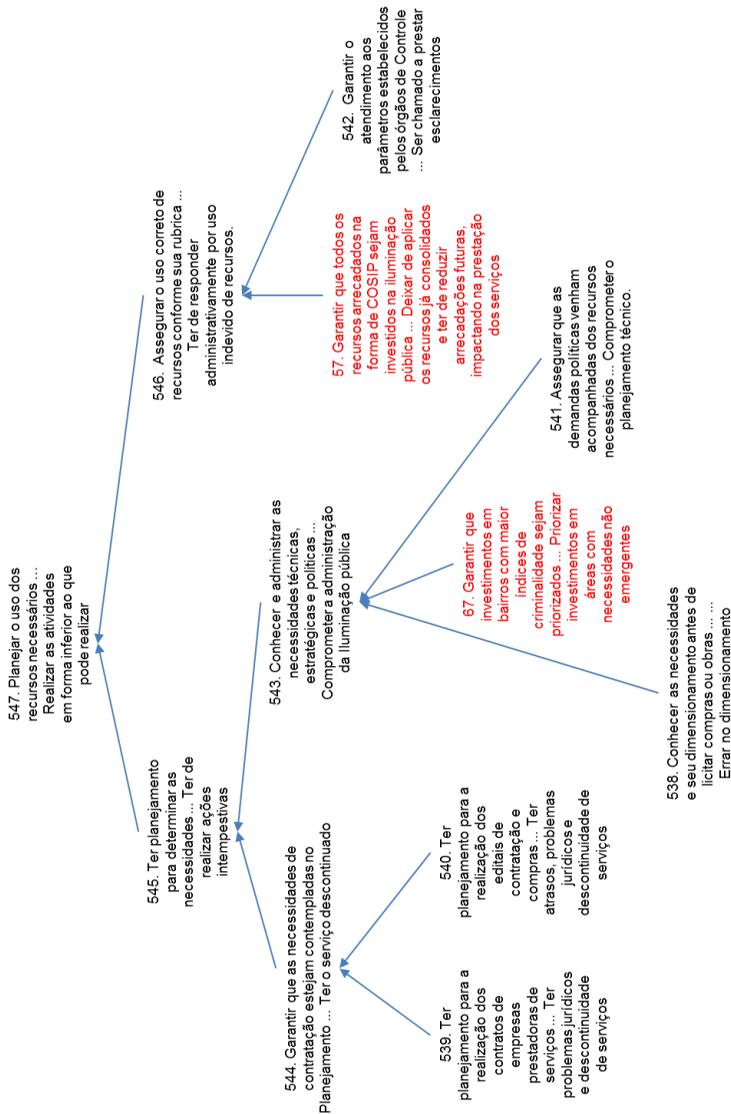
Interação com a População



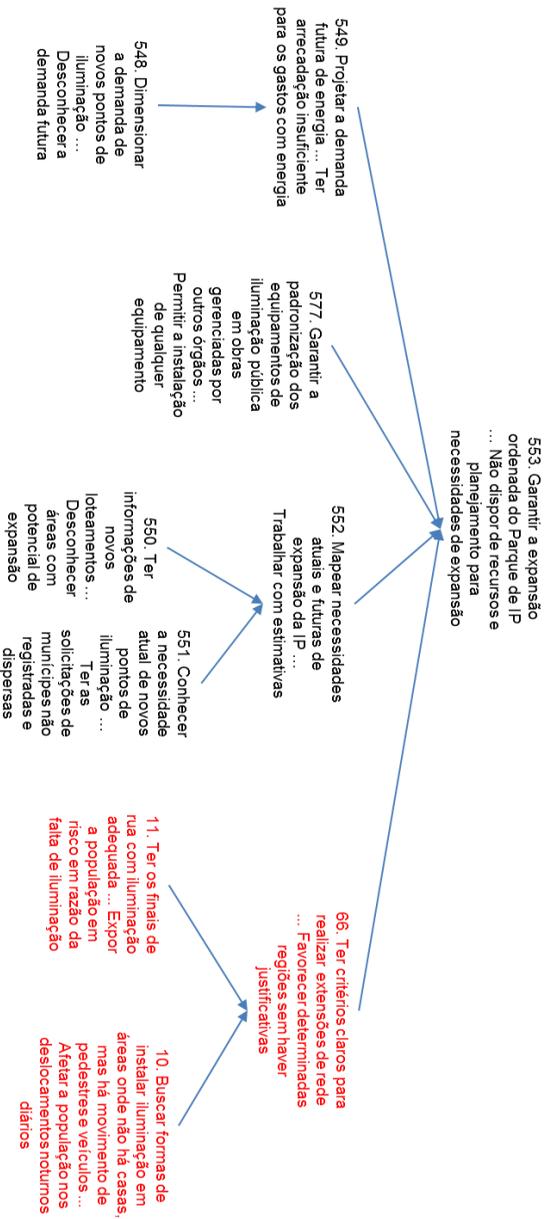
Inventário de Ativos



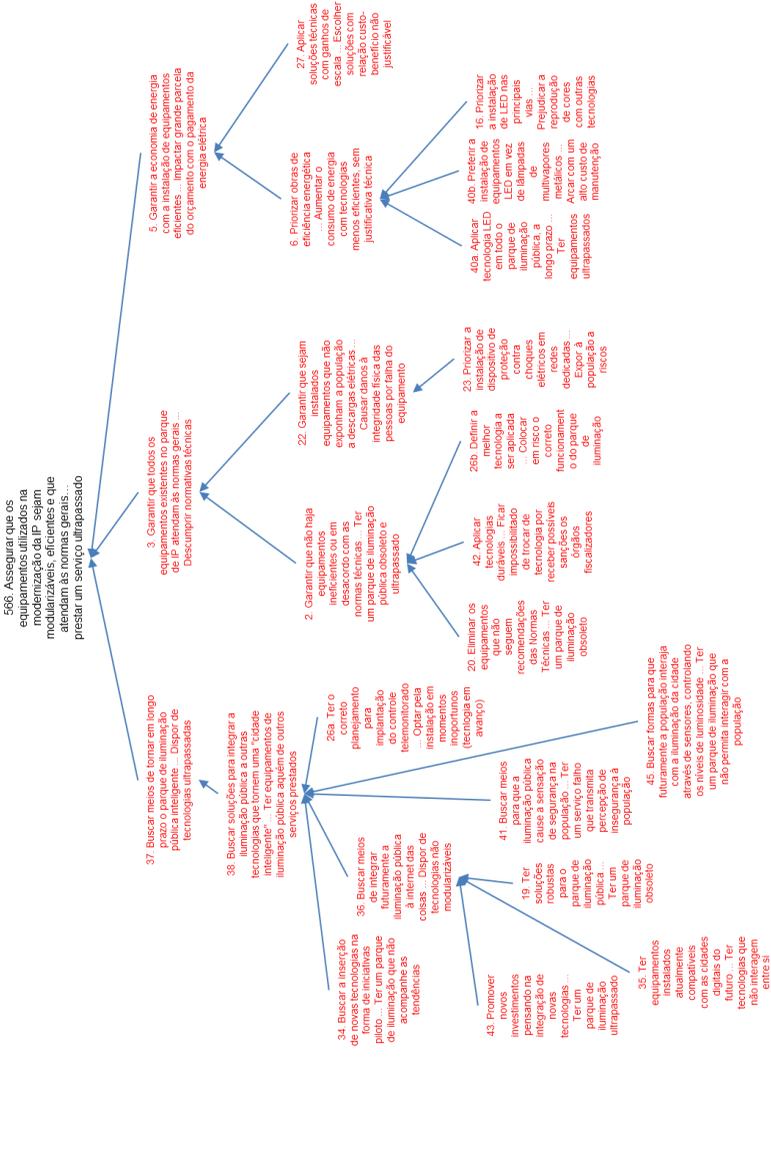
Planejamento



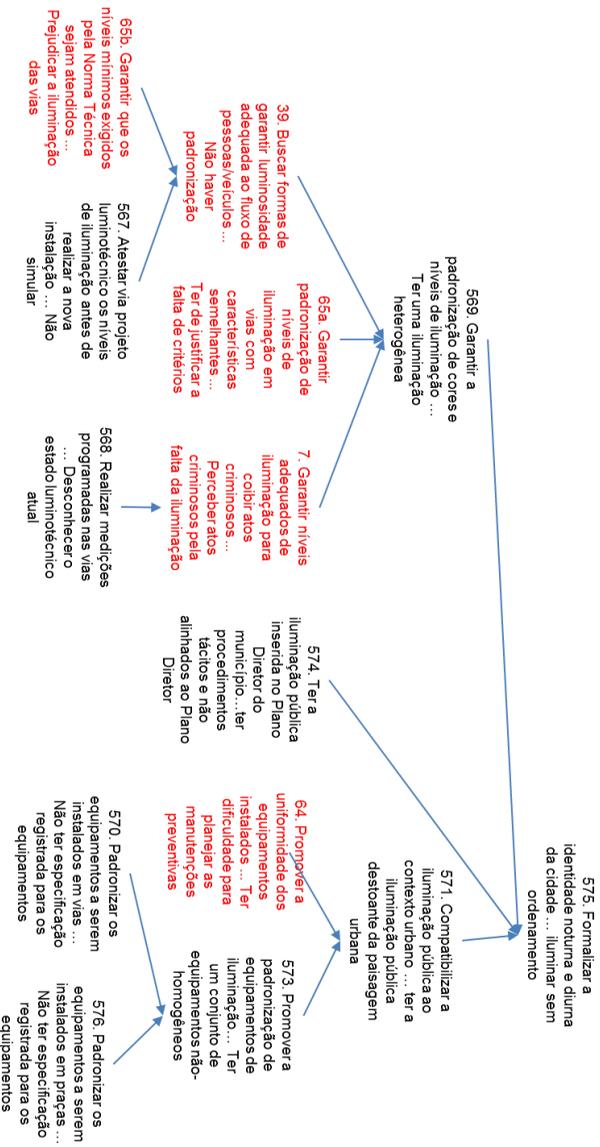
Expansão



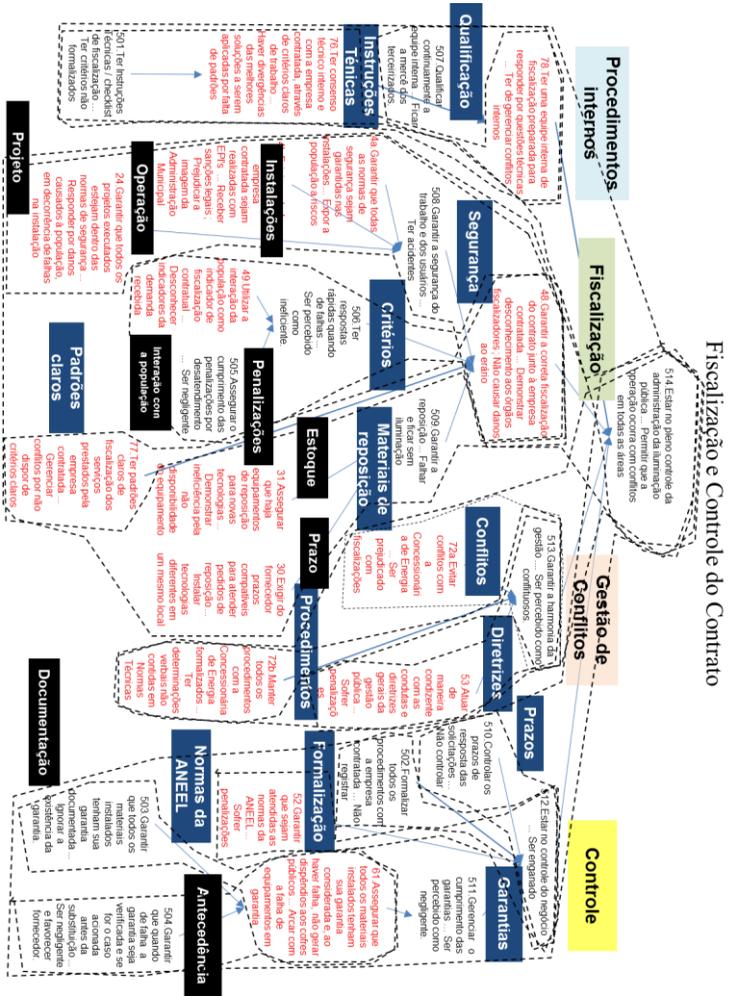
Modernização



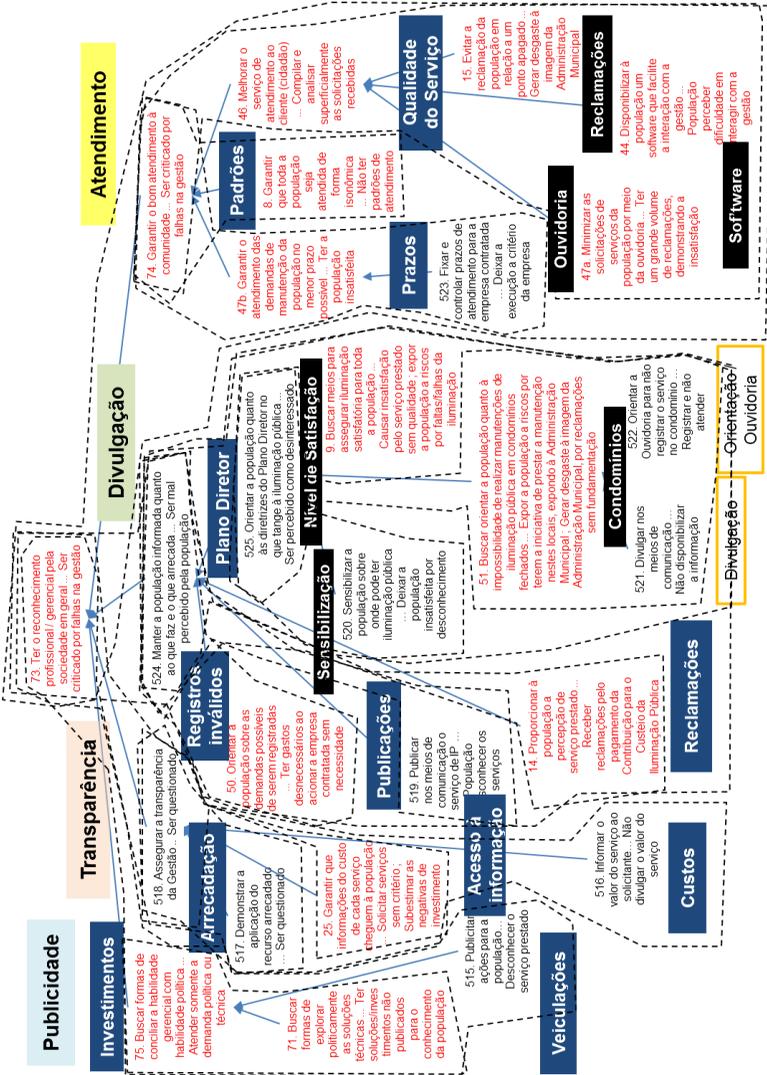
Uniformidade



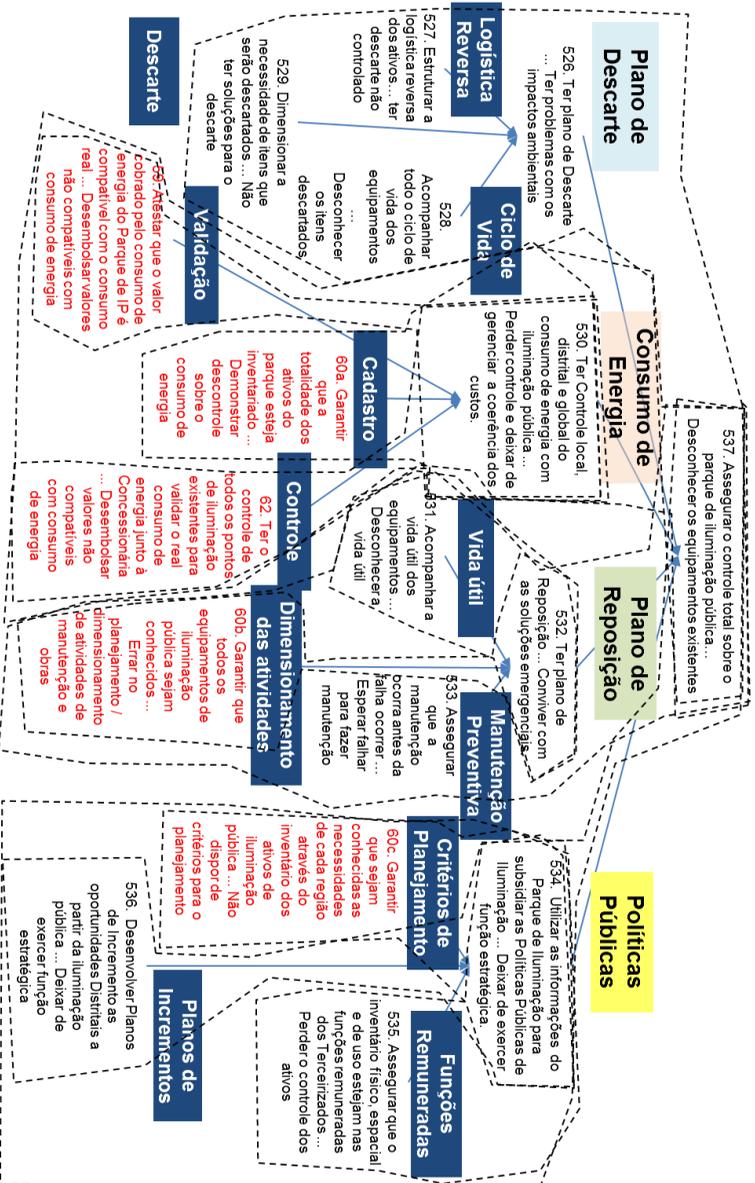
APÊNDICE D – Mapas Cognitivos com *clusters* e *subclusters*

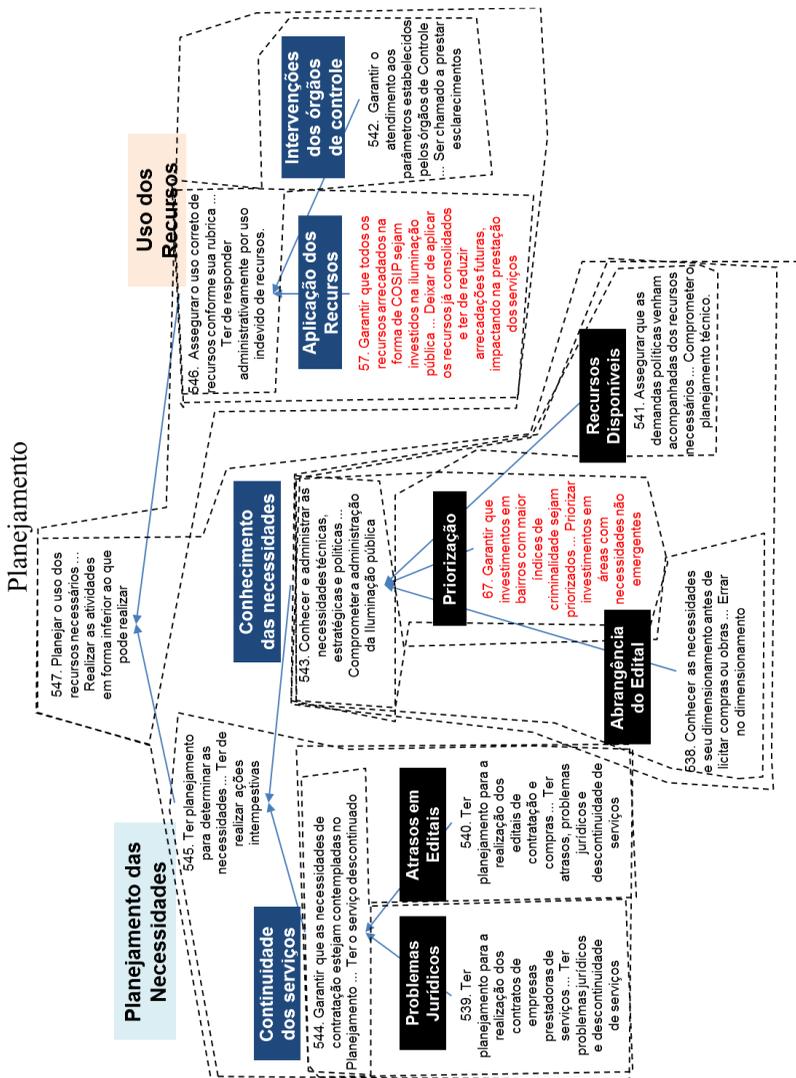


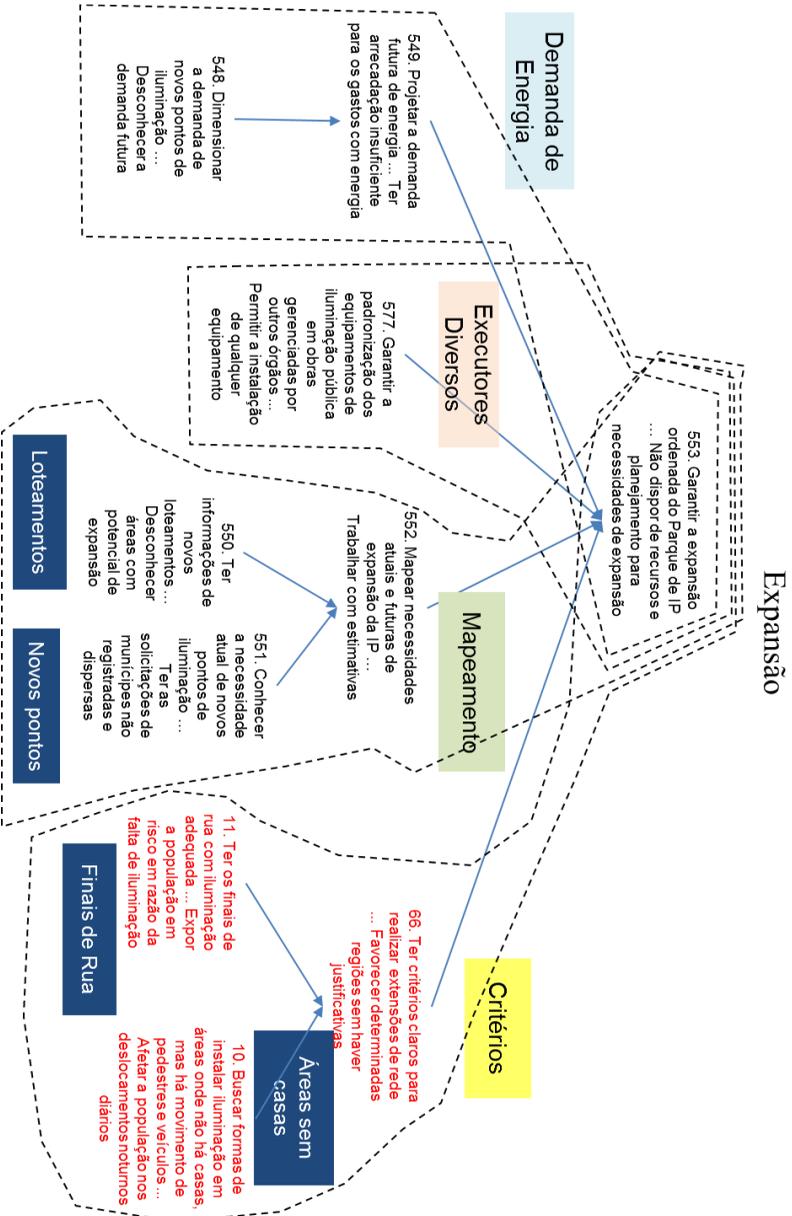
Interação com a População



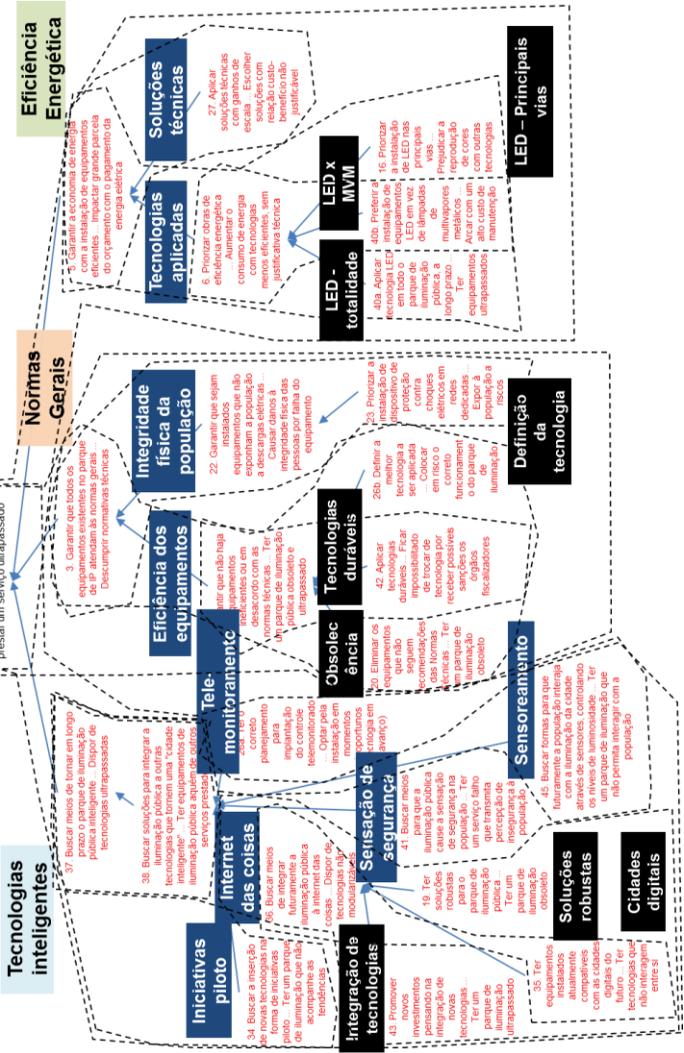
Inventário de ativos

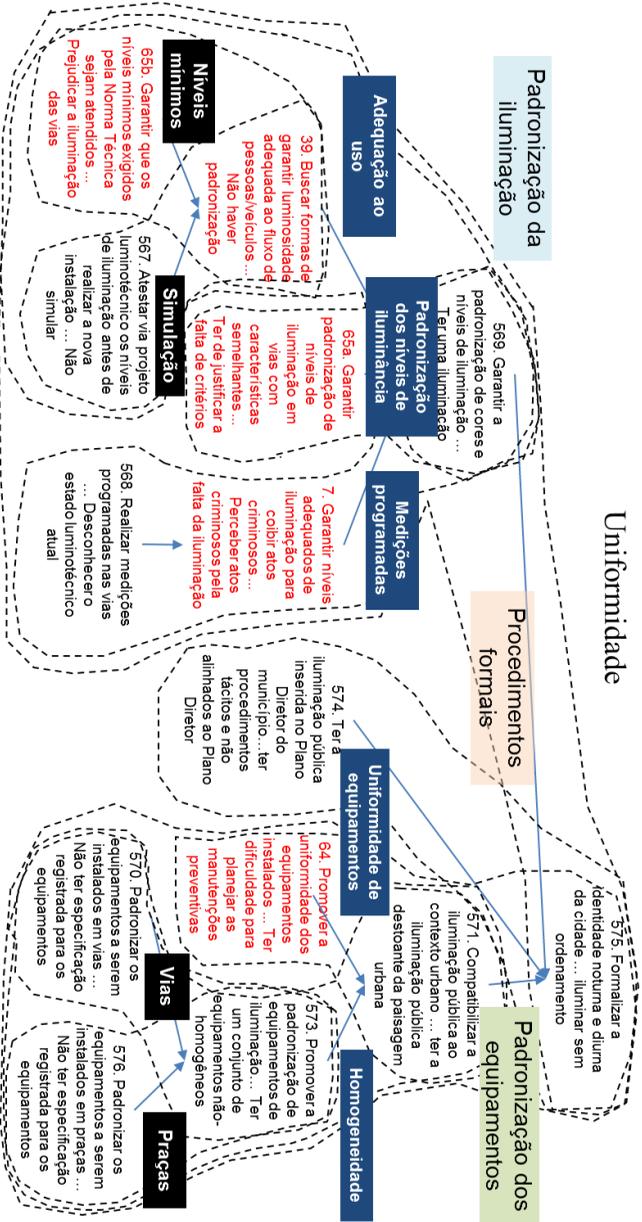




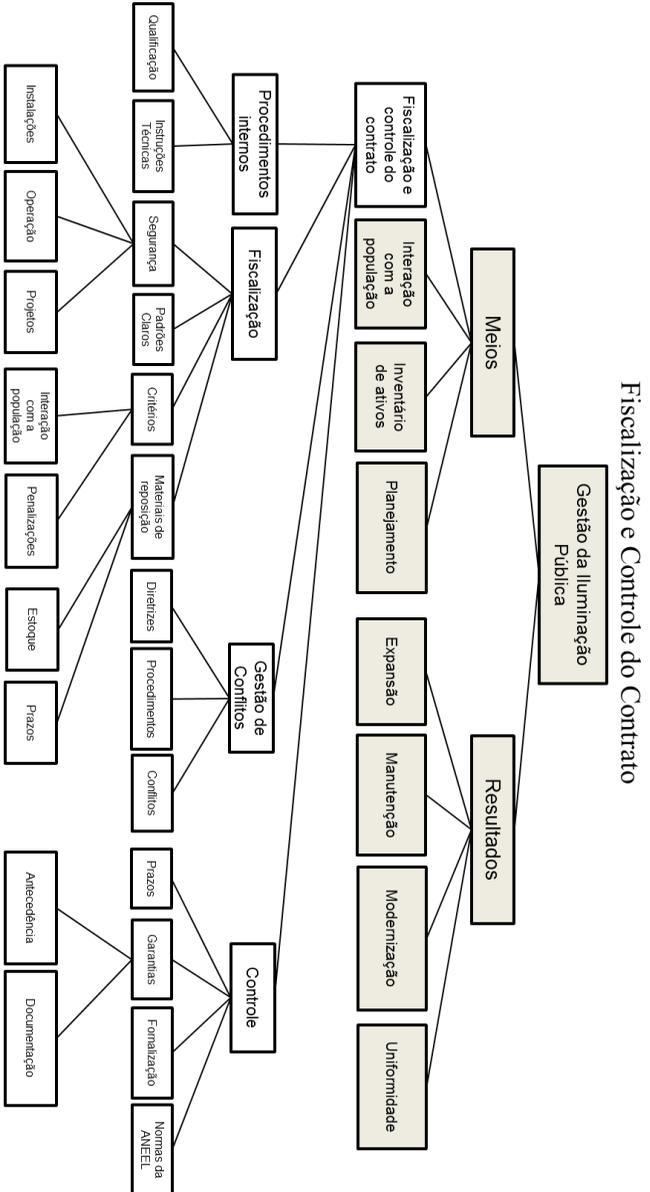


Modernização

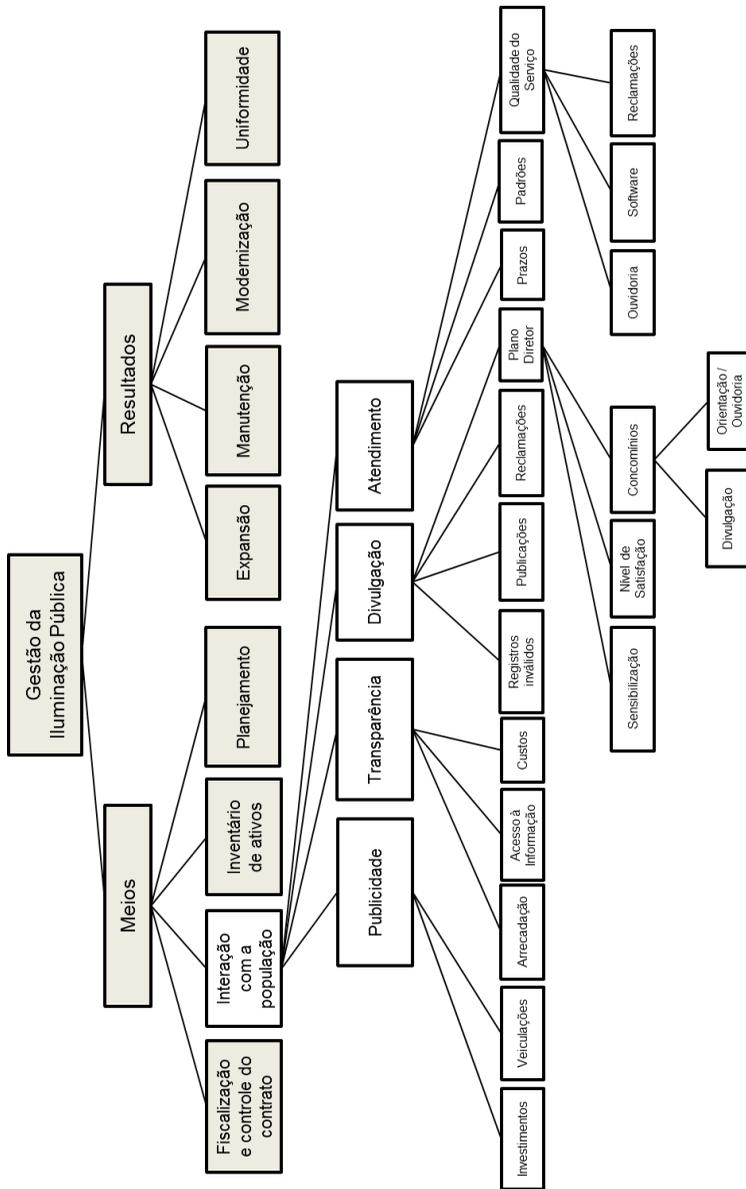




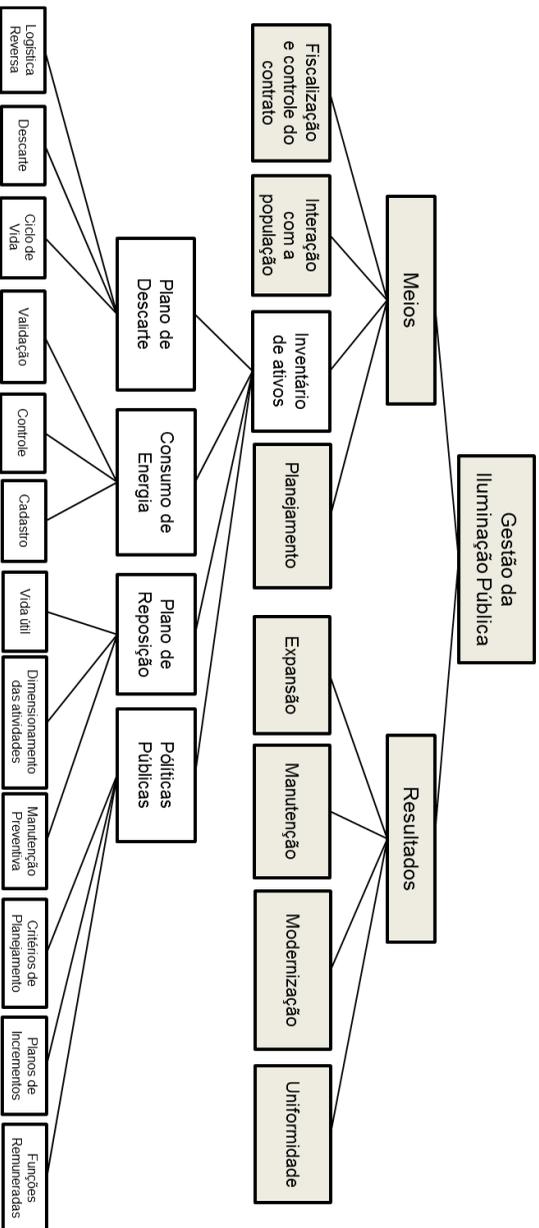
APÊNDICE E – Árvores de Valor com PVEs



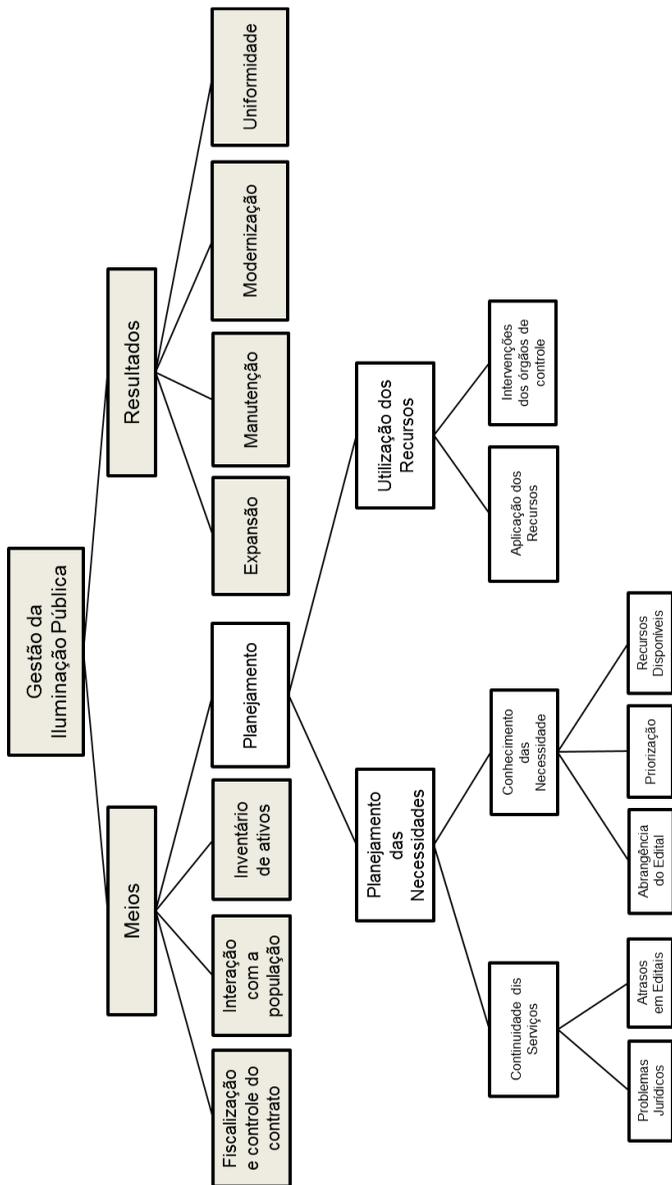
Interação com a População



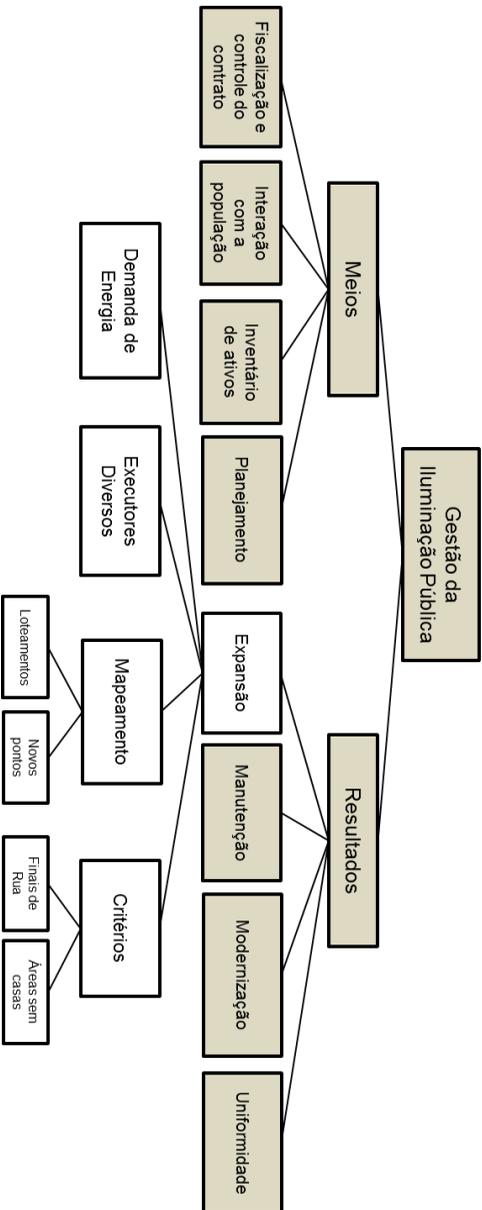
Inventário de ativos



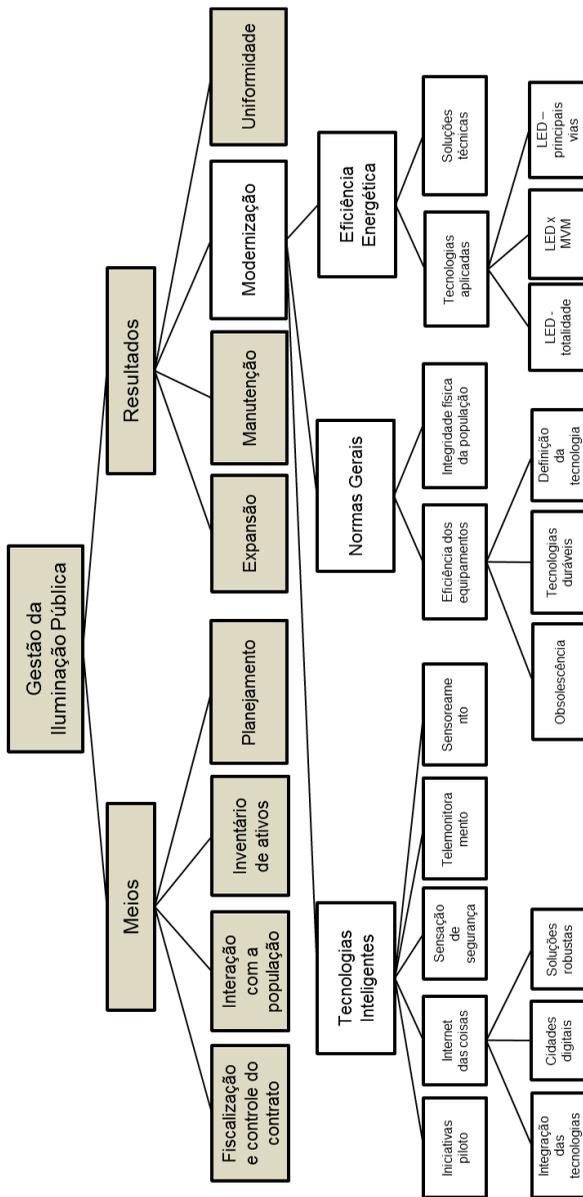
Planejamento

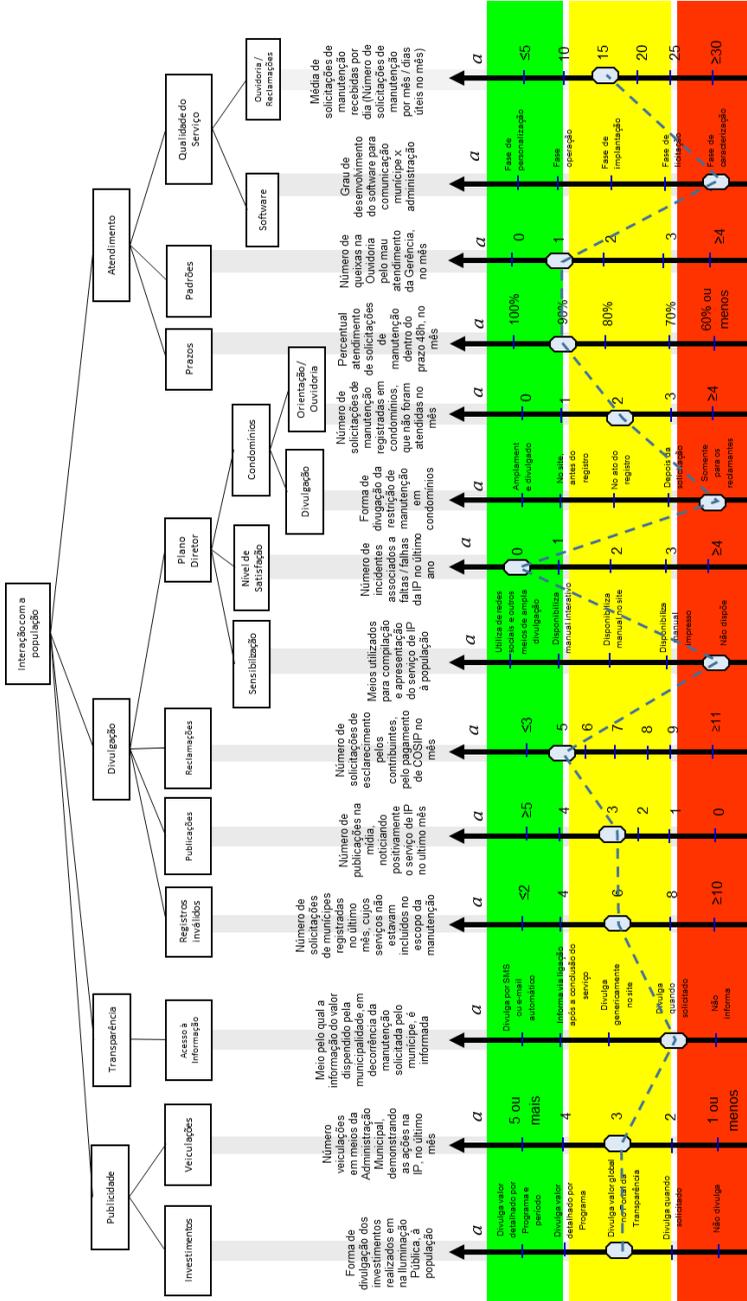


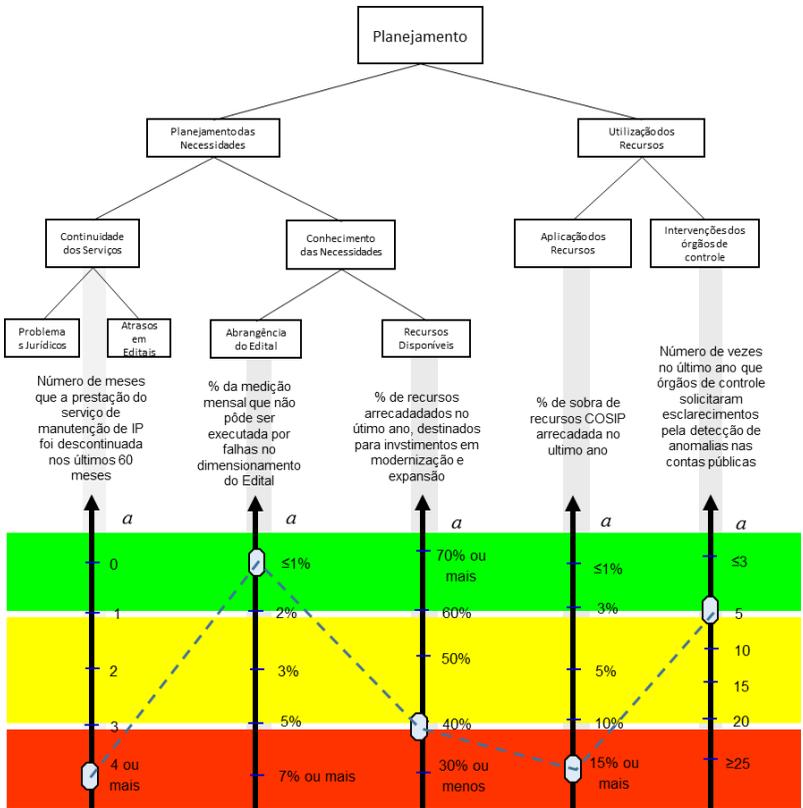
Expansão

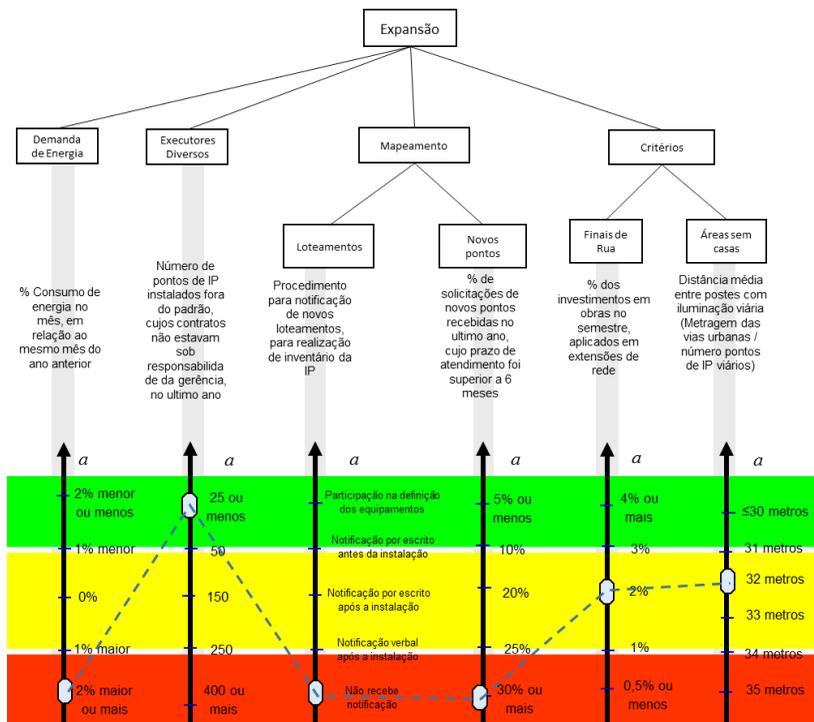


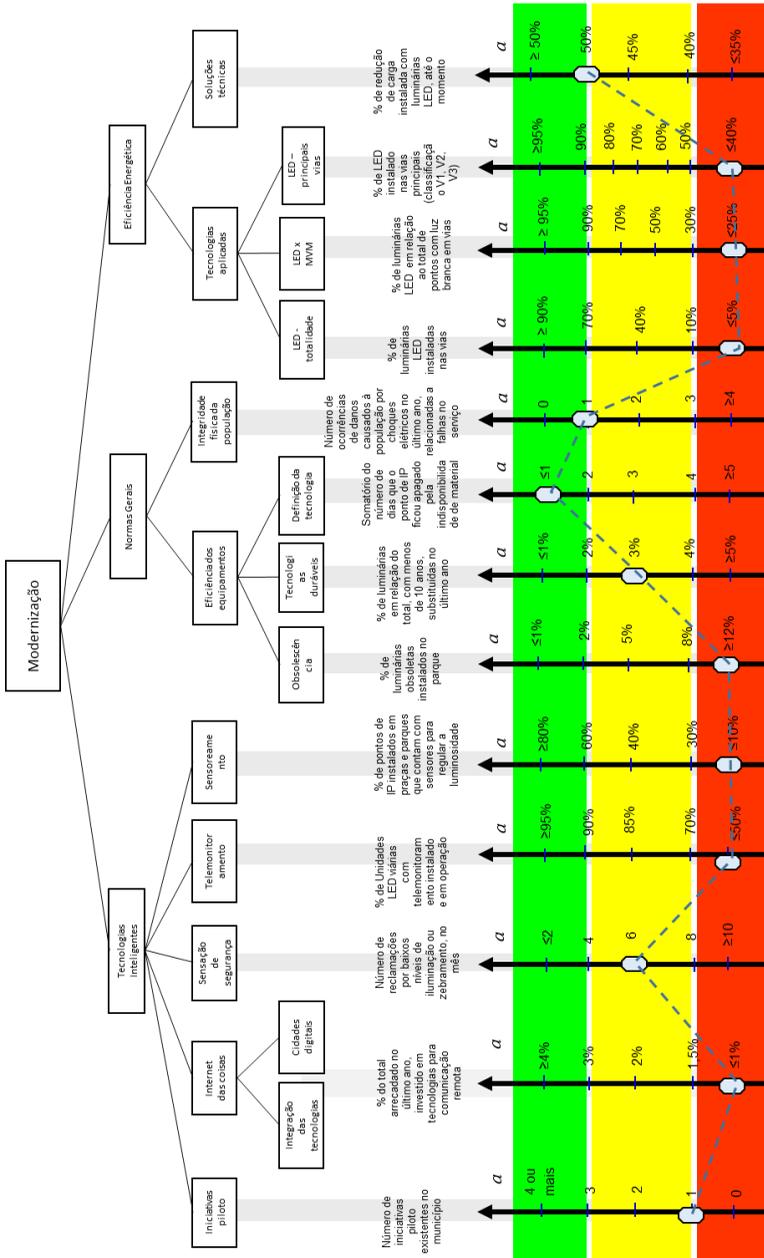
Modernização

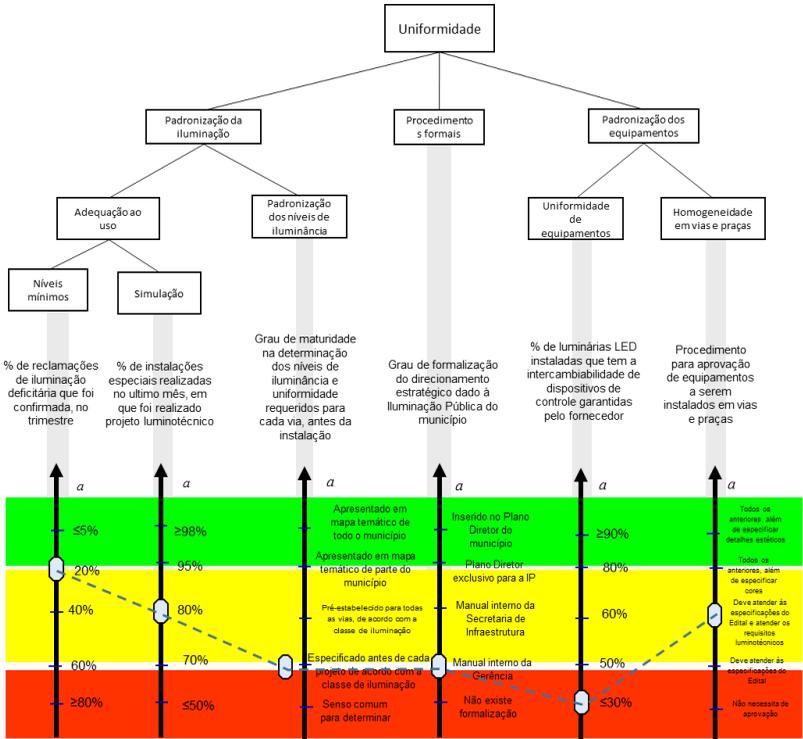




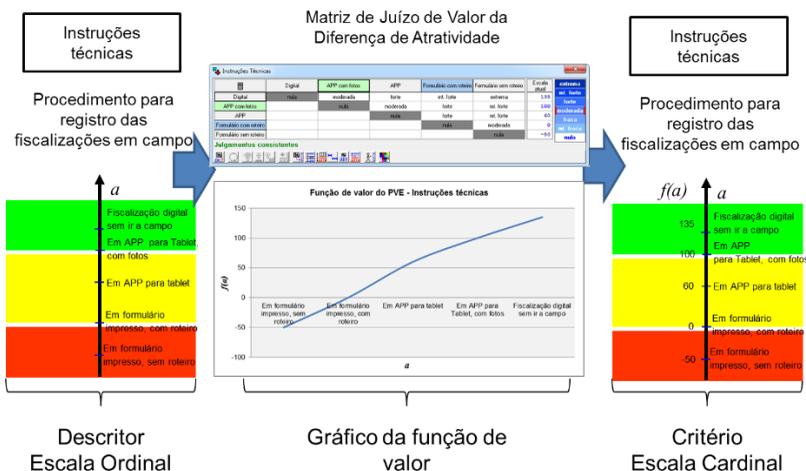
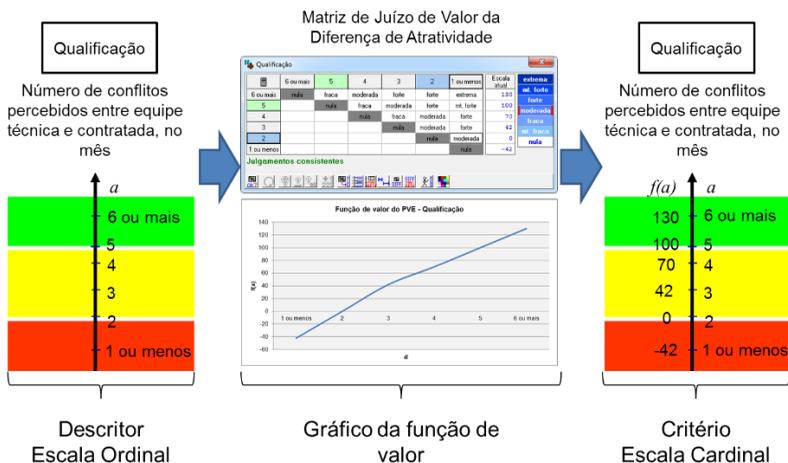


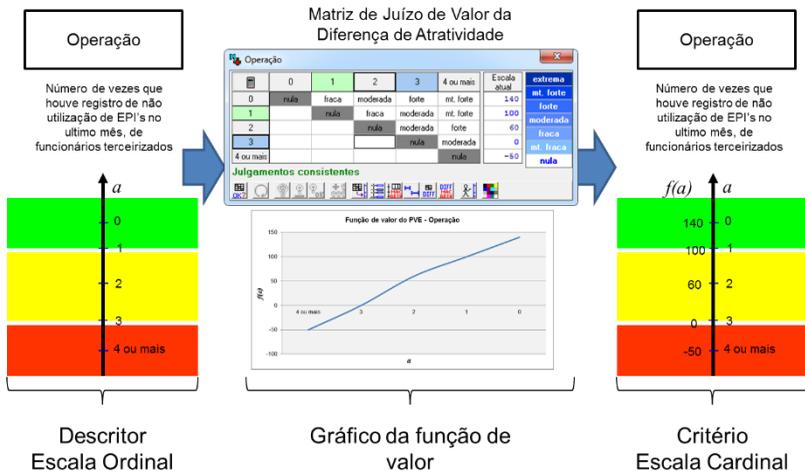
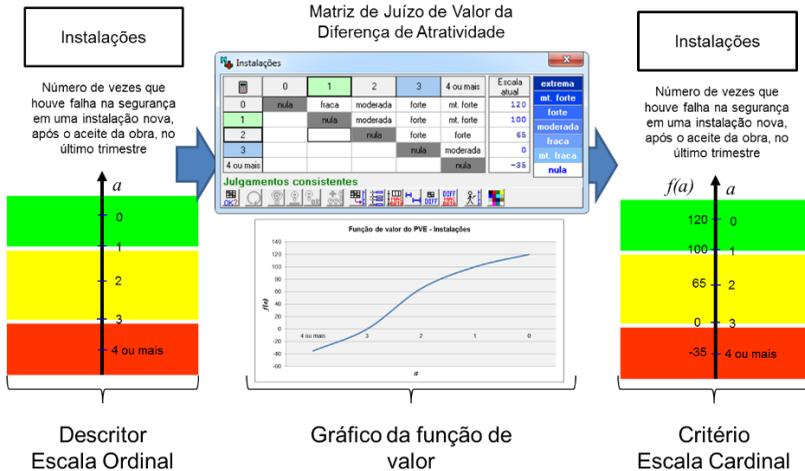


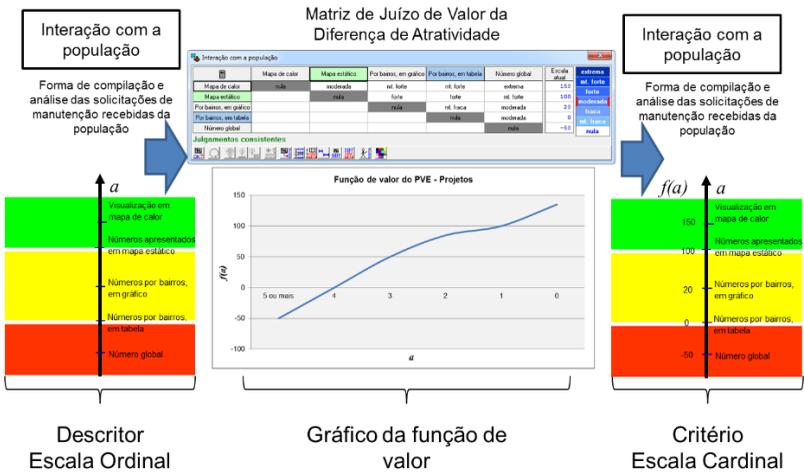
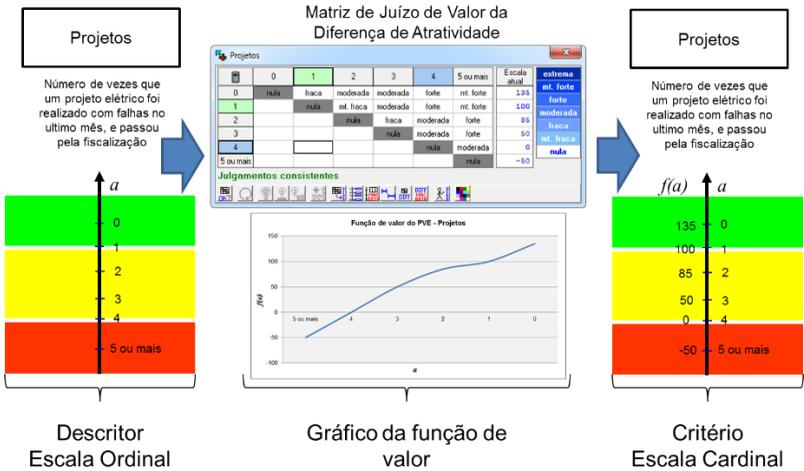


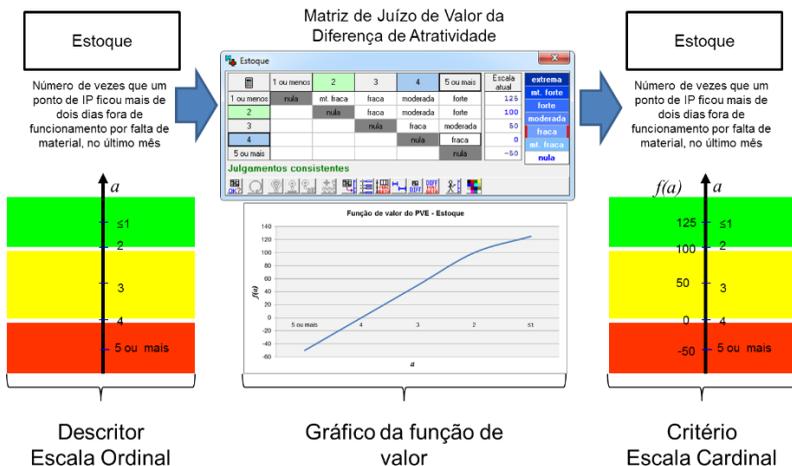
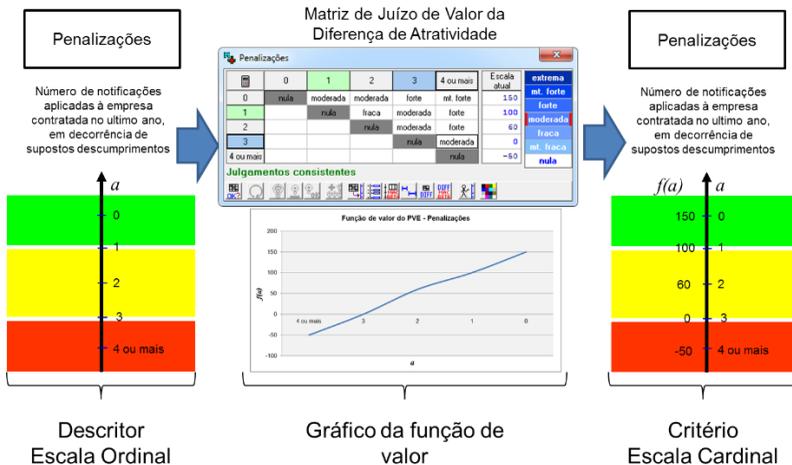


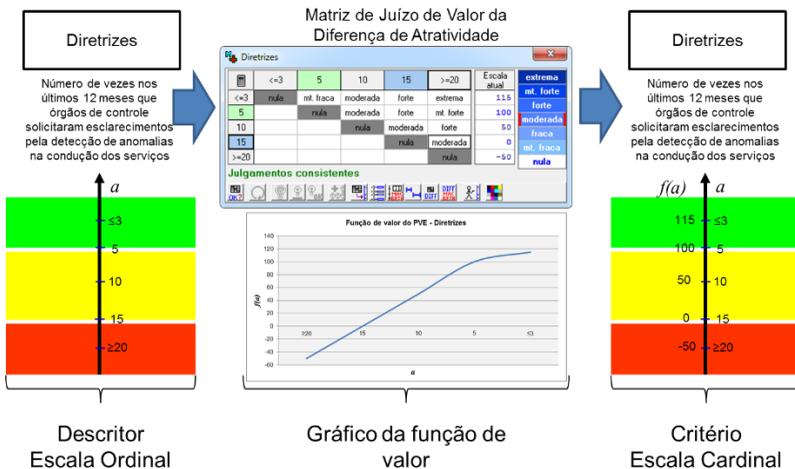
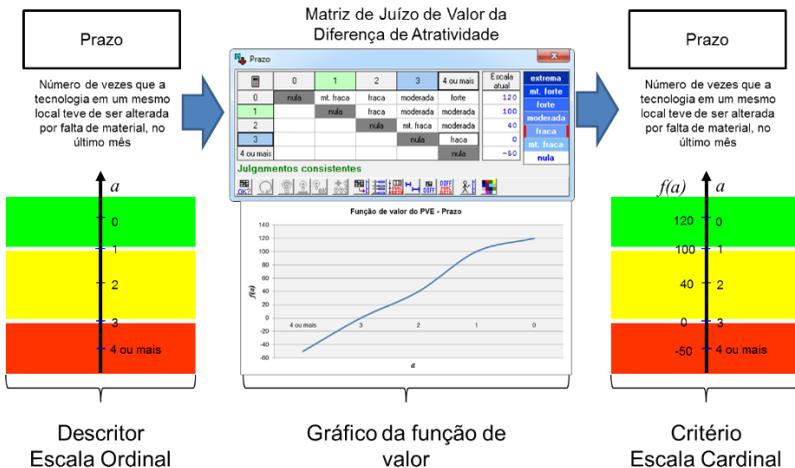
APÊNDICE G – Funções de Valor













Descriptor Escala Ordinal

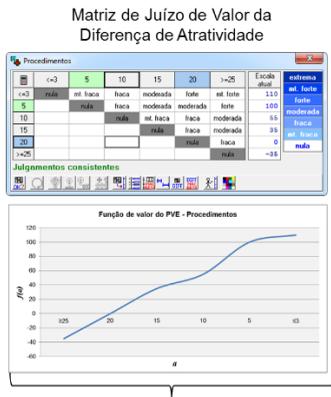


Gráfico da função de valor



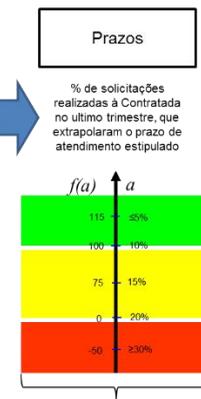
Critério Escala Cardinal



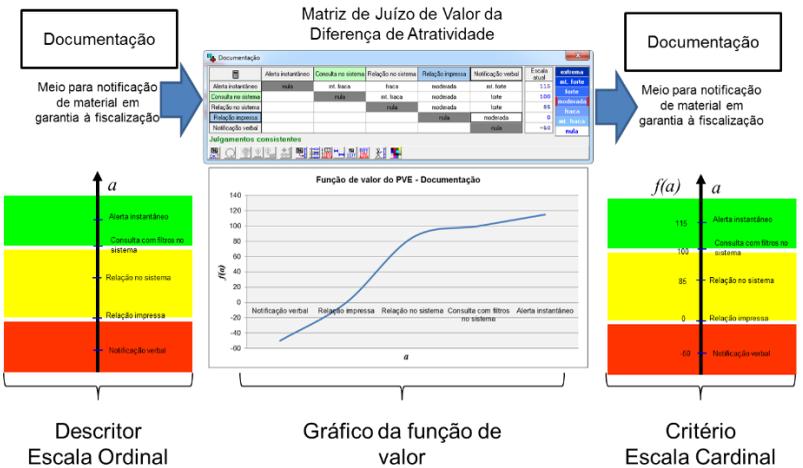
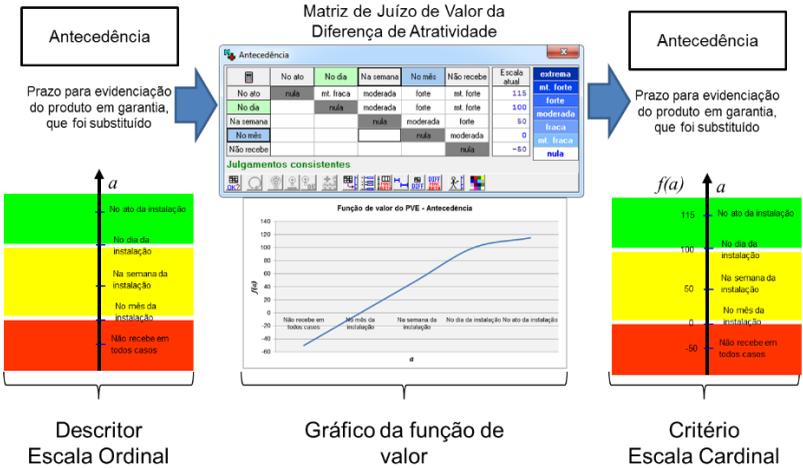
Descriptor Escala Ordinal

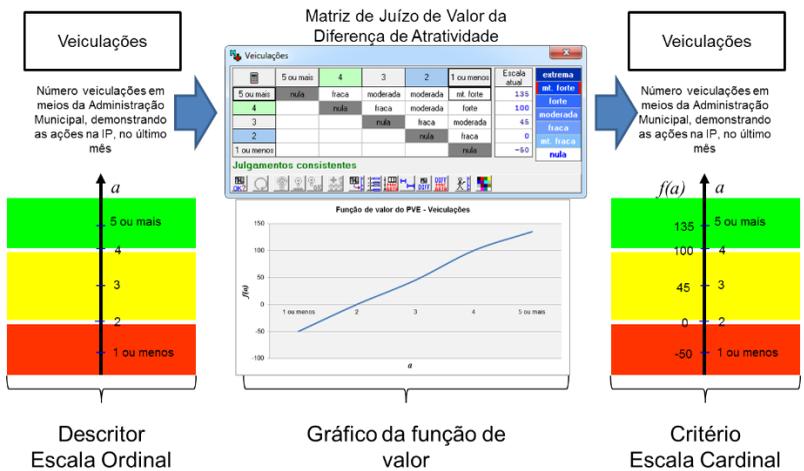
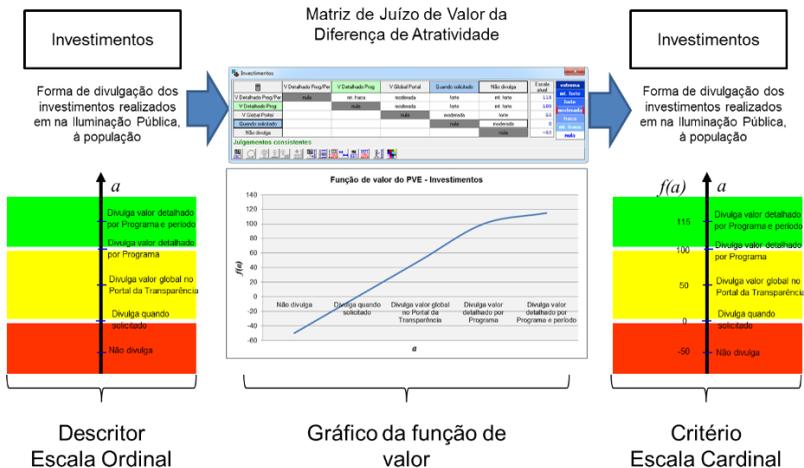


Gráfico da função de valor



Critério Escala Cardinal





Acesso à informação

Meio pelo qual a informação do valor dispendido pela municipalidade, em decorrência da manutenção solicitada pelo munícipe, é informada

Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade

	SMS ou e-mail	Ligação	Site	Quanto solicitado	Não divulga	Extrema atual
SMS ou e-mail	4	moderada	lote	lote	ext. forte	1,25
Ligação		4	lote	lote	ext. forte	1,00
Site			4	lote	ext. forte	0,75
Quanto solicitado				4	ext. forte	0,50
Não divulga					4	ext. fraca
						extrema atual

Julgamentos consistentes

Acesso à informação

Meio pelo qual a informação do valor dispendido pela municipalidade, em decorrência da manutenção solicitada pelo munícipe, é informada



Descritor Escala Ordinal

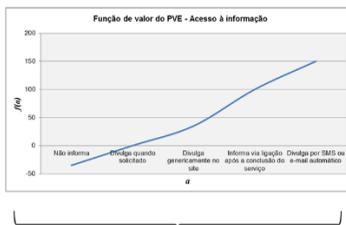
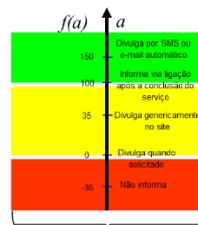


Gráfico da função de valor



Critério Escala Cardinal

Registros inválidos

Número de solicitações de municípios registradas no último mês, cujos serviços não estavam incluídos no escopo da manutenção

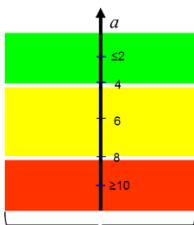
Matriz de Juízo de Valor da Diferença de Atratividade

	<=2	4	5	8	>=10	Extrema atual
<=2	4	fraca	moderada	moderada	lote	2,25
4		4	fraca	moderada	lote	1,00
5			4	fraca	moderada	0,50
8				4	fraca	0
>=10					4	ext. fraca
						extrema atual

Julgamentos consistentes

Registros inválidos

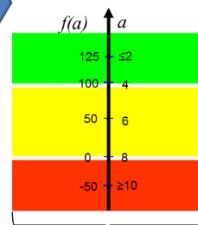
Número de solicitações de municípios registradas no último mês, cujos serviços não estavam incluídos no escopo da manutenção



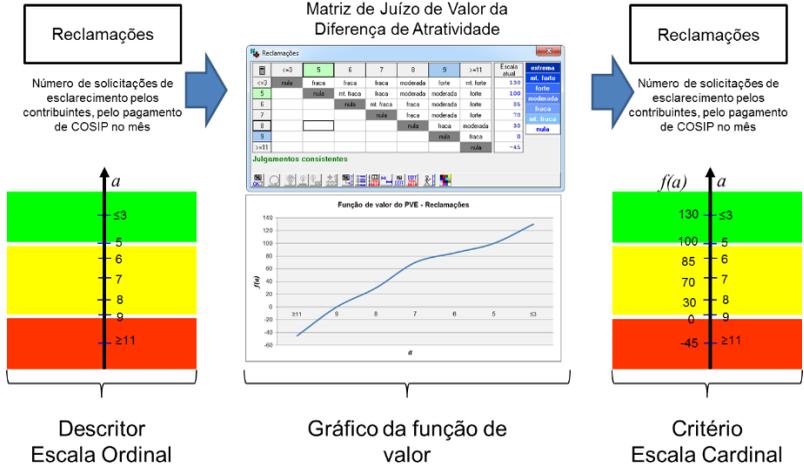
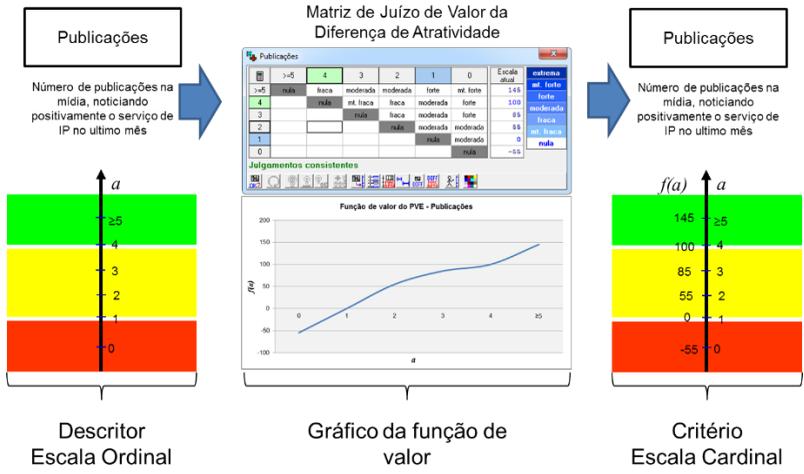
Descritor Escala Ordinal

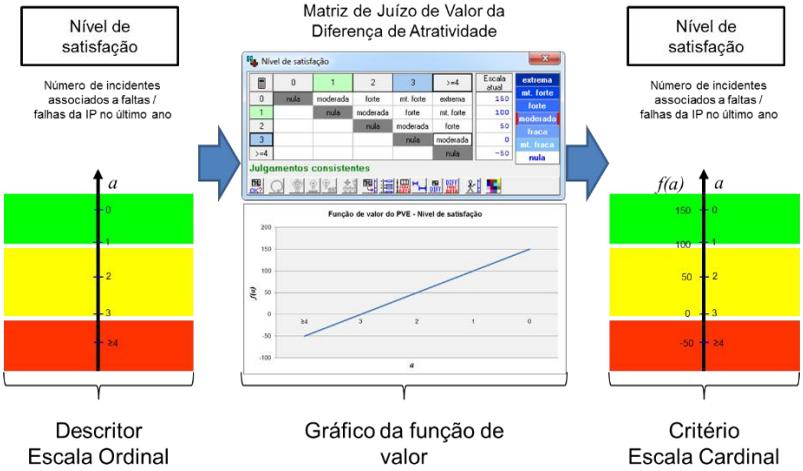
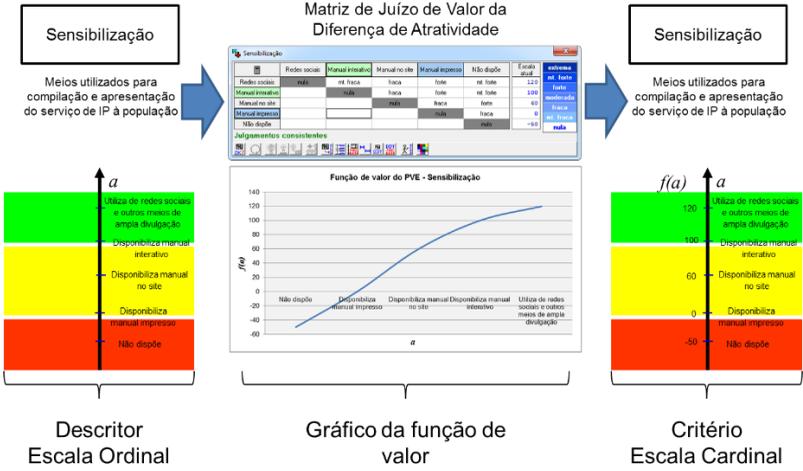


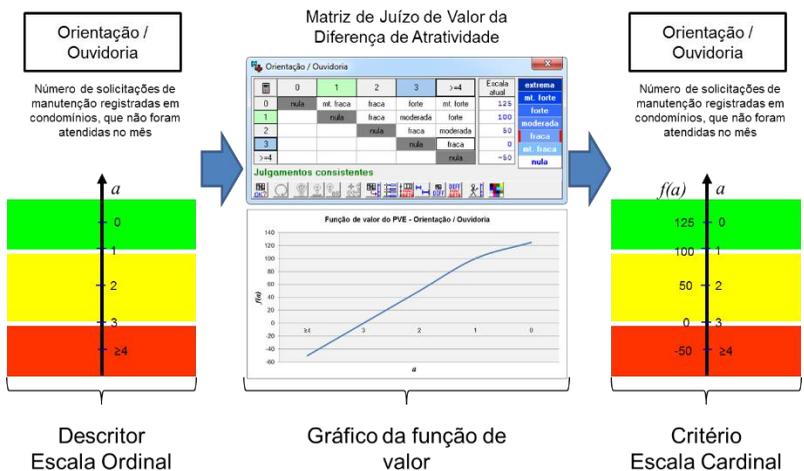
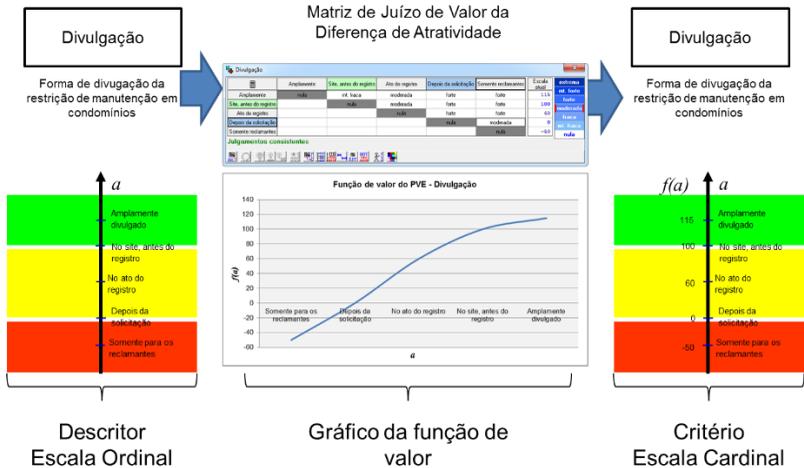
Gráfico da função de valor

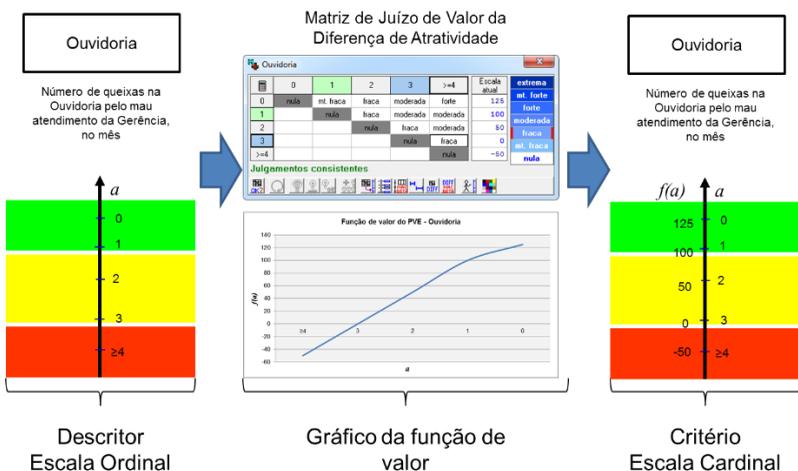
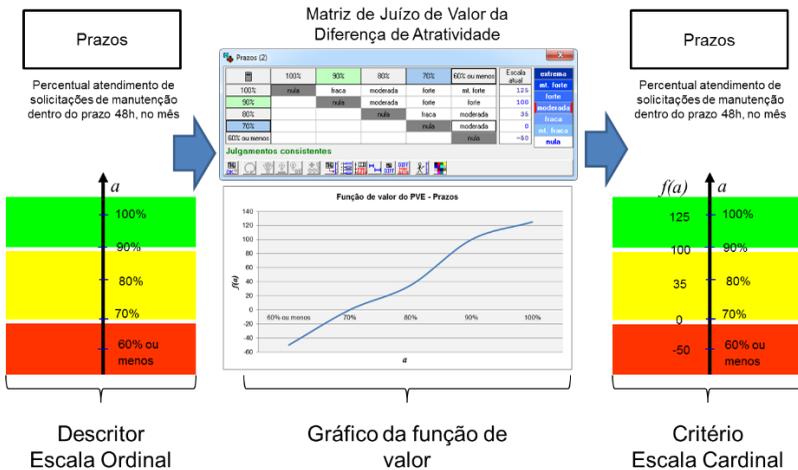


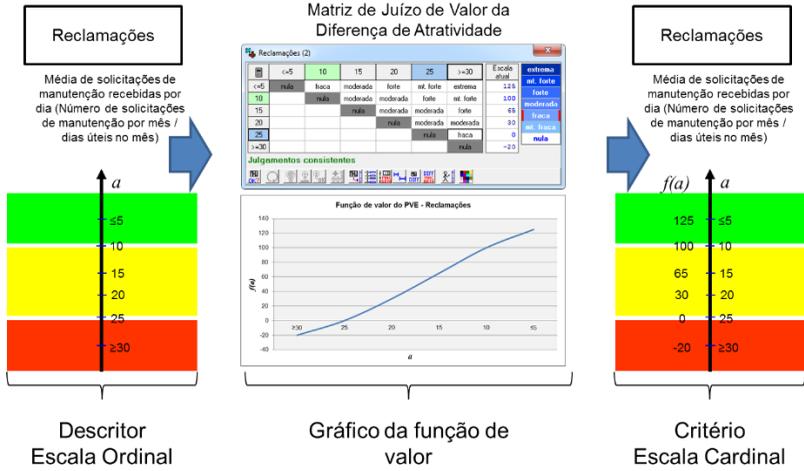
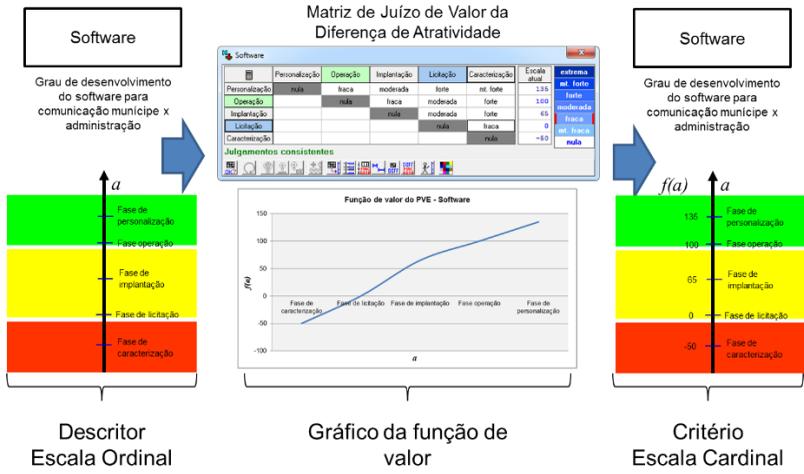
Critério Escala Cardinal

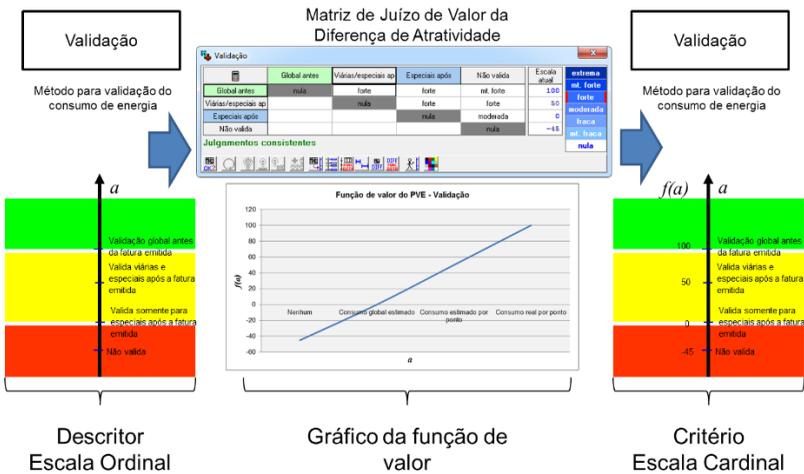
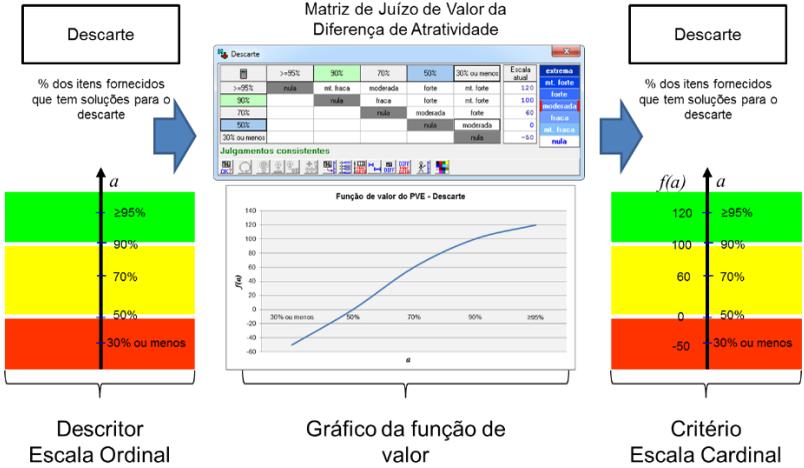


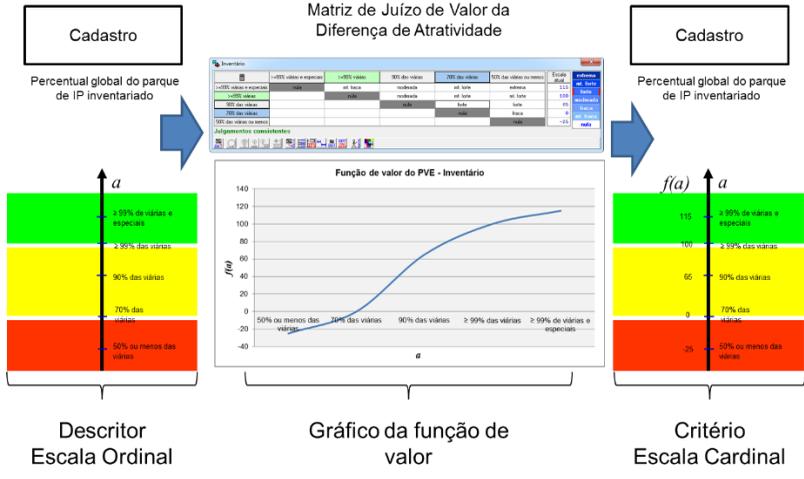
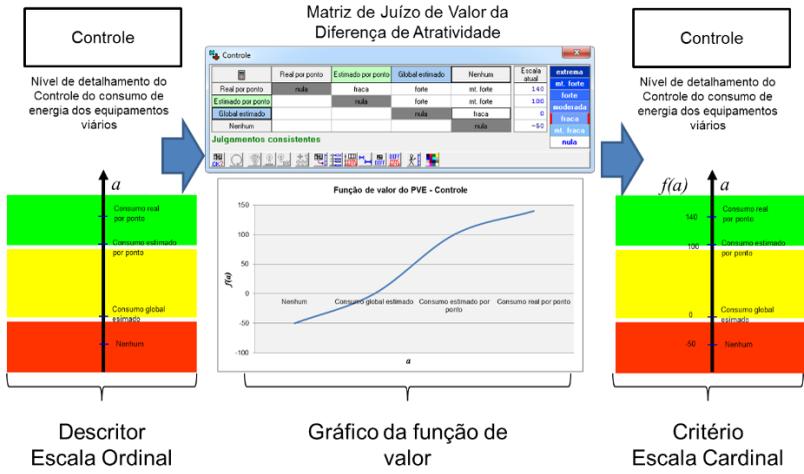


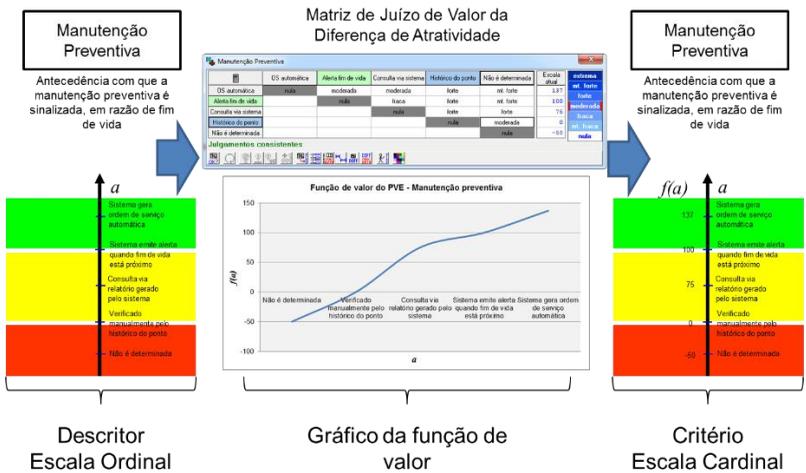
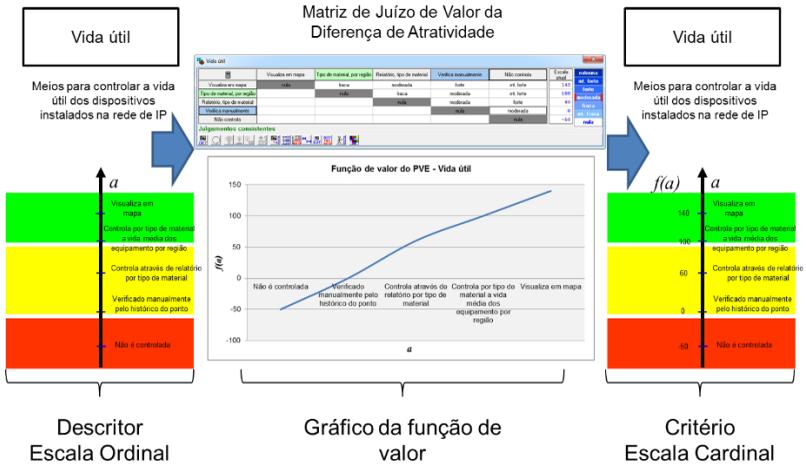


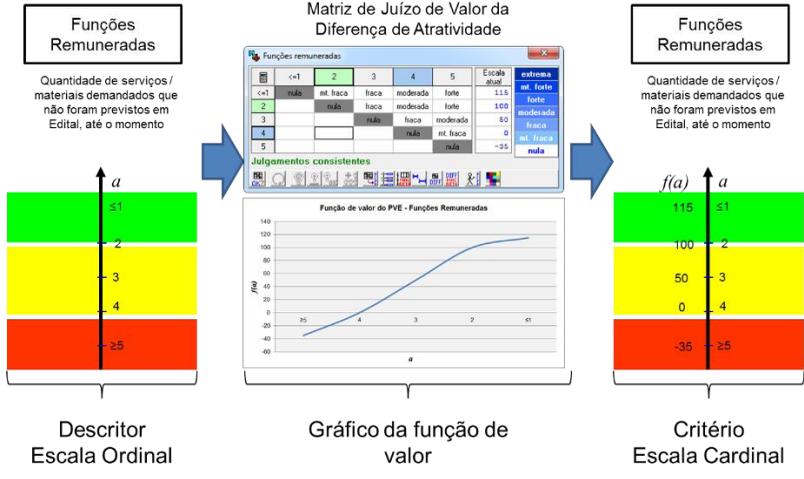
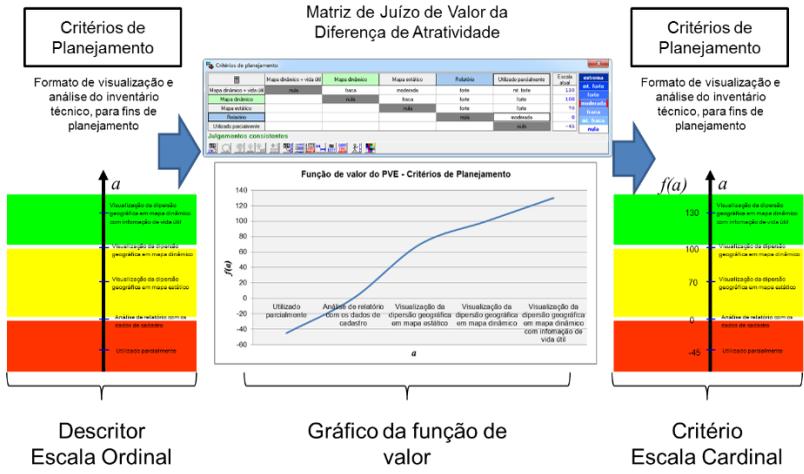




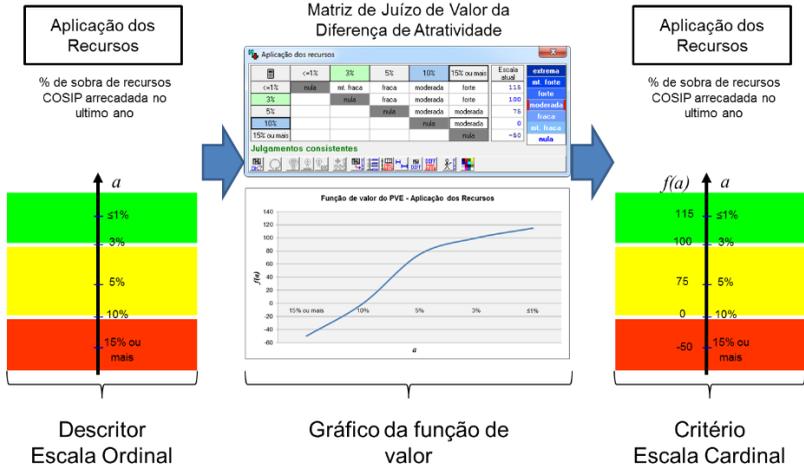
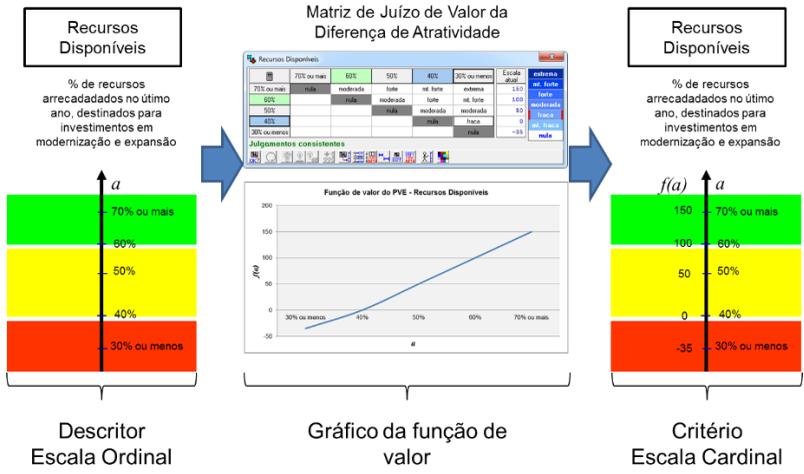


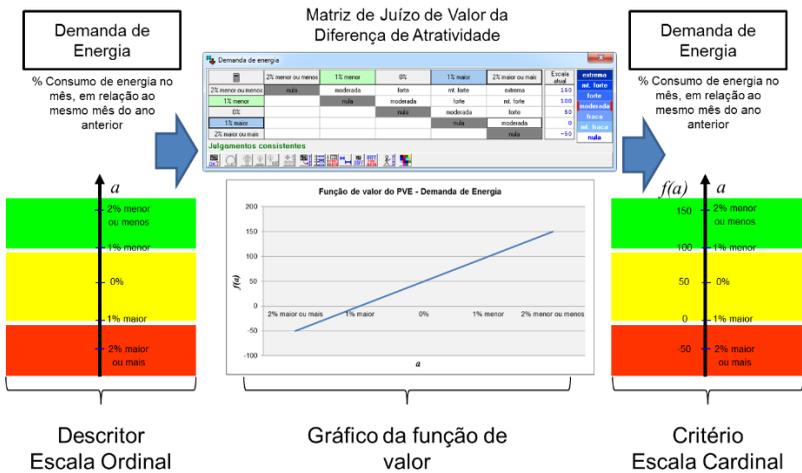
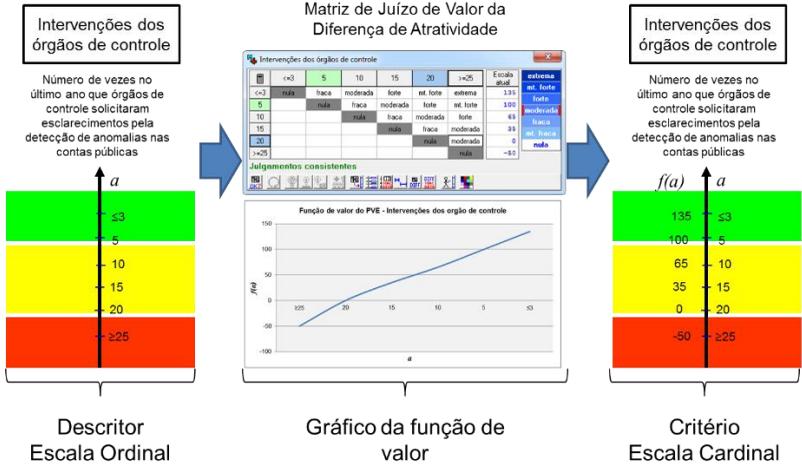


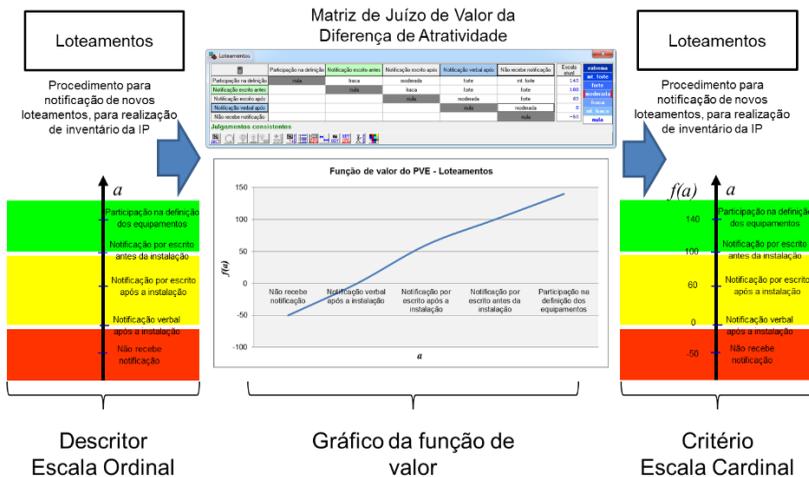
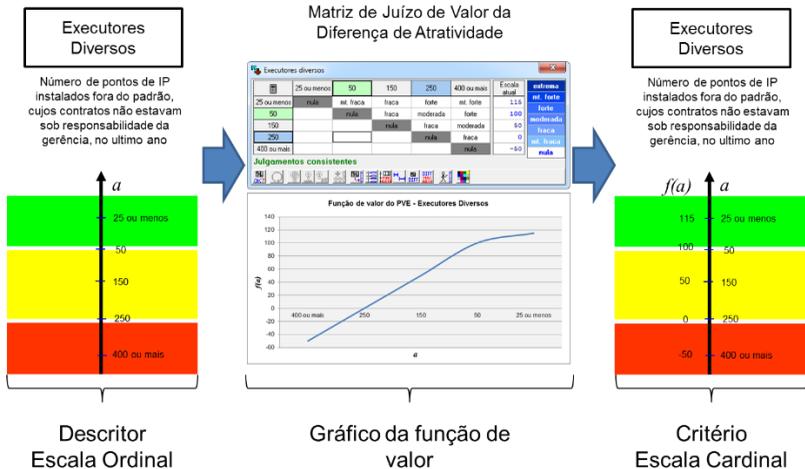


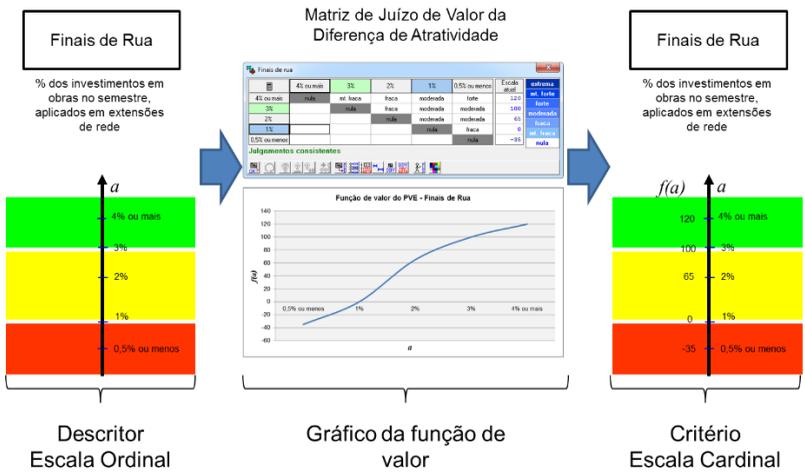
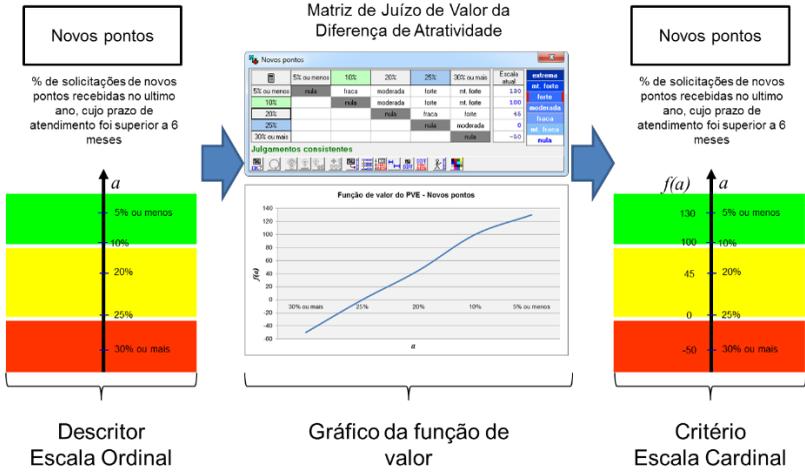


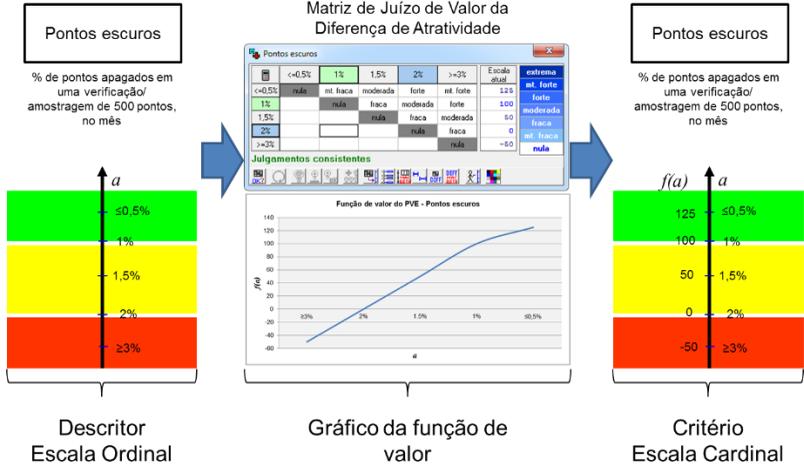
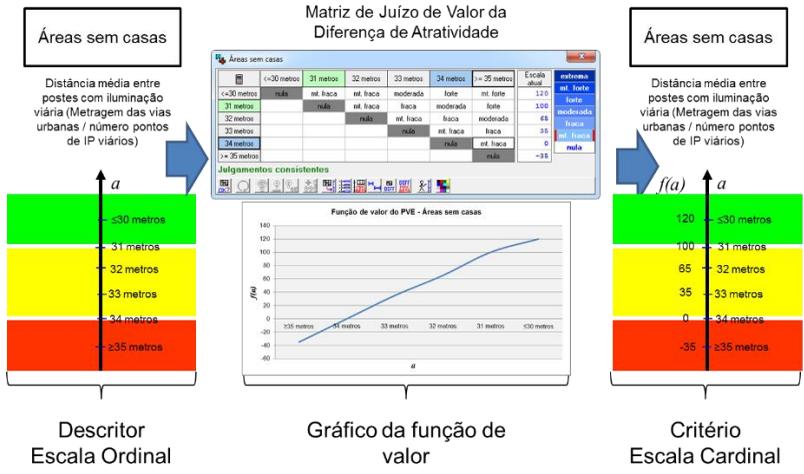


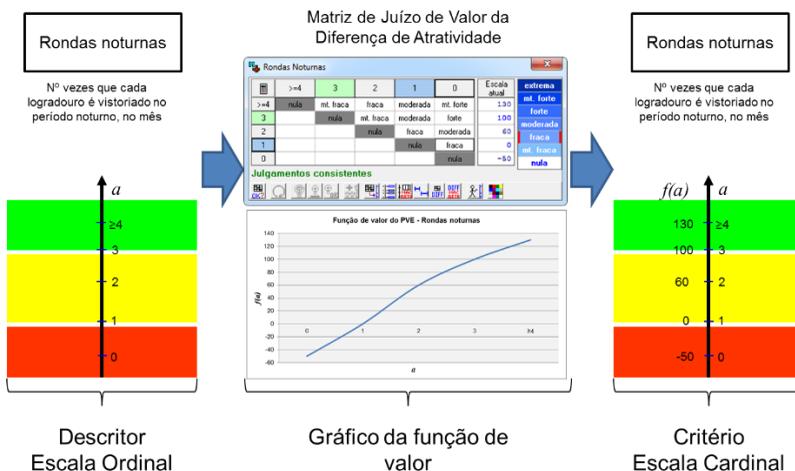
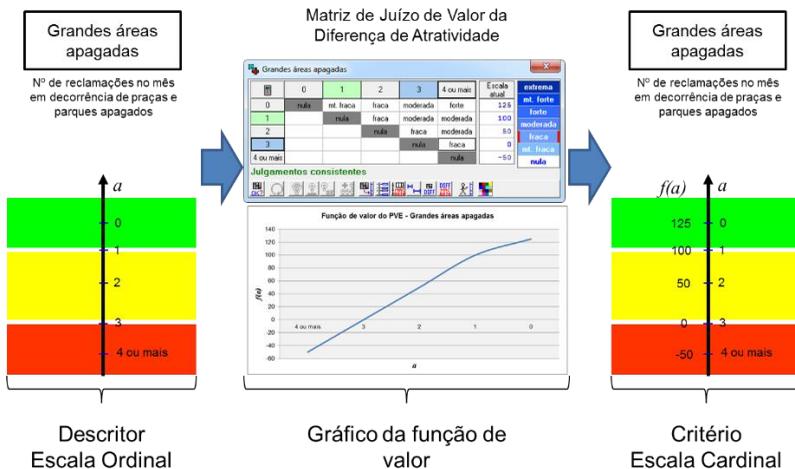


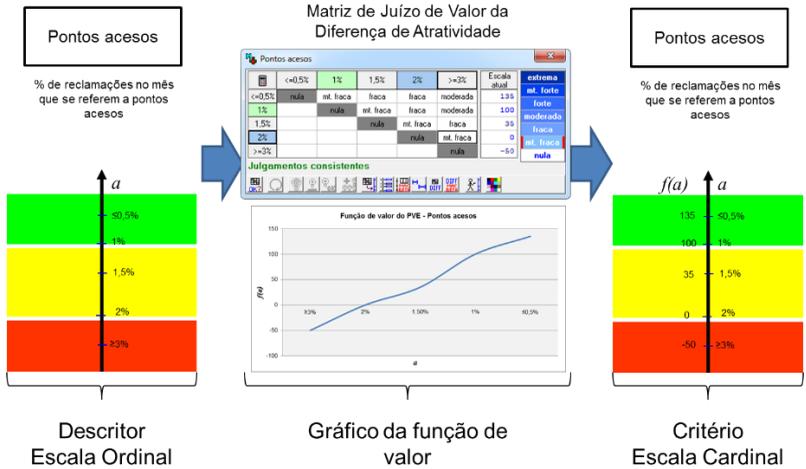
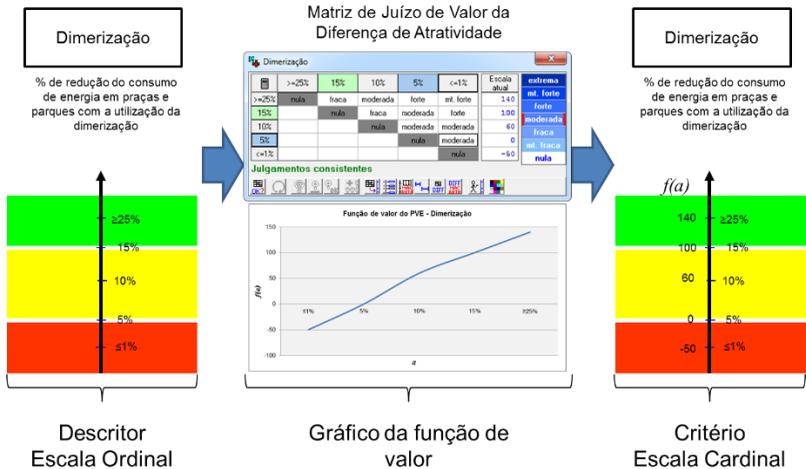


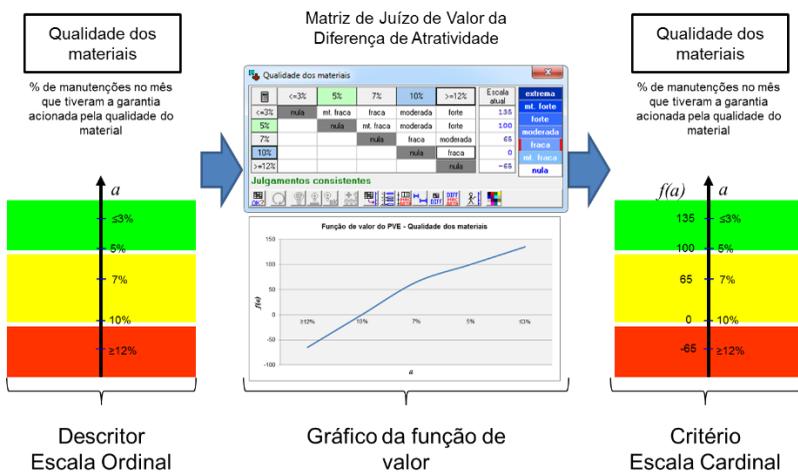
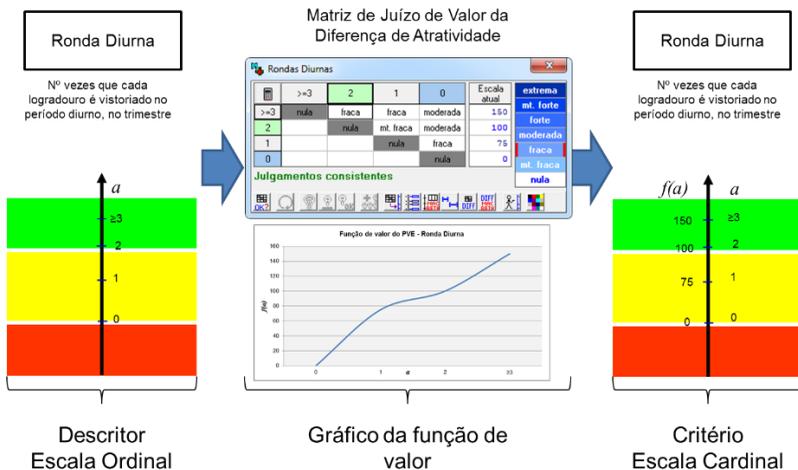


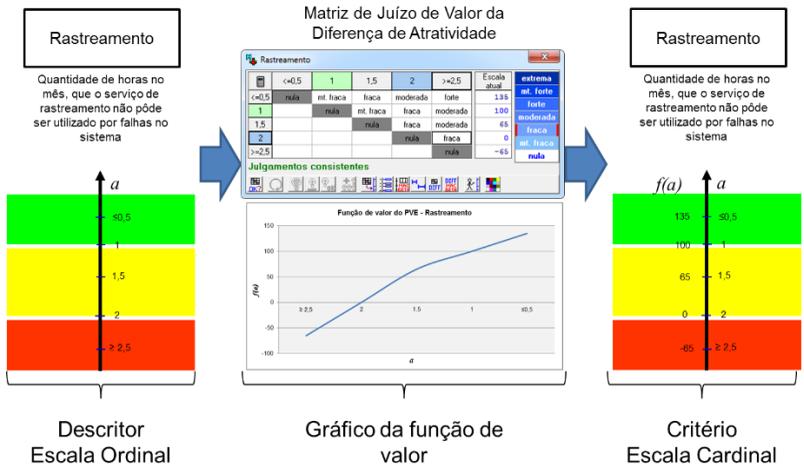
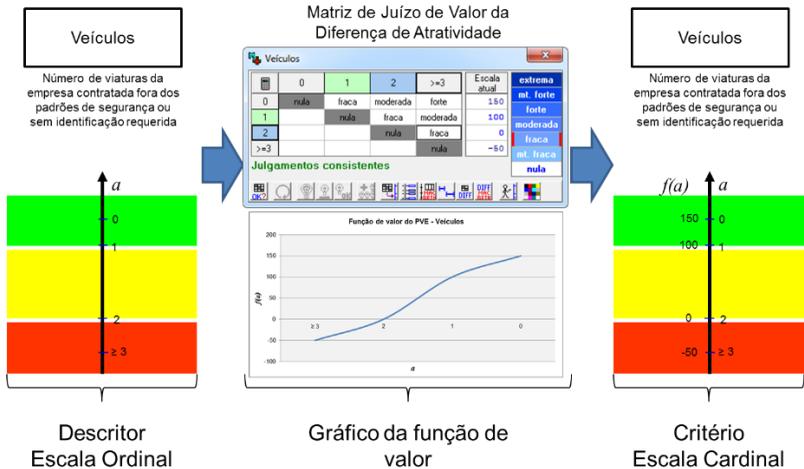


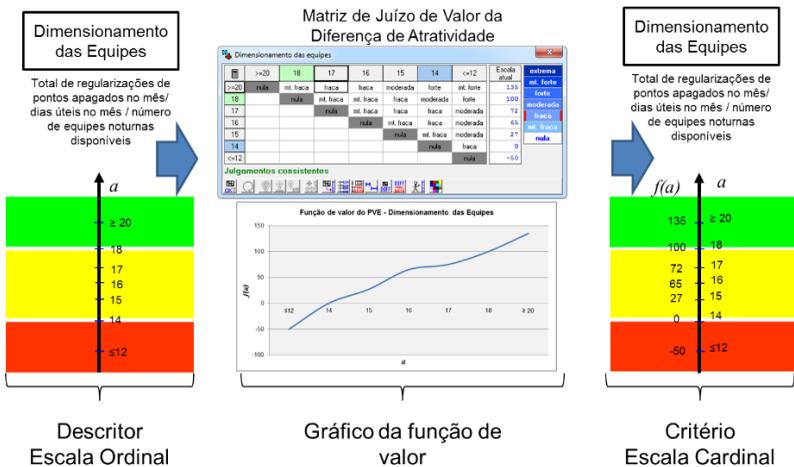
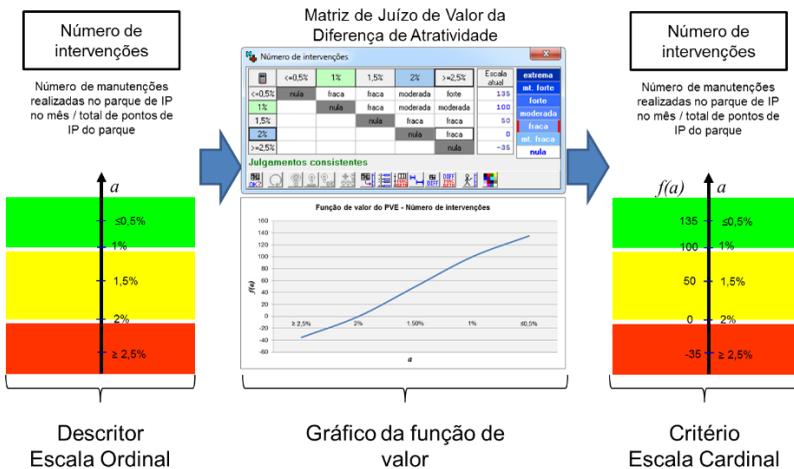


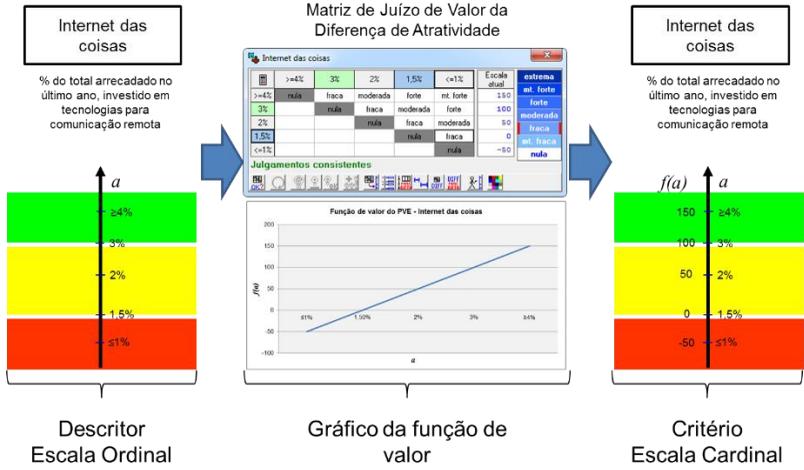
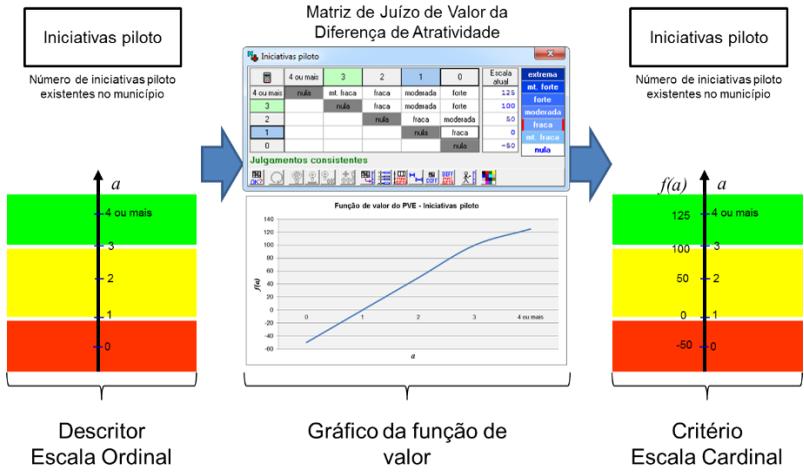


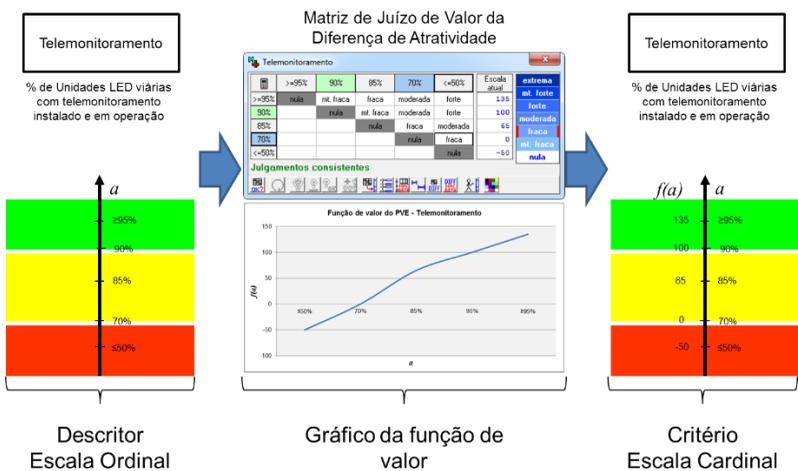
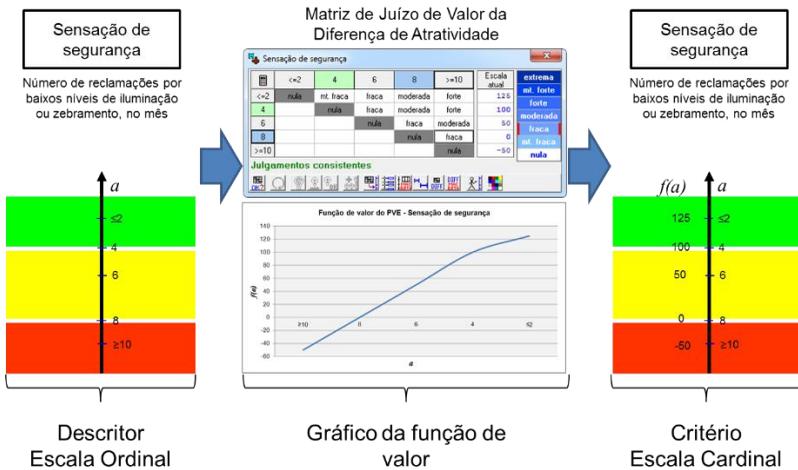


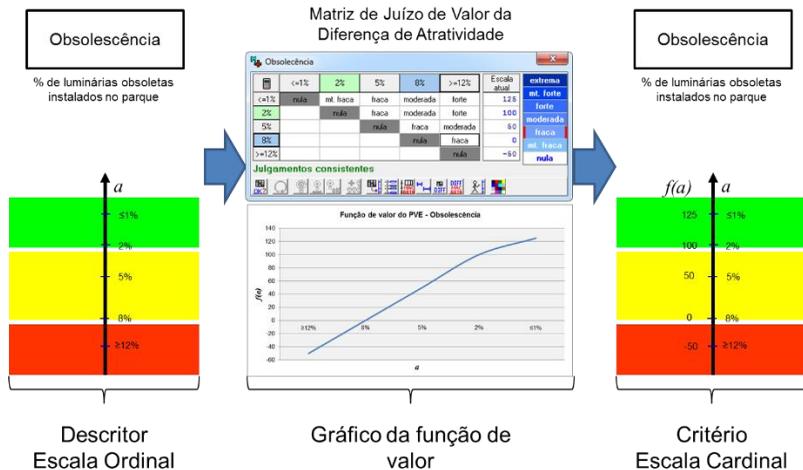
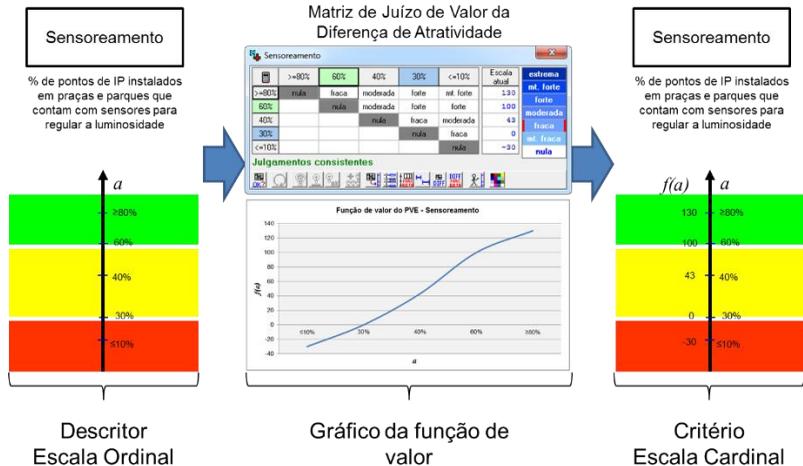


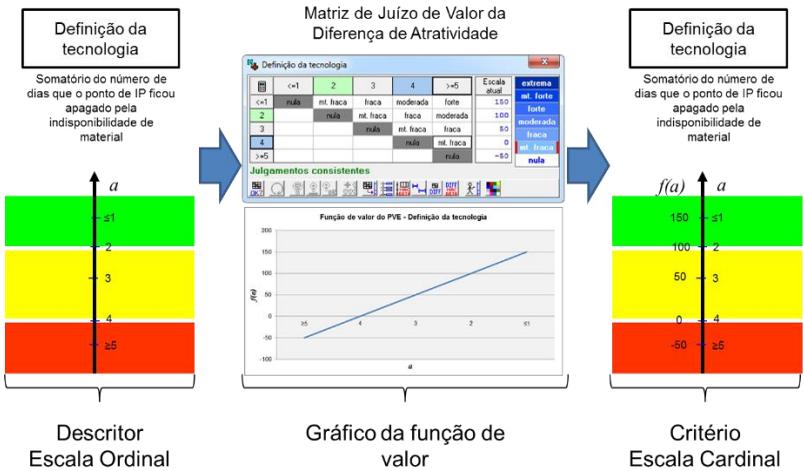
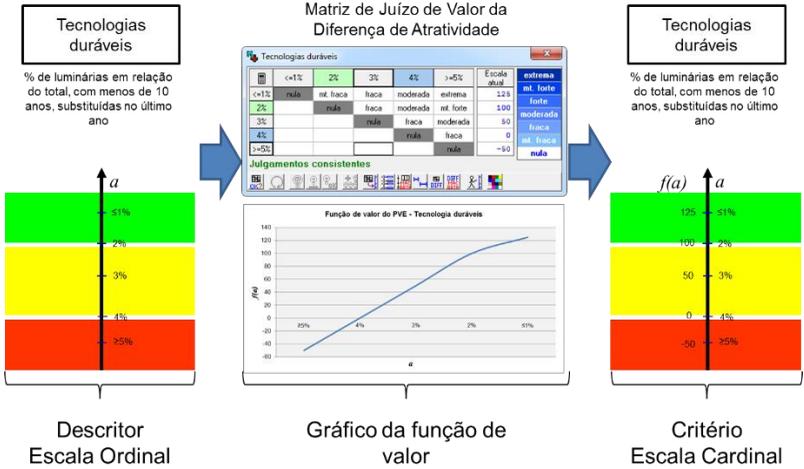


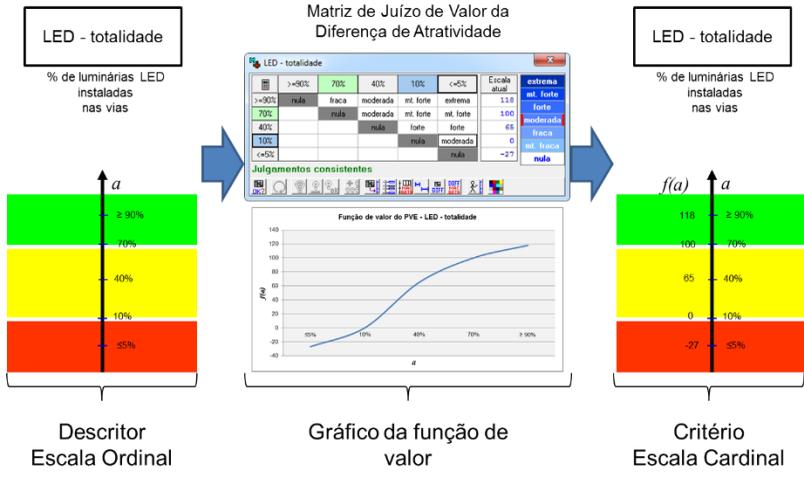
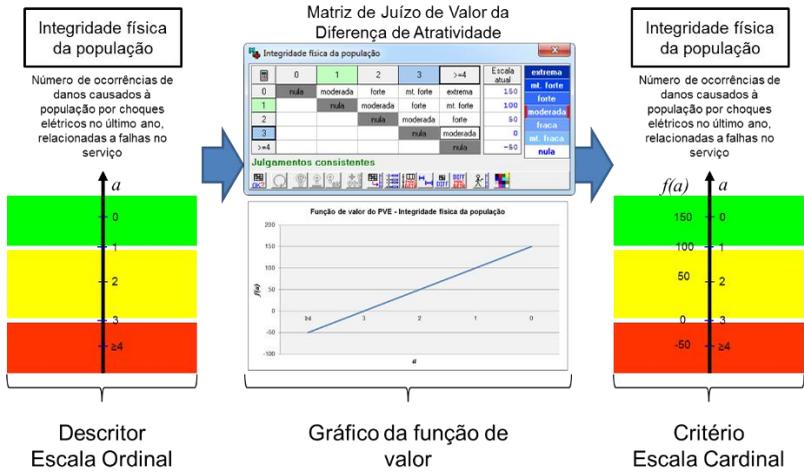


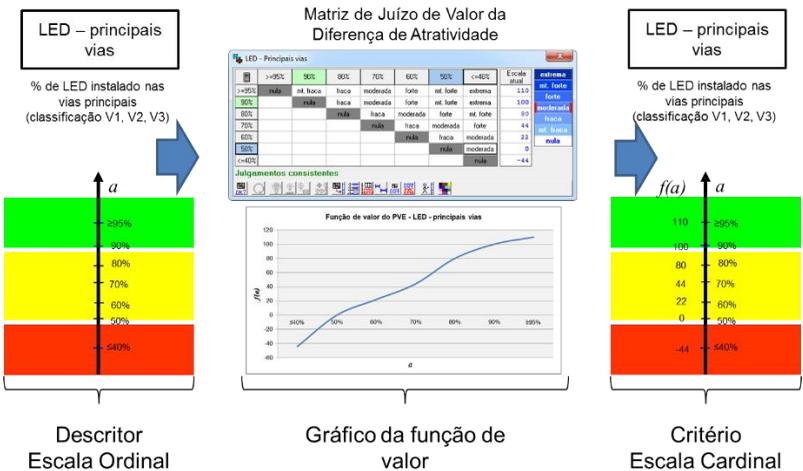
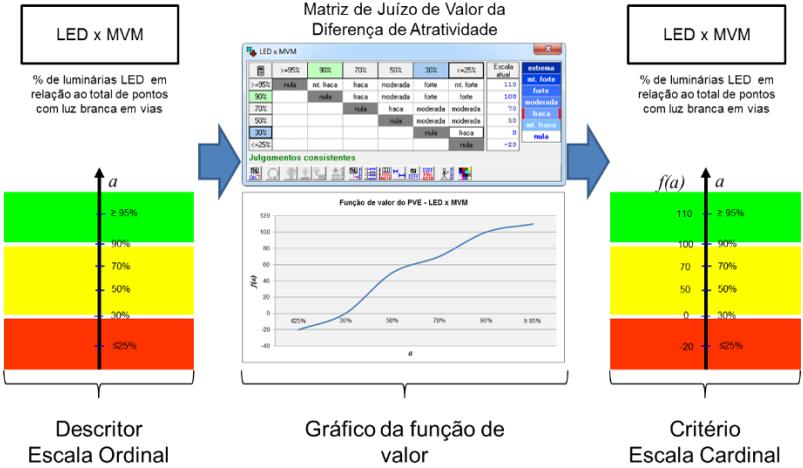


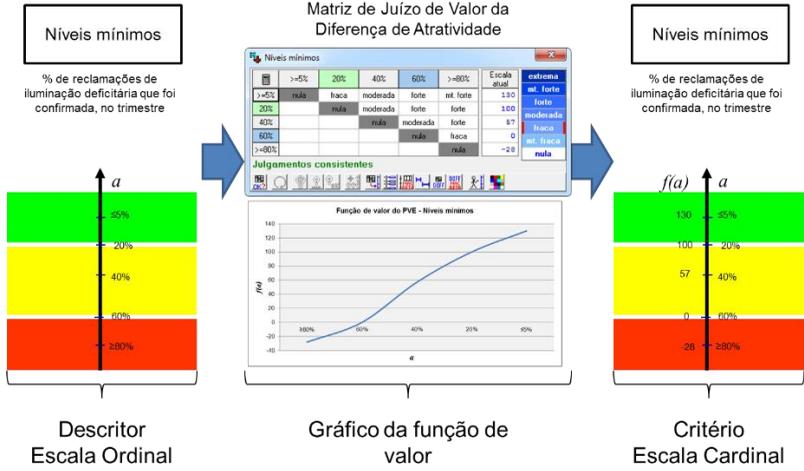
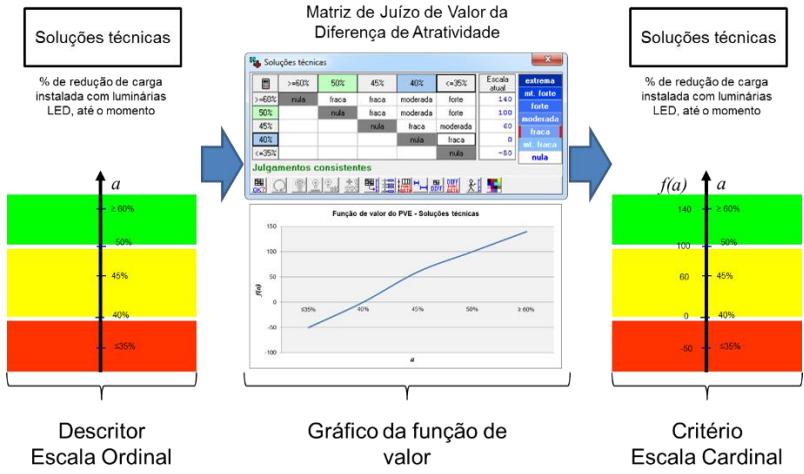


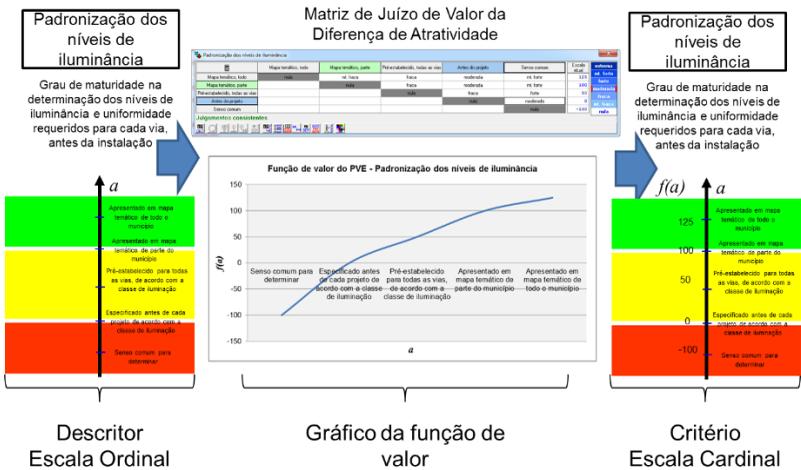
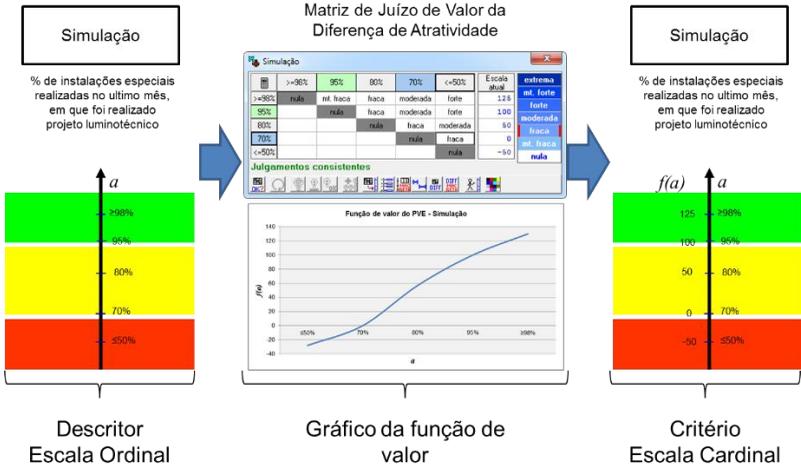


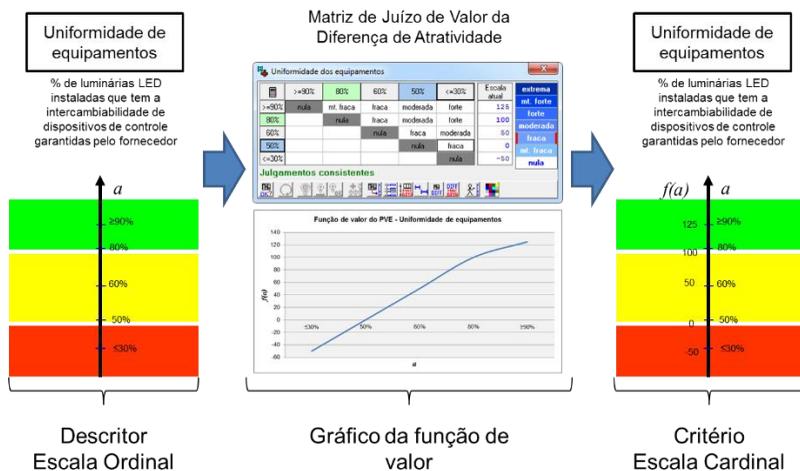
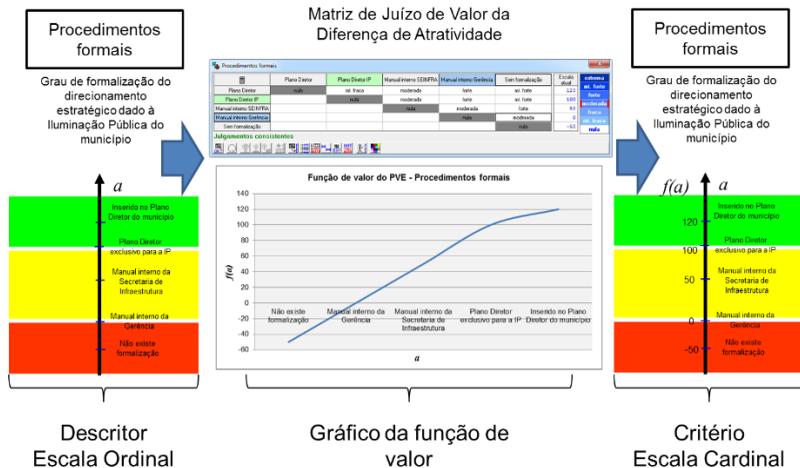


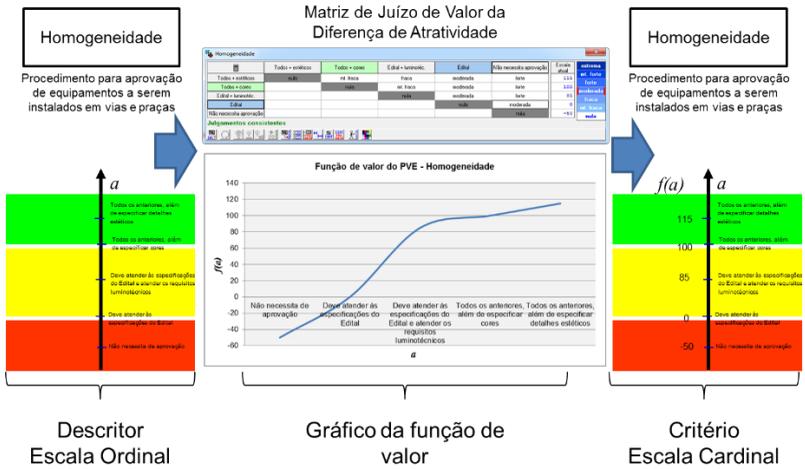


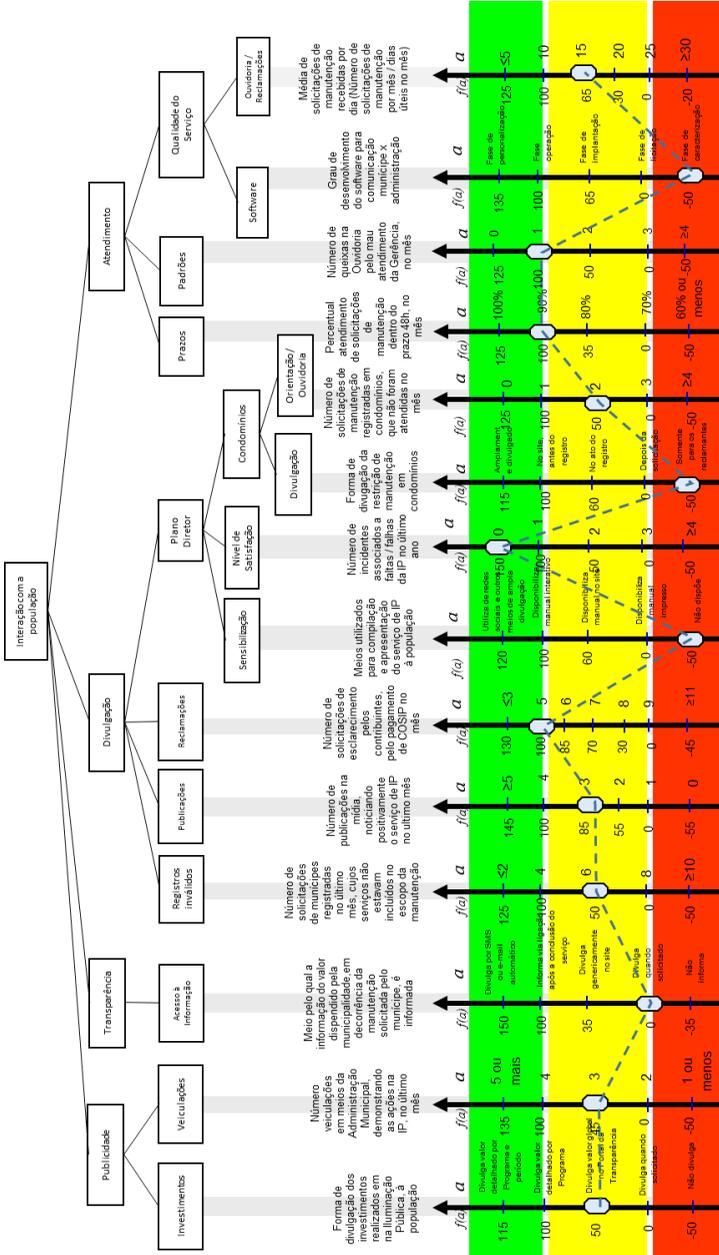


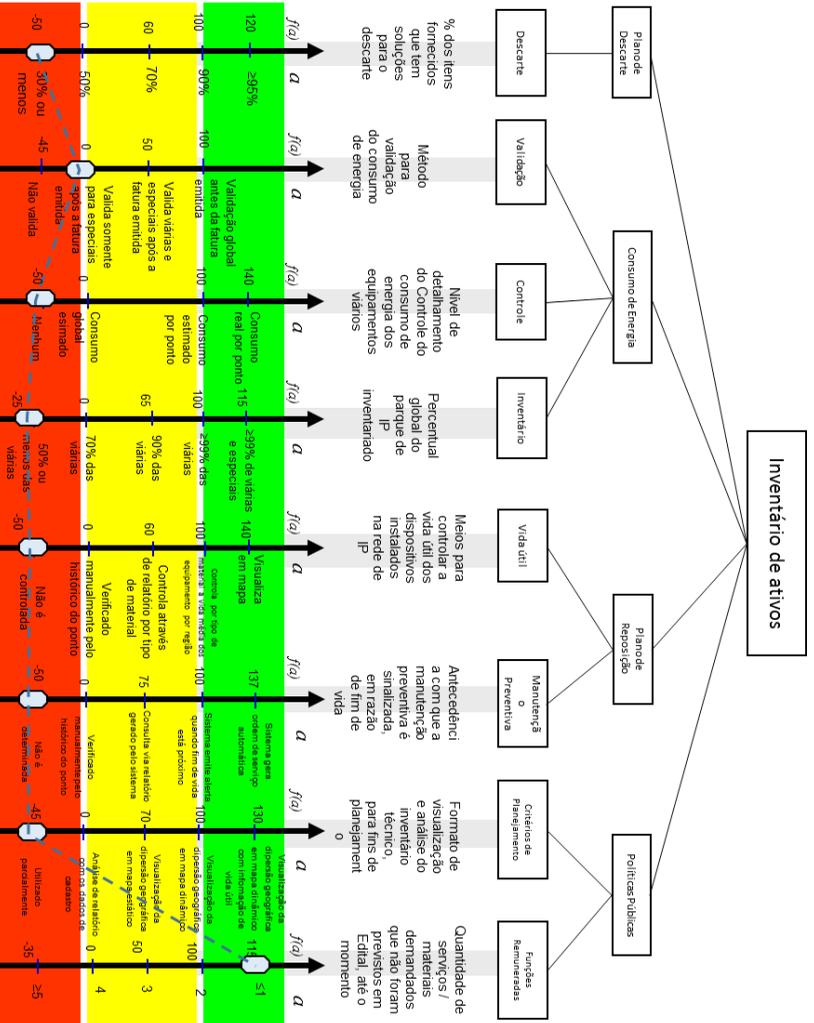


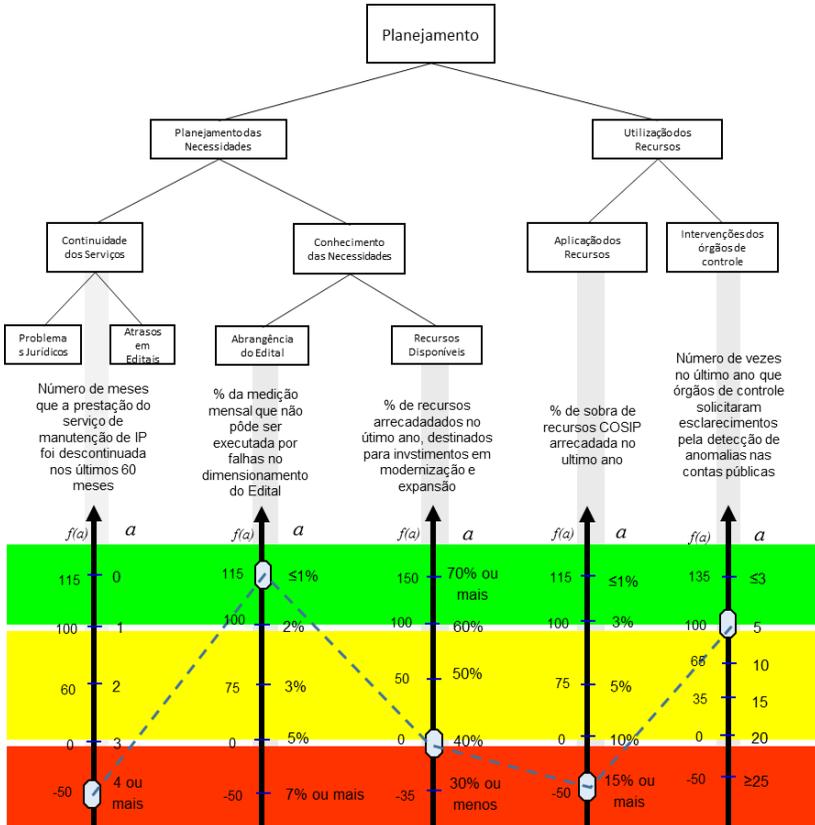


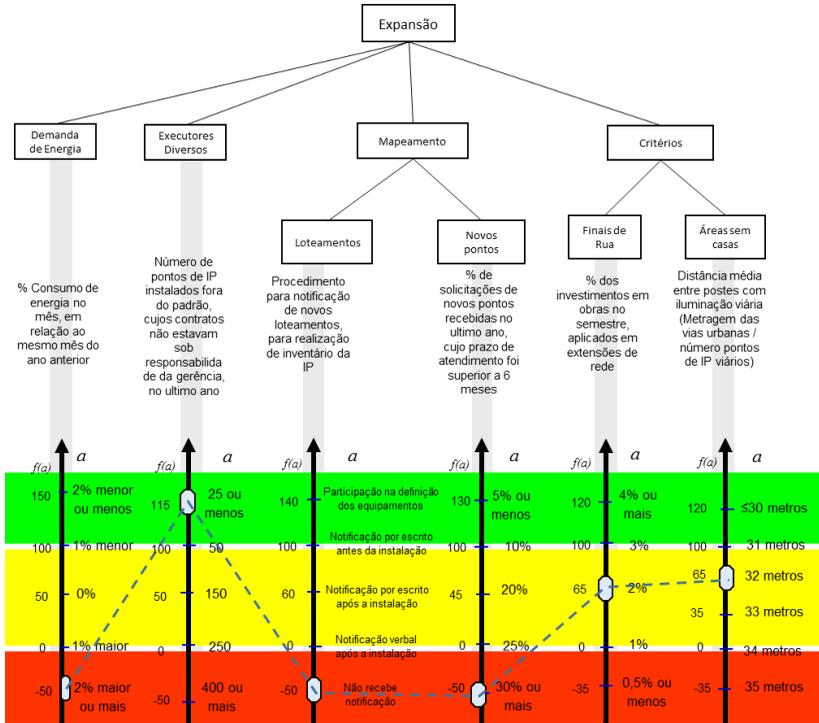


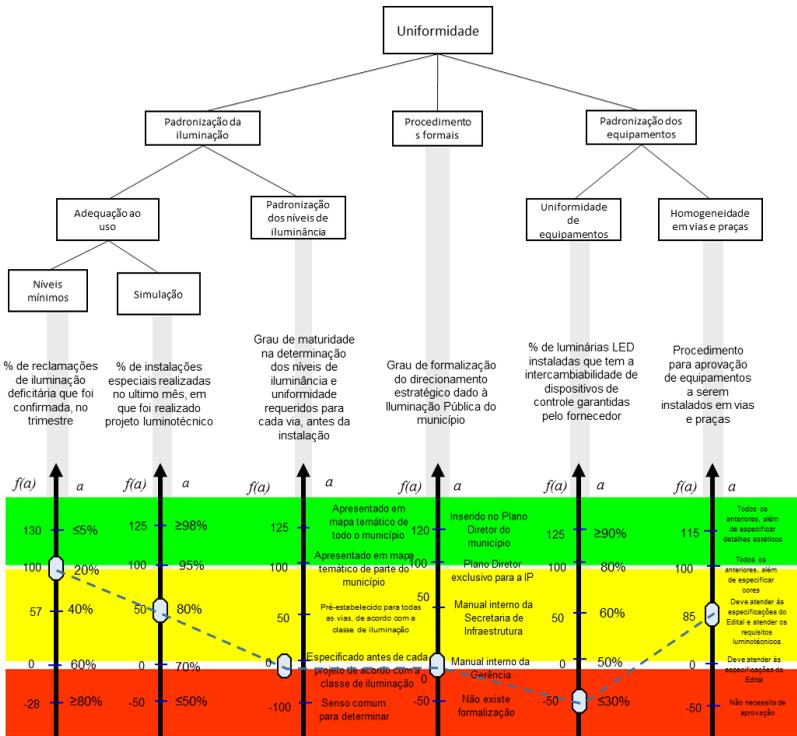












APÊNDICE I – Taxas de Compensação

Taxas de compensação para o PVE “Procedimentos internos”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W_1
 Alternativa A2 → W_2
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Qualificação

Instruções técnicas

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	0	1	1	2
A2	1	1	1	2	1
A3	0	0	1	0	3

$A2 > A1 > A3$

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Segurança”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W_1
 Alternativa A2 → W_2
 Alternativa A3 → W_3
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Instalações

Operação

Projetos

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1	1	1	1	1	3	1
A2	0	1	1	1	2	2
A3	0	0	1	1	1	3
A4	0	0	0	1	0	4

$A1 > A2 > A3 > A4$

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Critérios”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W_1
 Alternativa A2 → W_2
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		1	1	2	1
A2	0		1	1	2
A3	0	0		0	3

$A1 > A2 > A3$

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Materiais de reposição”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W_1
 Alternativa A2 → W_2
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		0	1	1	2
A2	1		1	2	1
A3	0	0		0	3

$A2 > A1 > A3$

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Garantias”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Antecedência

Documentação

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	0	0	1	1	2
A2	1	0	1	2	1
A3	0	0	0	0	3

A2 > A1 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Fiscalização”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Segurança

Critérios

Materiais de reposição

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1	0	1	1	1	3	1
A2	0	0	1	1	2	2
A3	0	0	0	1	1	3
A4	0	0	0	0	0	4

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Gestão de conflitos”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Diretrizes

Procedimentos

A1

A2

A0

A0

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Controle”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Prazos

Garantias

A1

A2

A0

A0

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVF “Fiscalização e Controle do Contrato”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A4 → W₄
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Procedimentos internos	Fiscalização	Gestão de conflitos	Controle
------------------------	--------------	---------------------	----------

A1

Bom	Bom	Bom	Bom
Neutro	Neutro	Neutro	Neutro

A2

Bom	Bom	Bom	Bom
Neutro	Neutro	Neutro	Neutro

A3

Bom	Bom	Bom	Bom
Neutro	Neutro	Neutro	Neutro

A4

Bom	Bom	Bom	Bom
Neutro	Neutro	Neutro	Neutro

A0

Bom	Bom	Bom	Bom
Neutro	Neutro	Neutro	Neutro

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	Soma	Ordem
A1	1	0	0	0	1	1	4
A2	1	1	1	1	1	4	1
A3	1	0	1	0	1	2	3
A4	1	0	1	1	1	3	2
A5	0	0	0	0	1	0	5

A2 > A4 > A3 > A1 > A5

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Condomínios”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Divulgação	Orientação / Ouvidoria
------------	------------------------

A1

Bom	Bom
Neutro	Neutro

A2

Bom	Bom
Neutro	Neutro

A0

Bom	Bom
Neutro	Neutro

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Plano Diretor”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Sensibilização
Nível de Satisfação
Condomínios

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1	1	0	0	1	1	3
A2	1	1	1	1	3	1
A3	1	0	1	1	2	2
A4	0	0	0	1	0	4

A2 > A3 > A1 > A4

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Qualidade do serviço”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Software
Ouvidoria / Reclamações

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	0	1	1	2
A2	1	1	1	2	1
A3	0	0	1	0	3

A2 > A1 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Publicidade”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Divulgação”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A4 → W₄
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	Soma	Ordem
A1	1	1	1	1	1	4	1
A2	0	1	0	0	1	1	4
A3	0	1	1	1	1	3	2
A4	0	1	0	1	1	2	3
A5	0	0	0	0	1	0	5

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Atendimento”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1	1	1	0	1	2	2
A2	0	1	0	1	1	3
A3	1	1	1	1	3	1
A4	0	0	0	1	0	4

A3 > A1 > A2 > A4

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVF “Interação com a população”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A4 → W₄
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	Soma	Ordem
A1	1	0	0	0	1	1	4
A2	1	1	1	0	1	3	2
A3	1	0	1	0	1	2	3
A4	1	1	1	1	1	4	1
A5	0	0	0	0	1	0	5

3. Determinação das taxas

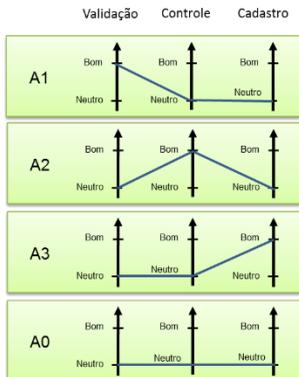
Taxas de compensação para o PVE “Consumo de energia”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

Alternativa A1 $\rightarrow W_1$ Alternativa A2 $\rightarrow W_2$ Alternativa A3 $\rightarrow W_3$ Alternativa A0 \rightarrow Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:



2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1		0	0	1	1	3
A2	1		1	1	3	1
A3	1	0		1	2	2
A4	0	0	0		0	4

$$A2 > A3 > A1 > A4$$

3. Determinação das taxas

	[A2]	[A3]	[A1]	[tudo inf.]	Escala atual	
[A2]	nula	fraca	moderada	extrema	40	extrema
[A3]		nula	moderada	extrema	35	m. forte
[A1]			nula	extrema	25	forte
[tudo inf.]				nula	0	m. fraca

Julgamentos consistentes

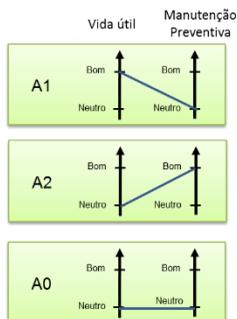
Taxas de compensação para o PVE “Plano de reposição”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

Alternativa A1 $\rightarrow W_1$ Alternativa A2 $\rightarrow W_2$ Alternativa A0 \rightarrow Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:



2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		1	1	2	1
A2	0		1	1	2
A3	0	0		0	3

$$A1 > A2 > A3$$

3. Determinação das taxas

	[A1]	[A2]	[tudo inf.]	Escala atual	
[A1]	nula	moderada	extrema	60	m. forte
[A2]		nula	extrema	40	forte
[tudo inf.]			nula	0	m. fraca

Julgamentos consistentes

Taxas de compensação para o PVE “Políticas públicas”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Critérios de Planejamento

Funções Remuneradas

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVF “Inventário de ativos”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A4 → W₄
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Plano de Descarte

Consumo de Energia

Plano de Reposição

Políticas Públicas

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	Soma	Ordem
A1	1	0	0	0	1	1	4
A2	1	1	1	0	1	3	2
A3	1	1	1	0	1	3	2
A4	1	1	1	1	1	4	1
A5	0	0	0	0	1	0	5

A4 > A3 > A2 > A1 > A5

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Materiais de reposição”

Taxas de compensação para o PVE “Conhecimento das Necessidades”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 $\rightarrow W_1$
 Alternativa A2 $\rightarrow W_2$
 Alternativa A0 \rightarrow Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Abrangência do Edital Recursos Disponíveis

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		1	1	2	1
A2	0		1	1	2
A3	0	0		0	3

$A1 > A2 > A3$

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Planejamento das necessidades”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 $\rightarrow W_1$
 Alternativa A2 $\rightarrow W_2$
 Alternativa A0 \rightarrow Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Continuidade dos Serviços Conhecimento das necessidades

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		0	1	1	2
A2	1		1	2	1
A3	0	0		0	3

$A2 > A1 > A3$

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Utilização dos recursos”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Utilização dos Recursos

W1
Aplicação dos Recursos

W2
Intervenções dos órgãos de controle

Alternativas associadas as taxas:

Aplicação dos recursos
Intervenções dos órgãos de controle

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVF “Planejamento”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Planejamento

W1
Planejamento das Necessidades

W2
Utilização dos Recursos

Alternativas associadas as taxas:

Planejamento das necessidades
Utilização dos recursos

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Mapeamento”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Loteamentos
Novos pontos

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	0	0	1	1	2
A2	1	0	1	2	1
A3	0	0	1	0	3

A2 > A1 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Critérios”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Finais de rua
Áreas sem casas

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	0	0	1	1	2
A2	1	0	1	2	1
A3	0	0	1	0	3

A2 > A1 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVF “Expansão”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

Alternativa A1 → W₁

Alternativa A2 → W₂

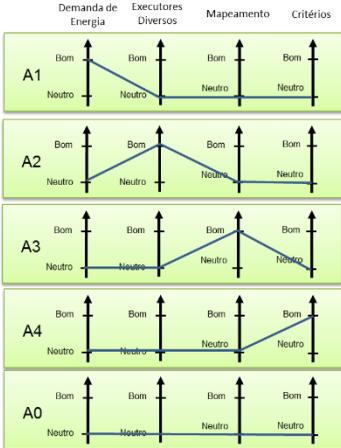
Alternativa A3 → W₃

Alternativa A4 → W₄

Alternativa A0 → Referência Inferior



Alternativas associadas as taxas:



2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	Soma	Ordem
A1	1	1	1	1	1	4	1
A2	0	1	0	0	1	1	4
A3	0	1	0	0	1	2	3
A4	0	1	1	1	1	3	2
A5	0	0	0	0	1	0	5

A1 > A4 > A3 > A2 > A5

3. Determinação das taxas

	[A1]	[A4]	[A3]	[A2]	Escala atual	extrema
[A1]		muito moderada	forte	mt forte	33	mt. forte
[A4]			moderada	forte	27	forte
[A3]				fraca	22	moderada
[A2]					18	fraca
[tudo ref.]					0	mt. fraca

Taxas de compensação para o PVE “Pontos em funcionamento”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

Alternativa A1 → W₁

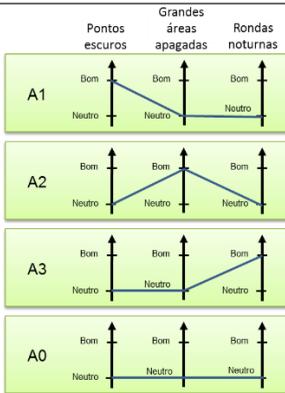
Alternativa A2 → W₂

Alternativa A3 → W₃

Alternativa A0 → Referência Inferior



Alternativas associadas as taxas:



2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1		0	0	1	1	3
A2	1		1	1	3	1
A3	1	0		1	2	2
A4	0	0	0		0	4

$$A2 > A3 > A1 > A4$$

3. Determinação das taxas

	[A2]	[A3]	[A1]	[tudo inf.]	Escala atual		
[A2]		nula	moderada	forte	extrema	43	extrema
[A3]			nula	moderada	extrema	33	mt. forte
[A1]				nula	extrema	24	moderada
[tudo inf.]					nula	0	fraca
Julgamentos consistentes							mt. fraca
							nula

Taxas de compensação para o PVE “Desperdício de Energia”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

Alternativa A1 → W₁

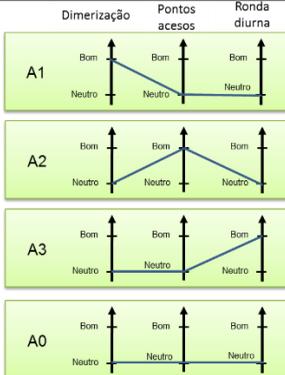
Alternativa A2 → W₂

Alternativa A3 → W₃

Alternativa A0 → Referência Inferior



Alternativas associadas as taxas:



2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1		1	1	1	3	1
A2	0		1	1	2	2
A3	0	0		1	1	3
A4	0	0	0		0	4

$$A1 > A2 > A3 > A4$$

3. Determinação das taxas

	[A1]	[A2]	[A3]	[tudo inf.]	Escala atual		
[A1]		nula	forte	mt. forte	extrema	44	extrema
[A2]			nula	moderada	extrema	32	forte
[A3]				nula	extrema	24	moderada
[tudo inf.]					nula	0	fraca
Julgamentos consistentes							mt. fraca
							nula

Taxas de compensação para o PVE “Prestação dos serviços”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

Alternativa A1 → W₁

Alternativa A2 → W₂

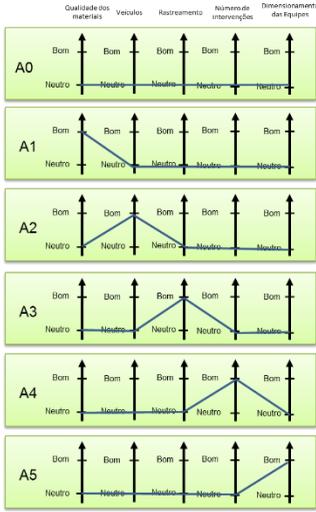
Alternativa A3 → W₃

Alternativa A4 → W₄

Alternativa A5 → W₅

Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:



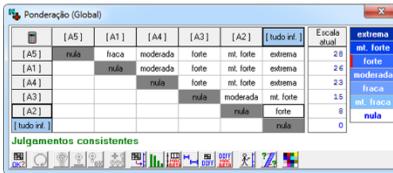
2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Soma	Ordem
A1		1	1	1	0	1	4	2
A2	0		0	0	0	1	1	5
A3	0	1		0	0	1	2	4
A4	0	1	1		0	1	3	3
A5	1	1	1	1		1	5	1
A6	0	0	0	0	0		0	6

A5 > A1 > A4 > A3 > A2 > A6

3. Determinação das taxas



Taxas de compensação para o PVE “Conformidade”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W_1
 Alternativa A2 → W_2
 Alternativa A0 → Referência Inferior

W1 **W2**

Conformidade

Pontos em funcionamento

Desperdício de Energia

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVF “Manutenção”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W_1
 Alternativa A2 → W_2
 Alternativa A0 → Referência Inferior

W1 **W2**

Manutenção

Conformidade

Prestação dos Serviços

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Eficiência dos equipamentos”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1	1	1	1	1	3	1
A2	0	1	1	1	2	2
A3	0	0	1	1	1	3
A4	0	0	0	1	0	4

A1 > A2 > A3 > A4

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Tecnologias aplicadas”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1	1	0	0	1	1	3
A2	1	1	0	1	2	2
A3	1	1	1	1	3	1
A4	0	0	0	1	0	4

A3 > A2 > A1 > A4

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Tecnologias inteligentes”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A4 → W₄
 Alternativa A5 → W₅
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Soma	Ordem
A1	1	0	0	1	0	1	2	4
A2	1	1	0	1	1	1	4	2
A3	1	1	1	1	1	1	5	1
A4	0	0	0	1	0	1	1	5
A5	1	0	0	1	1	1	3	3
A6	0	0	0	0	0	1	0	6

A3 > A2 > A5 > A1 > A4 > A6

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Normas Gerais”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	0	1	1	2
A2	1	1	1	2	1
A3	0	0	1	0	3

A2 > A1 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Eficiência energética”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		1	1	2	1
A2	0		1	1	2
A3	0	0		0	3

A1 > A2 > A3

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVF “Modernização”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1		0	1	1	2	2
A2	1		1	1	3	1
A3	0	0		1	1	3
A4	0	0	0		0	4

A2 > A1 > A3 > A4

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para o PVE “Prestação dos serviços”

Taxas de compensação para o PVE “Adequação ao uso”

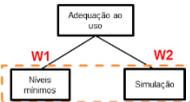
1. Evidenciação das alternativas

Seja:

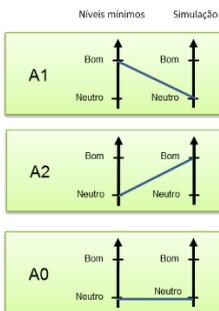
Alternativa A1 → W_1

Alternativa A2 → W_2

Alternativa A0 → Referência Inferior



Alternativas associadas as taxas:



2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		0	1	1	2
A2	1		1	2	1
A3	0	0		0	3

$$A2 > A1 > A3$$

3. Determinação das taxas



Taxas de compensação para o PVE “Padronização da iluminação”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

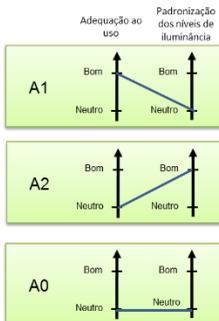
Alternativa A1 → W_1

Alternativa A2 → W_2

Alternativa A0 → Referência Inferior



Alternativas associadas as taxas:



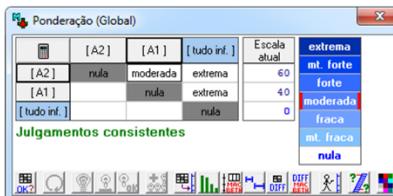
2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		0	1	1	2
A2	1		1	2	1
A3	0	0		0	3

$$A2 > A1 > A3$$

3. Determinação das taxas



Taxas de compensação para o PVE “Padronização dos equipamentos”

1. Evidenciação das alternativas

Utilizando o método de Roberts

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A0 → Referência Inferior

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1		1	1	2	1
A2	0		1	1	2
A3	0	0		0	3

Alternativas associadas as taxas:

A1: Bom vs Bom, Neutro vs Neutro. Line slopes down from left to right.

A2: Bom vs Bom, Neutro vs Neutro. Line slopes up from left to right.

A0: Bom vs Bom, Neutro vs Neutro. Line is horizontal.

3. Determinação das taxas

A1 > A2 > A3

Taxas de compensação para o PVF “Uniformidade”

1. Evidenciação das alternativas

Seja:
 Alternativa A1 → W₁
 Alternativa A2 → W₂
 Alternativa A3 → W₃
 Alternativa A0 → Referência Inferior

Alternativas associadas as taxas:

A1: Bom vs Bom, Neutro vs Neutro. Line slopes down from left to right.

A2: Bom vs Bom, Neutro vs Neutro. Line slopes up from left to right.

A3: Bom vs Bom, Neutro vs Neutro. Line slopes up from left to right.

A0: Bom vs Bom, Neutro vs Neutro. Line is horizontal.

2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	Soma	Ordem
A1		0	0	1	1	3
A2	1		0	1	2	2
A3	1	1		1	3	1
A4	0	0	0		0	4

A3 > A2 > A1 > A4

3. Determinação das taxas

Taxas de compensação para os Meios

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

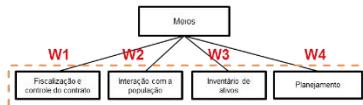
Alternativa A1 $\rightarrow W_1$

Alternativa A2 $\rightarrow W_2$

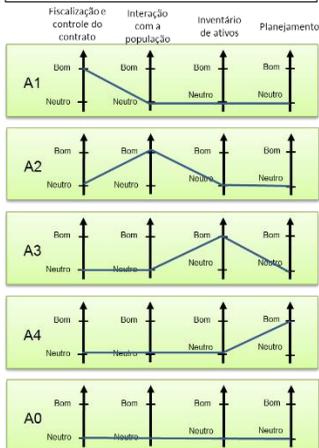
Alternativa A3 $\rightarrow W_3$

Alternativa A4 $\rightarrow W_4$

Alternativa A0 \rightarrow Referência Inferior



Alternativas associadas as taxas:



Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	Soma	Ordem
A1	0	0	1	0	1	2	3
A2	1	0	1	1	1	4	1
A3	0	0	1	0	1	1	4
A4	1	0	1	0	1	3	2
A5	0	0	0	0	1	0	5

$A2 > A4 > A1 > A3 > A5$

3. Determinação das taxas

	[A2]	[A4]	[A1]	[A3]	[tudo inf.]	Escala atual	
[A2]	nula	fraca	moderada	forte	extrema	31	extrema
[A4]		nula	fraca	moderada	extrema	27	forte
[A1]			nula	moderada	extrema	24	moderada
[A3]				nula	extrema	18	fraca
[tudo inf.]					nula	0	extrema

Julgamentos consistentes

Taxas de compensação para os Resultados

1. Evidenciação das alternativas

Seja:

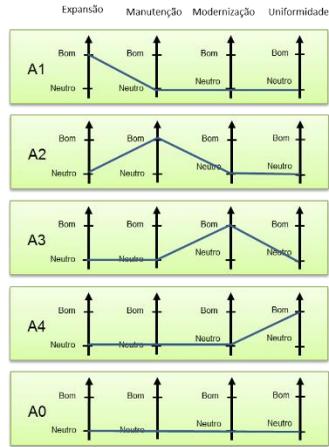
Alternativa A1 → W₁

Alternativa A2 → W₂

Alternativa A3 → W₃

Alternativa A4 → W₄

Alternativa A0 → Referência Inferior



2. Ordenação das Alternativas

Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	A4	A5	Soma	Ordem
A1		0	1	0	1	2	3
A2	1		1	1	1	4	1
A3	0	0		0	1	1	4
A4	1	0	1		1	3	2
A5	0	0	0	0		0	5

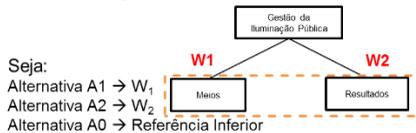
A2 > A4 > A1 > A3 > A5

3. Determinação das taxas

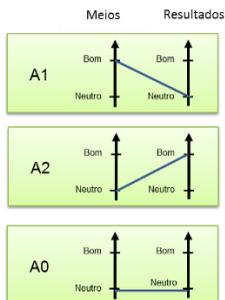


Taxas de compensação para o Rótulo

1. Evidenciação das alternativas



Alternativas associadas as taxas:



Utilizando o método de Roberts

	A1	A2	A3	Soma	Ordem
A1	1	1	1	2	1
A2	0	1	1	1	2
A3	0	0	1	0	3

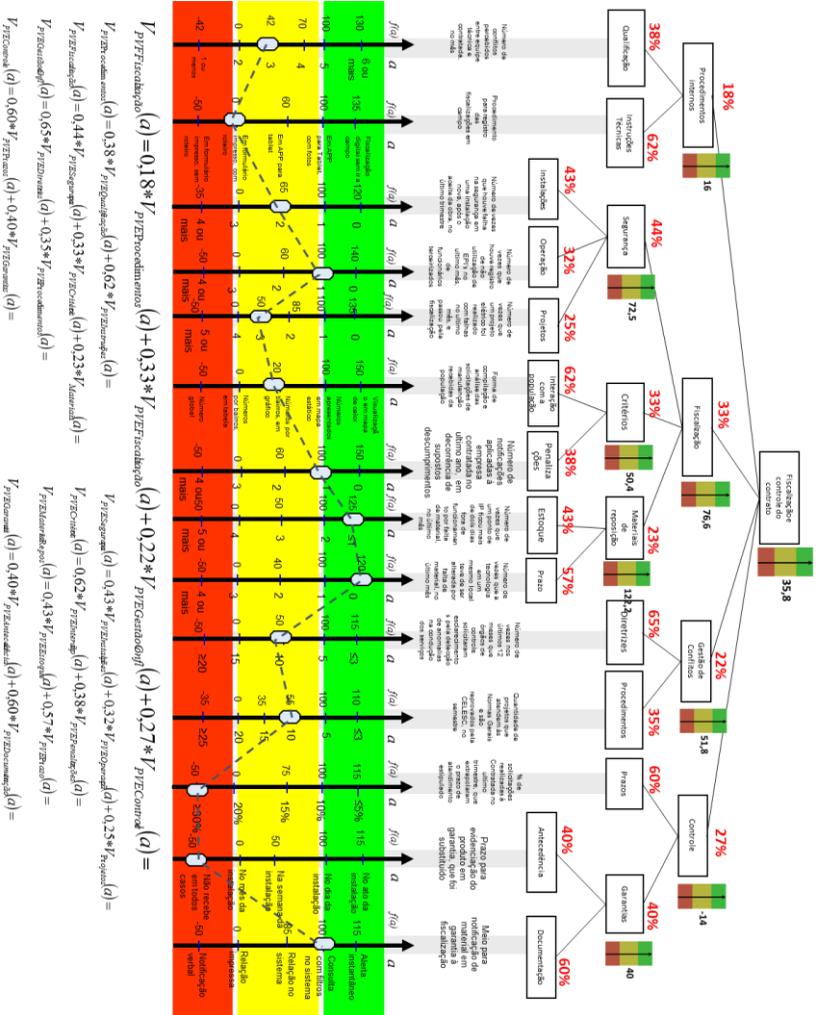
$$A1 > A2 > A3$$

3. Determinação das taxas

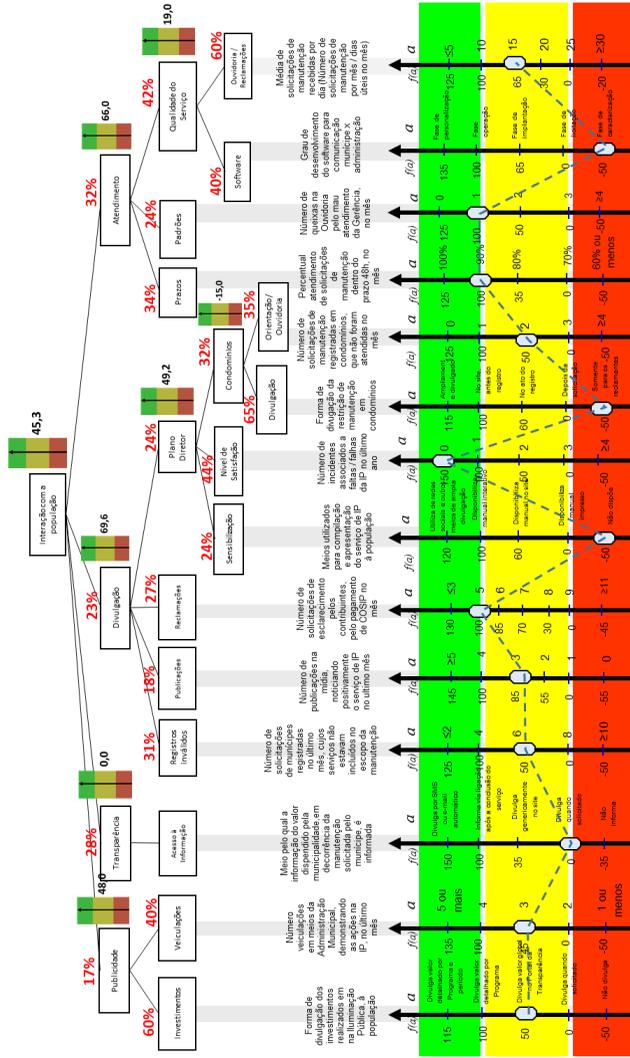
	[A1]	[A2]	[todo inf.]	Escala atual
[A1]	nula	mt. fraca	extrema	5,4
[A2]		nula	extrema	4,6
[todo inf.]			nula	0

Julgamentos consistentes

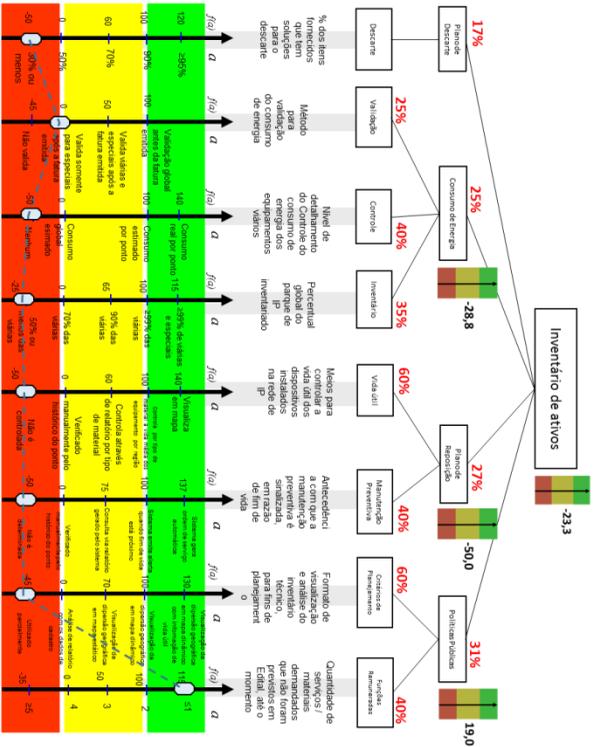
APÊNDICE J – Modelo de AD e Equação Geral



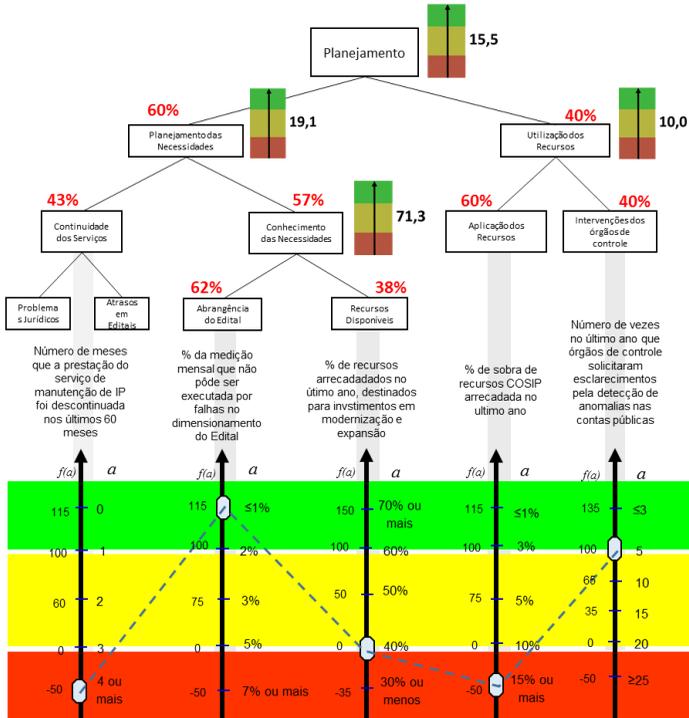
$$\begin{aligned}
 V_{PTT}^{Fiscalização}(a) &= 0.18 * V_{PTT}^{Procedimentos}(a) + 0.33 * V_{PTT}^{Fiscalização}(a) + 0.22 * V_{PTT}^{Gestão de Clientes}(a) + 0.27 * V_{PTT}^{Controle}(a) = \\
 V_{PTT}^{Procedimentos}(a) &= 0.38 * V_{PTT}^{Qualificação}(a) + 0.62 * V_{PTT}^{Instituições Técnicas}(a) = \\
 V_{PTT}^{Fiscalização}(a) &= 0.44 * V_{PTT}^{Segurança}(a) + 0.33 * V_{PTT}^{Operação}(a) + 0.23 * V_{PTT}^{Processo}(a) + 0.62 * V_{PTT}^{Interação com Clientes}(a) + 0.38 * V_{PTT}^{Paralisação}(a) + 0.43 * V_{PTT}^{Equipos}(a) + 0.57 * V_{PTT}^{Prazo}(a) = \\
 V_{PTT}^{Gestão de Clientes}(a) &= 0.65 * V_{PTT}^{Atendimentos}(a) + 0.35 * V_{PTT}^{Procedimentos}(a) + 0.60 * V_{PTT}^{Prazos}(a) + 0.40 * V_{PTT}^{Gerência}(a) + 0.60 * V_{PTT}^{Documentação}(a) = \\
 V_{PTT}^{Controle}(a) &= 0.50 * V_{PTT}^{Qualificação}(a) + 0.40 * V_{PTT}^{Segurança}(a) + 0.40 * V_{PTT}^{Atendimentos}(a) + 0.50 * V_{PTT}^{Procedimentos}(a) =
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 V_{PIEDivulga} &= 0,17 * V_{PIEPublicidade}(a) + 0,28 * V_{PIETransparencia}(a) + 0,23 * V_{PIEDivulgacao}(a) + 0,32 * V_{PIEAtendimento}(a) = \\
 V_{PIEPublicidade}(a) &= 0,60 * V_{PIEInvestimentos}(a) + 0,40 * V_{PIEVeiculações}(a) = \\
 V_{PIEDivulgacao}(a) &= 0,31 * V_{PIEDivulgacao5ouMais}(a) + 0,18 * V_{PIEDivulgacao3}(a) + 0,27 * V_{PIEDivulgacao2}(a) + 0,24 * V_{PIEDivulgacao1ouMenos}(a) = \\
 V_{PIEAtendimento}(a) &= 0,34 * V_{PIEQualidadeDoServico}(a) + 0,42 * V_{PIEProcessos}(a) = \\
 V_{PIEQualidadeDoServico}(a) &= 0,24 * V_{PIESensibilizacao}(a) + 0,44 * V_{PIERegistrosInvalidos}(a) + 0,32 * V_{PIEReclamações}(a) = \\
 V_{PIEProcessos}(a) &= 0,40 * V_{PIEProcessos40ouMais}(a) + 0,60 * V_{PIEProcessos20a39}(a) = \\
 V_{PIERegistrosInvalidos}(a) &= 0,65 * V_{PIERegistrosInvalidos40ouMais}(a) + 0,35 * V_{PIERegistrosInvalidos20a39}(a) =
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 V_{PVEInventário}(a) &= 0,17 * V_{PVEInventárioDecorrência}(a) + 0,25 * V_{PVEConsumo}(a) + 0,27 * V_{PVEInventárioRepercussão}(a) + 0,31 * V_{PVEPrestações}(a) = \\
 V_{PVEConsumo}(a) &= 0,25 * V_{PVEValidação}(a) + 0,40 * V_{PVEControle}(a) + 0,35 * V_{PVEInventário}(a) = \\
 V_{PVEInventárioRepercussão}(a) &= 0,60 * V_{PVEValidação}(a) + 0,40 * V_{PVEInventário}(a) = \\
 V_{PVEPrestações}(a) &= 0,60 * V_{PVEControle}(a) + 0,40 * V_{PVEInventário}(a) =
 \end{aligned}$$

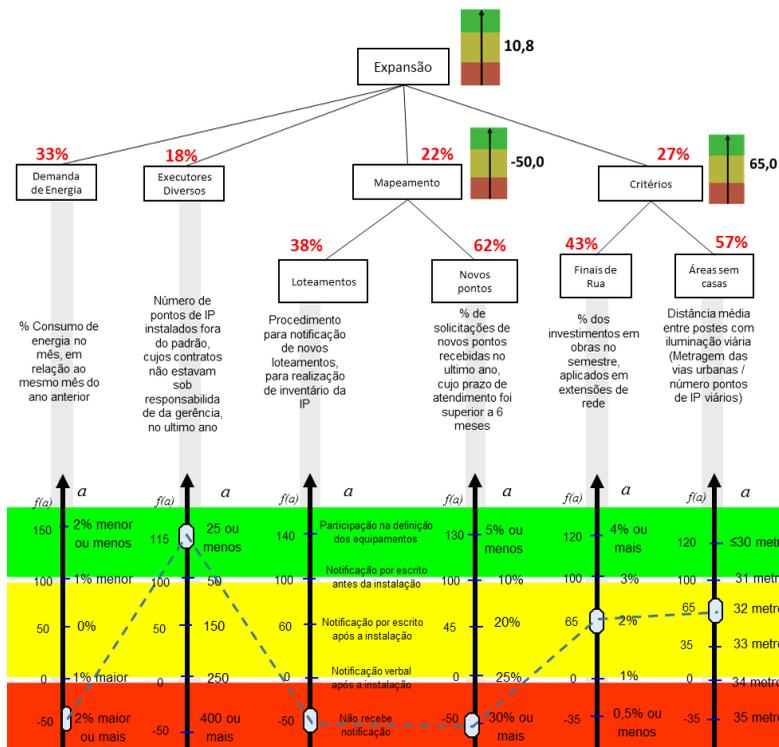


$$V_{PVFPlanejamento}(a) = 0,60 * V_{PVEPlanNecessidades}(a) + 0,40 * V_{PVEUtiRecursos}(a) =$$

$$V_{PVEPlanNecessidades}(a) = 0,43 * V_{PVEContinuidade}(a) + 0,57 * V_{ConhecimetNec}(a) =$$

$$V_{PVEUtiRecursos}(a) = 0,60 * V_{PVEAplicação}(a) + 0,40 * V_{PVEIntervenções}(a) =$$

$$V_{PVEConhecimetNec}(a) = 0,62 * V_{PVEAbrangênciaEdital}(a) + 0,38 * V_{PVERecursosDisp}(a) =$$

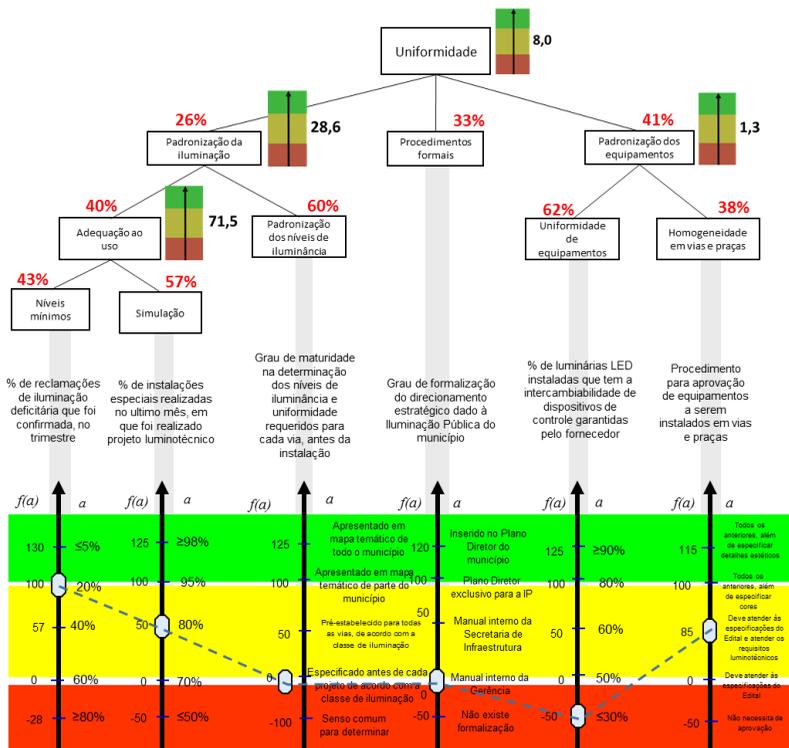


$$V_{PVEPlanejamento}(a) = 0,33 * V_{PVEDemandaEnergia}(a) + 0,18 * V_{PVEExecutoresDiv}(a)$$

$$+ 0,22 * V_{PVEMapamento}(a) + 0,27 * V_{PVECritérios}(a) =$$

$$V_{PVEMapamento}(a) = 0,38 * V_{PVELoteamentos}(a) + 0,62 * V_{PVENovosPontos}(a) =$$

$$V_{PVECritérios}(a) = 0,43 * V_{PVEFinaisRua}(a) + 0,57 * V_{PVEÁreassemCasas}(a) =$$



$$\begin{aligned}
 V_{PVFUniformidade}(a) &= 0,26 * V_{PVEPadronizaçãoIluminação}(a) + 0,33 * V_{PVEProcedimentosFormais}(a) + \\
 & 0,41 * V_{PVEPadronizaçãoEquipamentos}(a) = \\
 V_{PVEPadronizaçãoIluminação}(a) &= 0,40 * V_{PVEAdequaçãoUso}(a) + 0,60 * V_{PVENíveisIluminância}(a) = \\
 V_{PVEPadronizaçãoEquipamentos}(a) &= 0,62 * V_{PVEUniformidadeEquipamentos}(a) + 0,38 * V_{PVEHomogeneidade}(a) = \\
 V_{PVEAdequaçãoUso}(a) &= 0,43 * V_{PVENíveisMínimos}(a) + 0,57 * V_{PVESimulação}(a) =
 \end{aligned}$$

APÊNDICE K – Ações de aperfeiçoamento

PVE	Critério	Ações propostas
Prazos	<p>% de solicitações realizadas à contratada no último trimestre, que extrapolarão o prazo de atendimento estipulado</p>	<ul style="list-style-type: none"> Formalizar parâmetros de controle de prazo para as solicitações realizadas à contratada; Elaborar planilha eletrônica para controle dinâmico das solicitações; Determinar penalidades para o não cumprimento dos prazos.
Responsável	Gerente de Transporte e Vias Públicas.	
Prazo de atendimento	1 mês.	
Recursos necessários	Tempo para elaboração da planilha.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Diário.	

PVE	Critério	Ações propostas
Antecedência	<p>Prazo para evidenciação do produto em garantia, que foi substituído</p>	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar relatórios semanais à contratada para a Manutenção do Sistema de Iluminação Pública, com indicação dos materiais instalados em garantia.
Responsável	Gerente de Transporte e Vias Públicas.	
Prazo de atendimento	1 mês.	
Recursos necessários	Tempo dos fiscais para análise dos relatórios.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Antecedência	<p>Prazo para evidenciação do produto em garantia, que foi substituído</p>	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar relatórios semanais à contratada para a Manutenção do Sistema de Iluminação Pública, com indicação dos materiais instalados em garantia.
Responsável	Gerente de Transporte e Vias Públicas.	
Prazo de atendimento	1 mês.	
Recursos necessários	Tempo dos fiscais para análise dos relatórios.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Divulgação	<p>Forma de divulgação da restrição de manutenção em condomínios</p>	<ul style="list-style-type: none"> Adaptar sistema de registro das solicitações utilizado pelo Serviço municipal de ouvidoria; Emitir alerta à atendente e aos solicitantes via site, notificando a impossibilidade de execução do serviço de manutenção; Treinar atendentes para esclarecer aos solicitantes.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas, em conjunto com a equipe de TI e Ouvidoria.	
Prazo de atendimento	12 meses.	
Recursos necessários	Tempo para desenvolvimento de Sistema e Treinamento das atendentes.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível bom.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Software	<p>Grau de desenvolvimento do software para comunicação município x administração</p> <p>Gráfico de escala de desenvolvimento de software com fases: 125 Fase de personalização, 100 Fase de operação, 65 Fase de implantação, 0 Fase de teste, -50 Fase de concepção.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar apoio de pessoal interno especializado para correta especificação.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas, em conjunto com a equipe de TI.	
Prazo de atendimento	6 meses.	
Recursos necessários	Tempo dos técnicos especialistas.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Descarte	<p>% dos itens fornecidos que tem soluções para o descarte</p> <p>Gráfico de escala de soluções para descarte com níveis: 120 >=95%, 100 >=90%, 60 >=70%, 0 >=50%, -50 30% ou menos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar Plano de logística reversa para os ativos de iluminação pública retirados da rede de IP; Incorporar exigências no Edital de Licitação, quanto à destinação dos materiais descartados.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas, em conjunto com órgãos ambientais do município.	
Prazo de atendimento	36 meses.	
Recursos necessários	Tempo para pesquisa e elaboração do Plano de Logística reversa.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível neutro.	
Frequência do acompanhamento	Semestral.	

PVE	Critério	Ações propostas
Controle	<p>Nível de detalhamento do Controle do consumo de energia dos equipamentos viários</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inventariar todos os ativos de IP com cadastro de potência; Solicitar à empresa contratada a emissão de relatórios periódicos de acompanhamento, para controle da carga instalada no parque de IP.
Responsável	Engenheiros eletricitistas fiscais.	
Prazo de atendimento	6 meses.	
Recursos necessários	Remuneração à empresa contratada.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível bom.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Cadastro	<p>Percentual global do parque de IP Cadastrado</p>	<ul style="list-style-type: none"> Direcionar recursos para execução do cadastro dos ativos de IP e fiscalizar a execução junto à empresa Contratada.
Responsável	Engenheiros eletricitistas fiscais.	
Prazo de atendimento	6 meses.	
Recursos necessários	Remuneração à empresa contratada.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de excelência.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Vida útil	<p>Meios para controlar a vida útil dos dispositivos instalados na rede de IP</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cadastrar todos os novos equipamentos instalados na rede de IP; Solicitar relatórios periódicos à empresa contratada, com indicação do tempo de vida de cada equipamento.
Responsável	Gerente de Transportes e vias Públicas.	
Prazo de atendimento	6 meses.	
Recursos necessários	Remuneração à empresa contratada.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Manutenção preventiva	<p>Antecedência com que a manutenção preventiva é sinalizada, em razão de fim de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> Garantir que o cadastro de todos os ativos seja realizado pela empresa Contratada. Assegurar que a Contratada disponibilize no Sistema de Gestão o relatório de fim de vida dos equipamentos.
Responsável	Gerente de Transportes e vias públicas.	
Prazo de atendimento	8 meses.	
Recursos necessários	Tempo dos Engenheiros eletricitistas fiscais na fiscalização.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Critérios de planejamento	<p>Formato de visualização e análise do inventário técnico, para fins de planejamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o planejamento técnico com base no inventário técnico disponibilizado pela empresa contratada, em ambiente WEB.
Responsável	Engenheiros eletricitas fiscais.	
Prazo de atendimento	2 meses.	
Recursos necessários	Tempo dos servidores.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível bom.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Continuidade dos serviços	<p>Número de meses que a prestação do serviço de manutenção de IP foi descontinuada nos últimos 60 meses</p>	<ul style="list-style-type: none"> Iniciar os estudos para o processo licitatório em tempo hábil, de modo que a interrupção seja a mínima possível.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas.	
Prazo de atendimento	6 meses.	
Recursos necessários	Tempo dos servidores da unidade para elaboração do Termo de Referência.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível bom.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Aplicação dos recursos	<p>% de sobre de recursos COSIP arrecadada no ultimo ano</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o plano de investimento em obras de modernização e ampliação e iluminação pública para o ano seguinte, de modo a contemplar toda a arrecadação prevista; Acompanhar mensalmente o desembolso, buscando compatibilizar o desembolso com o previsto.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas.	
Prazo de atendimento	12 meses.	
Recursos necessários	Tempo da gerência e técnicos para alocação dos recursos.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível neutro.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Demanda de energia	<p>% Consumo de energia no mês, em relação ao mesmo mês do ano anterior</p>	<ul style="list-style-type: none"> Implantar Plano de Modernização com luminárias LED aliado com monitoramento remoto dimerizável; Incluir materiais nos Editais de Licitação futuros.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas.	
Prazo de atendimento	24 meses.	
Recursos necessários	Investimento na aquisição e instalação dos equipamentos.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível bom.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Loteamentos	<p>Procedimento para notificação de novos loteamentos, para realização de inventário da IP</p>	<ul style="list-style-type: none"> Trabalhar conjuntamente com a Secretaria de Meio Ambiente para a definição dos critérios para a Rede de Iluminação Pública; Elaborar Guia com os materiais homologados para instalação.
Responsável	Gerente de Transportes e Vias Públicas.	
Prazo de atendimento	3 meses.	
Recursos necessários	Tempo dedicado na definição dos critérios e tratativas com a Sec. de Meio Ambiente.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de excelência.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Novos pontos	<p>% de solicitações de novos pontos recebidas no último ano, cujo prazo de atendimento foi superior a 6 meses</p>	<ul style="list-style-type: none"> Criar cronograma para execução de novos pontos, por grau de prioridade; Prover parcela fixa do planejamento anual para instalação de novos pontos de Iluminação Pública.
Responsável	Engenheiros eletricitistas fiscais.	
Prazo de atendimento	4 meses.	
Recursos necessários	Tempo para planejamento.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Número de Intervenções	<p>Número de manutenções realizadas no parque de IP no mês / total de pontos de IP do parque</p> <p>Gráfico de barras coloridas com eixo vertical $f(a)$ e horizontal a. O eixo vertical tem marcas em 135, 100, 50, 0 e -35. O eixo horizontal tem marcas em 50,9%, 1%, 1,5%, 0% e 2,25%. Há uma seta curva apontando para a direita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar plano de manutenção preventiva a partir do histórico de intervenções do ponto de iluminação pública, visando minimizar as manutenções corretivas; • Implantar tecnologias que demandem menos manutenção.
Responsável	Engenheiros Eletricistas Fiscais.	
Prazo de atendimento	12 meses.	
Recursos necessários	Inventário dos equipamentos atualizado / materiais e serviços.	
Impacto no descritor	Passaria do nível neutro para o nível de mercado.	
Frequência	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Internet das coisas	<p>% do total arrecadado no último ano, investido em tecnologias para comunicação remota</p> <p>Gráfico de barras coloridas com eixo vertical $f(a)$ e horizontal a. O eixo vertical tem marcas em 150, 100, 50, 0 e -50. O eixo horizontal tem marcas em 23%, 3%, 2%, 1,5% e 13%. Há uma seta curva apontando para a direita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar projetos piloto com uso de tecnologia para comunicação remota; • Homologar as novas tecnologias, após testes, e incluir no Edital de Licitação.
Responsável	Gerente de transportes e vias públicas.	
Prazo de atendimento	24 meses.	
Recursos necessários	Custo com instalação e materiais.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Anual.	

PVE	Critério	Ações propostas
Telemonitoramento	<p>% de Unidades LED viárias com telemonitoramento instalado e em operação</p>	<ul style="list-style-type: none"> Acompanhar o funcionamento dos dispositivos instalados / homologar tecnologia de telemonitoramento visando à expansão do projeto; Listar critérios técnicos claros para validação dos equipamentos.
Responsável	Gerente de transportes e vias públicas / engenheiros eletricitistas fiscais.	
Prazo de atendimento	12 meses.	
Recursos necessários	Tempo dos engenheiros eletricitistas fiscais.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível neutro.	
Frequência do acompanhamento	Trimestral.	

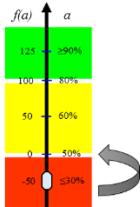
PVE	Critério	Ações propostas
Sensoreamento	<p>% de pontos de IP instalados em praças e parques que contam com sensores para regular a luminosidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar Benchmarking para identificar as tecnologias existentes no mercado; Inclui materiais no Edital de Licitação.
Responsável	Engenheiros eletricitistas fiscais.	
Prazo de atendimento	48 meses.	
Recursos necessários	Tempo dos servidores.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível neutro.	
Frequência do acompanhamento	Anual.	

PVE	Critério	Ações propostas
Obsolescência	<p>% de luminárias obsoletas instalados no parque</p>	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar a substituição das luminárias obsoletas por luminárias com tecnologia LED.
Responsável	Gerente de transportes e vias públicas.	
Prazo de atendimento	24 meses.	
Recursos necessários	Materiais e mão-de-obra para instalação.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível bom.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
LED - totalidade	<p>% de luminárias LED instaladas nas vias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar aplicação de luminárias com tecnologia LED em vias públicas.
Responsável	Gerente de transportes e vias públicas.	
Prazo de atendimento	36 meses.	
Recursos necessários	Investimento em materiais.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
LED x MVM	<p>% de luminárias LED em relação ao total de pontos com luz branca em vias</p>	<ul style="list-style-type: none"> Substituir Lâmpadas de multivapores metálicos por luminárias LED de menor potência.
Responsável	Gerente de transportes e vias públicas.	
Prazo de atendimento	12 meses.	
Recursos necessários	Investimento em materiais.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível de mercado.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
LED – principais vias	<p>% de LED instalado nas vias principais (classificação V1, V2, V3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Priorizar instalação de luminárias LED nas vias V1, V2 e V2.
Responsável	Gerente de transportes e vias públicas.	
Prazo de atendimento	24 meses.	
Recursos necessários	Investimento em materiais.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível neutro.	
Frequência do acompanhamento	Mensal.	

PVE	Critério	Ações propostas
Uniformidade de equipamentos	<p data-bbox="442 194 588 252">% de luminárias LED instaladas que tem a intercambiabilidade de dispositivos de controle garantidas pelo fornecedor</p> 	<ul data-bbox="655 311 991 351" style="list-style-type: none"> Desenvolver fornecedores que garantam intercambiabilidade dos equipamentos LED.
Responsável	Gerente de transportes e vias públicas, com o apoio da empresa contratada para a operação.	
Prazo de atendimento	24 meses.	
Recursos necessários	Tempo do gerente.	
Impacto no descritor	Passaria do nível comprometedor para o nível neutro.	
Frequência do acompanhamento	Semestral.	