



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - PPGEP**

**APOIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO EM ALOCAÇÃO DE  
RECURSOS DE CAPITAL EM INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE  
ENSINO TÉCNICO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DOS  
MÉTODOS PROMETHEE II E FITRADEOFF.**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA A  
UFPE PARA OBTENÇÃO DE  
GRAU DE MESTRE  
POR

**AUGUSTO CESAR ANTUNES VIEIRA**  
ORIENTADOR: Prof. RODRIGO JOSE PIRES FERREIRA, Doutor.

RECIFE, NOVEMBRO / 2016.

**AUGUSTO CESAR ANTUNES VIEIRA**

**APOIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO EM ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE CAPITAL EM INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO TÉCNICO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÉTODOS PROMETHEE II E FITRADEOFF.**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós de Engenharia da Produção, Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título Mestre em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Rodrigo José Pires Ferreira, Doutor.**

**RECIFE**

**NOVEMBRO/2016**

Catálogo na fonte

Bibliotecária Valdicea Alves, CRB-4 / 1260

V657a Vieira, Augusto Cesar Antunes.  
Apoio multicritério a decisão em alocação de recursos de capital em instituição pública de ensino técnico: uma análise comparativa dos métodos promethee II e fitradeoff / Augusto Cesar Antunes Vieira. - 2016.  
84 folhas, Il.; Tab.; Abr. e Sigl.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo José Pires Ferreira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2016.  
Inclui: Referências e Apêndice.

1. Engenharia de Produção. 2. Apoio multicritério a decisão.  
3. Alocação de recursos públicos. 4. Gestão pública. 5. Fitradeoff.  
6. Promethee II. I. Ferreira, Rodrigo José Pires (Orientador). II. Título.

UFPE

658.5 CDD (22. ed.) BCTG/2017-79



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA**

**DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE**

**MESTRADO PROFISSIONAL DE**

**AUGUSTO CESAR ANTUNES VIEIRA**

***“Apoio Multicritério A Decisão Em Alocação De Recursos De Capital Em Instituição Pública De Ensino Técnico: Uma Análise Comparativa Dos Métodos Fitradeoff E PROMETHEE II”***

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PESQUISA OPERACIONAL**

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do(a) primeiro (a), considera o candidato **AUGUSTO CESAR ANTUNES VIEIRA, APROVADO.**

Recife, 17 de novembro de 2016..

---

Prof. RODRIGO JOSE PIRES FERREIRA, Doutor (UFPE)

---

Prof.<sup>a</sup> DANIELLE COSTA MORAIS, Doutora (UFPE)

---

Prof. LUCIANO FERREIRA, Doutor (UFRGS)

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota. ”

Theodore Roosevelt

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha mãe que, desde o começo da minha formação, me proporcionou a melhor educação, não só pelas melhores escolas, mas também através de exemplo de vida, de não temer o trabalho árduo, e se dedicar com afinco a tudo que se propõem a fazer.

Agradeço a meu Pai pelo exemplo de superação, pela coragem que conduz a vida mesmo quando, muitas vezes, ela nos dá uma pancada. Pelo exemplo de profissional e de mestre, pela forma que se entrega ao trabalho e pela paixão que demonstrar ter em cada ato.

Agradeço a minha esposa pela parceria, pela paciência e pela grande amizade que cultivamos, por ser o maior motivo de eu nunca desistir. Agradeço pelo nosso filho que está a caminho que será a nossa maior riqueza e a maior benção que deus poderia nos dar.

Agradeço ao meu orientador Professor Rodrigo Ferreira, pela técnica e profissionalismo compartilhados nesse trabalho, mas em especial pela humildade e compreensão que teve durante todo o projeto. Por acreditar no projeto quando nem eu, muitas vezes, acreditava.

Agradeço ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará e a Faculdade Metropolitana de Marabá pelo apoio durante esta jornada árdua e que agora tenho a missão de compartilhar com a comunidade o conhecimento adquirido.

Agradeço aos meus irmãos e irmã, pelo apoio e pela crença que seria possível a realização deste sonho tão almejado.

Agradeço a todos os professores da UFPE por se disponibilizar a passar um pouco do seu conhecimento e da experiência de vida para este humilde discente.

## RESUMO

A aplicação do recurso público é de suma importância dentro do contexto brasileiro, em virtude do crescimento da demanda da sociedade por serviços públicos enquanto o volume de recursos públicos sofre constantes retrações. A devida aplicação dos recursos de capital promove a transparência, eficácia e eficiência da gestão pública. O objetivo desta dissertação é desenvolver um modelo de apoio a decisão de alocação de recurso público de capital dentro de uma instituição pública de ensino técnico utilizando métodos de apoio a decisão multicritério. A pesquisa é baseada em um estudo de caso de aplicação dos métodos PROMETHEE II e FITradeoff em uma instituição pública. Verificou-se que os dois métodos são capazes de gerar resultados adequados quanto a escolha de cenários de investimentos, entretanto o FITradeoff apresenta vantagens quanto ao número de interações levando-se em conta o nível de conhecimento técnico do decisor, já que alguns métodos demandam um maior conhecimento por parte do decisor no que tange aos parâmetros para avaliação específicos dos métodos.

**Palavras-chave:** Apoio multicritério a decisão, alocação de recursos públicos, gestão pública, PROMETHEE, FITradeoff.

## ABSTRACT

The application of public resources is of paramount importance in the Brazilian context, given the growing demand of society for public services while the volume of public resources is constantly retractions. The proper application of capital resources promotes transparency, effectiveness and efficiency of public administration. The aim of this work is to develop a model to support decision allocation of public capital resource within a public institution of technical education using methods of multi-criteria decision support. The research is based on an application case study of methods PROMETHEE II and FITradeoff in a public institution. It was found that both methods are able to generate adequate results as the choice of investment scenarios, however the FITradeoff has advantages as the speed and credibility taking into account the technical knowledge level of decision maker, as some methods require greater knowledge on the part of the decision-maker with respect to the required parameters of specific method.

**Keywords:** Multicriteria, public resource, decision making, public management, PROMETHE, FITradeoff.

## INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1.1- Fluxograma da pesquisa.....	17
Figura 2.1- Identificação dos pesos PROMETHEE. ....	34
Figura 2.2-Forma de avaliação preferências do decisor sobre as avaliações .....	35
Figura 2.3- Fluxograma do modelo de decisão FITradeoff.....	39
Figura 3.1- Etapas do desenvolvimento de um Modelo Multicritério. ....	41
Figura 3.2- Tela do sistema SISTEC com dados sobre cursos importantes para avaliação das alternativas conforme o critério alunos formados. ....	52
Figura 3.3- Processo de modelagem de preferência para definição do tipo de racionalidade. .	58
Figura 4.1- Tela inicial do visual PROMETHEE. ....	66
Figura 4.2- Plano GAIA visual PROMETHEE. ....	68
Figura 4.3- Avaliação dos pesos na metodologia FITradeoff. ....	70
Figura 4.4-Avaliação “Par a Par” de acordo com a sistemática FITradeoff.....	71
Figura 4.5-Resultado obtido do programa específico FITradeoff. ....	72

## INDÍCE DE TABELAS

Tabela 3.1- Relação de ativos permanentes e os valores estimados de vida útil e valor residual conforme portaria nº 833 de 16/12/2011. ....	47
Tabela 3.2- Oferta de vagas e demanda, por curso, forma de acesso e ano de ingresso.....	50
Tabela 3.3- Critérios estabelecidos pelo decisor e forma de avaliação para cada alternativa...	53
Tabela.3.4- Cenários de investimento para cada cenário. ....	56
Tabela.3.5- Avaliação dos cursos de acordo com os critérios definidos pelo decisor. ....	57
Tabela 3.6- Matriz da consequência não normalizada .....	59
Tabela 3.7- Matriz da consequência com definição de pesos. ....	60
Tabela 4.1- Avaliação curso de acordo com os critérios realizando a identificação dos pesos..	65
Tabela 4.2- Matriz de consequência das alternativas encontradas. ....	65
Tabela 4.3- Ranking dos projetos no PROMETHEE II .....	67
Tabela 4.4- Matriz de consequência por alternativa apontadas pelo decisor.....	69
Tabela 4.5- Percepção direta e empírica do decisor quanto aos modelos PROMETHEE II E FITradeoff .....	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

*PISA-Programa Internacional de Avaliação de Alunos.*

*LDO- Lei de diretrizes orçamentárias.*

*PPA-Plano Pluri Anula.*

*LOA-Lei Orçamentária Anula.*

*PIB-Produto Interno Bruto.*

*PISA-Programa internacional de avaliação de alunos.*

*CF- Constituição federal.*

*VPL- Valor Presente Líquido.*

*SISTEC- Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica.*

*CONIF-Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.*

*INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.*

*SELIC-Sistema especial de liquidação e custódia.*

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA .....	14
1.2. OBJETIVOS.....	15
1.2.1. OBJETIVO GERAL.....	15
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1.3. METODOLOGIA.....	16
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
<b>2. BASE CONCEITUAL .....</b>	<b>19</b>
2.1. ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA .....	19
2.1.1. ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL.....	20
2.2. FINANÇAS PÚBLICAS.....	26
2.2.1. O QUE É FINANÇAS PÚBLICAS .....	26
2.2.2. ORÇAMENTO PÚBLICO .....	26
2.2.3. RECEITAS PÚBLICAS .....	27
2.2.4. DESPESA PÚBLICA.....	28
2.3. EDUCAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL .....	30
2.3.1. ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DE ENSINO NO BRASIL.....	31
2.3.2. RECURSO PARA O ENSINO.....	31
2.4. MODELO DE APOIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO.....	32
2.4.1. PROMETHEE .....	33
2.4.2. MÉTODO FITRADEOFF.....	37
<b>3. PROPOSTA DE UM MODELO DE DECISÃO APLICADO A DECISÃO DE INVESTIMENTO.....</b>	<b>40</b>
3.1. DESCRIÇÃO DO MODELO DE DECISÃO MULTICRITÉRIO .....	40
3.1.1. PRIMEIRA FASE.....	41
3.1.2. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICOS DOS PROJETOS.....	49
3.1.3. SEGUNDA FASE.....	58
3.1.4. TERCEIRA FASE .....	60
<b>4. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO EM UM INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICA .....</b>	<b>62</b>
4.1. CARACTERIZAÇÃO DO ÓRGÃO.....	62
4.2. APLICAÇÃO MÉTODO PROMETHEE II .....	63

4.2.1. AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DO DECISOR .....	63
4.2.2. CONCLUSÕES .....	68
<b>4.3. APLICAÇÃO DO MÉTODO FITRADEOFF .....</b>	<b>69</b>
4.3.1. AVALIAÇÃO INTRACRITÉRIO.....	69
4.3.2. ORDENAÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS .....	70
4.3.3. RESOLUÇÃO DO PROBLEMA .....	71
4.3.4. CONCLUSÕES .....	72
<b>4.4. ANÁLISE COMPARATIVA PROMETHEE II E FITRADEOFF.....</b>	<b>73</b>
<b><u>5. CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</u></b>	<b><u>76</u></b>
5.1. PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES ACADÊMICAS.....	76
5.2. PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS .....	76
5.3. LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	77
5.4. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	77
<b><u>REFERÊNCIAS.....</u></b>	<b><u>78</u></b>
<b><u>APENDICE.....</u></b>	<b><u>82</u></b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os gastos com recursos públicos na área de educação sempre foram motivos de discussão por toda sociedade pela sua influência na vida das pessoas. No Brasil de acordo com Azevedo (2014) há a destinação de aproximadamente 6,0% (2014) do PIB (produto interno bruto) nacional, que teve o montante de R\$ 5,52 trilhões de reais ou \$ 2,353 trilhões de dólares, para o setor de educação, mas o que muitos cidadãos Brasileiros não tem conhecimento é que este valor quando comparados com outros países, como: França (5,9% do PIB de \$ 2,847 trilhões de dólares), Reino Unido (5,6% do PIB de \$ 3,056 trilhões de dólares); Itália (4,7% do PIB de \$ 2,148), evidência um cenário preocupante. No entanto de acordo com Azevedo (2014), quando se analisa o desempenho destes investimentos a situação é bem distinta, visto que quando observamos o resultado do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), exame internacional no qual se mede a proficiência dos estudantes, o Brasil mesmo investindo 6,0% do seu PIB em educação consegue ficar em 53º lugar enquanto países que investem menos conseguem ter um desempenho muito superior quando se trata de eficiência e qualidade do ensino, como ocorre com a Holanda que investe 5,9% do seu PIB em educação, mas ocupa o décimo lugar no ranking do PISA de acordo com Inep (2014).

No estudo fica claro a importância da discussão da educação no Brasil, mas não no âmbito constitucional ou nos métodos de ensino, mas sim tendo um enfoque na qualidade dos gastos públicos que estão relacionados com a aplicação de valores consideráveis em diversos órgãos e autarquias federais e quais os resultados que estas aplicações são capazes de gerar no decorrer do tempo, beneficiando a sociedade.

Observando-se a união, como um dos entes da federação brasileira, constata-se a existência de diversas metas que estão sendo traçadas para o futuro da educação, como se pode constatar de acordo com Brasil (2014) no plano nacional de educação 2014-2024, o qual apresenta detalhamentos para diversas áreas de atuação, inclusive com metas a serem alcançadas. Dentro dessas metas previstas pode-se constatar que a educação profissional técnica, foco deste trabalho, apresenta uma de triplicar o número de matrículas no nível médio assegurando que 50% da expansão no segmento público até 2024. Além desta meta há a de investimento que prevê a ampliação do investimento em educação para 7% do PIB até 2019 e para 10% do PIB até 2024.

Tal cenário evidencia também uma grande preocupação no que tange a forma como será aplicado tal recurso se o mesmo subsidiará programas que sejam capazes de trazer o melhor benefício para a sociedade. Esta preocupação se deve ao fato do Brasil ainda ser um país muito defasado quando se levanta a questão qualidade dos gastos públicos e a eficiência do mesmo, apresentando, com isso, um espaço considerável de expansão em todos os níveis de educação e principalmente na melhoria da utilização do recurso.

Fica claro, então, que no Brasil há um distanciamento da alocação do recurso público com a eficiência dos gastos, cenário este que deve ser rapidamente corrigido afim de possibilitar que o estado seja gerido de forma mais enxuta, mais eficiente apresentando melhores serviços para as pessoas e para as empresas no geral. Surge então um cenário ideal para o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem o gestor na tarefa de gerir recurso público, principalmente, os investimentos os quais devem atender as demandas sociais dos diversos segmentos com recursos públicos que são limitados. Busca-se, então, nesse trabalho desenvolver um modelo matemático multicritério que seja capaz de gerar informações para que o decisor possa utiliza-la para decidir em que projeto investir, buscando maximizar o resultado. Busca-se dentro das ações apontadas, pelo modelo, identificar as que são capazes de gerar os melhores resultados para a melhoria da qualidade do ensino técnico público no Brasil, utilizando-se de critérios previstos no plano de educação nacional e de outros que sejam de suma importância para o decisor, ou seja, para a sociedade.

### **1.1. Justificativa e relevância**

A administração pública desde os primórdios tem a função de ser um setor que busca na sua essência atender a demanda do povo, utilizando para isso dos mais diversos elementos como a possibilidade de cobrança de recursos, a supremacia do interesse públicos entre outros. Devido a essa missão institucional, o estado deve focar suas ações em atender as demandas do povo utilizando de todos os mecanismos para que o mesmo seja plenamente atendido.

Uma das atividades que a administração pública e seus servidores devem executar é desenvolver estrutura física para os serviços, que estão previstos na própria constituição. Esta função de desenvolver elementos para que os servidores sejam capazes de prestar com qualidade o serviço público é direcionada ao gestor, o qual deve decidir como trabalhará com os recursos disponíveis através da lei de diretriz orçamentária anual (LDO)

focando em otimizar essa aplicação afim de melhor atender as demandas existentes, a nível de despesas correntes e despesas de capital.

Tal temática apresenta estudos nos mais diversos setores e principalmente nas mais diversas nações ao redor do mundo o que evidência a relevância e espaço para exploração conforme Roesch (2003), que mostra que o estudo da administração pública e a eficiência dos gastos são elementos de estudos, inclusive, no exterior. Apresentando diversos métodos e técnicas de investigação desenvolvidos no exterior e que são plenamente empregados na administração pública brasileira podendo ser testados ou alterados de acordo com a situação apresentada e conforme cada contexto o que torna viável a aplicação de modelos.

Dentro da temática fica claro a importância de um modelo que utiliza critérios racionais para a tomada de decisão quanto a alocação de recursos e que o mesmo seja capaz de auxiliar não só as escolas técnicas do governo federal, mas também diversos outros segmentos que se deparam com problemáticas similares dentro da sua missão institucional.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo geral**

Esse trabalho tem como objetivo geral propor e avaliar modelos de apoio para a alocação de recurso público oriundo de receita de capital, utilizando-se de critérios técnicos baseados em normas legais, variáveis quantitativas e qualitativas, com a finalidade de identificar dentre as alternativas propostas a que trará o melhor resultado para a sociedade em geral.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Como objetivos específicos pode-se citar:

- Propor modelos de apoio a decisão para auxiliar o gestor público na decisão de investimento em um órgão público.
- Analisar como os modelos propostos podem auxiliar a transparência nas ações do gestor público.
- Mostrar benefícios dos modelos propostos.

### 1.3. Metodologia

A pesquisa quanto a sua natureza é definida como: exploratória, já que está relacionado a pesquisa bibliográfica sobre o tema estudado sendo essencial como estudo inicial e preparatório para outro tipo de pesquisa, e também como descritiva, pois busca-se descrever determinado fenômeno estudado, como ele se comporta e quais os principais resultados que serão obtidos.

Após a primeira aproximação (pesquisa exploratória), o interesse é descrever um fato ou fenômeno. Por isso a pesquisa descritiva é um levantamento das características conhecidas, componentes do fato/fenômeno/problema. É normalmente feita na forma de levantamentos ou observações sistemáticas do fato/fenômeno/problema escolhido (SANTOS, 2007).

Quanto ao local de obtenção das informações a pesquisa é definida como: bibliográfica, utiliza meio de fontes teóricas, ou seja, por meio de material publicado como livros, revistas e artigos científicos, e é classificado como de campo já que serão obtidos os dados no local em que está ocorrendo o evento, ou seja, o local em que há alocação do recurso e os benefícios ou malefícios deste.

Quanto aos procedimentos utilizados serão utilizados a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso. A pesquisa bibliográfica é um procedimento que permitirá que o conhecimento e manipulação das diversas referencias bibliográfica, usando para isto conforme Gil (2002) de procedimentos como: a) determinar os objetivos; b) elaborar um plano de trabalho; c) identificar as fontes; localizar as fontes e obter o material; d) ler o material; fazer apontamentos; e) confeccionar fichas; e f) redigir o trabalho. O estudo de caso busca-se fazer uma análise com profundidade de uma situação, unidade específica com a finalidade de se obter o maior número de dados possíveis sobre a pesquisa, sendo perfeitamente aplicável ao trabalho em questão decorrente do mesmo ser focado em definir como o procedimento de alocação de recurso em uma instituição de ensino pode ser melhorada, precisando, para isso, definir elementos do decisor, as características do gestor, do recurso utilizado e das alternativas que serão objeto de análise, usando para isso de quatro fases bem definidas conforme Gil (2002) e de suma importância que são: a) delimitação da unidade caso; b) coleta de dados; c) análise e interpretação dos dados coletados; e d) redação do relatório.

O emprego do estudo de caso é adequado quando o objetivo da pesquisa for investigar um fenômeno contemporâneo em seu ambiente natural, sempre que possível considerando múltiplas fontes de evidência, um ou poucos casos, sem o controle ou manipulação de variáveis.

Dentro do objetivo do trabalho após a formulação e avaliação dos modelos propostos será utilizado o levantamento da percepção direta e empírica do decisor afim de constatar a percepção do mesmo em relação aos processos realizados. Para tal será utilizado de um questionário estrutura com perguntas diretas afim de obter as informações necessárias para tal análise.

Para o melhor entendimento da metodologia empregada neste trabalho a figura 1.1 apresenta o fluxograma apresentando as principais etapas na elaboração desta dissertação.



Figura 1.1- Fluxograma da pesquisa

Fonte: Autor (2016)

## 1.4. Estrutura do trabalho

O trabalho foi desenvolvido dentro de cinco capítulos cada um com objetivos e peculiaridades as quais serão apresentadas de forma resumidamente neste subcapítulo.

- Capítulo 1-. Apresenta a importância do problema apresentado assim como evidência a problemática estudada, definindo os objetivos que devem ser respondidos ao final do trabalho e demonstra a metodologia do trabalho.
- Capítulo 2-. Dentro deste capítulo está contido os conhecimentos teóricos necessários sobre o assunto estudado, bem como pesquisas e a forma como tais estão vislumbrando o tema nos diversos contextos.
- Capítulo 3-. Apresenta o modelo de decisão e as etapas que devem ser observadas para que se alcance sucesso na resolução do problema de decisão.
- Capítulo 4- Identificação do problema, do decisor e suas características, das alternativas de aplicação possíveis conforme preferência do decisor e identificação dos fatores direta e indiretamente relacionados com o decisor. Após o levantamento dos dados, da identificação dos critérios de decisão, das alternativas e de todos os elementos necessários para a resolução do problema, procede-se a geração do resultado através do auxílio de software computacionais que utilizando das informações obtidas na etapa anterior é capaz de gerar o ranking de cenários com a resolução do problema. Análise dos dados gerados e comparação dos diversos modelos de decisão utilizados.
- Capítulo 5- Conclusões sobre o trabalho, principais conhecimentos gerados e elementos que devem ser mais profundamente explorados, contribuições acadêmicas, profissionais, limitações e sugestões de trabalhos futuros.

## **2. BASE CONCEITUAL**

Neste capítulo busca-se apresentar um levantamento teórico dentro do assunto que será estudado objetivando encontrar elementos técnicos necessários para a resolução do problema e buscar quais contribuições atuais podem auxiliar na resolução do trabalho. A base conceitual contém dados da administração pública e o atual estado desta dentro do Brasil e também apresenta conceitos de modelo de decisão multicritério.

### **2.1. Administração pública**

Administração segundo Paludo (2013) tem como ideia central a ação corretamente calculada para realizar determinados objetivos desejados pelos idealizadores, designando a função de planejamento, de direção e de execução.

Dentro desse universo administração pública compreende o governo, responsável pelas decisões políticas, a estrutura administrativa e a administração (responsável pela execução dessas decisões políticas).

Conforme Paludo (2013) administração pública pode ser definida dentre duas concepções que são: ciência da administração e ciência jurídica.

Quanto ciência da administração é o ramo da administração aplicada na administração direta e indireta nas três esferas do governo seja federal, estadual, municipal.

Conforme Paludo (2013) a administração pública apresenta como características básicas:

- Executora: executa as atividades do estado necessárias para o bem-estar da coletividade através de seus órgãos e agentes públicos;
- Instrumental: funciona com um meio para se alcançar os objetivos definidos pelo governo na função de governo.
- Competência limitada: decide e comanda a sua área de atuação definida por lei.
- Responsabilidade técnica: obedecer às normas jurídicas e técnicas para a realização do serviço, não desviando da vontade e da finalidade da lei.
- Neutra: a administração deve tratar todos com igualdade, respeitando a isonomia.

- Legal: deve respeitar o princípio constitucional da legalidade, limitando a sua atuação ao previsto na lei.

### 2.1.1. Administração pública no Brasil.

No Brasil segundo Paludo (2013) a administração pública tem uma organização tratada no direito administrativo, em que há a definição e disposição sobre órgãos e agentes públicos para o correto funcionamento da administração pública. Estruturando de uma forma que fica evidente que a autoridade é distribuída, as atividades são divididas e a organizadas, e o sistema de comunicação é definido.

Conforme art. 37 da CF/88 administração pública compreende a administração direta e indireta, sendo aquela constituída pelos órgãos integrantes dos três poderes que possuem competência específica, já esta é formada pelas entidades que possuem personalidade jurídica própria para realizá-la atividades típicas dos órgãos que as criaram, tendo vinculação administrativa a tais órgãos, podendo ser autarquias, fundações, sociedade economia mista ou empresa pública.

#### 2.1.1.1. Modelos Teóricos de administração pública.

Os modelos de teóricos de administração pública podem ser divididos em modelo patrimonialista, burocrático e gerencial os quais serão conceituados a seguir. O modelo patrimonialista pode ser dito como a primeira forma organizada de gerir a coisa pública dentro da sociedade.

O modelo de administração patrimonialista segundo Paludo (2013) teve seu surgimento na época das monarquias em que se tinha como figura central do governo a pessoa do monarca o qual tomava as decisões e ações conforme a sua vontade e livre arbítrio. Nesse período, então, ficou claro a existência de uma forma de gerir os bens públicos, já que ficava claro ao analisar esse modelo que a forma de gerir esses recursos considerado público se encontrava repleto do livre arbítrio do monarca que o utilizava de acordo com suas preferências.

Dentro dos elementos característicos do modelo patrimonial segundo Paludo (2013) está a principal característica que é a não diferenciação dos bens e interesses públicos dos da pessoa do monarca, o qual por este motivo tomava os bens públicos para si e o utilizava como se pertencesse ao seu patrimônio pessoal. Essa utilização era pautada de grande parcela de pessoalidade na utilização e gestão do recurso público, por exemplo, os cargos

públicos eram loteados utilizando-se de critérios pessoais do soberano que selecionava parentes, amigos e pessoas diretamente relacionada a sua classe social ao seu laço de amizade, o que muitas das vezes colocavam pessoas sem capacidade em cargos e órgãos da administração pública.

Além desse elemento característico podemos observar segundo Paludo (2013) também com clareza a falta de uma justiça justa e igualitária, visto que o soberano ou monarca como titular do poder e da administração pública realizava as ações conforme seu critério pessoal e realizava o julgamento do fatos concretos da sociedade utilizando esse mesmo critério pessoal, o que muitas das vezes acabava por beneficiar os próximos e prejudicar os que apresentavam algum tipo de discordância do mesmo, com uma clara existência da personalidade e da subjetividade no julgamento e utilização da coisa pública.

Como consequência dos elementos pré-existentes no modelo fica evidente que a prestação de contas do governo apresentava um sério comprometimento, visto que o recurso era utilizado muitas das vezes em finalidade distinta do interesse público, do bem social. Possibilitou com isso que o modelo não se apresenta uma clara nossa e utilização da prestação de contas formais, já que pelas suas características do mesmo a prestação de contas deveria ser realizada somente pelo soberano para si mesmo.

Tais elementos do modelo de administração patrimonialista eram aceitos pela sociedade segundo Paludo (2013) principalmente devido a tradição, a hereditariedade do poder soberano, no qual se deixava nas mãos desses a proteção dos cidadãos contra invasores e sobre o sistema de tradição soberana.

O modelo apresentou como dificuldade a grande existência da corrupção ativa e passiva, do nepotismo e na individualidade, o que foi também o principal ponto de superação pelo modelo burocrático, mas ainda consegue no século XXI observar elementos claro da existência do modelo patrimonialista na gestão pública, como a pratica do clientelismo, o loteamento de cargos, a corrupção e a utilização do bens e recursos públicos para atender objetivos distintos do interesse público.

O modelo de administração burocrática surge alterando elementos do modelo patrimonialista que não atendiam as demandas da sociedade em geral e das classes empresárias emergentes, como os industriais e comerciais. Fatores, como, o surgimento de organização de grande porte, o processo de industrialização e o crescimento das

demandas sociais que antes eram suprimidas, fizeram com que o estado adotasse um novo modelo capaz de atender tais elementos e auxiliar no crescimento do mesmo.

Para tal foi observado o rompimento de certos elementos existentes no modelo patrimonialista principalmente a questão da indistinção do bem público e o do soberano, afim de que através de tal medida fosse possível reduzir distorções como a corrupção, o nepotismo, a impessoalidade e a subjetividade que imperava na gestão pública.

O surgimento da administração pública burocrática segundo Paludo (2013) surgiu por volta do século XIX como forma de suplantar os defeitos da administração patrimonialista, criando elementos como profissionalização, carreira pública, hierarquia funcional, impessoalidade e formalismo como elementos centrais que possibilitariam que a administração pública fosse capaz de atender as demandas crescentes das diversas classes sociais.

Partiu-se da premissa segundo Paludo (2013) que a administração estava muito livre, muitos dispersa e para tal teve o nível de desconfiança elevado nos administradores públicos e nos próprios cidadãos criando para tal o que acabaria por ser a principal característica do modelo burocrática que são os controles dos processos e procedimentos aplicados na própria administração pública. Controle esses que acabaram por se torna a razão central do modelo que instituiu como foco o cumprimento dos mesmos independentes se tais traziam ou não benefícios de fato para a sociedade em geral. O controle passou a ser visto como a razão central do estado como forma de combater praticas patrimonialistas.

O modelo burocrático embasado no conceito de burocracia de Max Weber embasava seu poder sua dominação na lei a qual deveria ser cumprida e seguidas pela sociedade e pela própria gestão pública como elementos formado do estado e do povo que nele está. Com a existência de leis e regulamentos guiando e restringindo a iniciativa da administração pública conseguiu-se, pelo menos na teoria a separação do público do privado, a racionalidade nos processos, a meritocracia e o crescimento a eficiência administrativa.

O modelo criou elementos como procedimentos padronizados, que eram guiados por normas e regras técnicas, buscando que o objetivo fosse alcançado e o resultado conhecido pelo gestor e pela sociedade; impessoalidade da administração , a qual foi

evidenciada na forma de concurso público como forma de provimento de cargos na administração pública e na distribuições dos servidores dentro da estrutura administrativa focando em alocar o melhor recurso no local certo; competência técnica e profissionalização, o qual passou-se a ter uma visão clara de que a gestão e servidores deveriam ser profissionalizados afim de fossem aptos a conduzir a coisa pública da melhor forma possível, precisando para tal da valorização da competência técnica e da sua utilização como forma de seleção e promoção; previsibilidade do funcionamento, no qual as normas e regulamentos permitem a previsão e estimativa do resultado e do comportamento dos membros da administração burocrática.

Os elementos fomentados pela administração burocrática foram capazes de superar alguns elementos da administração patrimonialista , mas com o tempo passaram a apresentar distorções e dificuldade no atendimento da demanda social e das classes emergentes, segundo Paludo (2013) Max Weber havia traçado a administração burocrática para períodos de crises e de guerras em que as regras, hierarquia e o controle assegurariam a realização dos objetivos, com o passar do tempo o modelo passou a ser ineficiente, ineficaz e custoso devido, principalmente, ao emaranhado de normas, números e controles que no final acabaram por dificultar o trabalho, o tornando rígido, e sem possibilidade de ajuste para atender as novas demandas sociais e com espaço reduzido para a criatividade. Fatores esses que o tornaram conhecido na grande maioria das vezes não pelos benefícios mais pelas disfunções provocadas por tais.

Já o modelo de administração gerencial segundo Paludo (2013) é decorrência de uma mudança drástica no mundo, ingressando novos elementos como a globalização, o comercio exterior e o crescimento das demandas sociais. Tal cenário passou a exigir uma atuação diferenciada do estado que passou a exercer uma nova função e para tal acrescentou a sua gestão ferramentas antes utilizadas exclusivamente na iniciativa privada regida pelo direito privado.

O foco da gestão que nos modelos patrimonialista e burocrático que eram interesse individual e o próprio controle, respectivamente, enquanto que o modelo gerencial é voltado para a qualidade dos serviços voltado principalmente para o cidadão. Apresentando valores como eficiência, qualidade, cultura gerencial e redução de custos os quais possibilitariam o atendimento das necessidades do cliente final, ou seja, o cidadão.

Esse modelo não subsistiu o modelo burocrático na totalidade, existem elementos que pela sua funcionalidade serão mantidos para que a administração pública funcione adequadamente, o que será suprimido são os que provocam as distorções da burocracia, já que o modelo gerencial apresenta foco relacionado ao resultado e não ao próprio controle como acontecia no modelo burocrático.

O modelo gerencial passou a utilizar como forma de gestão algumas ferramentas típicas da gestão privada com as devidas adaptações a elementos burocráticos necessários a administração pública. A definição de resultado de acordo com Paludo (2013) “bom” deixou de ser focada no atendimento aos controles definidos como era no modelo burocrático e passou a ser vinculado ao atendimento da necessidade do cidadão.

#### Nova Gestão Pública.

Quanto a nova gestão pública Paludo (2013) a define como um conjunto de doutrinas administrativas que orientam as reformas realizadas na administração pública em nível mundial. Tendo como fatores que impulsionaram o seu desenvolvimento a democracia, com o aumento da participação nas decisões e *accountability* governamental; e a globalização, com o crescimento da tecnologia da informação, comunicação e competitividade mundial.

Tal cenário criou de acordo com Bresser-Pereira (2008) a necessidade de mudança no papel do estado, o qual deixou de ser o provedor de bens e serviços para ser atuante na regulação, fiscalização e controle das atividades econômicas, focando sob os instrumentos de desenvolvimento econômico, político e social necessários para o desenvolvimento do País deixando a iniciativa privada realizar as atividades econômicas. Passou a ter uma visão clara que o estado deve concentrar seus esforços nas questões do bem comum e deixar as demais ações por conta da iniciativa privada, em que a economia seja livre de barreiras e o comércio nacional e internacional também.

Criaram-se estágios da nova gestão pública, como: gerencialíssimo puro, que tem como foco o incremento da eficiência do setor público, reduzindo custos, enxugando pessoal e aumentando a eficiência dos procedimentos, tendo como objetivo central fazer mais com menos, tendo o cidadão como financiador da administração pública e, por isso, quanto mais barato for melhor; consumerism, que direciona suas ações ao cidadão o qual passa a ser visto como cliente-usuário dos serviços prestados pela organização, introduzindo conceitos como satisfação do consumidor final, busca-se reduzir custos mas

não com a possibilidade de reduzir qualidade do serviço prestado; Public Service Orientation (PSO), teve seu surgimento na Inglaterra e nos Estados Unidos relacionando no cidadão titular das coisas públicas deve participar das decisões e da gestão da administração pública, surgindo conceitos como transparência, participação popular e *accountability*.

#### 2.1.1.2. Accountability

*Accountability* pode ser definido segundo Campos (1990) como a obrigação de membros de um órgão administrativo ou representativo de prestar contas aos controladores e aos seus representados. Conceito este difundido no mundo inteiro e de grande interesse na atual conjuntura internacional e brasileira devido ao crescimento da democracia e da participação população nas ações do governo seja através da fiscalização, seja através da participação efetiva nas decisões dos gestores e dos representantes do povo.

Tal conceito acarreta uma maior responsabilização das gestões e dos políticos quanto a adequada utilização dos recursos e também sobre a prestação de contas desses recursos postos em suas mãos pelo titular efetivo, que é o povo, buscando controlar e coibir desvios e má utilização dos recursos públicos que influenciam no atendimento das demandas sociais e econômicas que muito afetam a vida dos cidadãos de qualquer estado.

A *accountability* de acordo com Pinho et al (2009) parte do pressuposto que a responsabilidade de fomentar os serviços para atender as demandas sociais é delegada pelo povo para os seus representantes, que, por isso, tem a responsabilidade de gerir os recursos públicos e responder pela sua correta e eficiente aplicação.

Responsividade segundo de acordo com Pacheco (2003) é um conceito atrelado a *accountability* já que parte do princípio que os governantes devem obedecer aos desejos, as determinações dos cidadãos, sendo responsivos quando promovem o interesse dos cidadãos, promovendo ações escolhidas por tais tidas como mais eficientes e mais eficazes para o atendimento das suas demandas, ou seja, o atendimento da demanda do titular do poder e dos recursos que serão utilizados.

No Brasil, segundo Paludo (2013) a *accountability* está caminhando em passos curtos devido a necessidade de existir uma poluição consciente e organizada para o entendimento dos impactos que a má gestão pública pode impactar na sua vida. Mas em

caminho distinto da consciente da população está o desenvolvimento de ferramentas e normativas por parte do governo para fomentar a *accountability* no Brasil, como o plebiscito, ação popular, o direito de petição que são elementos constitucionais que a fomentam, além de ferramentas tecnológicas e de sistemas de informação que possibilitam a participação do cidadão na fiscalização e controle dos recursos públicos, como, portal transparência, entre outros.

## **2.2. Finanças Públicas**

### **2.2.1. O que é finanças públicas**

Finanças públicas dentro da doutrina brasileira pode ser entendida como o conjunto de métodos, princípios e processos financeiros através do qual os entes federados (união, estados, distrito federal e municípios) desempenham as funções atribuídas a tais através da constituição federal.

O poder constituinte originário identificou quais são os entes existentes no Brasil e quais as suas funções dentro do estado brasileiro, atribuindo as finanças públicas como meios para que estes trabalhem para atingir os seus objetivos. O próprio texto constitucional atribui como ferramentas de planejamento o Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

### **2.2.2. Orçamento público**

O orçamento de acordo com Gomes (2004) é uma lei dos entes federados (União, estados, distrito federal e municípios) que compreende a previsão de todas as receitas que devem ser arrecadas dentro de um exercício financeiro e também a fixação dos gastos que os entes estão autorizados a realizar dentro deste mesmo exercício. O orçamento é uma lei de elaboração anual e tem a função de autorizar o recolhimento das receitas através da cobrança de tributos e outras obrigações que só podem ser impostas ao contribuinte se estiverem previstas em lei, desta mesma forma a lei tem a função de autorizar os gastos nela previstos, sendo ilegal a ocorrência de despesas não prevista na lei orçamentária.

De acordo com a lei 4.320/64.

Art. 2º A Lei do Orçamento conterà a discriminação da receita e despesa de forma a evidenciar a política econômica financeira e o programa de trabalho do Governo, obedecidos os princípios de unidade universalidade e anualidade.

A importância do orçamento público pode ser analisada sob dois enfoques: do administrador público e do administrado.

Sobre o enfoque do administrador público o orçamento público tem uma grande relevância a partir do momento em que os atos administrativos só podem ser realizados quando autorizados por lei, neste caso específico pela lei orçamentário anual, ficando com isso que a cobrança realizadas pelos entes ou órgão públicos só podem ser realizadas se expressamente autorizadas e previstas na lei, no que tange as despesas estas devem ser fixadas na lei orçamentária e devem ser respeitadas pelos gestores no momento da realização de gastos pela sua unidade, seja ela um ente, um órgão ou uma unidade descentralizadas de um autarquia. Sendo a lei uma autorização para despesas e também uma limitação para as despesas que podem ser realizadas pelos gestores públicos, por isso, a grande importância da gestão da coisa pública afim de otimizar os recursos limitados autorizados por ano.

No que tange ao aspecto do administrado o orçamento público é uma ferramenta de transparência conforme evidência Gomes (2004) já que possibilita que o administrado visualize em que local o recurso retirado das pessoas físicas e jurídicas será alocado e como serão alocados. De acordo com Silva (2009) este objetivo do orçamento público existe mais ainda está longe de ser visto como algo palpável pelos contribuintes visto que a própria lei é de difícil entendimento por parte do mesmo.

### 2.2.3. Receitas públicas

A receita pública de acordo com Furtado (2010) é derivada do patrimônio da sociedade, obtidos decorrente da supremacia do interesse público, que autorizada o ente público a utilizar de meio coercitivos para captar recursos das pessoas físicas ou jurídicas através da tributação, multas, indenizações e restituições. Para os entes públicos e para as entidades da administração indireta receita pública pode ser classificada como todo o ingresso aos cofres públicos decorrente da cobrança de tributos, taxas, contribuições e da exploração do seu patrimônio

De acordo com Alexandre (2015) “receita pública é a entrada que, integrando-se no patrimônio público sem quaisquer reservas, condições ou correspondências no passivo, vem acrescer o seu vulto, como elemento novo e positivo”, ou seja, qualquer ingresso de recurso passa a integrar o patrimônio público e deve observar os pressupostos e devem servir de elementos para fomentar o alcance do interesse público por parte do ente que tiver a sua titularidade. Tendo sua utilidade relacionada com o mecanismo que fomenta as políticas públicas que se tornam realidade através das ações esta que são custeadas pelas receitas públicas, decorrente do pagamento dos gastos.

Quanto a sua natureza a receita pode ser classificada em orçamentária e extra orçamentária. Receita orçamentária é a que está prevista no orçamento público de cada ente federal e podem ser classificadas em corrente e de capital. Já a receita extra orçamentária é um ingresso de caráter temporário em que o ente público é um mero depositário de capital de terceiros. Para a função locativa do recurso público a mais importante é a receita orçamentaria que será foco do estudo previsto neste projeto a fim de visualizar a sua aplicação nos diversos órgãos públicos especificadamente no que tange a receita de capital.

#### 2.2.4. Despesa Pública

Despesa pública conforme Furtado (2010) é definida como o conjunto de dispêndio do estado no atendimento dos serviços e encargos assumidos no interesse da população em geral. Dentro do conceito de Silva (2009) a despesa pode ser definida como o “Desembolsos efetuados pelo Estado no atendimento dos serviços e encargos assumidos no interesse geral da comunidade, nos termos da Constituição, das leis, ou em decorrência de contratos ou outros instrumentos” nesse conceito fica claro o respeito da despesa pública ao princípio da legalidade em que o agente público só pode realizar as ações se previamente autorizadas em lei. Alexandre (2015) quando evidencia que a despesa é “Aplicação de certa quantia, em dinheiro, por parte da autoridade ou agente público competente dentro de uma autorização legislativa, para execução de fim a cargo do Governo”.

Despesas são os dispêndios necessários para que o estado consiga realizar as suas funções constitucionais, sendo atreladas sempre a receita, ou seja, quando mais receita existir maior vai ser a possibilidade de gastos pelo ente o que acarreta mais benefícios direta ou indiretamente para a sociedade.

A despesa pública é classificada em despesa corrente e de capital as quais serão detalhadas.

Como despesa corrente de acordo com Furtado (2010) são classificadas todas as despesas que não contribuem, diretamente, para a formação ou aquisição de um bem de capital, sendo alocadas para suprir encargos que não produzem acréscimos patrimonial, mas sim pela manutenção das atividades de cada órgão/ atividade, sendo aqueles necessários para a execução do serviço e a vida do estado. Há como exemplos de despesas correntes os gastos realizados na manutenção dos serviços públicos, como pagamento de

salários, reforma de imóveis, manutenção de estradas, pagamento de juros das dívidas assumidas pelo ente ou instituição e, ainda, as transferências concedidas destinadas a atender às despesas correntes de outras entidades de direito público ou privado às quais não corresponda contraprestação direta em bens ou serviços.

Já nas despesas de capital enquadra-se as despesas que contribuem direta e indiretamente para a formação ou aquisição de um bem de capital podendo ser classificados conforme a Lei nº 4.320/64 em: investimento, inversão financeira e transferência de capital.

Investimento conforme Lei nº 4.320/64 é definido como as despesas que tem sua alocação destinada para o planejamento e a execução de obras, inclusive as destinadas a aquisição de imóveis (valor destinado a aquisição de terreno onde será construída, uma escola por exemplo.) Considerados necessários a realização destas últimas, bem como para os programas especiais de trabalho, aquisição de instalações, equipamentos e material permanente (materiais com durabilidade superior a dois anos, conforme art. 15, §2º da Lei nº 4.320/64- veículos, mobiliários, microcomputadores etc.) para os diversos órgãos do ente federal respeitando sempre a lei orçamentária do período em que estiver inserida.

Inversão financeira conforme a Lei nº 4.32/64 é definida como: I - aquisição de imóveis, ou de bens de capital já em utilização; II - aquisição de títulos representativos do capital de empresas ou entidades de qualquer espécie, já constituídas, quando a operação não importe aumento do capital; III - constituição ou aumento do capital de entidades ou empresas que visem a objetivos comerciais ou financeiros, inclusive operações bancárias ou de seguros.

Transferência de capital, conforme Furtado (2010), é a dotação para investimentos ou inversões financeiras que outras pessoas de direito público ou privado devam realizar, independentemente de contraprestação direta em bens ou serviços, constituindo essas transferências auxílios ou contribuições, segundo derivem diretamente da lei de orçamento ou de lei especialmente anterior, bem como as dotações para amortização da dívida pública.

Todas essas classificações da receita de capital têm como característica em comum o crescimento do patrimônio e da estrutura operacional do ente possibilitando uma maior participação na sociedade.

### 2.3. Educação Pública no Brasil

A educação no Brasil é um direito constitucional, sendo assim é norma de observância obrigatória por todos os entes. A constituição federal de 1988 trouxe em seu corpo bem definido a educação como um direito social definindo que a educação é conforme art.205 CF/88 “direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Tal pressuposto fundamenta a necessidade de regulamentação e eficiência na prestação do serviço de educação porque esta conforme texto constitucional é pressuposto para o exercício da cidadania.

Tendo a educação princípios como: I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber; III - pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, e coexistência de instituições públicas e privadas de ensino; IV - gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais, ficando claro com isso a importância do recurso público no fomento da educação no estado brasileiro, visto que a educação deve ser prestada pelo ente público e de forma gratuita afim de assegurar o acesso à educação dos menos favorecidos na sociedade brasileira.

A união como um dos entes da república federativa do Brasil tem função primordial no fomento da educação no Brasil como um todo auxiliando financeiramente e tecnicamente os demais entes federais, conforme se observa no art. 211 da CF/88.

Art. 211. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão em regime de colaboração seus sistemas de ensino.

§ 1º A União organizará o sistema federal de ensino e o dos Territórios, financiará as instituições de ensino públicas federais e exercerá, em matéria educacional, função redistributiva e supletiva, de forma a garantir equalização de oportunidades educacionais e padrão mínimo de qualidade do ensino mediante assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios; (Redação dada pela EC 14/96).

### 2.3.1. Organização e estrutura de ensino no Brasil

No Brasil a educação é organizada em todas as esferas pela Lei nº 9.394/96, a qual estabelece a finalidade da educação no Brasil, regendo a sua organização, quais entes são responsáveis por cada nível de ensino e regula o sistema de educação.

Conforme a lei a educação brasileira é constituída do

- Ensino infantil.
- Ensino fundamental.
- Ensino médio.
- Ensino superior.
- Educação de jovens e adultos.
- Educação profissional ou técnica.
- Educação especial.
- Educação a distância.

### 2.3.2. Recurso para o ensino

A importância do ensino como direito social é tão grande que o constituinte deflagrou uma exceção a vinculação de recurso público para determinado despesa, conforme se pode observar no art.212 da CF/88.

Art.212-A União aplicará, anualmente, nunca menos de dezoito, e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios vinte e cinco por cento, no mínimo, da receita resultante de impostos, compreendida a proveniente de transferências, na manutenção e desenvolvimento do ensino.

Considera-se, então, investimentos na área educacional os valores brutos aplicados pela administração pública no atendimento de demanda educacional, seja no curso custeio operacional ou na aquisição de bens de capital na área atrelada a educação. Tai valores são elencados com a finalidade de subsidiar a formulação de política, manutenção e desenvolvimento do ensino, a expansão e melhoria das escolas de diversos níveis e modalidades de ensino, dos estabelecimentos de educação, dos programas de assistência ao estudante, entre outros.

## 2.4. MODELO DE APOIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO

O modelo de decisão multicritério, conforme Almeida (2003) consiste em um problema de decisão multicritério em que se observa certos elementos básicos como o decisor, os objetivos, as preferências e as alternativas para serem escolhidas pelo tal.

O processo de decisão multicritério é todo embasado e focado sobre o decisor, o qual pode ser um executivo, um gestor que apresente o problema de escolhe entre alternativas com objetivos conflitantes e que a decisão possa vir a impactar na organização. Tais decisões são inerentes a atividade empresarial e organizacional o que torna tão relevante a utilização de modelo de decisão já que passa a embasar tais decisões utilizando critérios racionais e transparentes.

Dentro deste universo organizacional os métodos de apoio à decisão multicritério surge com como ferramenta para auxílio a gestão quando esta deve ser embasadas em vários critérios. Adentrando nas preferências do decisor para desenvolver e elaborar um modelo de decisão que possa ao final avaliar as alternativas de acordo com as preferências do decisor para os critérios auxiliando o mesmo na tomada de decisão.

A decisão multicritério conforme Almeida (2013) envolve a definição e escolha de um método específico para a utilização no caso pretendido e essa escolha é feita dentro do universo de vários métodos em que a diferença de um para o outro é principalmente os atores do processo decisório e a problemática. Dentro desse processo de escolha se evidencia que os métodos de apoio a decisão multicritério não tem como finalidade central obter uma resposta única sobre o problema, já que existe a variável subjetiva envolvida em cada problema o que torna a identificação da “ resposta certa” difícil. Diferentes decisores podem fazer escolhas distintas e nenhum deles estaria errado se seguissem suas preferências, o que leva a conclusão obtida por Almeida (2013) que todos os modelos estão errados bastando identificar o que mais se aproxima da realidade e da solução idealizada pelo decisor. Ficando claro que o modelo de apoio a decisão multicritério também não tem como finalidade tirar ou diminuir a responsabilidade do decisor sobre o problema apresentado, uma vez que o resultado do método não será uma imposição a ser seguida pelo decisor mais simplesmente uma sugestão do analista para o decisor, ficando a cargo deste a utilização ou não do resultado nas ações dentro das organizações.

O modelo de decisão multicritério conforme Almeida (2013) surgiu da necessidade humana de desenvolver uma forma de se buscar executar a decisão seja de alocação de

recursos, seja de ações utilizando a racionalidade e abarcando a possibilidade de utilizar mais de um critério de decisão, o que permite a aproximação da decisão da melhor opção de investimento, de ação ou alocação.

Para tal a literatura apresenta inúmeros modelos e formas de se realizar tal estudo, como aponta Almeida (2003) “escolha de um método específico dependerá de vários fatores, como as características do problema, do contexto considerado, da estrutura de preferências do decisor e da problemática”.

#### 2.4.1. PROMETHEE

O modelo de decisão PROMETHEE tem como base central de acordo com Almeida (2013) da sua funcionalidade a relação de sobreclassificação das alternativas e dos critérios e a utilização dessas relações para realizar a decisão final. Conforme aponta-se da literatura acadêmica o método PROMETHEE é direcionado principalmente quando o problema de decisão apresenta algum tipo de questionamento físico ou econômico de fácil entendimento e mensuração por parte do decisor. O método PROMETHEE de acordo com Brans & Mareschal (1994) partem da premissa de análise “par a par”, buscando explorar a relação existente de sobreclassificação entre os critérios e as alternativas elencadas. Os métodos PROMETHEE são embasados sob a ótica abaixo:

$$\text{Max } \{ f_1(x), f_2(x), \dots, f_j(x), \dots, f_k(x) \forall x \in A \}$$

Todos os problemas que devem ser resolvidos pelo PROMETHEE devem de acordo com Almeida (2013) apresentar uma mesma estrutura técnica similar que permitirá realizar a análise comparativa das alternativas afim de se obter a que melhor atenda os critérios estabelecidos pelo decisor.

A primeira etapa da geração de informações adicionais para os critérios do modelo de decisão para o modelo de PROMETHEE é a definição dos pesos relativos aos diferentes critérios de acordo com a preferência do decisor. A cada critério deve ser atribuído um peso, conforme se pode observar na Figura 2.1, sendo que o mesmo não pode ser negativo e a sua representação deve ser objetiva e clara, ou seja, deve ser capaz de evidenciar que quanto maior o peso, maior é a preferência do decisor para aquele critério. A definição do peso para cada critério é de suma relevância já que envolve as prioridades e percepções do decisor, ficando, por isso, a seleção do peso de livre definição do decisor.

$g_1(\cdot)$	$g_2(\cdot)$	...	$g_j(\cdot)$	...	$g_k(\cdot)$
$w_1$	$w_2$	...	$w_j$	...	$w_k$

Figura 2.1- Identificação dos pesos PROMETHEE.

Fonte: Almeida (2013)

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1$$

Dentro do PROMETHEE a avaliação é feita com base na comparação par a par para isso deve-se proceder a uma forma de análise entre as alternativas, observando a diferenças entre as alternativas para o mesmo critério podendo utilizar atribuições como números.

$$d_j(a,b) = g_j(a) - g_j(b)$$

$$0 \leq P_j(a, b) \leq 1$$

No caso dos critérios de maximização a função deve ser capaz de evidenciar a preferência de A para B, atribuindo 1 quando a variação for positiva e 0 quando a variação for negativa. Um critério geral deve ser definido dentro dos seis tipos de funções de preferências existentes, como Almeida (2013) evidência:

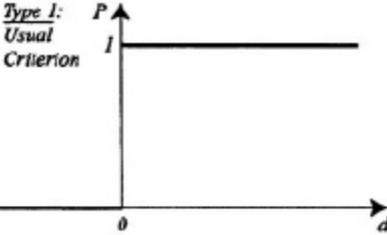
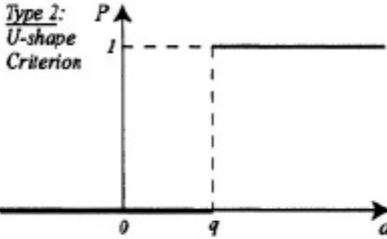
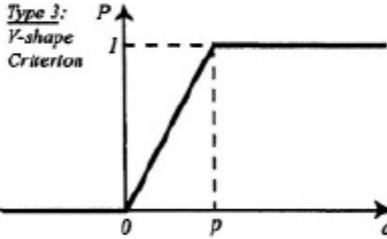
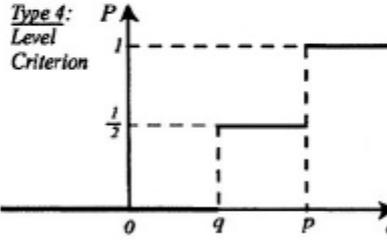
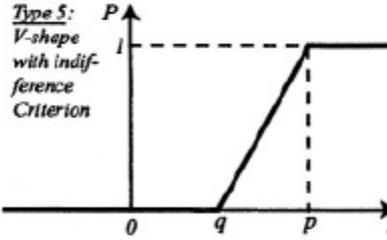
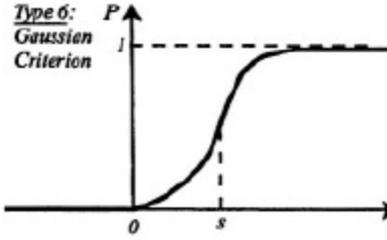
Generalised criterion	Definition
<p><i>Type 1:</i> Usual Criterion</p> 	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ 1 & d > 0 \end{cases}$
<p><i>Type 2:</i> U-shape Criterion</p> 	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ 1 & d > q \end{cases}$
<p><i>Type 3:</i> V-shape Criterion</p> 	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ \frac{d}{p} & 0 < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$
<p><i>Type 4:</i> Level Criterion</p> 	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ \frac{1}{2} & q < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$
<p><i>Type 5:</i> V-shape with indif- ference Criterion</p> 	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ \frac{d-q}{p-q} & q < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$
<p><i>Type 6:</i> Gaussian Criterion</p> 	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{d^2}{2s^2}} & d > 0 \end{cases}$

Figura 2.2-Forma de avaliação preferências do decisor sobre as avaliações

Fonte: Almeida (2013).

A análise de preferência observado na Figura 2.2 deve ser executada dentro da matriz de consequência a fim de identificar as preferências de cada alternativa dentro de cada critério quando comparadas “par a par”, com a finalidade de extrair as relações de preferência de (a,b), utilizando-se das formulas  $\pi(a,b)$

$$\pi(a, b) = \sum_{j=1}^k P_j(a, b)w_j$$

$$\pi(b, a) = \sum_{j=1}^k P_j(b, a)w_j$$

A análise das alternativas devem ser procedidas do levantamento  $\phi^+$  e  $\phi^-$  para se conseguir chegar no  $\phi^+$  (a) de cada alternativa afim de se conseguir chegar no ranking a ser utilizado pelo decisor. Para tal Mareschall (1994) elenca as formulas abaixo.

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x)$$

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a)$$

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a)$$

A alternativa que ao final do processo apresentar o  $\phi^+(a)$  de maior número será a alternativa mais bem avaliada devendo por isso ser a escolha do decisor.

De acordo com almeida (2013) os métodos PROMETHEE se classificam em:

- PROMETHEE I – Pré-ordem parcial, problemática de escolha.
- PROMETHEE II – Estabelece uma pré-ordem completa entre as alternativas, podendo ser utilizado também na problemática de escolha.
- PROMETHEE III – Ampliação da noção de indiferença, tratamento probabilístico dos fluxos (preferência intervalar).
- PROMETHEE IV – Pré-ordem completa ou parcial. Problemática de escolha e ordenamento. Destinado as situações em que o conjunto de soluções viáveis é contínuo.
- PROMETHEE V – Nesta implementação, após estabelecer uma ordem completa entre as alternativas (PROMETHEE II), são introduzidas restrições, identificadas no problema, para as alternativas selecionadas; incorpora-se uma filosofia de otimização inteira.
- PROMETHEE VI – Pré-ordem completa ou parcial. Problemática de escolha e ordenamento. Destinado as situações em que o decisor não consegue estabelecer um valor fixo de peso para cada critério.

- PROMETHEE – GAIA – Extensão dos resultados do PROMETHEE, através de um procedimento visual e interativo.

De acordo com Almeida (2013) o método PROMETHEE II se baseia na utilização do fluxo líquido, que é obtido pela fórmula abaixo

$$\phi(\mathbf{a}) = \phi^+(\mathbf{a}) - \phi^-(\mathbf{a})$$

A partir do resultado obtido para cada alternativa proposta se estabelece um pre-ordem completa dos resultados das alternativas, utilizando-se as seguintes premissas.

$$\begin{cases} aPb & \text{se } \phi(a) > \phi(b) \\ aIb & \text{se } \phi(a) = \phi(b) \end{cases}$$

Tal situação permite que o método gere uma classificação completa de todas as alternativas existentes evitando as alternativas incomparáveis entre si

#### 2.4.2. Método FITradeoff

O método FITradeoff surgiu de acordo com Almeida et al (2016) dentro de um contexto em que se busca desenvolver um modelo de decisão que seja mais facilmente compreendido pelo decisor principalmente no momento da definição dos pesos e avaliações das alternativas por parte do mesmo. O método FITradeoff de acordo com Pessoa et al (2016) tem como principal utilidade a capacidade de apoiar processo decisório em que haja clara inconsistência devido à dificuldade cognitiva por parte do decisor no momento de entender os parâmetros e as formas de avaliação necessárias para a formulação dos demais métodos multicritérios.

De acordo com Almeida et al (2016) o método FITradeoff utiliza-se da análise parcial e superficial das preferências do decisor para determinar qual a alternativa que é preferível em relação às demais avaliando as alternativas de acordo com um modelo aditivo MVAT. Tal método multicritério tem como principal diferencial a melhor compreensão do decisor sobre o processo de elicitación flexível, permitindo uma maior comparabilidade dos resultados, sendo, por isso, classificado como um procedimento de elicitación de trade off flexível e interativo para modelos aditivos.

Dentro dos elementos essenciais para o método, os quais também são seus diferenciais, são de acordo com Almeida et al (2016) a necessidade reduzida de informações do decisor e as que são necessárias são de mais fácil geração pelo mesmo, possibilitando com isso que em muitas vezes o modelo seja mais próximo da realidade

do decisor, quando comparados a complexidade dos outros modelos de decisões existentes na literatura. Pode-se inferir que o método FITradeoff é eficiente de acordo com Pessôa et al (2016) já que possibilita que o decisor realize o processo de definição dos pesos de uma forma mais consciente e mais próxima da realidade atribuindo a avaliação do critério não somente a definição do grau de importância relativo a cada um mais sim uma escala de importância entre os critérios elencados.

A indiferença elemento levantado para os demais modelos é irrelevante no modelo FITradeoff já que o mesmo desenvolve seu trabalho sobre a ótica de acordo com Almeida (2016) da preferência. Este modelo de acordo com Pessôa et al (2016) é capaz de reduzir o esforço cognitivo do decisor e reduzir as inconsistências geradas nos modelos tradicionais possibilitando com isso a melhoria do processo de decisão.

De acordo com Pessôa et al (2016), o procedimento para a aplicação do FITradeoff consiste das seguintes etapas: avaliação intracritério; ordenação dos pesos dos critérios; e tentativa de resolver o problema baseado no espaço de pesos disponível, buscando encontrar a alternativa de melhor avaliação através dos procedimentos iniciais, caso não seja possível deve-se passar para uma nova fase em que se busca através de um procedimento iterativo de avaliação das preferências do decisor definir qual alternativa será a melhor avaliada. O fluxograma de etapas do modelo FITradeoff pode ser observado na figura 2.3.

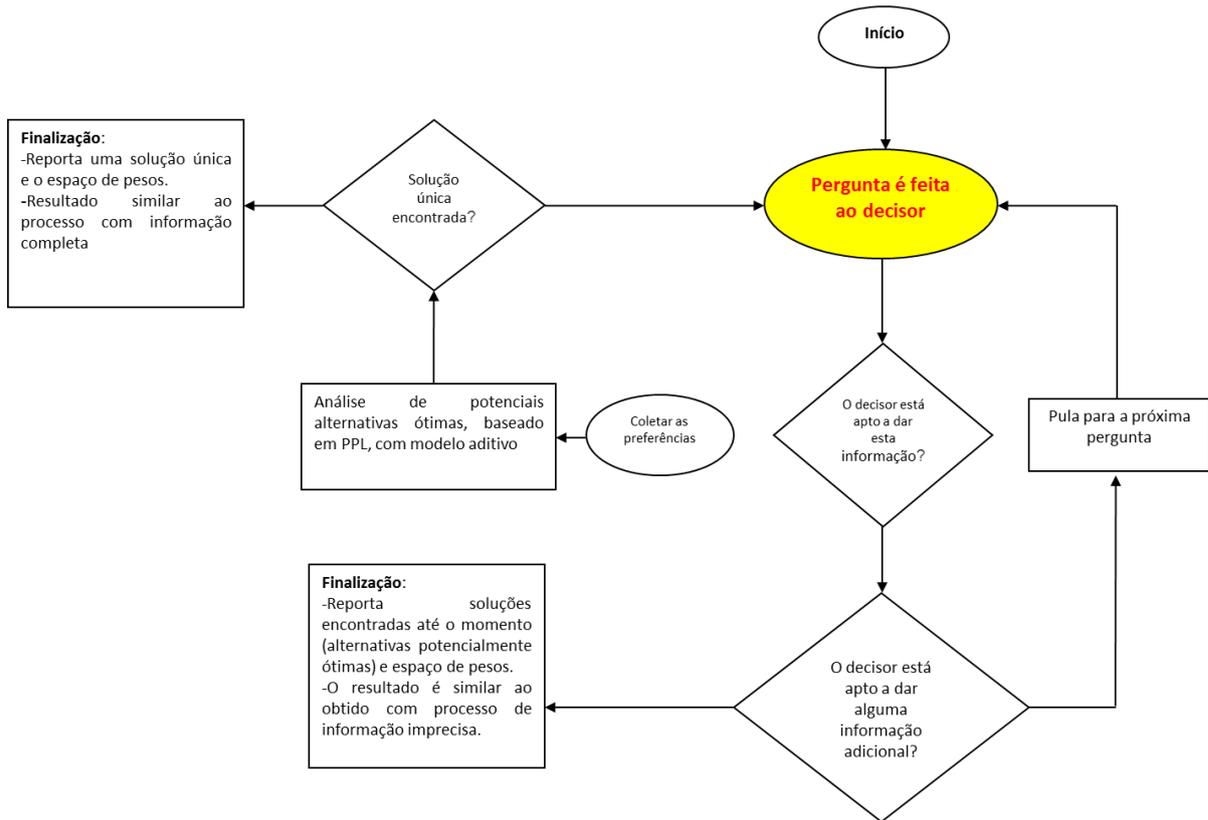


Figura 2.3- Fluxograma do modelo de decisão FITradeoff.

Fonte: Almeida et al (2016)

### **3. PROPOSTA DE UM MODELO DE DECISÃO APLICADO A DECISÃO DE INVESTIMENTO**

É apresentado um modelo de decisão para decisões de investimentos aplicável a problemática do trabalho em questão, utilizando-se dos modelos propostos por Almeida (2013) contido na Figura 3.1 com a finalidade de realizar a discussão e propor o que melhor se adequa ao problema. Dentro dos modelos de decisão apresentados por Almeida (2013) e por Almeida et al (2016) serão utilizados os métodos PROMETHEE II e FITTradeoff, já que o problema em questão está sujeito a uma série de restrições operacionais e principalmente restrições financeiras e orçamentárias relacionadas a administração pública. Tais métodos são capazes de dentro das alternativas apresentadas pelo decisor não somente evidenciar qual a melhor alternativa, mas sim selecionar as melhores alternativas, buscando maximizar a aplicação dos recursos envolvidos apontados o cenário que contém o melhor mix de alternativas que devem ser selecionadas para obter a maximização da utilização do recurso.

Neste trabalho os modelos serão formulados utilizando a metodologia proposta por Almeida (2013), a qual está representada na Figura 3.1, para realizar o desenvolvimento do modelo matemático e os passos para a execução do modelo de decisão estruturado por Almeida (2013).

#### **3.1. Descrição do modelo de decisão multicritério**

A metodologia multicritério é uma ferramenta de importância para as organizações. De acordo com Almeida (2013) a elaboração do modelo de decisão multicritério deve observar certos passos que são importantes para entender a problemática, o decisor, os critérios e as alternativas, conforme se pode observar na Figura 3.1.

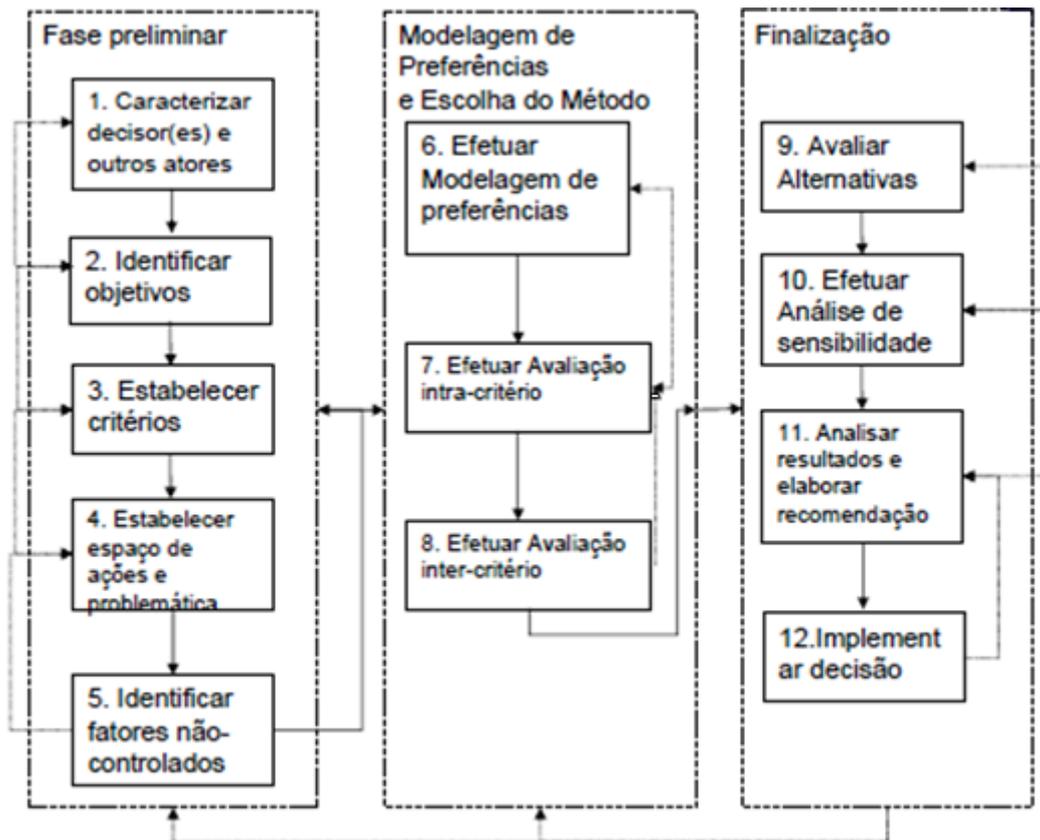


Figura 3.1- Etapas do desenvolvimento de um Modelo Multicritério.

Fonte: Almeida (2013)

### 3.1.1. Primeira Fase

A primeira fase engloba o conhecimento de elementos básicos para a formulação do problema de decisão, sendo responsável por identificar as principais motivações do problema e as características da organização e do decisor.

#### 3.1.1.1. Definição do decisor

Dentro da pesquisa proposta decisor do modelo multicritério de decisão é o servidor público que tem entre suas responsabilidades institucionais a tomada de decisão envolvendo alocação de recursos financeiros visando operacionalizar e materializar as políticas públicas definidas pelo legislativo, o qual atribui a responsabilidade pelos atos de decisão de gastos ao ordenador de despesas, figura esta que será o decisor do modelo proposto. Devendo, por isso, agir de forma neutra e imparcial observando sempre os princípio e normas que regem a administração pública, sem se deixar influenciar por interesses pessoais escusos, que direta ou indiretamente acabam afetando de forma

negativa as decisões associadas a materialização das políticas públicas definidas pelo legislativo.

#### 3.1.1.2. Objetivos

Dentro do problema proposto e conforme aplicação dos procedimentos de Keenny (1992) utilizando da simples pergunta “ o que você deseja alcançar nessa situação? ” Se é capaz de identificar diversos elementos específicos sobre o problema, como se observa abaixo:

##### Contexto decisão:

Demanda crescente por educação de qualidade, em que se busca atender formar o maior número de pessoas com qualificadas, afim de fomentar a melhoria de qualidade de vida das pessoas, o crescimento econômico de determinada regiões. Situação está que deve ser realizada dentro de um cenário de recursos públicos cada vez mais escassos.

##### Objetivos-Meios:

- Aumentar a eficiência dos gastos públicos na área de educação.
- Aplicar recursos em cursos/departamentos/áreas que são almejados pela sociedade e pelas organizações empresariais da região a qual a instituição está inserida.
- Atender o maior número de discentes dentro da instituição de ensino com qualidade.

##### Objetivos fundamentais:

Possibilitar que os projetos investimento com recursos de capital financiados pelas organizações públicas de ensino sejam capazes de apresentarem os melhores resultados econômicos, sociais e financeiros para a sociedade em geral.

#### 3.1.1.3. Critérios

A definição dos critérios é uma etapa de suma importância para o adequado funcionamento do modelo de decisão. De acordo com Almeida (2013) busca-se no desenvolvimento dos critérios meios para que os objetivos identificados na etapa anterior possam ser medidos em relação aos desempenhos em relação aos objetivos, de acordo com Keeney (1992) há clara relação dos critérios com o grau com que os objetivos são atingidos, apresentando as medidas de eficiência para cada objetivo almejado.

De acordo com Roy (1996) a família de critérios que são estabelecidas devem obrigatoriamente apresentar três características que são: não redundância, exaustividade e consistência. Características essas que devem ser obrigatoriamente observadas para que o resultado do modelo de decisão seja o mais próximo da realidade possível e que seja apto a atender os objetivos fundamentais do decisor ao iniciar o mesmo. Os critérios segundo Keeney (1992) devem ser segregados em: atributos naturais, atributos construídos e atributos proxy.

De acordo com Almeida (2013) “o estabelecimento de um critério ou a seleção de um atributo para um dado objetivo é um problema de decisão diante do analista, que vai ter implicações”. Então, fica claro que o papel do analista na fase de identificação e ponderação dos critérios relacionados com os objetivos é uma atividade árdua e complexa, já que envolve o perfeito alinhamentos dos critérios e as consequências identificadas com os objetivos que são almejados pelo decisor.

Na definição de critérios para o processo decisório quando envolve alocação de recursos públicos há uma clara dificuldade no Brasil e no mundo, tal situação é decorrente a elementos internos e externos a organização publica que tornam o processo decisório mais complexo e a definição dos critérios de avaliação consequentemente também mais árduo.

Dentro das pesquisas realizadas e observando os indicadores de eficiência dos gastos públicos fica clara a existência, em alguns órgãos, de gestores que tomam decisões referentes a alocação de recursos públicos sem observar elementos técnicos e objetivos preconizados pelo ordenamento jurídico, realizando a decisão de determinado gasto de acordo com a intuição e as preferências pessoais do gestor, no nosso caso o decisor.

A avaliação dos projetos no âmbito das organizações privadas já existe e é utilizado para identificar projetos que devem ser utilizados, mas como nestas organizações o objetivo central é a geração de resultados financeiros e econômicos, os indicadores levam em conta os resultados econômico e financeiro gerado pelo projeto não observando na grande maioria das vezes elementos sociais, ambientais e culturais afetados pelo mesmo.

Quando se passa a realizar a análise nas organizações públicas não se pode ponderar somente o resultado econômico como único critério para avaliação e definição dos projetos de investimento. Já que no âmbito público deve-se pautar as ações buscando o benefício econômico para a entidade, mas que o mesmo seja subsidiário ao benefício social, humano e ambiental que deve ser gerado pelo projeto. Os critérios para avaliação

de projetos de investimento em organizações privadas devem ser ponderados observando fatores voltados para o resultado da organização no âmbito econômico e no social.

De acordo com Campos (2007) a avaliação dos projetos no âmbito público deve ser embasada sobre a metodologia benefício/ custo, a qual traz em seu conceito elementos que visem proporcionar a tomada de decisão quando a conveniência econômica e social da alternativa, tendo avaliação das mesmas sempre pelo enfoque social e econômico.

#### 3.1.1.4. Definição dos critérios

De acordo como apresentado anteriormente o critério deve estar relacionado aos objetivos previamente estipulados pelo problema de decisão, afim de que seja possível a sua identificação das consequências de cada critério relacionado com os objetivos pretendidos pelo decisor. Dentro de tal diretriz fica claro que os mesmos devem buscar atender a necessidade de identificação do resultado de cada alternativa de acordo com os critérios identificados para que possam ser avaliados quanto as consequências geradas e os benefícios em relação aos objetivos fundamentais desenhados.

Para tal se debruçou a definição dos critérios sobre os três objetivos meios, que são: Aumentar a eficiência dos gastos públicos na área de educação; aplicar recursos em cursos/departamentos/áreas que são almejados pela sociedade e pelas organizações empresariais da região a qual a instituição está inserida e atender o maior número de discentes dentro da instituição de ensino com qualidade.

Sobre a análise dos objetivos e do contexto de decisão buscou-se a criação dos indicadores:

#### ANÁLISE FINANCEIRA

- Retorno financeiro do projeto através da análise do VPL do projeto.

#### ANÁLISE ECONOMICA-SOCIAL.

- Importância do curso na sociedade e pela população diretamente relacionada análise financeira.
- Alunos formados comparados com número de vagas ofertadas.
- Número de alunos atendidos.

#### 3.1.1.5. Análise financeira

A análise financeira é uma das formas de análise que a iniciativa privada utiliza para avaliar os seus projetos, utilizando indicadores que possibilitam a identificação de

relações dos fatores de produção e o produto final, sobre os preços, sobre programações de receitas e despesas e os fluxos financeiros de investimentos, que geram dados como valor presente líquido ( VPL) e a taxa interna de retorno do projeto ( TIR), possibilitando ao final da análise financeira a concretização de qual projeto é capaz de trazer o maior ganho econômico para a organização.

Tal forma de avaliação no âmbito público é de complexa utilização devido ao objetivo central das organizações públicas serem a finalidade pública, ou seja, o bem social. O que torna a utilização da análise financeira idêntica ao previsto no âmbito privado praticamente impossível e ineficiente necessitando então de adaptações para a realidade pública. Deve haver mesmo que com adaptações a utilização da análise financeira dos projetos de investimento já que ingressou no âmbito constitucional o princípio da eficiência direcionando que as ações realizadas no âmbito público devem ser pautadas pela eficiência e eficácia, buscando, com isso, a qualidade dos gastos público onde não só se preconiza o fim social mais também o resultado econômico e financeiro do mesmo.

#### 3.1.1.6. Determinação do indicador financeiro- VPL

Um investimento só é realizado no âmbito privado se o mesmo tiver previsão de que o resultado supere o valor investido devido ao risco de trocar um valor certo e uma rentabilidade certa por um valor futuro incerto. O custo de oportunidade é o valor que o investidor está disposto a aceitar para investir em determinado projeto, abaixo do custo de oportunidade o investidor pode desejar não realizar o investimento por considerar inviável o mesmo quando comparado com outras opções.

O VPL utiliza como variáveis os seguintes elementos: Valor do investimento ou custo total do investimento; valor dos fluxos futuros; quantidade de períodos do fluxo e taxa de juros/ custo de oportunidade. Todos esses elementos devem ser adaptação para a realidade de uma instituição de ensino pública.

O VPL significa descontar o valor dos fluxos futuros a uma taxa pré-definida de tal modo que o os fluxos sejam apresentados descontados na data de hoje, representando seu valor atual. Sendo então este valor encontrado como valor atual dos fluxos de caixas descontados comparados com o valor do custo total do investimento, evidenciando se o valor do fluxo descontado for maior que o valor investido que o tal é uma boa opção de investimento, ficando claro que quando maior a diferença do valor presente líquido melhor é a opção de investimento. Caso ocorra situações em que o custo total do

investimento for superior ao fluxo de caixa os investimentos não devem ser realizados sobre o ponto de vista financeiro.

Pela sistemática da administração pública o VPL é a forma de análise de acordo com Campos (2007) que mais facilmente trará dados para serem analisados e entendidos pelos decisores. Utilizando dos elementos previamente apresentados posteriormente para definir o valor presente líquido decorrente dos projetos que são propostos pelo decisor, buscando-se sobre o enfoque financeiro o projeto que apresente o maior VPL.

$$VPL = FC_1 + \frac{FC_2}{(1+i)^{j+1}} + \frac{FC_3}{(1+i)^{j+2}} + \dots + \frac{FC_6}{(1+i)^{j+5}}$$

Em que FC significa o fluxo de caixa de cada período, o  $i$  é a taxa de desconto escolhida e  $j = 1$ , conseguindo-se observar o valor presente de cada fluxo de caixa

Sendo o VPL uma ferramenta inerente a atividade o qual sofrerá algumas adaptações para funcionamento na área pública, mas a sua forma de avaliação permanece a mesma. Em toda organização pública ou privada busca-se maximizar as aplicações realizadas buscando com isso identificar e investir em projetos e ações que tenham um  $VPL > 0$ , ou, no caso, se dois projetos forem mutualmente exclusivos, deve escolher-se o com o VPL positivo mais elevado. Mas caso o VPL for  $< 0$  a decisão deve ser pela não realização do projeto já que evidência que o projeto é economicamente inviável.

Determinados elementos devem ser observados para realizar o levantamento dos projetos de acordo com a vertente financeira, entre eles podem ser elencados:

- Horizonte temporal da análise.
- Determinação dos custos totais do projeto.
- Receitas geradas pelo projeto.
- Escolha da taxa de atualização apropriada.
- Determinação dos principais indicadores de desempenho (TIR e VPL).

#### 3.1.1.7. Horizonte temporal

Por horizonte temporal a literatura entende como o número máximo de anos sobre o qual são fornecidas previsões, devendo ser suficiente para cobrir eventuais impactos a médio e longo prazo, devendo, por isso, o período analisado refletir a vida econômica útil do projeto. Ficando clara a importância na sua correta identificação para que os resultados sejam gerados mais próximos da realidade possível. Uma vez que a escolha do horizonte

temporal afeta diretamente o cálculo dos indicadores de resultado e de benefícios econômicos.

No âmbito público o horizonte temporal deve observar os princípios da administração pública, utilizando-se do princípio da legalidade para a atribuição do tempo de vida útil do bem móvel ou imóvel objeto de realização através do projeto. Para tal será utilizado a portaria nº 833 de 16 de dezembro de 2011 que rege a depreciação, amortização e exaustão dos ativos moveis e imóveis no âmbito federal, de aplicação obrigatória em todos os órgãos públicos federais e que serve de base para a realização dos mesmos procedimentos no âmbito estadual, municipal e distrital, utilizando para da vida útil prevista no decreto para cada tipo de ativo como horizonte temporal para a realização da análise financeira dos investimentos. Tal relação é possível devido ao decreto estipular o prazo de depreciação de acordo com a vida útil estimada para os bens registrados no ativo. Vida útil que conforme a literatura deve ser a base para determinar o horizonte temporal do projeto. Conforme se pode observar na tabela 3.1.

*Tabela 3.1- Relação de ativos permanentes e os valores estimados de vida útil e valor residual conforme portaria nº 833 de 16/12/2011.*

<b>Objeto</b>	<b>Vida útil (anos)</b>	<b>Valor residual (%)</b>
aparelho medição e orientação	15	10
aparelhos e equipamentos de comunicação	10	20
equipamentos de proteção, segurança e socorro	10	10
maquinas e equipamentos industriais	20	10
maquinas e equipamentos energéticos	10	10
maquinas e equipamentos gráficos	15	10
maquinas, ferramentas e utensílios de oficina	10	10
equipamentos hidráulicos e elétricos	10	10
maquinas e equipamentos – construção civil	20	10
maquinas e equipamentos eletroeletrônicos	20	10
equipamento de processamento de dados	5	10
aparelhos e utensílios domésticos	10	10
maquinas e utensílios de escritório	10	10
mobiliário em geral	10	10
veículos em geral	15	10
veículos de tração mecânica	15	10

Fonte: Tesouro Nacional (2011)

#### 3.1.1.8. Determinação do custo total do projeto

O custo total de um projeto deve incluir a soma dos custos de investimentos (terrenos, edifícios, equipamentos, licença, instalações). Devem se levar em considerações os gastos efetivos para realização do projeto, desconsiderando determinadas despesas como:

- Depreciação e amortização que não constituam pagamentos efetivos.
- Reservar para custos futuros.

No âmbito público o custo do projeto que será utilizado como base será o valor atribuído ao preço médio estimado da licitação para a realização de determinado projeto. Levantamento este que é obrigatório na contratação de qualquer despesa pública no âmbito federal de acordo com a lei<sup>o</sup> 8.666, que rege a forma de compras públicas.

#### 3.1.1.9. Receitas geradas pelo projeto

Para a iniciativa privada a receita gerada pelo projeto é decorrente da venda de bens e serviços, utilizando-se de previsões referente aos serviços ofertados e aos preços estipulados ficando claro que os valores a que são utilizados para definição da previsão da receita gerada devem ser aqueles que têm previsão de serem revertidos ao proprietário do projeto em questão referente a sua exploração.

Utilizando-se do conceito previsto no âmbito privado cabe a adequação para o âmbito público mais especificamente aos órgãos que tem como missão institucional a prestação de serviço gratuita de ensino seja no âmbito superior, técnico, médio ou fundamental. Já que a disponibilização dos recursos para cada órgão está atrelada a quantidade de discentes regularmente matriculados na instituição de ensino, sendo o valor total do orçamento que é devido a cada instituição de ensino atrelado ao ministério da educação é definido de acordo com a matriz CONIF a qual atribui os valores para cada campus de acordo com metodologia própria em que se atribui o orçamento para cada unidade de acordo com o valor do ano anterior e com o crescimento do número de discentes do ano seguinte, atrelando com isso o orçamento liberado para cada campus ao número de aluno. Tal fator possibilita inferir que o orçamento de cada unidade está atrelado aos discentes que contem registrados de acordo com Castilho (2013) no sistema nacional de informação de educação profissional e tecnológica (SISTEC), sendo, por isso, admitido o cálculo do valor recebido pelo órgão ao número de alunos, através da forma

do valor disponível para custeio para o exercício atual dividido pelo número de discentes matriculados no SISTEC.

Devido a esse conceito e a teoria da receita estipulada para a definição da receita da estimativa do fluxo de caixa e de acordo com o conceito já utilizado pela iniciativa privada que as receitas são as que são geradas pelos serviços decorrente do projeto, admite-se a consideração do número de alunos atrelados diretamente ao resultado do projeto multiplicado pelo valor calculado do orçamento por aluno como valor da receita gerada pelo projeto.

#### 3.1.1.10. Determinação da taxa de atualização

A definição da taxa de atualização adequada é de suma importância para realizar a correta determinação do valor presente líquido (VPL) indicador de suma importância para analisar o projeto. A definição da taxa de atualização tem que refletir, adequadamente, o custo de oportunidade do capital aplicado no projeto.

No âmbito federal os valores a receber no âmbito da administração pública são corrigidos pela taxa do sistema especial de liquidação e custódia (SELIC), taxa está utilizada para corrigir os valores referentes a créditos tributários e não tributários, precatórios e correção de títulos públicos, conforme previstos nas leis vigentes no âmbito federal. Sabendo de tal situação atribui-se como taxa de atualização do valor da Selic na competência da realização da pesquisa de preço para realizar os cálculos previstos para definir os indicadores pertinentes.

### 3.1.2. Critérios para avaliação socioeconômicos dos projetos

#### 3.1.2.1. Importância do curso na sociedade e pela população diretamente relacionada

A avaliação da importância de um curso para a sociedade e para a região que a instituição de ensino está inserida pode ocorrer pela análise da procura do referido curso superior ou técnico no momento do processo seletivo. Tal inferência se torna possível devido à grande importância social da ocupação para o indivíduo e para a sociedade.

Sobre importância social da ocupação ou prestígio ocupacional vários estudiosos atribuem a tal um dos fatores da interação social a qual utiliza de pontos coincidentes sobre valores, estilo de vida, atitudes, experiências, nível de escolaridade, ocupação. De acordo com tal situação se consegue identificar o “prestígio” ou o “respeito” que

determinada ocupação tem junto a uma população fator esses que influencia diretamente na busca por determinada ocupação.

Tal busca tem como reflexo o maior ou menor buscar nos cursos superiores ou técnicos relacionados a formação específica para determinada ocupação. Conseguindo-se inferir que um maior prestígio da ocupação na região no país acarreta uma maior busca pelo curso responsável pela sua formação. Conforme estudos de Ribeiro e Klein (1982), a escolha das carreiras é decorrente do condicionamento social da educação, que contribui decisivamente para o encaminhamento e distribuição dos candidatos pelos diversos cursos superiores e técnicos, conforme se pode observar na Tabela 3.2.

Tabela 3.2- Oferta de vagas e demanda, por curso, forma de acesso e ano de ingresso.

CURSO	Forma de acesso	1999		2000		2001	
		Vagas	Demanda	Vagas	Demanda	Vagas	Demanda
Direito	PAS	25	32,00	24	12,92	25	12,40
	Vest.	25	72,28	26	77,73	25	76,48
Engenharia Civil	PAS	20	8,65	19	12,05	18	12,72
	Vest.	20	17,05	21	16,67	22	17,64
Medicina	PAS	15	47,47	16	17,69	17	16,65
	Vest.	15	119,47	20	68,05	19	79,68

Fonte: UnB (2001)

De acordo com Damasceno (1986)

Estudos realizados evidenciam o cunho ideológico da seletividade escolar a partir das aptidões naturais, tendo em vista que as aptidões não são características inatas e sim produto da socialização a que o indivíduo é submetido, associadas, portanto, às condições materiais e culturais específicas de cada grupo social. Isto significa que, em última instância, o determinante principal das diferenças intelectivas é a situação de classe do indivíduo.

Dentro da análise este critério será analisado utilizando-se de dados extraídos do processo seletivo mais recente realizado pela instituição de ensino técnico, extraíndo

dados como número de vagas ofertadas e quantidade de candidatos inscritos para estas mesmas vagas o que permite chegar ao indicador de demanda por curso, observado na fórmula abaixo

$$D.C = \frac{N^{\circ} \text{ Inscritos Processo seletivo por curso}}{N^{\circ} \text{ Vagas ofertadas por curso}}$$

### 3.1.2.2. Alunos formados comparados com número de vagas ofertadas

Para o completo entendimento das nuances deve-se observar certos pressupostos de suma importância entre eles estão o conceito de Evasão.

Evasão escolar ocorre quando um aluno deixa de frequentar a aula, caracterizando abandono do curso pelo discente devidamente aprovado em processo seletivo. De acordo com dados do INEP pode-se observar que a cada 100 alunos que ingressam na escola na 1º série, 5 não concluem o ensino fundamental. Em 2007, 4,8% dos alunos matriculados no ensino fundamental abandonou a escola, isto representa um total aproximado de um milhão e meio de alunos. Quando se passa a realizar a análise sobre a ensino médio observar o crescimento do percentual passando a ser de 13,2% dos alunos que iniciaram o ensino médio abandonaram antes do término do mesmo.

Dentro dos principais motivos apontados para evasão a pesquisa realizada em 2009 pela Fundação Getúlio Vargas evidenciou que 40,3% dos jovens de 15 a 17 anos deixou de frequentar a escola por falta de interesse, tal situação tem relação direta de acordo com estudiosos com a qualidade do ensino e com a infraestrutura da escola. Fator esse que tem relação direta com os investimentos realizados na organização sendo de primordial importância o seu estudo para realizar a aplicação dos recursos disponíveis dentro do projeto que promova a diminuição da evasão, já que se pode concluir que um dos motivos da evasão é a falta de equipamentos, de infraestrutura entre outros fatores.

Tal critério de acordo com Castilho (2013) pode ser avaliado utilizando dados extraídos diretamente do SISTEC (Sistema Nacional de Informação da Educação Profissional e Tecnológica), o qual é capaz de gerar informações sobre cursos técnicos de nível médio, principalmente, sobre os cursos e os alunos. Informações sobre alunos, frequência, notas e sobre o curso, número de vagas ofertadas, número de formados e desistentes. Conforme se pode observar na figura 3.2.

Editar	Turma	Eixo Tecnológico	Carga Horária	Início do Curso	Fim Previsto do Curso	Vagas	Matriculas / Pré-Matriculas	Vagas em Aberto	Status da Oferta
	ADMINISTRADOR DE BANCO DE DADOS M2/2012	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	1	01/04/2012	27/05/2012	1	0 / 0	1	CRIADA
	ADMINISTRADOR DE BANCO DE DADOS M3/2012	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	4500	20/05/2012	18/07/2012	50	0 / 0	50	PUBLICADA
	ALMOXARIFE M1/2012	GESTÃO E NEGÓCIOS	160	30/09/2012	15/09/2012	10	0 / 0	10	CRIADA
	CABELEIREIRO M1/2012	AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA	160	29/05/2012	10/10/2012	100	0 / 0	100	CRIADA
	DESENHISTA DE MODA M1/2012	PRODUÇÃO CULTURAL E DESIGN	160	30/06/2012	15/09/2012	50	0 / 0	50	CRIADA

Figura 3.2- Tela do sistema SISTEC com dados sobre cursos importantes para avaliação das alternativas conforme o critério alunos formados.

Fonte: MEC (2012)

$$A.F = \frac{N^{\circ} \text{ Alunos que concluíram curso}}{N^{\circ} \text{ vagas disponibilizadas no início do curso}} * 100$$

### 3.1.2.3. Número de alunos atendidos.

Realizar a análise dos alunos regularmente matriculados e seu impacto dentro de uma instituição de ensino é necessário o conhecimento e a observação dos direitos constitucionais garantidos a todos os cidadãos, sendo no caso em questão o mais relevante é o previsto no art. 205 da CF/88 “ a educação, direito de todos e deve do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação no trabalho”. Os discentes devidamente aprovados no processo seletivo devem ter acesso ao ensino de forma gratuita e de qualidade, razão está porque a observância do número de alunos para avaliar determinado projeto é de suma importância já que se apresenta recursos limitados e demandas ilimitadas dos diversos alunos, devem priorizar o projeto que melhor provenha educação de qualidade e gratuita para todos os envolvidos atendendo o previsto no corpo da CF /88.

Tais dados serão obtidos de acordo com Castilho (2013) do sistema SISTEC, conforme se pode observar na figura 3.2 para cada curso que terá as alternativas de investimento.

## 3.1.2.4. Resumo dos critérios e forma de avaliação

Tabela 3.3- Critérios estabelecidos pelo decisor e forma de avaliação para cada alternativa.

Critérios	Objetivo	Forma de obtenção	Formula	Unidade	Cn
Valor presente líquido do projeto	Max	V.P.L com adaptações	$VPL = FC_1 + \frac{FC_2}{(1+i)^{j+1}} + \frac{FC_3}{(1+i)^{j+2}} + \dots + \frac{FC_6}{(1+i)^{j+5}}$	R\$	C1
Importância curso para sociedade	Max	Demanda curso	$D.C = \frac{N^{\circ} \text{ Inscritos Processo seletivo por curso}}{N^{\circ} \text{ Vagas ofertadas por curso}}$	Unidade	C2
Alunos formados	Max	Formula com dados do SISTEC	$A.F = \frac{N^{\circ} \text{ Alunos que concluíram curso}}{N^{\circ} \text{ vagas disponibilizadas no inicio do curso}} * 100$	Percentual (%)	C3
Vagas ofertadas	Max	SISTEC	Nº vagas disponibilizados por curso.	Unidade	C4

Fonte: Esta pesquisa (2016).

## 3.1.2.5. Espaço de ações e problemática

## 3.1.2.5.1. Estabelecimento da estrutura do espaço de ações

De acordo com Almeida (2013) “a estrutura do espaço de ações vai estabelecer um marco importante para a escolha do método multicritério a ser utilizado”.

O conjunto de alternativas que é objeto do problema ira influenciar a decisão de escolha do método que deve ser utilizado para a elaboração do modelo de decisão. Entre as classificações das alternativas de acordo com Almeida (2013) pode-se identificar as alternativas de acordo com os conjuntos que as mesmas representam em: conjunto discreto e conjuntos contínuos.

De acordo com Almeida (2013) a maioria dos problemas gerencias se apresentam como conjunto discreto, podendo ser evidenciado na forma:  $A = \{a_1; a_2; a_3, \dots, a_n\}$ , em que o número de alternativas é igual a n, tendo conhecimento do número de alternativas as quais não sofrerão modificação. No caso de conjunto continuo de alternativas, correspondendo aos métodos de programação matemática.

Dentro da classificação proposta por Almeida (2013) e analisando o processo decisório de alocação de recurso público em uma instituição de ensino consegue-se realizar a correta classificação das alternativas através da análise do contexto da decisão e das preferências do decisor. Sobre tal então pode-se realizar a classificação do mesmo como conjunto de alternativa discreto, já que se consegue observar que a decisão se materializa sobre um conjunto de alternativas estipuladas de forma objetiva e sem o intermédio do uso de métodos de programação matemática para sua definição. Outra

classificação que deve ser realizada é que a variável é estável, ou seja, as alternativas são definidas no início do processo decisório e não sofrem alteração no decorrer do processo, já que as mesmas são atreladas as ações do planejamento estratégico da instituição de ensino aprovada pela comunidade interna e externa. No que tange a última classificação o processo decisório é considerado fragmentado já que a decisão como envolve recurso público não apresentara qual a melhor para utilizar todo o recurso mais quais as melhores a serem contempladas dentro do orçamento previsto.

#### 3.1.2.5.2. Determinação da problemática

A escolha da problemática tem relação direta com a escolha do método. De acordo com Almeida (2013) “uma condição básica para a existência de um problema de decisão é a existência de pelo menos duas alternativas para que o decisor possa efetuar uma escolha”, assim um problema de decisão tem como cerne um conjunto de alternativas que devem sofrer comparações sobre a ótica de diferentes critérios com distintos objetivos. De acordo com o objetivo pretendido em cada processo decisório pode gerar quatro tipos de problemática. Conforme Roy (1966) existem quatro problemáticas, que são: Problemática  $P.\alpha$ ; Problemática  $P.\beta$ ; Problemática  $P.\gamma$ ; Problemática  $P.\delta$ ; Problemática de Portfólio.

A problemática  $P.\alpha$  pode ser definida de acordo com Almeida (2013) como problemática de escolha buscando esclarecer a decisão pela escolha de um subconjunto do espaço de ações. Problemática  $P.\beta$  também chamada de problemática de classificação tem como objetivo de alocar cada ação em uma classe. Problemática  $P.\gamma$  ou problemática de ordenação tem como objetivo ordenar as ações, sendo chamada de problemática de ordenação. Problemática  $P.\delta$  ou problemática de descrição tem como finalidade busca apoiar a decisão por uma descrição de ação e detalhamento de suas consequências.

Dentro do processo decisório proposto, ou seja, processo de decisão de alocação de recurso de capital em uma organização pública de ensino, fica claro que pelas peculiaridades decorrente da restrição orçamentária e da estrutura de escolha das decisões mais vantajosas não acarretando na escolha de uma única alternativa/projeto a problemática que melhor atende a necessidade do decisor é a Problemática  $P.\gamma$  ou problemática de ordenação. Tal problemática já é utilizada dentro de modelos de decisão de investimentos em organizações privadas, o que torna o modelo, claro que com adaptações, a problemática mais aconselhável para o objetivo pretendido.

### 3.1.2.6. Geração de alternativas

A definição das alternativas de acordo com Almeida (2013) “não corresponde a um processo analítico. Trata-se de um processo criativo, que pode usar alguns recursos analíticos, tais como aqueles proporcionados pela abordagem VFT”. A definição das alternativas é guiada pelos objetivos almejados pelo decisor, situação está que permite que o processo de geração das alternativas sempre seja retomado para melhor ajustá-las ao processo decisório.

As alternativas para este modelo serão geradas pela utilização do levantamento de cenários de investimentos contendo os percentuais de aplicação dentro dos cursos de mecânica, eletrotécnica, informática e edificação cada curso dentro da instituição de ensino utilizando uma randomização de percentuais a cada um por cento dentro do universo dos quatro cursos. Pelo estudo da análise combinatória é capaz de se obter 31.511 variações de percentuais de aplicação, tendo a variabilidade 1% essas alternativas serão os cenários de aplicação de recurso dentro do universo que atende as necessidades e peculiaridades do decisor. Observando as preferências do decisor que permitiu a elaboração das alternativas com os percentuais visto que ficou claro que o relevante para a problemática não seria somente indicar qual o curso que deveria receber o recurso mais sim como o total dos recursos disponíveis deverá ser alocado afim de otimizar o resultado. Com a utilização de ferramenta computacional disponível foi possível realizar o levantamento de todas as alternativas possíveis para os quatro cursos, atribuindo uma variação de 1% e um limite mínimo de 10% por curso e no máximo de 50%, a partir da definição foi possível se obter as 31.511 variações. Dentro do universo de cenário ficou claro a existência de 31.449 em que se apresentava algum tipo de dominância de um dos cursos ou a existência de cursos com aplicação zero, o que reduziu o universo a 62 cenários, conforme se pode observar na tabela 3.4.

Tabela.3.4- Cenários de investimento para cada cenário.

	Curso 01	Curso 02	Curso 03	Curso 04	TOTAL		Curso 01	Curso 02	Curso 03	Curso 04	TOTAL
Cenário 01	10%	10%	30%	50%	100%	Cenário 32	10%	21%	50%	19%	100%
Cenário 02	10%	10%	31%	49%	100%	Cenário 33	10%	22%	50%	18%	100%
Cenário 03	10%	10%	32%	48%	100%	Cenário 34	10%	23%	50%	17%	100%
Cenário 04	10%	10%	33%	47%	100%	Cenário 35	10%	24%	50%	16%	100%
Cenário 05	10%	10%	34%	46%	100%	Cenário 36	10%	25%	50%	15%	100%
Cenário 06	10%	10%	35%	45%	100%	Cenário 37	10%	26%	50%	14%	100%
Cenário 07	10%	10%	36%	44%	100%	Cenário 38	10%	27%	50%	13%	100%
Cenário 08	10%	10%	37%	43%	100%	Cenário 39	10%	28%	50%	12%	100%
Cenário 09	10%	10%	38%	42%	100%	Cenário 40	10%	29%	50%	11%	100%
Cenário 10	10%	10%	39%	41%	100%	Cenário 41	10%	30%	50%	10%	100%
Cenário 11	10%	10%	40%	40%	100%	Cenário 42	11%	10%	29%	50%	100%
Cenário 12	10%	10%	41%	39%	100%	Cenário 43	11%	10%	47%	32%	100%
Cenário 13	10%	10%	42%	38%	100%	Cenário 44	12%	10%	28%	50%	100%
Cenário 14	10%	10%	43%	37%	100%	Cenário 45	13%	10%	27%	50%	100%
Cenário 15	10%	10%	44%	36%	100%	Cenário 46	14%	10%	26%	50%	100%
Cenário 16	10%	10%	45%	35%	100%	Cenário 47	15%	10%	25%	50%	100%
Cenário 17	10%	10%	46%	34%	100%	Cenário 48	16%	10%	24%	50%	100%
Cenário 18	10%	10%	48%	32%	100%	Cenário 49	17%	10%	23%	50%	100%
Cenário 19	10%	10%	49%	31%	100%	Cenário 50	18%	10%	22%	50%	100%
Cenário 20	10%	10%	50%	30%	100%	Cenário 51	19%	10%	21%	50%	100%
Cenário 21	10%	11%	46%	33%	100%	Cenário 52	20%	10%	20%	50%	100%
Cenário 22	10%	11%	50%	29%	100%	Cenário 53	21%	10%	19%	50%	100%
Cenário 23	10%	12%	50%	28%	100%	Cenário 54	22%	10%	18%	50%	100%
Cenário 24	10%	13%	50%	27%	100%	Cenário 55	23%	10%	17%	50%	100%
Cenário 25	10%	14%	50%	26%	100%	Cenário 56	24%	10%	16%	50%	100%
Cenário 26	10%	15%	50%	25%	100%	Cenário 57	25%	10%	15%	50%	100%
Cenário 27	10%	16%	50%	24%	100%	Cenário 58	26%	10%	14%	50%	100%
Cenário 28	10%	17%	50%	23%	100%	Cenário 59	27%	10%	13%	50%	100%
Cenário 29	10%	18%	50%	22%	100%	Cenário 60	28%	10%	12%	50%	100%
Cenário 30	10%	19%	50%	21%	100%	Cenário 61	29%	10%	11%	50%	100%
Cenário 31	10%	20%	50%	20%	100%	Cenário 62	30%	10%	10%	50%	100%

Fonte: Esta pesquisa (2016)

### 3.1.2.7. Avaliação do decisor em relação aos critérios de avaliação das alternativas iniciais

O processo de escolha do melhor cenário deve buscar selecionar o que melhor apresenta resultado, mas tal deve ser medido de acordo com critérios identificados pelo decisor como relevante para a fidedignidade dos dados gerados afim de que se possa tomar a decisão da forma mais próxima da realidade possível. Para tal buscou-se identificar juntamente com o decisor os elementos internos e externos que influenciariam a decisão de alocação de recursos, tarefa está de grande complexidade já que não se pode utilizar os conceitos de avaliação de investimentos de forma direta devido os mesmo não observarem elementos sociais que são também relevantes, ou seja, os critérios devem refletir os elementos financeiros, econômicos, educacionais e sociais que são inerentes ao um órgão público, já que não é suficiente que o cenário escolhido gere resultado financeiro mas não atenda a demanda social, muitas vezes os elementos sociais serão suficientemente maiores para minimizar a importância do retorno financeiro do investimento.

A avaliação de cada critério será procedida inicialmente para cada curso conforme se pode constatar na tabela 3.5 de acordo com a avaliação do decisor para cada critério previamente estabelecido

Tabela.3.5- Avaliação dos cursos de acordo com os critérios definidos pelo decisor.

	Retorno Projeto VPL. (R\$)	Importância do curso na sociedade. (cand/vaga)	Alunos formados ÷ vagas ofertadas (%)	Número de alunos atendidos.(un d)
Curso 1	R\$ 10.000,00	15	45	50
Curso 2	R\$ 6.000,00	22	30	60
Curso 3	R\$ 12.000,00	25	35	100
Curso 4	R\$ 15.000,00	20	60	150

Fonte: Esta pesquisa (2016)

#### 3.1.2.8. Identificar fatores não controlados

De acordo com Almeida (2013)

“Identificar fatores não controlados consiste na avaliação e identificação de fatores relevantes que não estão sob o controle do decisor. A identificação desses fatores pode indicar a presença de variáveis que se comportam como estado de natureza,  $\theta$ , um dos ingredientes na formulação de problemas com teoria da decisão (ou análise de decisão) ”.

Dentro da pesquisa foi identificado como fatores que são capazes de afetar a resolução do problema, como:

- Crise Fiscal: impossibilitaria de cumprimento de meta financeiro do ente, afetando o planejamento das despesas correntes e de capital.
- Alterações legislativas: Alteração de normas e procedimentos aplicáveis aos entes públicos tornando atividades mais complexa, ou muitas vezes, ilegais.
- Alterações de Diretrizes Educacionais: Mudando a política de funcionamento de cursos ou até mesmo sua inexistência.

- Crise Econômica: Afeta as relações de trabalho e de estudo na região em que se encontra a instituição.

### 3.1.3. Segunda Fase

#### 3.1.3.1. Modelagem de preferência

De acordo com Almeida (2013) “na modelagem de preferência deve-se avaliar que estrutura de preferências seria mais adequada para representar as preferências do decisor”. Ainda de acordo com Almeida (2013) nesta fase deve-se realizar a identificação do tipo de racionalidade mais adequada para o decisor no problema em questão, identificando o uso de abordagem compensatória e não compensatória, conforme se pode observar na figura 3.3

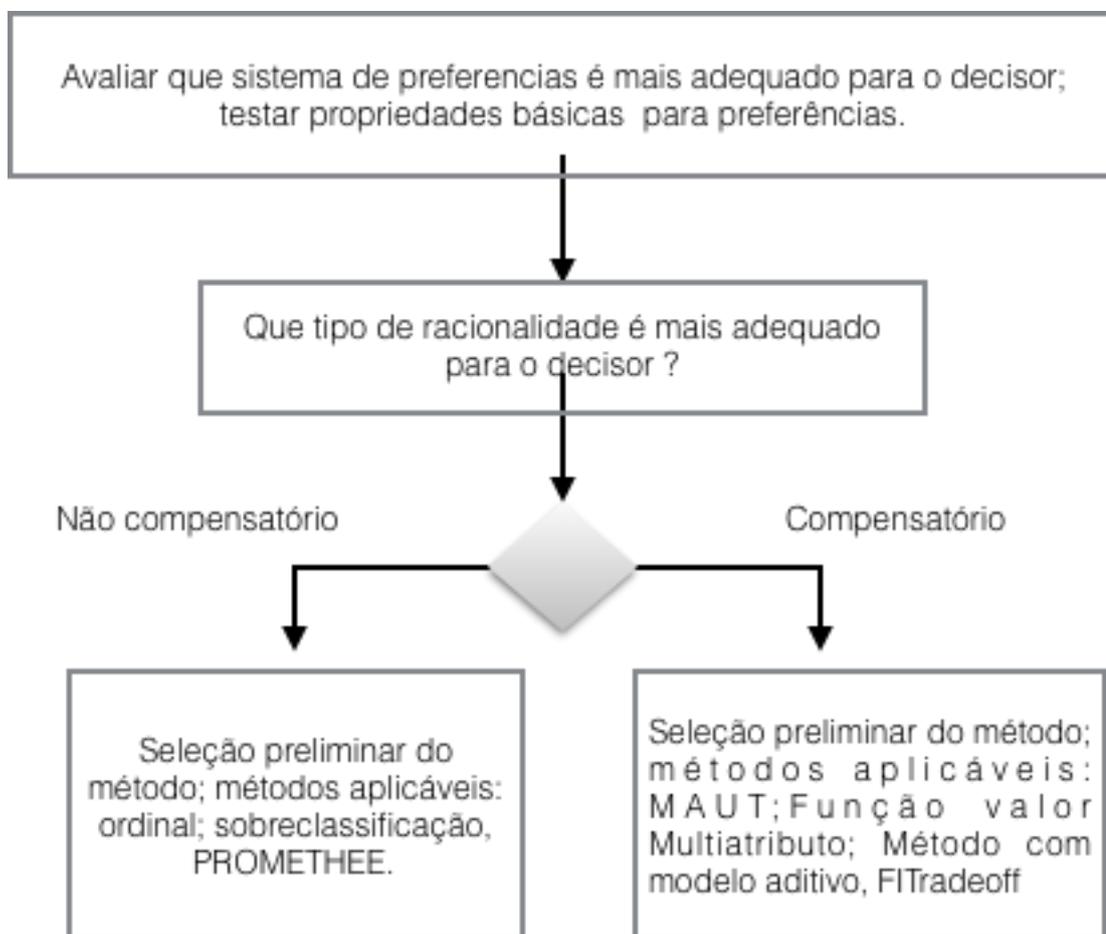


Figura 3.3- Processo de modelagem de preferência para definição do tipo de racionalidade.

Fonte: Adaptado de Almeida (2013)

Na problemática deste trabalho fica claro a classificação da preferência em não compensatória, já que o decisor ao avaliar as alternativas busca identificar qual delas é

melhor avaliada para cada critério previamente estabelecido e não em fazer uma análise das diferenças entre os diversos critérios para cada nível de alternativas, não importando o quanto cada alternativa é melhor em cada critério.

### 3.1.3.2. Avaliação intracritério

A avaliação intracritério de acordo com Almeida (2013) está relacionada com a avaliação de cada alternativa para cada critério previamente estabelecido pelo decisor o que se permitiu obter a matriz da consequência. O valor atribuído a cada alternativa é resultado nas consequências obtidas por cada uma de acordo com a função valor  $v_j(a_i)$ .

A tabela 3.6 apresenta as alternativas do problema objeto de estudo deste trabalho com as respectivas avaliações para cada critério previamente definido.

Tabela 3.6- Matriz da consequência não normalizada

	Retorno Projeto VPL. (R\$)	Importância do curso na sociedade. (cand/vaga)	Alunos formados ÷ vagas ofertadas (%)	Número de alunos atendidos.(und)
Equipamentos curso química.	R\$ 10.000,00	15,0	45,0	50,0
Equipamentos curso elétrica.	R\$ 6.000,00	22,0	30,0	60,0
Equipamentos curso edificação.	R\$ 12.000,00	25,0	35,0	100,0
Equipamentos curso informática	R\$ 15.000,00	20,0	60,0	150,0

Fonte: Esta pesquisa (2016)

### 3.1.3.3. Avaliação intercritério

Com a avaliação intracritério elaborada de acordo com a tabela 3.6 passa-se a elaborar a avaliação intercritério, a qual de acordo com Almeida (2013) considera avaliação de acordo com uma combinação dos diferentes critérios evidenciando ainda que de acordo com a definição de métodos de sobreclassificação não existe a necessidade de mudanças de escala para realizar a análise binária entre as alternativas

De acordo com Sousa et al (2013) a informação intercritério deve ser apresentada através da indicação dos pesos inerentes a cada decisor e resultado da preferência do decisor. No trabalho proposto tal indicação de peso pode ser visualizada na figura 3.7

Tabela 3.7- Matriz da consequência com definição de pesos.

	Retorno Projeto VPL. (R\$)	Importância do curso na sociedade. (cand/vaga)	Alunos formados ÷ vagas ofertadas (%)	Número de alunos atendidos.(un d)
<b>Peso</b>	<b>0,15</b>	<b>0,3</b>	<b>0,35</b>	<b>0,2</b>
Curso 1	R\$ 10.000,00	15	45	50
Curso 2	R\$ 6.000,00	22	30	60
Curso 3	R\$ 12.000,00	25	35	100
Curso 4	R\$ 15.000,00	20	60	150

Fonte: Esta pesquisa (2016).

A partir da identificação da matriz de consequências inclusive com a indicação dos pesos de cada critério conforme observado na tabela 3.7 se é possível realizar a aplicação do modelo fato este que será melhor detalhado no capítulo 4.

#### 3.1.4. Terceira fase

Na terceira fase Almeida (2013) traça como obrigatório a avaliação das alternativas, análise de sensibilidade e avaliação resultado. Como o objetivo deste trabalho é realizar uma análise de dois modelos serão observados neste capítulo elementos inerente a terceira etapa mais que sejam comuns a ambos os modelos e na aplicação de cada modelo de forma distinta serão apresentadas as especificações relacionadas a cada um.

##### 3.1.4.1. Avaliação das alternativas.

Dentro desta fase o modelo já está definido podendo, então, ser utilizado para se chegar ao melhor cenário de investimento. As aplicações dos modelos propostos serão realizadas com auxílio dos softwares computacionais “Visual PROMETHEE” e “FITradeoff-Flexible and InteractiveTradeoff elicitation procedure for choice additive model, FU-TIENO-CF3” específicos, respectivamente, para o PROMETHEE II e FITradeoff conforme se pode observar na análise realizada dentro do capítulo 4.

O resultado obtido através da utilização do modelo e utilização dos softwares serão avaliados quanto a sensibilidade e quanto a sua capacidade de implementação.

##### 3.1.4.2. Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade de acordo com Almeida (2013) busca identificar a robustez do modelo em relação aos dados de entrada e possíveis alterações nos mesmos,

confrontando com os resultados obtidos com a conclusão do modelo. Tem como objetivo verificar o impacto que uma alteração de uma avaliação pode provocar dentro do modelo e no seu resultado.

Dentro da problemática estudada as variações nos dados de entrada não provocam modificação na ordem de classificação evidenciando que o modelo utilizado é robusto e capaz de ser utilizado com sucesso para o problema em questão, já que nos parâmetros de entrada não provocaram modificações na ordem de classificação dos cenários.

#### 3.1.4.3. Analisar resultados e elaborar recomendações

Realizando as etapas anteriores e não existindo a necessidade de retorno para reformulação ou adequação do modelo passa-se a ter o resultado final do problema com a definição da melhor alternativa dentro das que foram inicialmente utilizados para a análise. Tal resultado deve apresentar os dados técnicos inerentes a geração do resultado final e os dados utilizados para a conclusão alcançada.

Neste trabalho é importância que seja elaborado um documento apresentando tecnicamente o resultado, o qual ira subsidiar a decisão do gestor público, e também servira de elemento de transparência da decisão implantada, facilitando com isso o controle social das ações implementadas. O documento deve ser claro e objetivo afim de permiti a compreensão pelo gestor e pela sociedade dos critérios, riscos e benefícios da utilização da alternativa elencada como a melhor dentro os outros 62 cenários.

#### 3.1.4.4. Implementação da decisão

Neste trabalho a implementação da decisão é um processo complexo, já que envolve não só a vontade do decisor mais outros inúmeros processos que mesmo havendo indicação do melhor cenário, existem fatores externos que acabam afetando a sua concretização como demora de aprovações de projetos, dificuldade de cumprimento de prazos para licitações, conforme lei 8.666, além de dificuldade de liberação ou corte de orçamento durante o decorrer do serviço e a dificuldade referente a escassez de pessoal qualificado para realizar a operação de compra de equipamentos ou de contratação de construções.

Todos esses fatores são inerentes da administração pública decorrente do modelo burocrático que até os dias de hoje acabam por influenciar as decisões e afetar a realização de ações nos mais diversos níveis de governo.

## **4. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO EM UM INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICA**

Este capítulo tem como objetivo central a apresentação de um estudo de caso para a seleção do modelo de decisão multicritério para uma instituição pública afim de otimizar a alocação dos recursos de capital dentro dos diversos cursos presentes na mesma.

### **4.1. Caracterização do Órgão**

A educação no Brasil vem ganhando cada vez mais espaço dentro do cenário público, ganhando novos programas, novas diretrizes, novas estruturas organizacionais e novos órgãos, autarquias e fundações. Com esse acréscimo principalmente na estrutura organizacional e com a criação de autarquias com objetivo de prover a educação básica, técnica e superior para todos e de forma gratuita houve o crescimento do número de servidores, de prédios, de recursos, de alunos, mas sempre em um percentual menor do que a demanda social por educação pública gratuita e de qualidade. Dentro desse contexto fica claro que cada vez mais os órgãos relacionados com a educação têm que fazer mais com menos, ou seja, tem que utilizar o pouco recurso de uma forma que possa atender o maior número possível de demandas da sociedade em geral por novos cursos, por formando de qualidade, por qualificação técnica e por novas tecnologias.

Dentro desse contexto fica claro que as decisões não podem mais serem tomadas de forma empírica pelo gestor, ficando claro, cada vez mais, que a decisão, principalmente, a de alocação de recurso público deve ser pautado em elementos técnicos testados alinhados com a sociedade. Nesse cenário que o modelo de decisão que será proposto visa fornecer uma ferramenta que seja capaz de forma técnica evidenciar a melhor opção de investimento afim de melhor alocar o recurso e principalmente a opção que melhor gere o resultado social existente.

Os órgãos de ensino federais na sua grande maioria são autarquia vinculadas ao ministério da educação, tendo autonomia financeira, pedagogia, patrimonial e orçamentária para decidir o que fazer com o recurso público devendo se preocupar somente em atender a finalidade para o qual foi criada. Em detrimento disso cada ano é disponibilizado um valor de recurso que deve ser utilizado para melhor as estruturas da instituição de ensino com equipamentos, prédios, carros e outros materiais permanentes, por isso, a utilização da metodologia multicritério se torna tão eficiente já que auxiliara

de forma técnica e transparente na evidenciação de mecanismos de alocação de recursos públicos.

## 4.2. Aplicação método PROMETHEE II

Nesta seção será evidenciado uma síntese dos procedimentos para a implementação do modelo baseado no método promete II além de evidenciar o porquê de sua utilização dentro da problemático objeto de estudo

### 4.2.1. Avaliação individual do decisor

As alternativas propostas no estágio inicial serão avaliadas de acordo com a metodologia do PROMETHEE II, utilizando-se dos critérios também previamente definidas pelo decisor para o problema em questão. Esta definição marca o início do processo de avaliação das alternativas, para tal o decisor deve estabelecer especificamente para cada critério um peso e estabelecer as funções de preferencias existentes entre os mesmos.

Dentro da avaliação das alternativas de acordo com Almeida (2014) deve-se seguir dois passos para atingir o objetivo central:

Passo 01: Pesos dos Critérios. O decisor deve estabelecer os pesos de cada critério afim de que os mesmos representem a sua preferência ou não por um ou outro critério dentro da problemática apresentada. O peso estipulado deve ser representativo da preferência do decisor e sua representação numérica deve estar contida entre 0 e 1, sendo que a soma dos pesos deve obrigatoriamente ser igual a 1.

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1$$

Um critério definido como 0 pelo decisor apresenta como informação que o mesmo não é importante para o decisor.

Passo 02: Análise Individual do PROMETHEE. Esta etapa é constituída do registro dos valores atribuídos a cada critério decorrente da avaliação individual das alternativas no programa visual PROMETHEE que possibilita a geração de dados como: fluxo positivos, fluxo negativo e fluxo líquido para cada alternativa. Estabelecendo após a definição dos fluxos o ranking de alternativas evidenciando a alternativa mais bem

avaliada dentro dos critérios identificados pelo decisor após a comparação “par a par” com as alternativas apontadas.

Houve a inserção das informações dos cenários dentro do visual PROMETHEE com a finalidade que o mesmo fosse capaz de fornecer a solução do problema de decisão de alocação de recurso através da identificação do cenário que mais ira agregar resultado para o decisor.

A definição das consequências atribuídas a cada alternativa foi resultado do conhecimento das preferências do decisor e das peculiaridades do problema. Atribuindo a cada alternativa a posição de um cenário dentro da problemática, trabalhando, por isso, com percentuais dentro das alternativas representando o percentual do recurso que deve ser alocado para cada curso, utilizando do conceito de média ponderada para se identificar o valor que cada cenário contribuiria para a organização em que o problema será inserido, buscando dentro de tais o que melhor resultara em ganho para a organização de acordo com os critérios estipulados pelo decisor.

Os cenários definidos para a problemática foram definidos em conjunto com o decisor observando as informações pertinentes ao objeto de estudo. Ficando com isso definido que os cenários serão resultado de diversos cenários hipotéticos randomizados de 1 e 1% afim de se obter o número de cenários possíveis para identificação do que melhor geraria o resultado para a organização, estipulando que nenhum curso poderá ficar com menos de 10% e mais de 50% do valor do recurso disponível total. Conforme se observa na Tabela.3.4. Dentro do universo de cenários disponíveis para a análise foram computados somente os que se enquadram na situação e os que são não dominados. Fator este que possibilitou a redução do número de cenários a serem estudados e analisados.

A partir da definição do cenário foi realizada a avaliação por parte do decisor de cada curso para cada critério previamente levantado conforme se pode observar na Tabela 4.1. Após a avaliação do decisor para cada curso foi possível realizar através da metodologia da média ponderada a avaliação do cenário previsto como alternativa para cada critério definido sendo possível observar o resultado na Tabela 4.2.

Tabela 4.1- Avaliação curso de acordo com os critérios realizando a identificação dos pesos.

	Retorno Projeto VPL (R\$)	Importância do curso na sociedade. (cand/vaga)	Alunos formados ÷ vagas ofertadas (%)	Número de alunos atendidos.(un d)
<b>Peso</b>	<b>0,15</b>	<b>0,3</b>	<b>0,35</b>	<b>0,2</b>
Curso 1	R\$ 10.000,00	15	45	50
Curso 2	R\$ 6.000,00	22	30	60
Curso 3	R\$ 12.000,00	25	35	100
Curso 4	R\$ 15.000,00	20	60	150

Fonte: Esta pesquisa (2016).

Tabela 4.2- Matriz de consequência das alternativas encontradas.

	VPL	Importância	Alunos formados (%)	Vagas Ofertadas		VPL	Importância	Alunos formados (%)	Vagas Ofertadas
Cenário 01	R\$ 12.700	21,2	48	116	Cenário 32	R\$ 11.110	22,4	39,7	96,1
Cenário 02	R\$ 12.670	21,3	47,75	115,5	Cenário 33	R\$ 11.020	22,4	39,4	95,2
Cenário 03	R\$ 12.640	21,3	47,5	115	Cenário 34	R\$ 10.930	22,5	39,1	94,3
Cenário 04	R\$ 12.610	21,4	47,25	114,5	Cenário 35	R\$ 10.840	22,5	38,8	93,4
Cenário 05	R\$ 12.580	21,4	47	114	Cenário 36	R\$ 10.750	22,5	38,5	92,5
Cenário 06	R\$ 12.550	21,5	46,75	113,5	Cenário 37	R\$ 10.660	22,5	38,2	91,6
Cenário 07	R\$ 12.520	21,5	46,5	113	Cenário 38	R\$ 10.570	22,5	37,9	90,7
Cenário 08	R\$ 12.490	21,6	46,25	112,5	Cenário 39	R\$ 10.480	22,6	37,6	89,8
Cenário 09	R\$ 12.460	21,6	46	112	Cenário 40	R\$ 10.390	22,6	37,3	88,9
Cenário 10	R\$ 12.430	21,7	45,75	111,5	Cenário 41	R\$ 10.300	22,6	37	88
Cenário 11	R\$ 12.400	21,7	45,5	111	Cenário 42	R\$ 12.680	21,1	48,1	115,5
Cenário 12	R\$ 12.370	21,8	45,25	110,5	Cenário 43	R\$ 12.140	22,0	43,6	106,5
Cenário 13	R\$ 12.340	21,8	45	110	Cenário 44	R\$ 12.660	21,0	48,2	115
Cenário 14	R\$ 12.310	21,9	44,75	109,5	Cenário 45	R\$ 12.640	20,9	48,3	114,5
Cenário 15	R\$ 12.280	21,9	44,5	109	Cenário 46	R\$ 12.620	20,8	48,4	114
Cenário 16	R\$ 12.250	22,0	44,25	108,5	Cenário 47	R\$ 12.600	20,7	48,5	113,5
Cenário 17	R\$ 12.220	22,0	44	108	Cenário 48	R\$ 12.580	20,6	48,6	113
Cenário 18	R\$ 12.160	22,1	43,5	107	Cenário 49	R\$ 12.560	20,5	48,7	112,5
Cenário 19	R\$ 12.130	22,2	43,25	106,5	Cenário 50	R\$ 12.540	20,4	48,8	112
Cenário 20	R\$ 12.100	22,2	43	106	Cenário 51	R\$ 12.520	20,3	48,9	111,5
Cenário 21	R\$ 12.130	22,0	43,7	107,1	Cenário 52	R\$ 12.500	20,2	49	111
Cenário 22	R\$ 12.010	22,2	42,7	105,1	Cenário 53	R\$ 12.480	20,1	49,1	110,5
Cenário 23	R\$ 11.920	22,2	42,4	104,2	Cenário 54	R\$ 12.460	20,0	49,2	110
Cenário 24	R\$ 11.830	22,3	42,1	103,3	Cenário 55	R\$ 12.440	19,9	49,3	109,5
Cenário 25	R\$ 11.740	22,3	41,8	102,4	Cenário 56	R\$ 12.420	19,8	49,4	109
Cenário 26	R\$ 11.650	22,3	41,5	101,5	Cenário 57	R\$ 12.400	19,7	49,5	108,5
Cenário 27	R\$ 11.560	22,3	41,2	100,6	Cenário 58	R\$ 12.380	19,6	49,6	108
Cenário 28	R\$ 11.470	22,3	40,9	99,7	Cenário 59	R\$ 12.360	19,5	49,7	107,5
Cenário 29	R\$ 11.380	22,4	40,6	98,8	Cenário 60	R\$ 12.340	19,4	49,8	107
Cenário 30	R\$ 11.290	22,4	40,3	97,9	Cenário 61	R\$ 12.320	19,3	49,9	106,5
Cenário 31	R\$ 11.200	22,4	40	97	Cenário 62	R\$ 12.300	19,2	50	106

Fonte: Esta pesquisa (2016)

Definidos a matriz das consequências definido na Tabela 4.2 utiliza-se do software visual PROMETHEE para a identificação do ranking de cenários definidos de acordo com a metodologia do PROMETHEE, conforme se pode observar na Figura 4.1.

Unidad	unit	unit	unit	unit
Cluster/Grupo	◆	◆	◆	◆
<b>Preferencias</b>				
Min/Max	max	max	max	max
Peso	0,15	0,30	0,35	0,20
F. de Preferencia	Usual	Usual	Usual	Usual
Umbrales	absoluto	absoluto	absoluto	absoluto
- Q: Indiferencia	n/a	n/a	n/a	n/a
- P: Preferencia	n/a	n/a	n/a	n/a
- S: Gaussiano	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Estadísticas</b>				
Mínimo	\$ 10.300,00	19,20	17,00	88,000
Máximo	\$ 16.640,00	22,60	50,00	116,000
Media	\$ 12.087,10	21,44	43,82	106,202
Desv. est.	\$ 893,08	1,01	6,27	7,682
<b>Evaluaciones</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 01	\$ 12.700,00	21,20	48,00	116,000
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 2	\$ 12.670,00	21,25	47,75	115,500
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 3	\$ 16.640,00	21,30	47,50	115,000
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 4	\$ 12.610,00	21,35	17,25	114,500
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 5	\$ 12.580,00	21,40	17,00	114,000
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 6	\$ 12.550,00	21,45	46,75	113,500
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 7	\$ 12.520,00	21,50	46,50	113,000
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 8	\$ 12.490,00	21,55	46,25	112,500
<input checked="" type="checkbox"/> Cenário 9	\$ 12.460,00	21,60	46,00	112,000

Figura 4.1- Tela inicial do visual PROMETHEE.

Fonte: Esta pesquisa (2016)

A partir do comando decorrente do programa visual PROMETHEE observado na Figura 4.1 se é capaz de obter resultados para os métodos PROMETHEE I e PROMETHEE II. Neste trabalho será utilizado a opção pelo PROMETHEE II, afim de melhor e facilitar análise comparativa a Tabela 4.3 evidências o fluxo líquido encontrado pela comparação par a par dos cenários existentes.

Adentrando no plano GAIA do software visual PROMETHEE observado na Figura 4.2 observando tal projeção fica claro que as informações sobre o plano ficaram na faixa de 98,4% o que de acordo com Cavalcante et al (2005) evidencia um gráfico de qualidade adequada admitindo a utilização, já que estipula o percentual de 70% como aceitável para a interpretação e utilização.

Decorrente dos resultados obtidos através da análise do fluxo líquido de cada cenário o que apresentou o melhor resultado foi o cenário nº 01, conforme fica claro na

Tabela 4.3. A partir de tal análise se obtém o resultado final do problema evidenciando o cenário que trouxe o maior resultado na alocação de recursos públicos em uma instituição de ensino pública dentro dos critérios definidos pelo decisor.

Tabela 4.3- Ranking dos projetos no PROMETHEE II

Ranking	alternativa	Phi	Phi+	Phi-	Ranking	alternativa	Phi	Phi+	Phi-
1º	Cenário 01	0,3623	0,6811	0,3189	32º	Cenário 60	0,0074	0,4992	0,4918
2º	Cenário 41	0,3492	0,673	0,3238	33º	Cenário 16	0	0,4984	0,4984
3º	Cenário 2	0,341	0,6689	0,3279	34º	Cenário 61	-0,0107	0,4902	0,5008
4º	Cenário 3	0,341	0,6689	0,3279	35º	Cenário 17	-0,0148	0,4885	0,5033
5º	Cenário 43	0,3279	0,6623	0,3344	36º	Cenário 62	-0,027	0,4811	0,5082
6º	Cenário 44	0,3115	0,6541	0,3426	37º	Cenário 18	-0,0689	0,4623	0,5311
7º	Cenário 45	0,2951	0,6459	0,3508	38º	Cenário 42	-0,0967	0,4459	0,5426
8º	Cenário 46	0,2738	0,6352	0,3615	39º	Cenário 19	-0,0975	0,4443	0,5418
9º	Cenário 6	0,2607	0,6287	0,368	40º	Cenário 20	-0,1148	0,4426	0,5574
10º	Cenário 47	0,2549	0,6246	0,3697	41º	Cenário 21	-0,1279	0,4361	0,5639
11º	Cenário 48	0,2361	0,6164	0,3803	42º	Cenário 4	-0,1328	0,432	0,5648
12º	Cenário 7	0,2336	0,6139	0,3803	43º	Cenário 22	-0,141	0,4295	0,5705
13º	Cenário 49	0,2148	0,6057	0,391	44º	Cenário 23	-0,1541	0,423	0,577
14º	Cenário 8	0,2066	0,6016	0,3951	45º	Cenário 5	-0,1598	0,4172	0,577
15º	Cenário 50	0,1959	0,5951	0,3992	46º	Cenário 24	-0,1672	0,4164	0,5836
16º	Cenário 9	0,1795	0,5869	0,4074	47º	Cenário 25	-0,1803	0,4098	0,5902
17º	Cenário 51	0,177	0,5869	0,4098	48º	Cenário 26	-0,1934	0,4033	0,5967
18º	Cenário 52	0,1557	0,5762	0,4205	49º	Cenário 27	-0,2066	0,3967	0,6033
19º	Cenário 10	0,1525	0,5746	0,4221	50º	Cenário 28	-0,2197	0,3902	0,6098
20º	Cenário 53	0,1369	0,5656	0,4287	51º	Cenário 29	-0,2328	0,3836	0,6164
21º	Cenário 11	0,1254	0,5598	0,4344	52º	Cenário 30	-0,2459	0,377	0,623
22º	Cenário 54	0,118	0,5574	0,4393	53º	Cenário 31	-0,259	0,3705	0,6295
23º	Cenário 12	0,0984	0,5475	0,4492	54º	Cenário 32	-0,2721	0,3639	0,6361
24º	Cenário 55	0,0967	0,5467	0,45	55º	Cenário 33	-0,2852	0,3574	0,6426
25º	Cenário 56	0,0779	0,5361	0,4582	56º	Cenário 34	-0,2984	0,3508	0,6492
26º	Cenário 13	0,0713	0,5328	0,4615	57º	Cenário 35	-0,3115	0,3443	0,6557
27º	Cenário 57	0,059	0,5279	0,4689	58º	Cenário 36	-0,3246	0,3377	0,6623
28º	Cenário 14	0,0393	0,518	0,4787	59º	Cenário 37	-0,3377	0,3311	0,6689
29º	Cenário 58	0,0377	0,5172	0,4795	60º	Cenário 38	-0,3508	0,3246	0,6754
30º	Cenário 15	0,0197	0,5082	0,4885	61º	Cenário 39	-0,3639	0,318	0,682
31º	Cenário 59	0,0156	0,5033	0,4877	62º	Cenário 40	-0,377	0,3115	0,6885

Fonte: Esta pesquisa (2016)

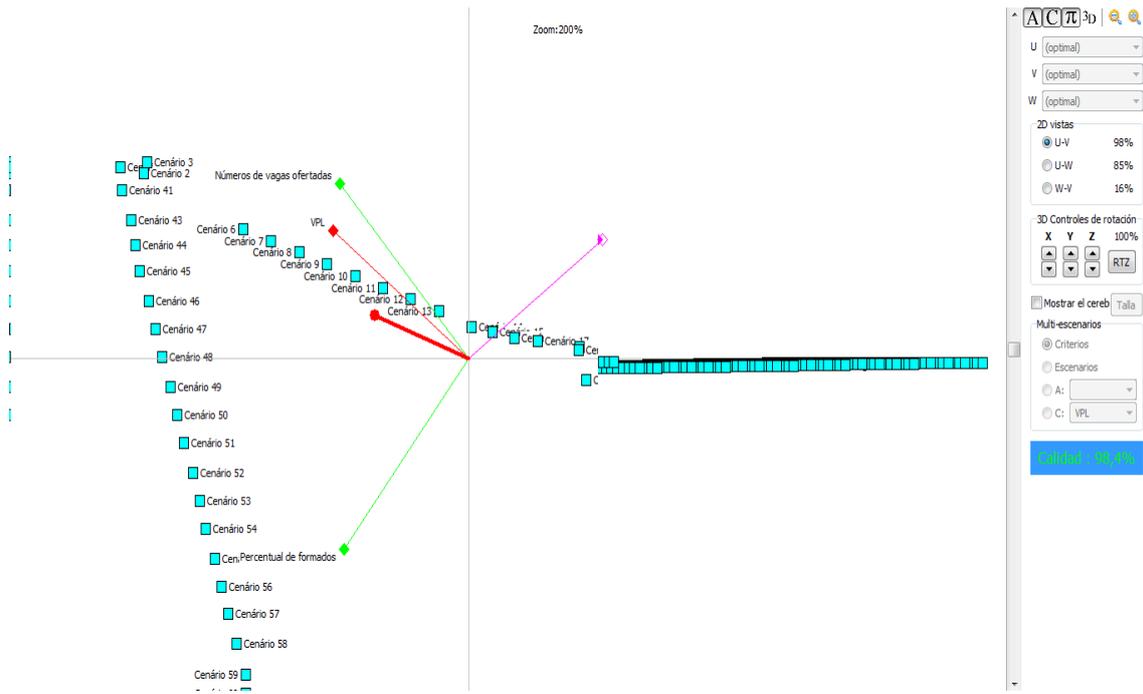


Figura 4.2- Plano GAIA visual PROMETHEE.

Fonte: Esta pesquisa (2016)

#### 4.2.2. Conclusões

A utilização do método PROMETHEE II é resultado de uma pesquisa para identificação do melhor modelo para a resolução da problemática em questão. Dentro de tal fica claro a capacidade de resolver o problema e apresentar o resultado que melhor gerará ganhos para a organização através da utilização da análise dos fluxos positivos e negativos dos cenários apresentados, de forma que os critérios sejam levados em consideração de acordo com os pesos apontados pelo decisor.

O cenário nº 1 dentro dos 62 inicialmente identificados é capaz de melhor trazer resultado para a organização de acordo com o decisor e com os pesos atribuídos aos diversos critérios estipulados. Dentro do universo dos cenários existem uma randomização de 1% e 1% o que torna o resultado final de avaliação entre os cenários muito próximos e com uma tendência central de privilegiar os cenários que tem maior resultado em um critério específico, o que apresenta maior peso entre o decisor. Evidenciando com isso a necessidade de melhor exploração por parte do decisor da real preferência entre os critérios.

### 4.3. Aplicação do método FITradeoff

Nesta sessão serão avaliados o conjunto de alternativas para a alocação de recursos públicos em uma instituição de ensino pública dentro do modelo FITradeoff como forma de definir quais o melhor cenário para a alocação de recursos públicos. Esses dados são reflexos dos cenários traçados para a alocação de recursos público e representam em situações reais dentro do universo estudado.

De acordo com Almeida et al (2016) o procedimento para a aplicação do FITradeoff consiste das seguintes etapas: avaliação intracritério; ordenação dos pesos dos critérios; e tentativa de resolver o problema baseado no espaço de pesos disponível.

#### 4.3.1. Avaliação intracritério

Deve-se realizar o levantamento da matriz de consequências com as avaliações dos critérios para cada uma das alternativas consideradas dentro da organização. A matriz deste caso foi desenvolvida utilizando-se de vários elementos, como: todos os cursos devem ter pelo menos 10% do orçamento, nenhum curso deve ter mais de 50% do orçamento disponibilizado, a distribuição pode ter variação de 1%, o que permite inferir que dentro do universo de cenários somente são não dominantes a quantidade de 62 cenários, conforme se pode na Tabela 4.4.

Tabela 4.4- Matriz de consequência por alternativa apontadas pelo decisor.

	VPL	Importância	Alunos formados (%)	Vagas Ofertadas		VPL	Importância	Alunos formados (%)	Vagas Ofertadas
Cenário 01	R\$ 12.700	21,2	48	116	Cenário 32	R\$ 11.110	22,4	39,7	96,1
Cenário 02	R\$ 12.670	21,3	47,75	115,5	Cenário 33	R\$ 11.020	22,4	39,4	95,2
Cenário 03	R\$ 12.640	21,3	47,5	115	Cenário 34	R\$ 10.930	22,5	39,1	94,3
Cenário 04	R\$ 12.610	21,4	47,25	114,5	Cenário 35	R\$ 10.840	22,5	38,8	93,4
Cenário 05	R\$ 12.580	21,4	47	114	Cenário 36	R\$ 10.750	22,5	38,5	92,5
Cenário 06	R\$ 12.550	21,5	46,75	113,5	Cenário 37	R\$ 10.660	22,5	38,2	91,6
Cenário 07	R\$ 12.520	21,5	46,5	113	Cenário 38	R\$ 10.570	22,5	37,9	90,7
Cenário 08	R\$ 12.490	21,6	46,25	112,5	Cenário 39	R\$ 10.480	22,6	37,6	89,8
Cenário 09	R\$ 12.460	21,6	46	112	Cenário 40	R\$ 10.390	22,6	37,3	88,9
Cenário 10	R\$ 12.430	21,7	45,75	111,5	Cenário 41	R\$ 10.300	22,6	37	88
Cenário 11	R\$ 12.400	21,7	45,5	111	Cenário 42	R\$ 12.680	21,1	48,1	115,5
Cenário 12	R\$ 12.370	21,8	45,25	110,5	Cenário 43	R\$ 12.140	22,0	43,6	106,5
Cenário 13	R\$ 12.340	21,8	45	110	Cenário 44	R\$ 12.660	21,0	48,2	115
Cenário 14	R\$ 12.310	21,9	44,75	109,5	Cenário 45	R\$ 12.640	20,9	48,3	114,5
Cenário 15	R\$ 12.280	21,9	44,5	109	Cenário 46	R\$ 12.620	20,8	48,4	114
Cenário 16	R\$ 12.250	22,0	44,25	108,5	Cenário 47	R\$ 12.600	20,7	48,5	113,5
Cenário 17	R\$ 12.220	22,0	44	108	Cenário 48	R\$ 12.580	20,6	48,6	113
Cenário 18	R\$ 12.190	22,1	43,5	107	Cenário 49	R\$ 12.560	20,5	48,7	112,5
Cenário 19	R\$ 12.160	22,2	43,25	106,5	Cenário 50	R\$ 12.540	20,4	48,8	112
Cenário 20	R\$ 12.130	22,2	43	106	Cenário 51	R\$ 12.520	20,3	48,9	111,5
Cenário 21	R\$ 12.100	22,2	42,75	106	Cenário 52	R\$ 12.500	20,2	49	111
Cenário 22	R\$ 12.070	22,2	42,5	105,5	Cenário 53	R\$ 12.480	20,1	49,1	110,5
Cenário 23	R\$ 11.920	22,2	42,4	104,2	Cenário 54	R\$ 12.460	20,0	49,2	110
Cenário 24	R\$ 11.830	22,3	42,1	103,3	Cenário 55	R\$ 12.440	19,9	49,3	109,5
Cenário 25	R\$ 11.740	22,3	41,8	102,4	Cenário 56	R\$ 12.420	19,8	49,4	109
Cenário 26	R\$ 11.650	22,3	41,5	101,5	Cenário 57	R\$ 12.400	19,7	49,5	108,5
Cenário 27	R\$ 11.560	22,3	41,2	100,6	Cenário 58	R\$ 12.380	19,6	49,6	108
Cenário 28	R\$ 11.470	22,3	40,9	99,7	Cenário 59	R\$ 12.360	19,5	49,7	107,5
Cenário 29	R\$ 11.380	22,4	40,6	98,8	Cenário 60	R\$ 12.340	19,4	49,8	107
Cenário 30	R\$ 11.290	22,4	40,3	97,9	Cenário 61	R\$ 12.320	19,3	49,9	106,5
Cenário 31	R\$ 11.200	22,4	40	97	Cenário 62	R\$ 12.300	19,2	50	106

Fonte: Esta pesquisa (2016)

### 4.3.2. Ordenação dos pesos dos critérios

Após a identificação das alternativas não dominadas deve realizar o procedimento de elicitación, definindo o ordenamento dos pesos dos critérios apontados, conforme se pode observar na Figura 4.3 extraída do sistema FITradeoff.

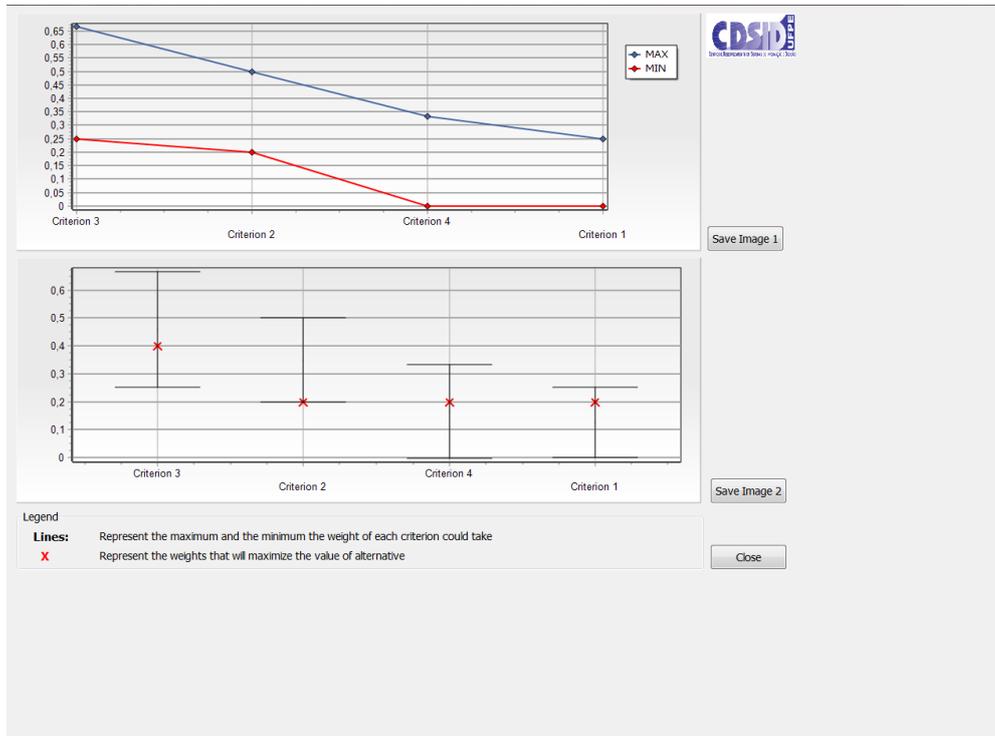


Figura 4.3- Avaliação dos pesos na metodologia FITradeoff.

Fonte: Esta pesquisa (2016).

Após a avaliação dos pesos e consequentemente a definição do ordenamento dos critérios de avaliação de acordo com a avaliação comparativa entre os critérios, possibilitou a identificação de um ranking em que o critério três apresenta uma maior importância por parte do decisor. Vale ressaltar que dentro do processo de tradeoff realizado no método foram utilizadas somente duas perguntas direcionadas para o decisor afim de se obter o levantamento dos pesos e com tais se foi possível realizar o levantamento dos pesos, o que evidência a eficiência do método. Tal conclusão é possível devido a análise de importância de critério a critério conforme pode ser observado na Figura 4.4.

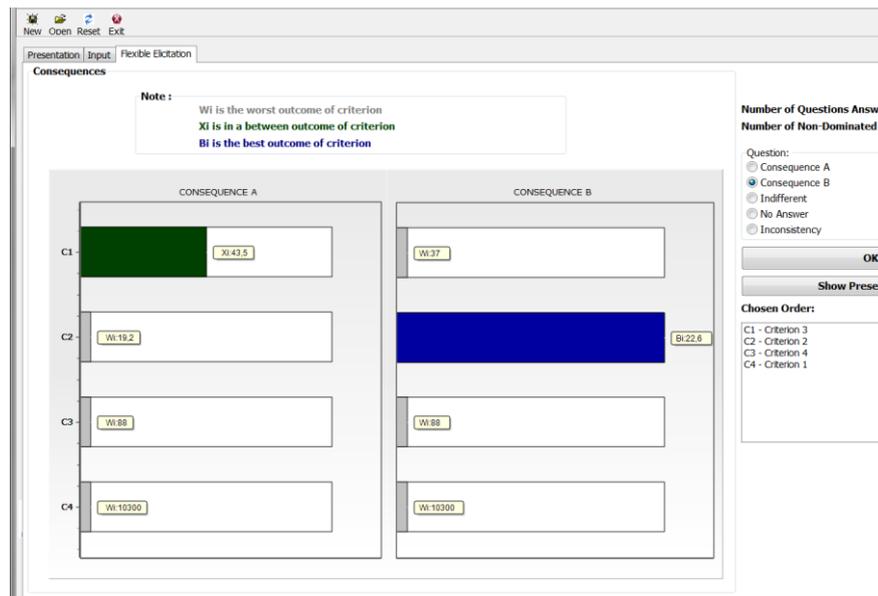


Figura 4.4-Avaliação “Par a Par” de acordo com a sistemática FITradeoff.

Fonte: Esta pesquisa (2016).

Ao se realizar a resposta de acordo com a Figura 4.4 verificando se a consequência A é preferível a consequência B se é capaz de encontrar a alternativa de melhor resultado, evidenciando a simplicidade e a objetividade na avaliação dos critérios e consequentemente das alternativas.

#### 4.3.3. Resolução do problema

Dentro do conjunto estudado, da definição da matriz e do ordenamento dos pesos se é capaz de se realizar a análise das alternativas afim de se obter o cenário que trará o melhor resultado para a organização objeto do modelo de decisão multicritério, conforme se pode observar na Figura 4.5.

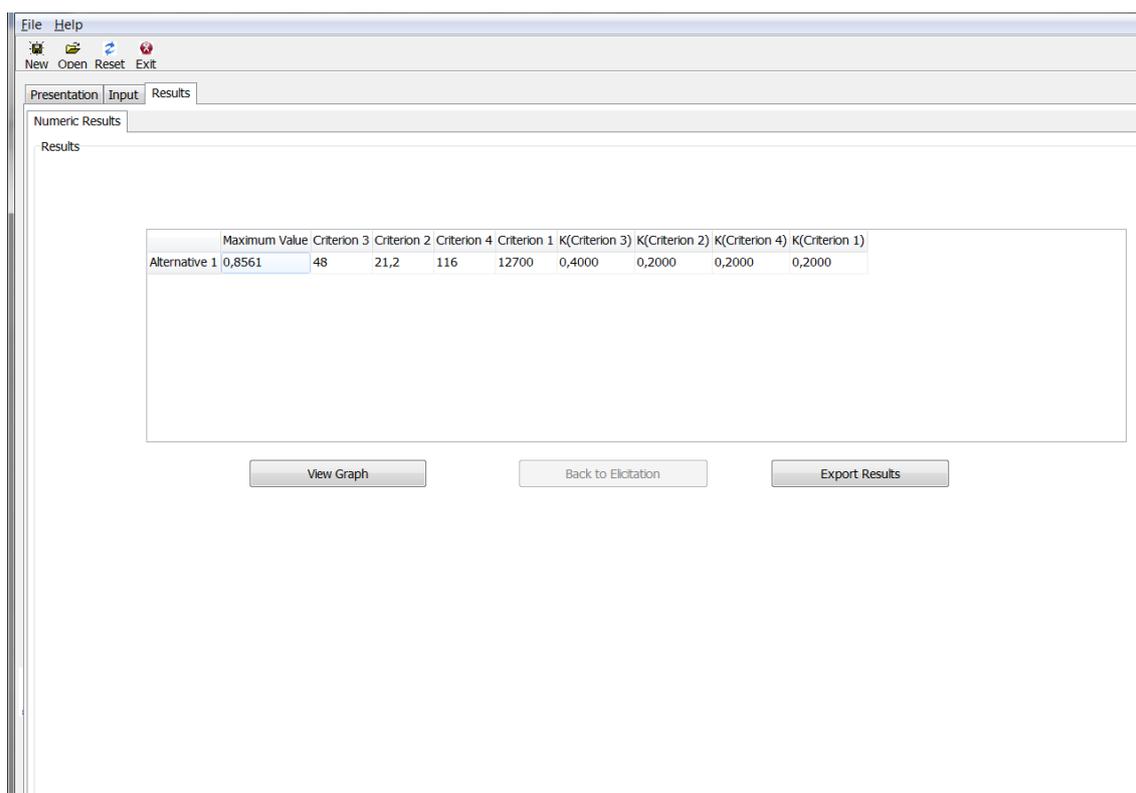


Figura 4.5-Resultado obtido do programa específico FITradeoff.

Fonte: Esta pesquisa (2016).

#### 4.3.4. Conclusões

Uma das formas de se utilizar o modelo multicritério para alocação de recurso é através da utilização do método FITradeoff sendo capaz de auxiliar o decisor na escolha do melhor cenário para a alocação do recurso público objeto deste trabalho, para tal busca dentro de quatro critérios a avaliação do melhor cenário, o que melhor trará resultado para a organização estudada neste trabalho.

O método FITradeoff foi utilizado como ferramenta multicritério afim de chegar ao melhor cenário de investimento. Utilizando-se da elicitación flexível e interação entre os pesos é uma ferramenta muito útil, principalmente, no que tange ao melhor entendimento por parte do decisor dos critérios de avaliação e das inter-relações existentes entre os mesmos, ficando claro que tal método deve ser utilizado quando o decisor dentro da sua área de conhecimento tiver dificuldade de realizar a avaliação e ponderações sobre os critérios e sobre os mesmo de forma comparativa.

Na aplicação no problema apresentado neste trabalho houve um benefício dentro da sua utilização decorrente da característica do decisor, que muitas vezes não detêm conhecimentos comuns e específicos para elucidar questionamentos, afim de resolver os problemas de decisões de forma eficiente dentro dos métodos de decisão existentes. Tal situação acaba por afastar o modelo elaborado da realidade, tornando, com isso, o modelo uma simples tabela matemática que não é capaz de gerar informações para resolver os problemas que foram propostos.

A utilização do método FITradeoff foi possível constar a completa adequação do que o mesmo se propõem com a realidade, com o ambiente do problema estudado, sendo de grande valia para a resolução eficiente do problema, já que foi capaz de elucidar as preferências do decisor e possibilitar que o mesmo seja capaz de realizar as análises intercritérios, quando faz a sua análise comparativa, de forma eficiente e eficaz aumentando a proximidade do modelo proposto com a realidade.

Deve ficar evidente que o método FITradeoff tem um grande potencial de utilização em ambiente onde as informações geradas vêm de gestores que necessitam do resultado mais que não tem clareza e conhecimento técnico para realizar as análises dos elementos de um modelo de decisão multicritério, por exemplo o PROMETHEE II. De acordo com Almeida et al (2016) a possibilidade de tomar a decisão embasado sobre uma menor quantidade de informações comparativas é o que possibilita o sucesso para a situação.

#### **4.4. Análise comparativa PROMETHEE II e FITradeoff**

Dentro do objeto deste trabalho se proposta elaborar uma ferramenta que possibilitasse agregar valor a decisão de alocação de recursos em uma instituição de ensino publica no que tange aos recursos de capital. Dentro deste cenário em que surgiu a problemática fica claro a existência de facilidades e desafios que envolvem a problemática de alocação de recursos públicos, como facilidade pode-se atribuir a formalidade das avaliações e a existência do respeito a pressupostos legais e constitucionais, e como desafios atribui-se a falta de experiência dos decisores na gestão e no trato da coisa pública, muitas vezes pela inexperiência outras pela falta de conhecimento técnico dos gestores que em muitas organizações são selecionados por questões políticas e não por questões técnicas.

Dentro deste cenário buscou-se realizar a análise e a criação de uma modelo de decisão multicritério que fosse capaz de auxiliar o gestor na alocação do recurso público de capital. Dentro dos métodos existentes na literatura de acordo com Almeida (2014) os que melhor se enquadravam a problemática e ao conjunto estudado foram o PROMETHEE II e FITradeoff, situação está que levou este trabalho a usar os dois métodos afim de se obter dados comparativos para análise e definição dos valores e resultados obtidos.

Dentro dos cenários que poderiam ser selecionados como de melhor resultado em ambos os modelos houve o apontamento do cenário 01 como o que apresentaria o melhor resultado possível para a organização, tendo em ambos os métodos um resultado próximo entre os diversos cenários existente. Tal proximidade dos resultados se deu ao fato das consequências serem próximas umas das outras variando em números pequenos, situação está que influenciou ambos os modelos.

A principal diferenciação entre os modelos foi decorrente do maior entendimento do decisor dos elementos necessários para a avaliação dos pesos e importância dos critérios. Enquanto no método PROMETHEE II utilizou-se o conhecimento de avaliação de cada critério quanto a sua importância para o decisor, elencando situações de indiferença, de importância individual para a avaliação e ponderação dos pesos existentes entre os critérios de avaliação, no FITradeoff a análise não levava em conta a análise individual dos critérios mais sim a análise comparativa critério a critério afim de se obter uma ordem de classificação da importância dos critérios para a problemática. FITradeoff utiliza de uma sistemática comparativa entre os critérios que torna mais acessível ao decisor a análise entre os critérios o que permite inferir que a problemática será resolvida com maior proximidade com a realidade, já que permite uma maior compreensão por parte do decisor dos elementos de comparação e a avaliação entre os critérios que neste modelo é feita através de perguntas comparativas e não através de análises de valores e números.

Na problemática objeto deste trabalho ambos os modelos funcionaram adequadamente e atenderam às expectativas do decisor, mas deixando claro que o modelo FITradeoff necessitou de um menor número de interações do decisor para se obter o resultado final, uma vez que o método permitiu a identificação dos pesos dos critérios através da utilização de somente duas perguntas para o decisor. O que permite inferir que

quando o decisor não detém todos os conhecimentos claro sobre modelos de decisão multicritério o método FITradeoff apresenta os melhores resultados no que tange a, eficácia, compreensibilidade e representatividade.

Dentro de uma análise realizada com a percepção direta e empírica do decisor quanto a utilidade dos modelos e sabendo das restrições do mesmo quando ao conhecimento de multicritério foi-se capaz de chegar a Tabela 4.5- Percepção direta e empírica do decisor quanto aos modelos PROMETHEE II E FITradeoff

Evidenciando que o método FITradeoff conforme percepção do decisor tem as mesmas vantagens que o modelo pretende na teoria apresentar, saldo na questão de decisão mais complexa já que decisor atribui que pela simplicidade do mesmo não seria capaz de resolver o problema adequadamente, atribuindo ao modelo FITradeoff a resolução de problemas simples e atribuindo ao modelo PROMETHEE II problemas de decisão mais complexos.

Tabela 4.5- Percepção direta e empírica do decisor quanto aos modelos PROMETHEE II E FITradeoff

	Qual dos métodos é capaz de ser elaborado com maior rapidez	Qual dos métodos apresenta a maior confiança?	Qual dos métodos podem ser executados com maior facilidade?	Qual dos métodos necessita de um maior conhecimento de multicritério?	Qual dos métodos você implantaria para outras decisões?	Para decisões mais complexas qual método você utilizaria?
<b>PROMETHEE II</b>				x		x
<b>FITradeoff</b>	x	x	x		x	

Fonte: Esta pesquisa (2016)

## **5. CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

É importante evidenciar que o trabalho em foco é aplicado dentro de um órgão público e relacionada com a alocação de recursos de capital para diversos cursos dentro de uma instituição de ensino pública, ficando claro que a utilização de qualquer modelo de decisão desafiador.

Uma proposta de modelo em que se utilizou do método PROMETHEE e o FITradeoff afim de evidenciar a comparação entre as diversas alternativas e a forma como se relacionam. A partir da análise constatou-se que o melhor cenário para os critérios foi o cenário 01 que tem a distribuição de recurso relacionada com os percentuais de 10%, 10%, 30% e 50% para os cursos 01,02,03,04 respectivamente.

O modelo proposto evidenciou os benefícios que a utilização do mesmo como ferramenta de gestão pode trazer para a administração pública decorrente da utilização de critérios técnicos e racionais para o levantamento dos percentuais de alocação de recursos, já que deixa de lado a decisão subjetiva do gestor público a qual é muitas vezes distinta das decisões técnicas e profissionais. As informações geradas pelo modelo de decisão tem como cerne a apresentação de resultados mais técnicos que atendem a população e a sociedade acadêmica de uma forma mais homogênea e transparente, indo de encontro com o conceito de *accountabilty* que vem ganhando força no decorrer do século 21, em que se busca atribuir a população forma de identificar e avaliar o trabalho dos gestores, se os mesmos estão utilizando o recurso da melhor forma para a população como um todo e não para uma grupo ou por um gosto pessoal.

### **5.1. Principais contribuições acadêmicas**

O trabalho possibilitou a comparação entre o modelo multicritério PROMETHEE II já consolidado com diversos trabalho e aplicações no mundo inteiro e o modelo FITradeoff recém implantando que busca trazer benefícios que não são visíveis nos demais modelos. A análise comparativa realizada neste trabalho evidência os ganhos de utilização do FITradeoff em situações de alocação de recursos quando o decisor não tem todos os conhecimentos necessários para a tomada de decisão.

### **5.2. Principais contribuições profissionais**

Dentro do cenário em que o trabalho foi desenvolvido a sua implantação agregaria benefícios na seara que a alocação de recursos ocorreria dentro de um critério racional e

não preferências políticas e pessoais, possibilitando com isso uma maior eficácia e eficiência dos recursos públicos além da transparência das ações tomadas pelos gestores públicos.

### **5.3. Limitações da pesquisa**

Dentro dos objetivos deste trabalho as principais limitações são referentes a amplitude do trabalho, no que tange ao volume de recursos que foi utilizado como base e pela quantidade de ações que a instituição é capaz de operacionalizar em um exercício devido as limitações orçamentárias e operacionais, com uma instituição com mais cursos e mais ações a serem implantadas durante um exercício poderia ter ocorrida uma melhoria na análise dos modelos objeto deste trabalho.

Outra limitação foi a burocracia existente na aplicação de recursos público o que faz com que o resultado gerado nem sempre possa ser operacionalizado devido questões internas da organização.

### **5.4. Sugestões para trabalhos futuros**

O trabalho em questão utilizou como base um campus de uma instituição de ensino pública sendo, por isso, os dados restritos a somente a realidade de uma única unidade. Dentro de tal limitação um trabalho utilizando não somente um único campus, mas vários ou até mesmo a reitoria da instituição abraçando as preferências de diversos decisores, como reitores, diretores, líderes de grupos estudantis, de grupo de professores e de técnicos e não somente de um único gestor como foi elaborado dentro deste trabalho tornaria o trabalho mais amplo e considerando todas as influências existentes na decisão.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, RICARDO. *Direito tributário esquematizado*. São Paulo, 9. ed. São Paulo, Método, 2015.
- ALMEIDA ADIEL TEIXEIRA DE. *Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão*. São Paulo, Atlas, 2013, Vol I.
- ALMEIDA, A.T. & COSTA, A.P.C.S. *Aplicações com Métodos Multicritério de Apoio a Decisão*. Editora Atlas, São Paulo, 2003.
- ALMEIDA, A.T; COSTA, A.P. (org). *Aplicações com métodos multicritério de apoio à decisão*. Recife, Universitária, 2003.
- AZEVEDO, REINALDO. *Investimento de 10% do PIB em educação não passa de uma caríssima demagogia barata; sem uma profunda reforma do sistema, haverá só aumento da ineficiência; Brasil já gasta uma fábula na área*. Veja.com. - Veja. São Paulo. Jan/2016.
- BALEEIRO, ALIOMAR. *Direito Tributário Brasileiro*. Rio de Janeiro, Forense, 1999, Vol. 10º.
- BALEEIRO, ALIOMAR. *Uma introdução a Ciência das Finanças*. 17.ed. Rio de Janeiro, Forense, 1992.
- BELTON V. & STEWART T. J. *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Boston, Kluwer Academic, 2002. Vol. I.
- BENBASAT I., GOLDSTEIN D. K. e MEAD M. The case research strategy in studies of information systems. *MIS quarterly*. s.l, 3. s.p, 1987.
- BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D. K.; MEAD, M. The case research strategy in studies of information systems. *MIS Quarterly*, v.11, n.3, p.369-386, set/1987.
- BRANS, JEAN-PIERRE, MARESCHAL, BERTRAND. The PROMETHEE-GAIA Decision Support System for Multicriteria Investigations. *Investigacion Operativa*. s.l,v. 4. p.107-117, 1994.
- BRASIL. Constituição Federal. 1988.
- \_\_\_\_\_ - Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.
- \_\_\_\_\_ - Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964.
- \_\_\_\_\_ - Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.
- \_\_\_\_\_ - Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- \_\_\_\_\_ - Portaria STN nº 833 de 16 de dezembro de 2011.

- BRESSER-PEREIRA, LUIS CARLOS. O modelo da gerência pública. *Revista de administração pública*. Rio de Janeiro, v.42, n.2. p.391-410, mar/abr,2008.
- CAMPOS, ANNA MARIA. Accountability: quando poderemos traduzi-la para o português? *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro, v.24, n 2. p. 30-50, fev./abr. 1990.
- CAMPOS, ROBÉRIO TELMO. Avaliação benefício-custo de sistemas de dessalinização de água em comunidades rurais cearenses. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Brasília , v. 45, n. 4, p. 963-984, Dec. 2007 .
- CASTILHO, PRISCILLA BESSA. *A utilização do sistema nacional de informação da educação profissional e tecnológica (sistec) como dispositivo governamental para a formulação de políticas públicas de ensino profissionalizante*. Juiz de fora, 2013. 114.(Mestrado- Universidade federal de Juiz de fora)
- CAVALCANTE, CRISTIANO ALEXANDRE VIRGÍNIO; ALMEIDA, ADIEL TEIXEIRA DE. Modelo multicritério de apoio a decisão para o planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE II em situações de incerteza. *Revista Pesquisa. Operacional*. Rio de Janeiro , v. 25, n. 2. p. 279-296, aug. 2005 .
- DE ALMEIDA, A. T., DE ALMEIDA, J. A., COSTA, A. P. C. S. E ALMEIDA-FILHO, A. T. A new method for elicitation of criteria weights in additive models: Flexible and interactive tradeoff. *European Journal of Operational Research*. v.250, n.1. p.179-191,2016.
- EDUCAR PARA CRESCER, São Paulo. *Por dentro do PISA*. Revista online. São Paulo, 12 de maio de 2016.
- FURTADO, FÁBIO. *Administração financeira e orçamentária*. 1. ed. Editora Ferreira. São Paulo, 2010.
- FURTADO, FÁBIO. *Administração financeira e orçamentária para concursos*. Ferreira, Rio de Janeiro, 2008. Vol. I.
- GIL, ANTONIO CARLOS. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, ANTONIO CARLOS. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, Atlas, 2002.
- GOMES, REINALDO JEFFERSON DA SILVA. *Orçamento Público: A experiência do orçamento participativo no município de Cabedelo 2001-2002*. João Pessoa. s.n, 2004.

- HAYS, STEVEN W.; PLAGENS, GREGORY K. Human resource management best practices and globalization: the universality of common sense. *Public Organization Review*, 2: 327-348, 2002.
- INEP: INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Pisa*. Rio de Janeiro. 2014
- KEENEY R.L. *Value-Focused Thinking: A Path to Creative*. Cambridge. Harvard University Press, 1992.
- KEENEY, R. L. Common Mistakes in Making Value Trade-Offs. *Operations Research*, 50 (6): p- 935-945, 2002.
- KEENEY, R.L.; RAIFFA, H. Decision with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs. *John Wiley & Sons*. New York, 1976.
- LONGARAY, ANDRÉ ANDRADE; ENSSLIN, LEONARDO. *The usage of MCDA in identification and measurement of criteria performance for certification of public teaching hospitals in Brazil*. São Paulo, v. 24, n. 1, p. 41-56, mar/2014 .
- PACHECO, REGINA. Administração pública nas revistas especializadas. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, 43: 63-71, out-dez. 2003.
- PALUDO, AUGUSTINHO VINCENTE. *Administração pública: teoria e questões*. São Paulo, Elsevier, 2013.
- PECI, A. Reforma regulatória brasileira dos anos 90 à luz do modelo de Kleber Nascimento. *Revista de Administração Contemporânea*. Rio de Janeiro, v. 11, n. 1. p. 11-30, 2007.
- PESSOA, LEONARDO ANTONIO MONTERIO, FERREIRA, RODRIGO JOSE PÍRES E ALMEIDA, ADIEL TEIXEIRA DE. *Análise de escolha de armamento naval com base no método multicritério FITtradeoff*. Simpósio brasileiro de pesquisa operacional, XLVIII, Vitoria, set/2016.
- PINHO, JOSÉ A. G.; SACRAMENTO, ANA R. S. Accountability: já podemos traduzi-la para o português?. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 43, n. 6, p. 1343-1368, nov./dez. 2009.
- REZENDE, DENIS ALCIDES, ABREU, ALINE FRANÇA. *Tecnologia da Informação Aplicada a Sistemas de Informação Empresariais*. São Paulo, Atlas. 2001.
- ROESCH, SYLVIA MARIA AZEVEDO. Quem responde pelo desempenho limitado da produção científica em administração no Brasil? *Organizações e Sociedade*. São Paulo- v. 10, n. 28, p. 165-167, set/dez. 2003.

- ROY B. Multicriteria Methodology Goes Decision Aiding. *Kluwer Academic Publishers*. Netherlands, s.e,s.n, 1996.
- SANTOS, A. R. *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. Rio de Janeiro, DP&A, 2007.
- SANTOS, R.A. DOS. *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. Rio de Janeiro, DP&A, 2007.
- SECCHI, LEONARDO. Modelos organizacionais e reformas da administração pública. *Revista de administração pública*, 43: 04. mar-abr, 2009.
- SILVA, A. A. P.; FERREIRA, M. A. M.; BRAGA, M. J.; ABRANTES, L. A. Eficiência na alocação de recursos públicos destinados à educação, saúde e habitação em municípios mineiros. *Contabilidade, Gestão e Governança*, v. 15, n. 1, p. 96-114, 2012.
- SILVA, LINO MARTINS DA. *Contabilidade Governamental*. São Paulo, Atlas, 2009.
- SILVA, LINO MARTINS DA. *Contabilidade governamental: um enfoque administrativo*. 5. ed. São Paulo, Atlas, 2002.
- SPRONK, J. Multicriteria decision aid/analysis in finance. In: FIGUEIRA, J.; SALVATORE, G.; MATTHIAS, E. (Ed.) *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*, New York: Springer, p. 799- 857, 2005.
- YRIO, MAURÍCIO VASCONCELLOS LEÃO ET AL . Análise da implementação de uma estratégia de investimento em ações baseada em um instrumento de apoio à decisão. *Contad. Adm, México* , 60: 20, março/2014 .

## **APENDICE**

### **Questionário para avaliação empírica dos modelos PROMETHEE II e FITradeoff.**

## Questionário- Percepção do decisor quanto aos modelos de decisão PROMETHEE II e FITradeoff.

Este questionário visa obter após a implantação dos modelos de decisão PROMETHEE II E FITradeoff obter dados comparados quando a percepção direta e empírica do decisor quando rapidez, clareza e confiabilidade dos modelos propostos. Para tal serão utilizados pergunta em que o decisor serão levados a escolher qual modelo melhor atendeu a tal situação.

**Qual dos modelos utilizados neste trabalho (PROMETHEE II e FITradeoff) é capaz de ser elaborado com maior rapidez?**

- PROMETHEE II.
- FITradeoff.

**Qual dos modelos utilizados neste trabalho (PROMETHEE II e FITradeoff) apresenta maior confiança de acordo com a sua percepção?**

- PROMETHEE II
- FITradeoff.

**Qual dos modelos utilizados neste trabalho podem ser executado com maior facilidade ,ou seja, que tem o menor nível de complexidade na elaboração?**

- PROMETHEE II
- FITradeoff

**Qual dos modelos utilizados nesta pesquisa você acredita que demanda um maior conhecimento técnico de Multicritério?**

- PROMETHEE II.

**Dentro da experiência que você teve na utilização dos modelos de decisão ( PROMETHEE II e FITradeoff) qual deles você utilizaria em outro problema de decisão?**

- PROMETHEE II.
- FITradeoff.

**Dentro da sua percepção quais dos modelos de decisão implementados seriam mais adequados para uma decisão mais complexa?**

- PROMETHEE II
- FITradeoff

Enviar

Powered by  
 Google Forms

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.  
[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)