



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ROSMERY VASQUEZ MALDONADO

**ESTUDO EXPERIMENTAL DA GERAÇÃO DE VIESES NO PROCESSO DE
ELICITAÇÃO DE ALTERNATIVAS E OBJETIVOS**

Recife

2020

ROSMERY VASQUEZ MALDONADO

**ESTUDO EXPERIMENTAL DA GERAÇÃO DE VIESES NO PROCESSO DE
ELICITAÇÃO DE ALTERNATIVAS E OBJETIVOS**

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

Área de concentração: Gerência da Produção.

Orientador: Prof. Dr. Adiel Teixeira de Almeida Filho.

Recife

2020

Catálogo na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

V335e Vasquez Maldonado, Rosmery.
Estudo experimental da geração de vieses no processo de elicitação de alternativas e objetivos / Rosmery Vasquez Maldonado - 2020.
105 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Adiel Teixeira de Almeida Filho.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2020.
Inclui Referências e Apêndices.

1. Engenharia de Produção. 2. Vieses. 3. Processo decisório. 4. Alternativas. 5. Objetivos. I. Almeida Filho, Adiel Teixeira de (Orientador). II. Título.

UFPE

658.5 CDD (22. ed.) BCTG/2020-289

ROSMERY VASQUEZ MALDONADO

**ESTUDO EXPERIMENTAL DA GERAÇÃO DE VIESES NO PROCESSO DE
ELICITAÇÃO DE ALTERNATIVAS E OBJETIVOS**

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

Aprovada em: 19/08/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Adiel Teixeira de Almeida Filho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Francisco de Sousa Ramos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Marcelo Luiz Monteiro Marinho (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

A Deus por sua infinita misericórdia e amor em todo momento, aos meus pais, Rosa Maldonado e Guido Vasquez e a meu irmão Moises, que sempre me incentivaram e apoiaram meus sonhos, mostrando-me que as grandes conquistas são alcançadas com muito empenho.

AGRADECIMENTOS

Meu sincero agradecimento a Deus pelo seu cuidado e imenso amor para comigo em todo momento, e por ter-me dado a bela oportunidade de cumprir um sonho mais na minha vida, de estudar fora de meu querido país Bolívia, e por toda a felicidade que me deu ao desfrutar de Brasil, em relação a suas bonitas paisagens, sua maravilhosa gastronomia e de sua cultura.

A meu orientador, o Professor Adiel Filho pela importante contribuição através de seu amplo conhecimento, mas também pelo seu bom humor, sua ajuda, paciência e atenção durante o desenvolvimento desta pesquisa.

A minha família, meu pilar fundamental, por todo o amor, compreensão e apoio incondicional em mais esta conquista. Em especial a meus pais Rosa e Guido, e meu irmão Moises, que sempre me incentivaram e acreditaram no meu potencial.

A todos meus amigos da Igreja Antioquia III por todas e cada uma das suas orações por mim, em especial a Lisbeth, Shirley, Catalina, Alexander e Guilbert pelo carinho e amizade, que desde longe sempre me animaram para não desistir nos momentos de dificuldade.

À minha nova família Zenilda, Zildete, Zilda e Ana, por todo seu amor e carinho que fizeram de meus dias os melhores neste país e por compartilhar comigo muitas experiências lindas, desde almoços, jantares, passeios, aniversários e muitas conversas serias que terminavam em risadas.

Aos meus colegas e amigos que fiz no mestrado, especialmente a Nadia, Sol, Emerson, Karina, Lindaci, Yennifer, pela sua amizade e por compartilhar conhecimentos, alegrias, e experiências maravilhosas.

Ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFPE e a todos os professores pelo conhecimento transmitido.

Agradeço a Bolsas Brasil PAEC OEA-GCUB e também a CAPES pelo apoio financeiro durante todo o processo do mestrado.

A vida é 10% do que acontece comigo e 90% de como eu reajo a isso (MAXWELL, 2014).

RESUMO

No processo decisório, existem diferentes etapas que requer dos julgamentos dos tomadores de decisão, esses julgamentos estão sujeitos a distintos vieses tanto cognitivos quanto motivacionais, o que conseqüentemente reduz a qualidade da análise e também podem distorcer os resultados para uma boa tomada decisão. Visto isso, o objetivo desta pesquisa é apresentar uma análise de duas técnicas de redução especialmente para os vieses de disponibilidade, omissão e miopia, na geração de alternativas e objetivos, que é uma parte essencial do processo decisório. Para isso, foi feita uma comparação entre as duas técnicas diferentes; o primeiro é o pensamento focado no valor e, o segundo o uso de categorias genéricas. Tendo em consideração, que cada indivíduo tem como característica um comportamento peculiar, a aplicação destas duas técnicas é realizada em um contexto que envolve o mesmo problema de geração de objetivos e o mesmo assunto. Assim também a amostra é classificada em dois grupos de tomadores de decisão, dirigida para cada técnica, a fim de aumentar o número de alternativas para atingir os objetivos gerados por eles. A avaliação dessas técnicas está baseada na comparação de dois indicadores: o primeiro indicador é o tamanho, ou seja, a medição do número de objetivos gerados por técnica; o segundo é o conteúdo, para descobrir qual das técnicas cobre aspectos importantes do problema. Dessa forma, apoiado no resultado da aplicação das duas técnicas, se identifica qual delas contribui positivamente para a redução dos vieses, e conseqüentemente, gerar melhores alternativas e objetivos para o processo de tomada de decisão.

Palavras-chave: Vieses. Processo decisório. Alternativas. Objetivos.

ABSTRACT

In the decision-making process, there are different stages that require the judgments of decision-makers, these judgments are subject to different biases, both cognitive and motivational, which, consequently reduces the quality of analysis and can also distort the results for a good decision making. Given this, the objective of this research is to present an analysis of two reduction techniques especially for the biases of availability, omission and myopia, in the generation of alternatives and objectives – a key part of the decision-making process. For this, a comparison was made between two distinct techniques; the first of which being value-focused thinking and the second of which being the use of generic categories. Bearing in mind that each individual has a particular behavior, the application of these two techniques is performed in a context that involves the same problem of generation of objectives and the same subject. Thus, the sample is classified into two groups of decision-makers, directed to each technique, in order to increase the number of alternatives to reach the objectives that they generate. The evaluation of these techniques is based on the comparison of two indicators: the first indicator is the size, that is, the measurement of the number of objectives generated in each technique; the second is content, to find out which technique covers important aspects of the problem. That way, supported by the result of the application of the two techniques, it is identified which one contributes positively to the reduction of biases, and consequently, to generate better alternatives and objectives for the decision-making process.

Keywords: Biases. Decision-making process. Alternatives. Objectives.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática das etapas da análise de decisão.....	23
Figura 2 – Passos na modelagem multicritério.....	34
Figura 3 – Instrumentos de pesquisa para o experimento.....	42
Figura 4 – Técnica do pensamento focado no valor.....	43
Figura 5 – Estrutura da seção A da técnica de uso de categorias genéricas.....	45
Figura 6 – Técnica do uso das categorias genéricas.....	46
Figura 7 – Procedimento geral das técnicas VFT e uso de categorias genéricas.....	48
Figura 8 – Procedimento para o experimento da técnica VFT.....	49
Figura 9 – Procedimento do uso das categorias genéricas.....	50
Figura 10 – Procedimento de análise de dados.....	51
Figura 11 – Idade dos participantes.....	54
Figura 12 – Gênero dos participantes.....	55
Figura 13 – Nacionalidade dos participantes.....	55
Figura 14 – Formação profissional dos participantes.....	56
Figura 15 – Curso atual de pós-graduação dos participantes.....	56
Figura 16 – Teste de normalidade de Ryan Joiner para os dados gerados antes da aplicação da técnica do pensamento focado no valor.....	58
Figura 17 – Teste de normalidade de Ryan Joiner para os dados gerados após da aplicação da técnica do pensamento focado no valor.....	58
Figura 18 – Regra de decisão para o teste t pareado unilateral da técnica do pensamento focado no valor.....	60
Figura 19 – Teste de postos sinalizados de Wilcoxon para técnica do pensamento focado no valor.....	61
Figura 20 – Teste de normalidade de Ryan Joiner para os dados gerados antes da aplicação da técnica do uso de categorias genéricas.....	62
Figura 21 – Teste de normalidade de Ryan Joiner para os dados gerados antes da aplicação da técnica do uso de categorias genéricas.....	62
Figura 22 – Regra de decisão para o teste t pareado unilateral da técnica do uso de categorias genéricas.....	63
Figura 23 – Teste de postos sinalizados de Wilcoxon para técnica do uso de categorias genéricas.....	65
Figura 24 – Regra de decisão unilateral do teste t para duas amostras independentes.....	69

Figura 25 – Teste da soma de postos de Mann-Whitney para as duas técnicas.....70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais métodos de MCDA.....	28
Quadro 2 – Vieses cognitivos.....	32
Quadro 3 – Vieses motivacionais.....	33
Quadro 4 – Sub tarefas na modelagem multicritério e vieses associados.....	35
Quadro 5 – Objetivos gerados pelo grupo da técnica.....	52
Quadro 6 – Objetivos expressos pelos participantes da técnica do pensamento focado no valor.....	66
Quadro 7 – Objetivos expressos pelos participantes da técnica do uso de categorias genéricas.....	67
Quadro 8 – Objetivos gerais e específicos da técnica do pensamento focado no valor.....	72
Quadro 9 – Objetivos gerais e específicos da técnica do uso de categorias genéricas	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias dos objetivos gerados pelos participantes antes e depois da aplicação da técnica do pensamento focado no valor.....	59
Tabela 2 – Médias dos objetivos gerados pelos participantes antes e depois da aplicação da técnica do uso de categorias genéricas.....	63
Tabela 3 – Médias dos objetivos gerados pelos participantes para ambas técnicas.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GL	Grau de Liberdade
MCDA	Multiple-criteria decision analysis
VFT	Value-Focused Thinking

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	PROBLEMATIZAÇÃO.....	17
1.2	JUSTIFICATIVA.....	17
1.3	OBJETO DE ESTUDO.....	18
1.4	HIPÓTESE E VARIÁVEIS.....	18
1.5	OBJETIVOS.....	18
1.5.1	Objetivo geral	18
1.5.2	Objetivos específicos	19
1.6	ESTRUTURA DA PESQUISA.....	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1	PROBLEMA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO.....	20
2.2	ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO.....	22
2.2.1	Processo decisório	22
2.2.1.1	Atores do processo decisório.....	26
2.2.2	Métodos de apoio a decisão multicritério	27
2.3	JULGAMENTO HUMANO NAS DECISÕES.....	28
2.3.1	Modelo racional	29
2.3.2	Modelo de racionalidade limitada	30
2.3.3	Heurísticas e vieses	30
3	REVISÃO DE LITERATURA	34
3.1	VIESES NA DECISÃO MULTICRITÉRIO.....	34
3.2	VIESES NA ETAPA DE GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS E OBJETIVOS.....	36
3.2.1	Viés de disponibilidade	37
3.2.2	Viés de omissão	38
3.2.3	Viés de miopia	39
4	METODOLOGIA	40
4.1	DESENHO DA PESQUISA.....	40
4.2	LOCAL DA PESQUISA.....	40
4.3	AMOSTRA DE PARTICIPANTES.....	40
4.4	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	41

4.5	RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES	41
4.6	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	42
4.6.1	Pensamento focado no valor	42
4.6.2	Uso de categorias genéricas.....	44
4.7	PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	47
4.8	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	51
5	ANÁLISE DE RESULTADOS	54
5.1	PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	54
5.2	ANÁLISE QUANTITATIVO	57
5.2.1	Pensamento focado no valor	57
5.2.2	Uso de categorias genéricas.....	62
5.3	ANÁLISE QUALITATIVA	65
5.4	COMPARAÇÕES DAS DUAS TÉCNICAS	68
5.5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	75
6	CONCLUSÕES	77
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
6.2	LIMITAÇÕES	77
6.3	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	78
	REFERÊNCIAS	79

1 INTRODUÇÃO

É notório que a maioria dos indivíduos tomam decisões diariamente, e que a existência dos vieses em um processo decisório afeta em uma boa tomada de decisão muito mais sério do que se imagina.

Sabe-se que escolher uma das alternativas de decisão pode-se converter em um problema de decisão multicritério, e para melhorar a tomada de decisões com múltiplos objetivos, ao longo das últimas décadas as metodologias tornaram-se em um conjunto de técnicas e modelos amplamente aplicados, e refere-se conjuntamente como análise de decisão multicritério (MCDA) (BELTON E STEWART, 2002).

Portanto é necessário ressaltar que ao desenvolver os modelos para MCDA requer julgamentos por especialistas e tomadores de decisão, esses julgamentos estão sujeitos a vieses. No entanto, pesquisadores de decisão comportamental foram os que identificaram um grande número de vieses no julgamento humano e na tomada de decisões, que conseqüentemente pode reduzir a qualidade da análise (KAHNEMAN E TVERSKY (1974).

Por outro lado, a preocupação em torno a esses vieses motivou a uma vasta literatura abrangendo sobre os diferentes tipos de vieses no processo decisório. De acordo com Montibeller e Von Winterfeldt (2015), os vieses identificados em um processo decisório, são devido a processos cognitivos defeituosos e outros são devido a motivações para resultados de análise preferidos, e prestar atenção a esses vieses é de grande relevância, pois podem distorcer os resultados que envolvem julgamentos de tomadores de decisão e partes interessadas.

Diante de essa situação, percebe-se a necessidade de apoiar em uma das etapas do processo decisório onde envolve julgamentos; aprofundando os estudos sobre os vieses na geração de alternativas e objetivos, os quais são: disponibilidade, omissão e miopia. Nesse contexto o foco é a análise de duas técnicas de redução desses vieses nos julgamentos dos tomadores de decisão, o pensamento focado no valor e o uso de categorias genéricas; a fim de identificar com qual técnica o decisor contribui mais na redução dos vieses, e conseqüentemente, melhorar suas alternativa e objetivos. Resultados parciais desta dissertação foram submetidos para o Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (MALDONADO; SOBRAL; DE ALMEIDA FILHO, 2020).

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Partindo do que é observado no processo decisório, a existência dos diferentes tipos de vieses, e levando em consideração que envolvem julgamentos de tomadores de decisão, esta pesquisa pretende apoiar na etapa de geração de alternativas e objetivos, a partir de uma análise de duas técnicas para a redução dos vieses de disponibilidade, omissão e miopia. Deste modo, a pergunta de pesquisa é: De que maneira a análise das técnicas de redução de vieses de disponibilidade, omissão e miopia contribuem na melhoria da geração de alternativas e objetivos no processo decisório?

1.2 JUSTIFICATIVA

Decisões tomadas de forma errada em problemas de decisão multicritério, onde há pelo menos duas alternativas de ação para se escolher, podem gerar impactos significativos inimagináveis; e no contexto de resolver dito problema através de uma análise de decisão multicritério, segundo Cinelli, (2017) utilizando modelos e métodos para tomar decisões, necessariamente se requer de julgamentos por parte dos especialistas e partes interessadas em algumas das etapas que existem dentro do processo decisório, e distorções nesses julgamentos fazem com que existam diferentes vieses, tanto cognitivos quanto motivacionais durante o desenvolvimento das tarefas no processo decisório.

Por outra parte, os vieses mais frequentes que se observam na primeira etapa, conforme Montibeller e Von Winterfeldt (2015), são os vieses cognitivos como: disponibilidade, omissão e miopia. É por isso a importância de auxiliar pelo menos na primeira etapa, estruturação do problema de decisão, que implica o julgamento na tarefa para o desenvolvimento da geração de alternativas e objetivos, e também porque é importante identificar alternativas potencialmente boas é crucial na tomada de decisão (KEENEY, 1992).

Devido à necessidade de reduzir os vieses em um processo decisório, esta pesquisa se justifica através de uma análise de duas técnicas de redução dos vieses de disponibilidade, omissão e miopia, para apoiar na etapa de geração de alternativas e objetivos; levando em consideração parâmetros como tamanho e conteúdo para avaliar tanto a técnica do pensamento focado no valor (KEENEY, 1992) quanto a técnica do uso de categoria genérica.

Espera-se que esta pesquisa possa auxiliar aos tomadores de decisão, para resolver um problema de decisão multicritério em diversos contextos, melhorando suas escolhas de decisão.

1.3 OBJETO DE ESTUDO

Analisar as duas técnicas de redução dos vieses de disponibilidade, omissão e miopia na etapa de geração de alternativas e objetivos do processo decisório, foi necessário aplicar as técnicas nos tomadores de decisão, o que conseqüentemente, os torna como o objeto de estudo nesta pesquisa, ou seja, um ser humano.

1.4 HIPÓTESE E VARIÁVEIS

As hipóteses iniciais desta pesquisa são:

- a) A técnica do pensamento focado no valor é melhor que a técnica do uso de categorias genéricas para a redução dos vieses de disponibilidade, omissão e miopia na geração de alternativas e objetivos.
- b) Os decisores com alta experiência em relação ao problema de decisão conseguem gerar mais objetivos do que os decisores com baixa experiência.
- c) O número de objetivos que gera um decisor com a técnica do uso de categorias genéricas é menor que pela técnica do pensamento focado no valor.
- d) Os decisores que tem alta experiência em relação ao problema de decisão irão a gerar mais objetivos de qualidade do que os decisores com baixa experiência.

As variáveis desta pesquisa são:

- a) Variável independente (Causa): vieses disponibilidade, omissão e miopia.
- b) Variável dependente (Efeito): as técnicas que serão medidas por dois indicadores: quantidade de objetivos e conteúdo dos objetivos que os decisores geram durante o experimente em qualquer das duas técnicas.
- c) Variáveis adicionais: gênero, idade, grau acadêmico.

1.5 OBJETIVOS

Seguem os objetivos geral e específicos da pesquisa, a partir das hipóteses consideradas.

1.5.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo geral apresentar uma análise sobre maneira que técnicas de redução dos vieses disponibilidade, omissão e miopia, contribuem na melhoria da geração de alternativas e objetivos no processo decisório, tendo como benefício decisões melhores.

1.5.2 Objetivos específicos

- a) Aprofundar os conceitos de vieses de disponibilidade, omissão e miopia na etapa de geração de alternativas e objetivos no processo decisório.
- b) Aplicar as duas técnicas de redução de vieses de disponibilidade, omissão miopia nos tomadores de decisão.
- c) Comparar as diferenças produzidas pelas técnicas de redução de vieses, pensamento enfocado no valor e o uso de categorias genéricas.

1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA

Esta pesquisa é composta por seis capítulos, que serão descritos a seguir:

Capítulo 1: Constitui-se de uma introdução ao contexto do problema desta pesquisa, também compreende a justificativa para o desenvolvimento do estudo, o objeto do estudo que caracteriza o eixo central da investigação, as hipóteses e as variáveis, assim como os objetivos a serem atingidos ao longo do trabalho.

Capítulo 2: refere-se à fundamentação teórica, que fornece a base teórica para compreender o tema desta pesquisa e a realização do trabalho; envolvendo conceitos de problema de decisão multicritério, processo decisório, métodos de apoio de decisão multicritério, vieses cognitivos e motivacionais que será de maior enfoque neste capítulo.

Capítulo 3: Compreende uma revisão de literatura, que exhibe abordagens relacionados ao tema a fim de identificar contribuições dos artigos e trabalhos que já foram feitos por outros autores; especificamente tópicos relacionados a evidência dos vieses de disponibilidade, omissão e miopia na geração de alternativas e objetivos.

Capítulo 4: Descreve como a metodologia foi realizada nesta pesquisa, definindo desde o local da pesquisa, a amostra de participantes com critérios de inclusão e exclusão, o recrutamento dos participantes, os instrumentos e procedimentos de coleta de dados.

Capítulo 5: Apresenta a análise de resultados obtidos a partir do tratamento dos dados levantados através de análises estatísticas, os quais foram analisados por fases: o perfil dos participantes, análise quantitativo e qualitativo das técnicas, comparações entre as duas técnicas. Além disso a discussão dos resultados

Capítulo 6: Apresenta as conclusões do estudo experimental desenvolvido, e algumas sugestões para a realização de futuros trabalhos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentada a base teórica que dá suporte ao desenvolvimento do trabalho, descrevendo os conceitos relativos ao problema de decisão multicritério, processo decisório, métodos de apoio a decisão, modelo racional, modelo de racionalidade limitada, heurísticas e os tipos de vieses cognitivos e motivacionais, que são necessários para a compreensão das técnicas de correção de vieses.

2.1 PROBLEMA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

No mundo existe diversos problemas que fazem parte da vida, e segundo De Almeida e outros (2013), várias decisões são tomadas diariamente numa organização, com ou sem o uso de métodos formais de apoio a decisão. E a preocupação de forma geral está precisamente associada com as consequências de tais decisões e, como estas impactam o futuro da organização.

Em um processo de tomada de decisão, vários fatores contribuem para a complexidade de problemas de decisão, e as principais características são apresentadas por Keeney (1982):

- a) Múltiplos objetivos: Quando é desejável alcançar vários objetivos ao mesmo tempo, avaliando o grau em que cada objetivo é alcançado pelas alternativas concorrentes, essa ação pode levar a conflitos entre si.
- b) Dificuldade de identificar boas alternativas: Muitos fatores afetam a conveniência de uma alternativa razoável para alcançar todos os objetivos do problema.
- c) Intangíveis: Avaliar a boa vontade de um cliente ou o moral de uma força de trabalho, são fatores difícil de mensurar que se tornam críticos em uma decisão.
- d) Horizontes de longo prazo: As consequências de muitas decisões nem todas são sentidas imediatamente, mas geralmente cobrem um período acima de 5 anos.
- e) Múltiplos grupos impactados: As principais decisões podem afetar a grupos de pessoas com atitudes e valores diferentes; e no intento de buscar um equilíbrio o problema se torna complexo.
- f) Risco e incerteza: Em diversos problemas, não é possível prever com precisão as consequências de cada alternativa.
- g) Riscos para a vida e membros: A classe geral de incertezas críticas diz respeito aos riscos à vida e à integridade física; onde várias decisões afetam a probabilidade de acidentes como ser decisões sobre manutenção de rodovias, alimentos ou drogas.

- h) Temas interdisciplinares: Em uma organização ninguém pode estar qualificado profissionalmente em todos os aspectos como questões tributárias, contabilidade, marketing, produção e assim por diante.
- i) Vários tomadores de decisão: É frequente nas organizações que grandes decisões são tomadas por múltiplos decisores; e que as ações potenciais de outros atores devem ser consideradas na decisão.
- j) Trade-off de valores: Hoje em dia, as decisões importantes envolvem apresentar preferências relativas entre alguns valores nos critérios de avaliação, como custos sociais imediatos versus benefícios sociais futuros.
- k) Atitude de risco: Mesmo que as probabilidades das diversas consequências sejam conhecidas, os julgamentos de valor sobre uma atitude em relação ao risco são essenciais para avaliar a aceitação de riscos que acompanham cada alternativa.
- l) Natureza sequencial das decisões: Uma decisão dificilmente é desacoplada de outras decisões, mas as escolhas podem afetar as alternativas disponíveis no futuro.

E tendo em consideração a questão de múltiplos objetivos em problemas de decisão, esta pesquisa inicia desde esse tipo de problema complexo, a mesma que foi abordada nas primeiras décadas após da teoria da utilidade de Von Neumann e Morgenstern (2007), quando se mostrou que qualquer consequência em uma decisão é descrita por meio de um vetor que representa valores em mais de uma dimensão (objetivo). Mas o problema de decisão multicritério pode ser definido, segundo De Almeida (2013), como “uma situação, em que há pelo menos duas alternativas de ação para se escolher e essa escolha é conduzida pelo desejo de se atender a múltiplos objetivos, muitas vezes conflitantes entre si”.

Em conclusão, a existência de pelo menos duas alternativas gera um problema de decisão para que o decisor possa efetuar uma escolha. Por outro lado, em um problema de decisão multicritério é necessário estabelecer qual é o objetivo da análise e segundo Gomes, Araya e Carignano (2004), pode ser identificado entre quatro tipos de problemáticas de apoio a decisão:

- a) Problemática de Escolha – $P\alpha$: tem como objetivo esclarecer a decisão pela escolha de um conjunto de alternativas, tendo em vista a escolha final de uma única ação.
- b) Problemática de Classificação – $P\beta$: tem como objetivo esclarecer a decisão a alocação de cada ação a uma categoria (ou classe).
- c) Problemática de Ordenação – $P\gamma$: tem por objetivo ordenar ações (alternativas), conforme as preferências.

- d) Problemática de Descrição – P δ : tem por objetivo esclarecer a decisão a ser tomada através de uma descrição das ações (alternativas) e de suas consequências.

Dentre da estrutura do problema de decisão, esses tipos de problemáticas permite ao decisor ter uma posição comparativa sobre as alternativas; as quais são avaliadas em função das consequências, antes de aplicar qualquer método de MCDA em um processo decisório.

2.2 ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

Uma perspectiva comum para dizer o que é a análise de decisão multicritério, é uma disciplina que ajuda a os tomadores de decisão a tomar melhores decisões através de modelagem matemática (CINELLI, 2017). Para outro autor como Keeney (1982), é definida como uma filosofia que analisa responsavelmente as complexidades inerentes aos problemas de decisão utilizando um conjunto de axiomas lógicos, metodologias e procedimentos sistemáticos.

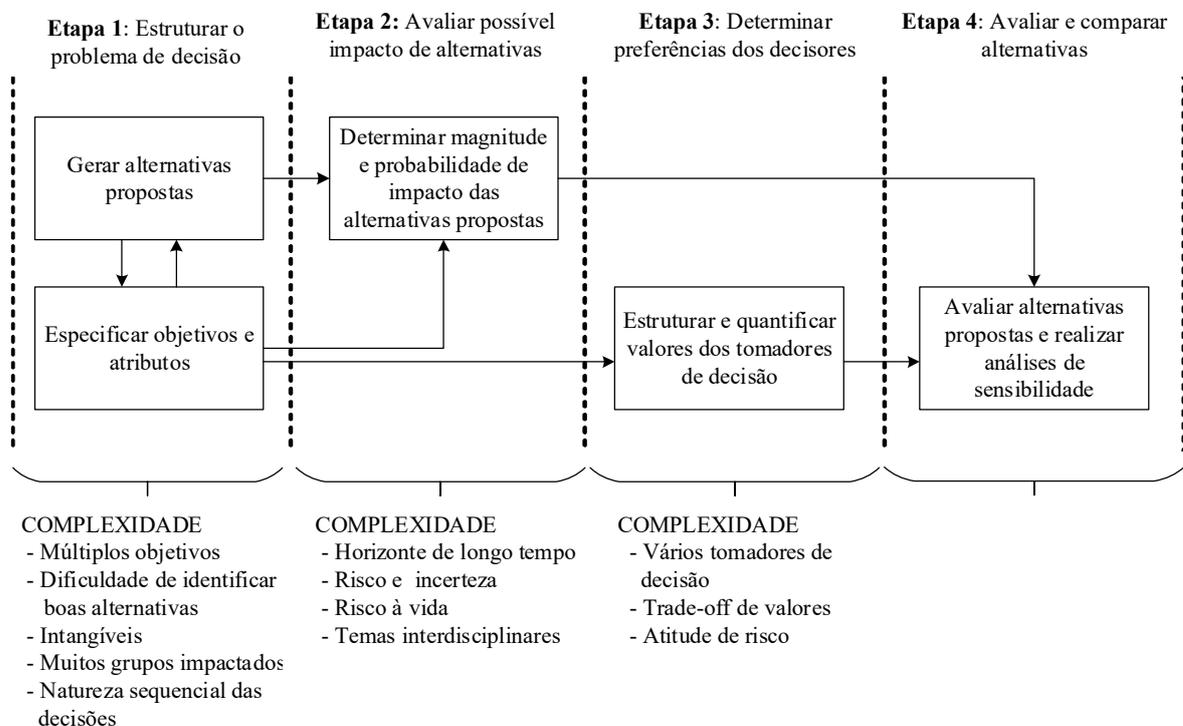
Em relação aos axiomas lógicos, estes foram afirmados alternativamente tanto por Von Neumann e Morgenstern (2007), Savage (1972), Pratt *et al.* (1964) quanto Keeney (1982). Esses axiomas fornecem os princípios para análise dos problemas de decisão, que implicam que a atratividade de alternativas deve depender tanto das possibilidades de suas possíveis consequências de cada alternativa, assim como das preferências dos decisores por essas consequências. Dentre as implicações técnicas dos axiomas da análise de decisão incluem que para cada decisão requer julgamentos subjetivo, enquanto à prática, se pode calcular a utilidade esperada de cada alternativa de modo que as alternativas com utilidades mais altas utilidades esperadas devem ser preferidas (KEENY, 1982).

2.2.1 Processo decisório

Vários autores como Certo (2003), Chiavenato (2014), Maximiano (2011) e Robbins (2011) ressaltam que o processo de tomada de decisão é uma atividade passível de erros, pois pode ser afetada por características pessoais e percepção do tomador de decisão. Por isso, muitos autores como Roy (1996), Keeney e Raiffa (1993), Polmerol e Barba-Romero (2012), Belton e Steward (2002), Bazerman e Moore (2012) advogam por abordagens que se baseiam em axiomas lógicos para desenvolver metodologias que auxiliem a análise de problemas de decisão multicritério.

Conforme a metodologia de Keeney (1982), o autor destaca o processo de decisório como uma sequência de etapas que vai de uma situação de decisão até a escolha de uma dentre várias alternativas, descrevendo a mesma em quatro etapas básicas: estruturar o problema de decisão, avaliar possível impacto de alternativas, determinar preferências dos decisores, avaliar e comparar alternativas. Na Figura 1, se ilustra as interdependências das etapas e também se indica as características de problemas de decisão complexos. Para interpretar as implicações dessas etapas; primeiro se itera entre várias etapas, mas se deve tomar conta que uma etapa pode ser afetada por resultados preliminares de outras, e segundo, focar em algumas etapas quase à exclusão de outras são frequentemente apropriadas e úteis.

Figura 1 – Representação esquemática das etapas da análise de decisão



Fonte: Adaptado de Keeney (1982).

Etapa 1- Estruturar o problema de decisão

Nesta etapa da estruturação do problema de decisão, refere-se à definição do problema de decisão e das condições do entorno, uma análise das partes interessadas que inclui a geração de alternativas e especificação de objetivos; também é importante destacar que a criatividade necessária para estes é promovida pelos processos sistemáticos de pensamento de análise de decisão. E definir uma estratégia de decisão ajudará a que indique qual ação deve ser escolhida inicialmente e quais ações devem ser selecionadas para cada evento que possa

acontecer; um exemplo de estrutura dinâmica pode ser convenientemente representado por uma árvore de decisão (RAIFFA, 2002).

Em relação à geração de alternativas, estão associados a dois grandes problemas. O primeiro, é que pode existir um grande número de alternativas potenciais, das quais várias não sejam particularmente boas. No entanto, no começo da análise pode-se tornar difícil diferenciar entre as alternativas boas e as que são inferiores às demais; essas opções inferiores podem ser identificadas por modelos durante o processo de decisão a fim de simplificar o conjunto de alternativas. O segundo problema significativo que acontece algumas vezes na geração de alternativas, é a completa falta de alternativas razoáveis. Nesse caso, é preciso e vale a pena utilizar os objetivos do problema para estimular a criatividade. De modo que, se os objetivos são claramente especificados, pode-se descrever possíveis consequências do problema que sejam desejáveis, ao ponto de perguntar-se quais são as consequências que podem alcançar tais objetivos.

No caso para especificar os objetivos, é preciso criar uma lista não estruturada de possíveis consequências das alternativas. Essas consequências devem ser organizadas em um conjunto de preocupações gerais, como o impacto ambiental, econômico, socioeconomia, saúde, segurança e atitudes do público. Não obstante, para determinar objetivos específicos é necessário saber qual o impacto que produz um problema em particular, e responder isso é uma tarefa criativa.

Em uma hierarquia de objetivos, os de nível inferior são meios para fins de nível superior. Só que os objetivos de nível inferior definem essencialmente o significado dos objetivos do nível superior. Dentre do nível mais baixo da hierarquia, é preciso identificar atributos para medir o grau em que o objetivo é alcançado, e muitas vezes isso é fácil. Por exemplo, um atributo óbvio para o objetivo de maximizar lucros seria claramente milhões de dólares. No entanto, determinar um atributo para um objetivo como minimizar a degradação visual se torna mais difícil; para isso geralmente se requer a construção de um atributo para medir o objetivo utilizando os procedimentos de Keeney (1981).

Etapa 2-Avaliar os possíveis impactos de cada alternativa

Nesta etapa de análise se deseja determinar o impacto de cada alternativa. Mas prever com precisão tal impacto é impossível, porque infelizmente o problema não é tão simples por causa das incertezas sobre as consequências eventuais. Por isso, é preciso que para cada alternativa possível se determine o conjunto de possíveis consequências e as probabilidades de cada ocorrência. De maneira formal, pode-se determinar uma função de distribuição de probabilidade sobre o conjunto de atributos para as diferentes alternativas. Também é

desejável determinar as probabilidades de possíveis consequências com o desenvolvimento e o uso de modelos formais. Esses modelos ao utilizar, os especialistas devem fornecer informações sobre cada área envolvida no problema de decisão, assim como são necessárias informações determinísticas ou probabilísticas para especificar as entradas do modelo, com a finalidade de determinar distribuições de probabilidades apropriadas sobre as saídas do modelo.

Etapa 3-Determinar preferencias (valores) dos decisores

Tal vez nesta etapa, alcançar o melhor nível em relação a cada objetivo seja impossível em um problema de decisão com múltiplos objetivos. Por isso, é difícil afirmar que exista uma alternativa para produzir a melhor consequência disponível. Além disso, existem circunstâncias que podem levar a consequências indesejáveis com qualquer alternativa. Nesse sentido, realizar tanto trade-off de valores quanto as atitudes de risco são tarefas realmente complicadas, porque não existem valores certos ou errados. Mas certamente, o que é preciso é uma função objetivo que agregue cada um dos objetivos individuais e uma atitude frente ao risco que toma o decisor. Em relação à função objetivo, em análise de decisão também chamada de função de utilidade, indica que as alternativas com utilidades mais altas devem ser preferidas àquelas com utilidades mais baixas.

A incorporação dos valores de desempenho dos tomadores de decisão é crucial para avaliar e atribuir às diferentes alternativas para cada critério, e o processo de obtenção de preferências é necessário para destacar e representar significativamente as preferências de decisão das partes interessadas por métodos específicos do MCDA, a fim de quantificar julgamentos de valor sobre as possíveis consequências no problema (KADZIŃSKI et al., 2016; ZHENG e LIENERT, 2018).

Etapa 4 -Avaliar e comparar alternativas

Para finalizar a última etapa deste processo de análise de decisão, conforme Keeney (1982), uma vez estruturado o problema de decisão, a magnitude e as probabilidades associadas das consequências determinadas, e a estrutura de preferencias; é preciso sintetizar as informações de maneira lógica para avaliar e comparar as alternativas. A base para tal avaliação é por meio da utilidade esperada, onde $E_j(u)$ é a utilidade esperada para cada alternativa A_j , $p_j(x)$ é a distribuição de probabilidade da alternativa A_j , e $u(x)$ é a utilidade da consequência x , formando assim a seguinte equação:

$$E_j(u) = \int p_j(x)u(x)dx$$

Respeito ao resultado da comparação das alternativas, quanto maior for o $E_j(u)$ mais desejável será essa alternativa. Desta maneira, as magnitudes da utilidade esperada serviram para construir uma classificação que indique as preferências do tomador de decisão pelas diferentes alternativas.

Existem áreas onde o MCDA é frequentemente aplicado, já que permite analisar muitos objetivos ao mesmo tempo e leva a decisões mais criteriosas, devido à necessidade de considerar múltiplas consequências, efeitos e participação das partes interessadas, portanto essas áreas são: finanças, saúde, gestão, logística/transporte, fabricação, marketing, sistemas e sustentabilidade (CINELLI, 2017; TERVONEN *et al.*, 2019; CINELLI *et al.*, 2020).

2.2.1.1 Atores do processo decisório

No processo decisório existem vários indivíduos ou grupos de pessoas, que participam direta ou indiretamente, que podem ser considerados como atores e, segundo Gomes e Gomes (2014), os seguintes atores envolvidos são:

- a) Decisor: são indivíduos e/ou instituições que exercem influência no processo de decisão, como estabelecer limites do problema, especificar os objetivos a serem alcançados e emitir julgamentos. Normalmente recai em eles o poder e a responsabilidade de ratificar uma decisão e assumir suas consequências.
- b) Facilitador: são líderes experientes que tem como papel esclarecer e modelar o processo de avaliação e/ou negociação conducente à tomada de decisão. Com uma postura neutra, eles devem focalizar as suas atenções na solução dos problemas, coordenando os pontos de vista dos decisores, mantendo os decisores motivados e destacando o aprendizado no processo decisório.
- c) Analista: são os que fazem a análise, e auxiliam aos facilitares e os decisores na estruturação dos problemas e identificação dos fatores do meio ambiente que influenciam na sua evolução, solução e configuração.

Roy (1996), menciona aos “grupos de pressão” ou stakeholders, quem tenta influenciar ao decisor de alguma outra forma, mesmo não tenham responsabilidade formal pela escolha, conseguem participar ativamente do processo decisório por sua ação. Existe também o grupo dos terceiros, que são aqueles que não participam ativamente do processo de decisão, mas são afetados pelas consequências que eles decorrem, seja de maneira direta ou indireta, suas preferencias precisam ser consideradas pelos outros atores durante o processo de decisão.

2.2.2 Métodos de apoio a decisão multicritério

Nos métodos de apoio a decisão multicritério, é preciso fazer ênfases, que eles não tendem a encontrar uma solução que seja uma verdade única representada pela ação selecionada, e sim necessariamente para apoiar aos decisores na avaliação e escolha das alternativas no processo decisório. Nesse sentido, é importante ter em conta a qualidade da informação disponível e a forma de tratamento analítico (GOMES; GOMES, 2014).

Os métodos de MCDA são necessários para representar todos os objetivos de um problema de acordo as preferencias do decisor, no tanto, existe uma classificação que considera três tipos principais de métodos, os quais foram apresentadas por Roy (1985), os métodos de critério único de síntese, métodos de sobreclassificação e métodos interativos. No Quadro 1, pode-se observar os principais métodos de MCDA, com sua classificação e autor de cada método.

Segundo De Almeida (2013), os dois primeiros grupos de métodos são bem representativos de vários métodos discretos. O primeiro grupo, que são os métodos de critério único de síntese, também podem ser chamados de métodos compensatórios, onde um mal desempenho de uma alternativa em um dado critério pode ser compensado por um bom desempenho dessa em outro critério. Nesse grupo, pertencem os modelos de agregação aditiva, onde os métodos mais usados que estão associados a essa forma de agregação, são: MAUT, SMARTS, SMARTER, AHP, ANP, MACBETH.

Em relação ao segundo grupo, Greco, Figueira e Ehrgott (2016) descreve aos métodos de sobreclassificação, os quais também são chamados métodos outranking, como métodos baseados na comparação par a par entre as alternativas que apresentam avaliações não compensatórias. Dentro desse grupo, destacam-se a família de métodos de ELECTRE (I, II, III, IV, IS, TRI), onde cada um deles é aplicável para uma situação diferente, e a família de métodos de PROMETHEE.

O último grupo, são os métodos iterativos que podem estar associados a problemas tipo discreto ou contínuo. Conforme a Korhonen (2005), demonstra o uso destes métodos na aplicação de programação linear multiobjectivo, porque na maioria deles utilizam procedimentos iterativos que envolvem ao decisor.

Quadro 1 – Principais métodos de MCDA

Método	Classificação	Autores
Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)	Métodos de critério único de síntese	Keeney e Raiffa (1976)
Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)	Métodos de critério único de síntese	Edwards (1977)
SMARTS (SMART using Swings) e SMARTER (SMART Exploiting Ranks)	Métodos de critério único de síntese	Edwards e Barron (1994)
Analytic Hierarchy Process (AHP)	Métodos de critério único de síntese	Saaty (1977) e Saaty (1980)
Analytic Network Processes (ANP)	Métodos de critério único de síntese	Saaty (1996)
Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH)	Métodos de critério único de síntese	E Costa, Bana e Vansnick (1994)
Elimination et Choix Traduisant la Réalité (ELECTRE)	Método de sobreclassificação	ELECTRE I (Roy, 1968); ELECTRE II (Roy; Bertier, 1971); ELECTRE III (Roy, 1978); ELECTRE IV (Roy; Hugonnard, 1982); ELECTRE IS (Roy, Skalka, 1985); ELECTRE TRI (Yu, 1992; Mousseau; Slowinski; Zielniewicz, 2000)
Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)	Método de sobreclassificação	Brans, Mareschal e Vincke (1984) e Brans, Vincke e Mareschal (1986)

Fonte: A Autora (2020).

2.3 JULGAMENTO HUMANO NAS DECISÕES

Tomar uma decisão já é um julgamento, mas no processo de tomada de decisão o termo de julgamento implica pensamento e ação que se refere a aspectos cognitivos que acontecem em relação ao decisor. No item de análise de decisão, foram mencionadas as etapas do processo de tomada de decisão e os métodos existentes para o MCDA, tais seguem um modelo totalmente racional, devido ao fato de utilizar axiomas lógicos e procedimentos matemáticos. Nesse sentido, o julgamento do decisor é totalmente racional em um processo de tomada de decisão, a fim de otimizar seus resultados por meio de uma avaliação precisa dos valores de preferência em quanto ao risco (BAZERMAN; MOORE, 2010).

2.3.1 Modelo racional

Meados do século dezanove, surgem teorias racionais e, com ela o homem passa ser visto como um ator racional. Sem embargo, entre 1910 e 1950 começa a desenvolver-se a Escola clássica ou racional, que em ela foram tratados de maneira tão técnica e fragmentada o processo decisório (De Oliveira e Pereira, 2015). Nessa evolução do processo decisório, nasce a Teoria das Decisões, que é o estudo de tomada de decisão racional de Herbert Simon, para explicar o comportamento humano. Mas a operacionalização do termo racional ocorre na administração a partir dos estudos de racionalidade burocrática de Weber (1974); e toma sentido na Teoria das Decisões quando Simon (1970) rompe com o raciocínio weberiano, e propõe a troca da unidade de estudo da racionalidade no processo decisório.

Assim, dentro do estudo da tomada de decisões, foi que Simon (1970) introduziu o modelo racional da decisão, segundo Bazerman e Moore (2010) é baseado em um conjunto de premissas que determinam como uma decisão deve ser tomada. Porém, é importante destacar que com esse modelo se distingue três perspectivas básicas para o processo de tomada de decisão: Normativa, Descritiva e Prescritiva (BELL; RAIFFA; TVERSKY, 1988).

Autores como Edwards, Miles, von Winterfeldt (2007) e Bouyssou *et al.*, (2006), descrevem que as abordagens normativas se focalizam na escolha racional e, portanto, derivam modelos de racionalidade, os quais são construídos com base em uma estrutura axiomática para fornecer orientações lógicas no processo decisório, alguns deles são: o modelo de utilidade esperado de Von Neumann e Morgenstern (2007) e o modelo de utilidade esperado subjetivo de Savage (1972).

Em relação à abordagem descritiva estes derivam modelos de racionalidade da observação, concentrando-se em descrever como as pessoas reais fazem julgamentos e escolhas na tomada de decisão. Um dos modelos descritivos mais relevantes de tomada de decisão sob incerteza, é o modelo da teoria da perspectiva de Kahneman e Tversky (2013), que mostra de que maneira as pessoas podem se desviar da perspectiva normativa de Teoria da Utilidade Esperada (Edwards, Miles Jr, von Winterfeldt, 2007; Bouyssou *et al.*, 2006).

Quanto à abordagem prescritiva, essas descobrem modelos de racionalidade, e concentra-se em ajudar as pessoas a tomar melhores decisões tendo por base um processo decisório estruturado, através do uso de modelos normativos, mas com consciência das limitações do julgamento humano e dos problemas práticos de implementação de um modelo de mundo racional no mundo complexo (Edwards, Miles Jr, von Winterfeldt, 2007; Bouyssou *et al.*, 2006).

2.3.2 Modelo de racionalidade limitada

Este tipo de modelo começou a surgir, desde que Herbert Simon e o grupo que ele coordenou nas décadas de 40 e 50 no Carnegie Institute of Technology propuseram o conceito de que a racionalidade é sempre relativa ao sujeito que decide, não existindo uma única racionalidade vista como superior. Assim este conceito da racionalidade limitada influenciou a Teoria da Decisão (De Oliveira e Pereira, 2015).

O modelo de racionalidade limitada entra em contradição com o modelo Decisório Racional da Economia Clássica ou Burocrático que se baseia em uma racionalidade absoluta. No seu trabalho de vencedor do prêmio Nobel, Herbert Simon (March e Simon, 1985; Simon, 1957), sugeriu que o julgamento individual fica restringido por sua racionalidade. Também o autor apresenta na estrutura de racionalidade limitada, certas limitações que impedem aos tomadores de decisões de fazer escolhas ideais assumidas pelo modelo racional. O primeiro é a impossibilidade de obter todas as informações devido à restrição de problemas de tempo e custo. O segundo, que o processo cognitivo do ser humano é limitado e também a capacidade do cérebro humano em processar informações. O último, os decisores com frequência escolhem a primeira alternativa satisfatória que lhes é apresentada, mas não precisamente ótima.

Contudo, embora os conceitos apresentados de Simon sobre racionalidade limitada sejam importantes para mostrar que o julgamento humano se desvia da racionalidade, eles não dizem como o julgamento sofrerá vieses cognitivos específicos (BAZERMAN; MOORE, 2010).

2.3.3 Heurísticas e vieses

Anos depois das contribuições de Simon, dois psicólogos, Amos Tversky e Daniel Kahneman, baseando-se na noção da racionalidade limitada de Simon, não se contentaram em apenas observar como os decisores tomam decisões com base em estratégias não ótimas; mas também, prestaram atenção sobre a frequência com que os decisores usam atalhos mentais e até vieses que limitam e, às vezes, distorcem a capacidade na tomada de decisões racionais (STERNBERG, 2000). Foi assim que nos estudos de decisão comportamental de Tversky e Kahneman (1974) forneceram informações críticas sobre vieses que influenciam o julgamento, abordagem denominada como "heurísticas e vieses".

As heurísticas (ou regras simples) são aplicadas na ciência da computação e nos estudos de tomada de decisão, como método empírico e intuitivo para procurar soluções ou respostas rápidas (NEWELL *et al.*, 1962). Outros autores como Gigerenzer e Gaissmaier (2011), definem a heurística como uma estratégia que ignora parte das informações com a finalidade de tomar decisões de maneira rápida e simples, respeito aos métodos mais complexos.

Kahneman e Tversky afirmam que os processos de julgamento intuitivo não eram tão simples quanto aos modelos racionais, mas eram categoricamente diferentes em espécie. A partir disso, descreveram três tipos de heurísticas de uso geral: disponibilidade, ancoragem e ajuste (GILOVICH; GRIFFIN, 2002).

Entretanto, no julgamento do decisor para processar a informação, existem duas formas de pensar, segundo Kahneman (2012), denomina Sistema 1 e Sistema 2. O primeiro sistema está associado à experiência, são superficiais, automáticos, rápidos, intuitivos e emocionais e, quanto o segundo sistema é abstrato, são conscientes, trabalhosos, lentos, porém mais racional (ARGYRIS e FRENCH, 2017; ARNOTT, 2019; CESCHI *et al.*, 2019; LEE, 2019). Nesse contexto, o uso das heurísticas só, são boas para decisões rápidas e com resultados satisfatórios, mesmos que imperfeitos ou incompletos. Ainda assim, o uso desses atalhos também pode conduzir a erros sistemáticos, que são frutos de uma resposta incompleta, que não permite que a decisão tomada seja ótima. Mas, com o sistema 2 se tem a oportunidade de rejeitar essa resposta intuitiva, com uma avaliação mais detalhada e racional, ou seja, através de metodologias e métodos adequados ao problema de decisão (BAZERMAN; MOORE, 2010).

Quanto aos vieses, são desvios das regras normativas de probabilidade ou de utilidade, levando a soluções errôneas ou distantes da solução ótima (MONTIBELLER; VON WINTERFELD, 2015).

Além dos diferentes métodos de MCDA que existem para reduzir os erros no julgamento humano, pesquisadores de decisão comportamental identificaram no julgamento humano e na tomada de decisão que, tanto especialistas quanto os decisores, podem ter um grande número de vieses no momento de introduzir informação aos métodos. Nesse sentido, os analistas, devem se preocupar pelos diferentes vieses que existem, e que acontecem dentro das informações de entrada nos modelos de decisão, os quais podem causar inconveniência e distorcer os resultados da toma de decisão (MONTIBELLER; VON WINTERFELD, 2015).

Os vieses, assumindo como um único tomador de decisão ou especialista, são diversos o qual se pode classificar em dois grandes grupos: cognitivos e motivacionais (MONTIBELLER; VON WINTERFELD, 2015).

Quadro 2 – Vieses cognitivos

Vieses cognitivos	Descrição
Ancoragem	Ocorre quando a estimativa de um valor numérico se baseia em um valor inicial (âncora) que não se ajusta adequadamente à resposta final.
Disponibilidade / fácil de lembrar	Ocorre quando a probabilidade de um evento que é fácil de lembrar se exagera; ou muitas vezes por causa da familiaridade de algum item faz que o decisor se foque nele automaticamente.
Efeito de certeza	As pessoas preferem coisas certas em vez de loterias com utilidades similares. Eles desconsideram drasticamente a utilidade das coisas certas quando não tem mais certeza.
Viés de equalização	Acontece quando os tomadores de decisão alocam pesos semelhantes a todos os objetivos ou probabilidades semelhantes a todos os eventos.
Viés de ganho-perda	Esse viés acontece quando as descrições das alternativas e suas consequências se apresentam como ganhos ou perdas. A resposta pode variar de acordo ao enquadramento da descrição.
Miopia na representação do problema	Acontece quando uma representação de um problema muito simplificada é adotada devido a um modelo mental incompleto do problema de decisão.
Omissão de variáveis importantes	Ocorre quando uma variável importante é negligenciada.
Excesso de confiança	Acontece quando os tomadores de decisão fornecem estimativas para um determinado parâmetro que estão acima do desempenho real (superestimação) ou quando o intervalo de variação que eles fornecem é muito estreito (superprecisão).
Viés de atributos proxy	Os atributos proxy recebem pesos maiores do que os objetivos fundamentais.
Viés de insensibilidade de intervalo	Os pesos dos objetivos não se ajustam adequadamente às mudanças no intervalo dos atributos.
Viés de escalamento	Toda uma família de vieses de estímulo-resposta, que abrange: viés de contração, viés de resposta logarítmica, viés de equalização de intervalo, viés de centralização e viés de frequência igual.
Viés de separação	Acontece quando a forma em que os objetivos se agrupam numa árvore de valor afeta seus pesos.

Fonte: Adaptado de Montibeller; Von Winterfeld (2015).

Em relação ao primeiro grupo, no Quadro 2 apresenta os principais vieses cognitivos que foram identificados por Montibeller e von Winterfeld. Segundo Dias, Morton e Quigley (2018) menciona que um viés cognitivo é uma falha lógica sistemática nos julgamentos. No

entanto, os vieses cognitivos também se referem à situação onde os julgamentos dos especialistas, quanto ao decisor, se desviam de um ponto de referência normativo de forma subconsciente, na qual são influenciados pela maneira como as informações são processadas mentalmente (GILOVICH; GRIFFIN, 2002). No entanto, os efeitos destes vieses que em algum momento foram objeto de investigação em disciplinas como psicologia, economia ou engenharia de sistemas, está relacionado a fatores processos cognitivos naturais que envolvem esforços para simplificar decisões complexas fazendo operações (HERSING,2017).

Por outro lado, o efeito geral dos vieses cognitivos em diferentes etapas do processo de análise de decisão pode ser mitigado o reduzido, mesmo que treinar pessoas para evitar vieses na tomada de decisão com vários critérios não seja uma tarefa fácil (LAHTINEN; HÄMÄLÄINEN; JENYTTIN, 2020).

Quadro 3 – Vieses motivacionais

Vieses motivacionais	Descrição
Afeto influenciado	Esse viés acontece quando existe uma predisposição emocional a favor ou contra de um resultado específico de forma tal que prejudique os julgamentos.
Confirmação	Ocorre quando há um desejo de confirmar uma crença, levando assim a uma seletividade inconsciente na aquisição e no uso de evidências.
Desejabilidade de um evento positivo ou consequência	Acontece quando a desejabilidade de um resultado leva a um incremento da expectativa da ocorrência. É também chamado de viés de otimismo.
Indesejabilidade de um evento negativo ou consequência	O viés ocorre quando há um desejo de ser precavido, prudente ou conservador em estimativas que possam estar relacionadas a consequências prejudiciais.
Desejabilidade de opções/escolha	Esse viés leva a sobestimar ou subestimar probabilidades, consequências, valores ou pesos no sentido de favorecer uma alternativa desejada.

Fonte: Adaptado de Montibeller e von Winterfeld (2015)

No segundo grupo estão os vieses motivacionais e apresentados no Quadro 3, estes podem influenciar a qualidade da modelagem, distorcendo a elicitação de parâmetros e julgamentos dos especialistas (HÄMÄLÄINEN, 2015). Os vieses motivacionais normalmente ocorrem porque um especialista tem interesse pessoal em expor ou subestimar uma probabilidade (VON WINTERFELDT, 1999). Além disso, estes também podem ser causados quando os julgamentos são influenciados pela conveniência ou indesejabilidade de eventos, consequências, resultados ou escolhas (VON WINTERFELDT, 1999; KUNDA, 1990).

3 REVISÃO DE LITERATURA

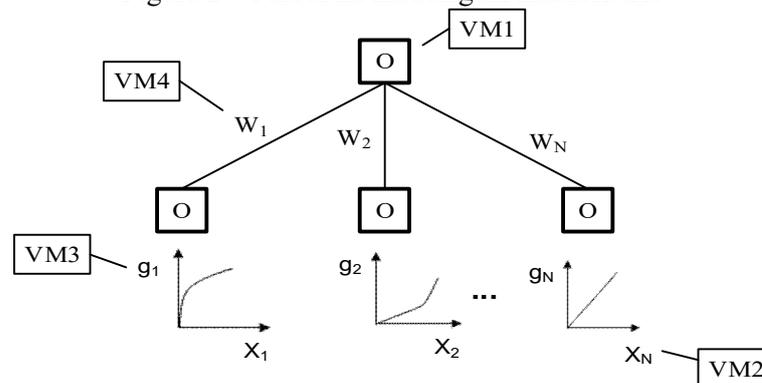
O capítulo apresenta a literatura e trabalhos recentes sobre os principais vieses que existem nos modelos multicritério, e uma descrição mais detalhada sobre os vieses na geração de alternativas e objetivos. Além disso, se descrevem trabalhos relacionados a técnicas para correção destes vieses afim de expor as contribuições disponível na literatura de diferentes autores.

3.1 VIESES NA DECISÃO MULTICRITÉRIO

No capítulo anterior, estão descritos os diferentes vieses que se encontraram no julgamento humano, a partir do trabalho de Tverky e Kahneman (1974), os quais são dois tipos de vieses, cognitivos e motivacionais. Mesmo assim, não todos aparecem nas metodologias de MCDA.

Uma das considerações mais importantes nos modelos de MCDA, é a capacidade relativa do tomador de decisão de fornecer informações sobre valores durante a avaliação das funções de valor ou utilidade. Nesse sentido, a avaliação das funções de valor envolve julgamentos ordinais e são utilizadas quando há pouco ou nenhum risco envolvido na decisão, e em relação a avaliação das funções de utilidade envolve preferências entre loterias ou prospectos e são usadas em caso de risco e incerteza (KEENEY; VON WINTERFELDT, 2007). Sendo mais específicos em relação ao fornecimento de informação, é crucial que os tomadores de decisão, partes interessadas e os especialistas desempenhem papeis separados no processo de decisão, por tal situação, os especialistas devem limitar-se a fornecer estimativas de desempenho das opções nos critérios, e os tomadores de decisão fornecer os pesos dos critérios e os valores para cada atributo (SUTHERLAND e BURGMAN, 2015; HANEA e NANE, 2019).

Figura 2 – Passos na modelagem multicritério



Fonte: Montibeller; Von Winterfeldt (2015)

Na maioria das metodologias de MCDA dos diferentes autores, envolve tarefas específicas de quatro julgamentos e uma tarefa final de agregação para o desenvolvimento de um modelo multicritério. Na seguinte Figura 2, apresenta de forma geral as principais subtarefas de julgamento: a definição de objetivos (VM1); a definição de um atributo associado a cada objetivo (VM2); a elicitação de uma função de valor para cada atributo (VM3); e a elicitação do atributo pesos (VM4) (KEENEY e RAIFFA, 1993; KEENEY, 1996).

Nas subetapas de julgamento mencionadas na Figura 2, o decisor apresenta suas preferências de maneira racional. Por exemplo na primeira subtarefa de definição de objetivos, o decisor especifica que objetivos deseja perseguir na avaliação de alternativas de decisão; na segunda, o decisor escolhe o atributo mais adequado para cada objetivo; na terceira, o decisor expressa pontos fortes da sua preferência por decisões com certeza ou sob incerteza, através do uso de funções de valor ou utilidade; na última subtarefa, é a elicitação dos pesos a cada objetivo ou atributo (MONTIBELLER; WINTERFELDT, 2015).

Quadro 4 – Sub tarefas na modelagem multicritério e vieses associados

Sub tarefas	Vieses cognitivos	Vieses Motivacionais
Definição de objetivos	Viés de disponibilidade Viés de miopia na representação do problema Viés de omissão	
Definição de atributos	Viés de ganho-perda Viés de atributos proxy Viés de escalamento	
Elicitação de valores	Viés de ancoragem Viés de efeito de certeza Viés de ganho-perda	Viés do afeto influenciado Viés de desejabilidade de opções
Elicitação dos pesos dos atributos	Viés de equalização Viés de ganho-perda Viés de atributos proxy Viés de insensibilidade de intervalo Viés de separação	Viés do afeto influenciado Viés de desejabilidade de opções

Fonte: Adaptado de Montibeller; Von Winterfeldt (2015).

Dentre de essas preferencias do decisor em cada julgamento, mesmo sendo de forma racional, violam o princípio de racionalidade na análise de decisão multicritério (BAZERMAN; MOORE,2010). Porém, podem distorcer significativamente os resultados da

análise de decisão. No Quadro 4, levando em consideração essas distorções nos julgamentos, autores como Poulton (1989); Weber e Bocherding (1993); Hey e Morone (2009); Fasolo, Morton e von Winterfeldt (2011) identificaram vieses nas subtarefas de uma decisão multicritério, no entanto, se pode observar no mesmo quadro os vieses cognitivos e motivacionais mais frequentes nas subtarefas: definição de objetivos, definição de atributos, elicitación de função de valor ou utilidade, e a elicitación de atributo peso (MONTIBELLER; WINTERFELDT, 2015).

3.2 VIESES NA ETAPA DE GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS E OBJETIVOS

Os vieses cognitivos e motivacionais, como vistos, são abordados em uma tomada de decisão e principalmente nas tarefas de julgamentos (MONTIBELLER; WINTERFELDT, 2015). Entretanto, é importante prestar atenção a esses vieses, começando pela geração de objetivos ou também chamados de critérios, porque os objetivos estão associados as variáveis que permitem a avaliação de cada alternativa. De acordo com Keeney (1996), identificar alternativas é crucial na tomada de decisão; e começar pela primeira etapa do processo decisório, onde se manifesta inicialmente os vieses mais frequentes é justamente na sub tarefa definição de objetivos dessa etapa, é por isso o interesse de apoiar em pelo menos uma das várias etapas que existem nas metodologias do MCDA, para reduzir os vieses de disponibilidade, omissão e miopia.

Os diferentes vieses cognitivos têm como consequência que o decisor não possa considerar todas as alternativas relevantes em um problema de decisão. Como no experimento de Jones e outros (1998), onde os estudantes foram aleatoriamente designados para um dos dois cenários de tomar uma decisão de que fazer com 15 dólares. No primeiro cenário, era escolher uma opção entre comprar com 15 dólares um CD ou fazer outra coisa; e no segundo cenário, pensar e tentar em fazer uma lista das opções que poderia fazer com os 15 dólares, e depois tomar a decisão entre sua lista ou comprar o CD. Os resultados foram notórios que no primeiro cenário, a maioria queria comprar o CD, mas no segundo cenário a maioria optaram por fazer outra coisa com os 15 dólares. É por isso que focar a atenção em uma única opção pode levar o tomador de decisão a negligenciar essas alternativas potencialmente valiosas (DEL MISSIER; FERRANTE; COSTANTINI, 2007).

3.2.1 Viés de disponibilidade

O viés de disponibilidade é um tipo de viés que todo mundo utiliza, devido a uma função da seletividade da memória humana. Os indivíduos julgam que os eventos que são mais facilmente recuperados da memória, são exatamente aqueles que se baseiam na vivacidade ou no tempo recente. Porém, pode levar a erros sistemáticos no julgamento, é por isso que os tomadores de decisão, precisam entender quando a intuição os desviará para assim evitar este viés, que somente leva a selecionar a opção mais disponível mentalmente (BAZERMAN; MOORE, 2012).

Um exemplo deste tipo de viés, é o experimento de inteligência de Schwarz e seus colegas (1991), que pediram a seus participantes que avaliassem sua própria assertividade. Alguns foram instruídos a pensar em seis exemplos que demonstram sua assertividade e outros instruídos a apresentar 12 exemplos de sua própria assertividade. A primeira foi uma tarefa mais fácil que a segunda, portanto, esses participantes tiveram mais problemas para preencher sua lista do que aqueles que só precisavam pensar em seis, no qual terminavam concluindo que não podem ser assertivos só por não recordar as 12 assertivas, devido a que começaram pensando pelas não assertivas. Em resumo, as pessoas não apenas consideram o que lembram ao fazer um julgamento, mas também usam a facilidade ou dificuldade com que esse conteúdo vem à mente como uma fonte adicional de informação.

Na tomada de decisões, o viés de disponibilidade tem como consequência impedir a geração de várias alternativas por causa da existência de uma alternativa (DEL MISSIER; FERRANTE; COSTANTINI, 2007). Este tipo de viés é gerado normalmente quando os decisores avaliam ou estimam somente a frequência, probabilidade ou causas prováveis de um evento pelo grau de instancias ou ocorrências de esse evento que estão disponíveis na memória (TVERSKY & KAHNEMAN, 1973).

Wänke, Schwarz, Bless (1995), em uma experiência comprovaram como o viés de disponibilidade é visível. Os participantes tinham que realizar duas tarefas similares, a primeira foi escrever dez palavras que tenham a letra “t” na terceira posição, por exemplo palavras como alternativa, estimar; e a segunda tarefa, foi escrever dez palavras que começam com a letra “t”, palavras como terra, timbre. Os achados dessa experiência demonstraram que os participantes dependeram apenas de sua facilidade ou dificuldade de recordação como base para seu julgamento.

3.2.2 Viés de omissão

Na tarefa de gerar alternativas e objetivos em uma tomada de decisão, talvez o viés mais frequente seja a omissão de itens importantes. Devido a que este viés de omissão pode levar à falha de excluir alternativas que sejam realmente importantes e que podem se tornar vencedores em uma avaliação (JARGOWSKY, 2005).

Pitz e outros (1980), em seus experimentos onde os participantes foram solicitados a que listassem o maior número possível de opções em resposta a problemas típicos de escolha pessoal, demonstram evidências como boas alternativas são omitidas pelo viés de omissão. Em um dos experimentos, no formato de três condições (mostrar lista de objetivos todos simultaneamente, um de cada vez ou dois de cada vez), os participantes foram informados sobre quais seriam os objetivos do tomador da decisão e solicitados a pensar a que pudessem satisfazer esses objetivos. Quando os objetivos foram apresentados um de cada vez, o número de escolhas foi maior do que em outras condições. Estes tipos de resultados podem ser úteis para ajudar aos tomadores de decisão a gerar uma lista completa de alternativas ao usar métodos formais de análise de decisão.

Em outros estudos similar de Butler e Scherer (1997), realizaram um experimento para dar solução ao problema de decisão de assédio sexual, onde os participantes geraram mais opções quando dois objetivos conflitantes foram apresentados um de cada vez do que quando os mesmo dois foram apresentados simultaneamente. Em outro experimento com o problema de decisão de remuneração de funcionários, os participantes geraram mais opções de alta qualidade quando um objetivo de cada vez era apresentado do que quando nenhum objetivo era apresentado. Estes resultados destacam como o viés de omissão é evidente nesses experimentos, mas também é de grande importância para entender os resultados associados com as condições sob as técnicas testadas.

O viés de omissão também se apresenta em situações como nas decisões reais dos pais sobre não vacinar seus filhos com a vacina contra coqueluche, por causa do medo de que a reação à vacina pode levar à morte ou sofrimentos graves, embora a vacinação seja comprovadamente que diminua o risco sobre essa doença. Asch e outros (2014) fizeram o experimento sobre esse estudo, onde os indivíduos foram questionados sobre suas crenças sobre a vacina e a doença mediante itens de teste para identificar o viés de omissão em seu raciocínio. Nos resultados desse estudo concluiu-se que, a maioria dos entrevistados não permitiriam que seus filhos fossem vacinados e, as mesmas, tinham uma probabilidade alta de

acreditar que a vacinação era mais perigosa do que a não vacinação. Portanto eles foram mais propensos em apresentar o viés de omissão, mantendo suas crenças sobre o perigo da vacina.

Diante dos exemplos mencionados anteriormente, é importante prestar atenção a este tipo de viés de omissão na etapa de geração de alternativas e objetivos porque evitará resultados e/ou recomendações ruins (PAYNE *et al.*, 1999).

3.2.3 Viés de miopia

O terceiro viés que acontece com frequência na geração de alternativas e objetivos é o viés de miopia na representação do problema, devido a que muitas vezes o pensamento é controlado por modelos e quadros mentais excessivamente simplificados e que, conseqüentemente tende a gerar descrições incompletas do problema (PAYNE *et al.*, 1999).

Esse viés leva aos tomadores de decisão a se concentrar em um pequeno número de alternativas ou em uma única opção (EISENHARDT, 1989; NUTT, 1998), um pequeno número de objetivos (BOND *et al.* 2008 , 2010). Algumas vezes isso acontece quando a decisão é tomada sob condições estressantes, como pressão do tempo ou pela carga de informações (PAYNE; BETTMAN; JOHNSON, 1988)

Segundo Jhonson-Laird (2001), a identificação e estruturação dos objetivos na tomada de decisão dependem fortemente dos decisores e seus modelos mentais. E quando constroem estes modelos, eles especificam o mínimo de informação possível para minimizar a carga na memória de trabalho, dessa maneira levando a não considerar outras alternativas (LEGRENZI; GIROTTO; JOHNSON-LAIRD,1993).

Na literatura em relação aos vieses na geração de alternativas e objetivos, mostra como evidencia que as pessoas não conseguem pensar em um conjunto de objetivos pelo que leva a considerar ou concentrar-se em apenas uma alternativa, para assim tornar como a mais importante (BOND *et al.* 2008). Mas também esses estudos relatam como um forte viés de omissão provoca que objetivos importantes sejam negligenciados pelos tomadores de decisão, tudo isso devido à presença do viés de disponibilidade, que só se enfoca nos objetivos armazenados que estão disponíveis na memória.

4 METODOLOGIA

O capítulo apresenta os procedimentos realizados para a elaboração desta pesquisa. De maneira geral, os procedimentos podem ser resumidos na realização de uma pesquisa experimental, descrevendo o local da pesquisa onde são coletados os dados, a amostra de participantes com os respectivos critérios de inclusão e exclusão, o recrutamento dos participantes, os instrumentos e procedimentos de coleta de dados.

4.1 DESENHO DA PESQUISA

Em relação a natureza, esta pesquisa é aplicada. Segundo Silva e Menezes (2005), este tipo de pesquisa resulta em verdades e interesses locais, que geram conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos.

Em relação à abordagem do problema, esta pesquisa é quantitativa. De acordo com Sampiere, Fernández e Batista (2014), a pesquisa quantitativa é sequencial e probatória, utiliza a coleta de dados para testar hipóteses baseadas em medições numéricas e análises estatísticas, a fim de estabelecer padrões de comportamento e teorias de teste.

Em relação aos objetivos, esta pesquisa é explicativa. As pesquisas explicativas têm como finalidade identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2017).

4.2 LOCAL DA PESQUISA

O estudo foi desenvolvido na sala 102 do bloco E, Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco. Este local foi cedido no horário das 8:00 horas da manhã até 18:00 horas da tarde durante o período do experimento.

O lugar foi escolhido por constituir-se em um local amplo, adequado e confortável para conversar sem interrupção, com uma temperatura ambiente perfeita para aplicação dos instrumentos da pesquisa nos participantes. Além disso, sua localização permite acesso mais fácil para a amostra do projeto.

4.3 AMOSTRA DE PARTICIPANTES

As técnicas de redução de vieses foram aplicadas em uma amostra representativa não probabilística, ou seja, não representa toda a população dos estudantes de pós-graduação, o qual foi definido para esta pesquisa, utilizar a técnica de amostragem por conveniência.

Segundo Doane e Seward (2014), a amostra por conveniência está associada a disponibilidade e maior acessibilidade aos participantes da amostra por uma questão de oportunidade.

A amostra foi composta por pessoas que estão atualmente estudando um curso de pós-graduação nas universidades da cidade do Recife no Estado de Pernambuco, Brasil. E de acordo com Sampiere, Fernández e Batista (2014), na amostragem por conveniência é necessário levar em conta três fatores para determinar o número de casos ou participantes; começando pela capacidade operacional de coleta e análise, a compreensão do fenômeno, e a natureza do fenômeno em análise por questão de tempo; assim mesmo esta pesquisa tem um total de 30 participantes como amostra, sendo 15 para cada técnica do estudo experimental.

4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Para aplicar as duas técnicas de redução de vieses de disponibilidade, omissão e miopia nos participantes, se considerou dois critérios para a amostra de esta pesquisa.

Os critérios de inclusão a considerar para participação no projeto foram:

- a) Estudantes de pós-graduação na cidade de Recife
- b) Estudantes a partir de 21 anos de idade
- c) Disponibilidade para comparecer nos horários de coleta de dados da pesquisa

Os critérios de exclusão a considerar para participação no projeto foram:

- a) Presença de nenhuma doença neurológica (dor de cabeça, enxaqueca, ansiedade) para não comprometer a evolução dos participantes durante o experimento.
- b) Qualquer condição aguda ou crônica que limite a capacidade do estudante para participar do estudo
- c) Para mulheres: estarem em período de gestação ou lactação

4.5 RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES

O recrutamento dos participantes foi feito de acordo com a seleção de amostragem por conveniência, incluindo os critérios de inclusão na pesquisa.

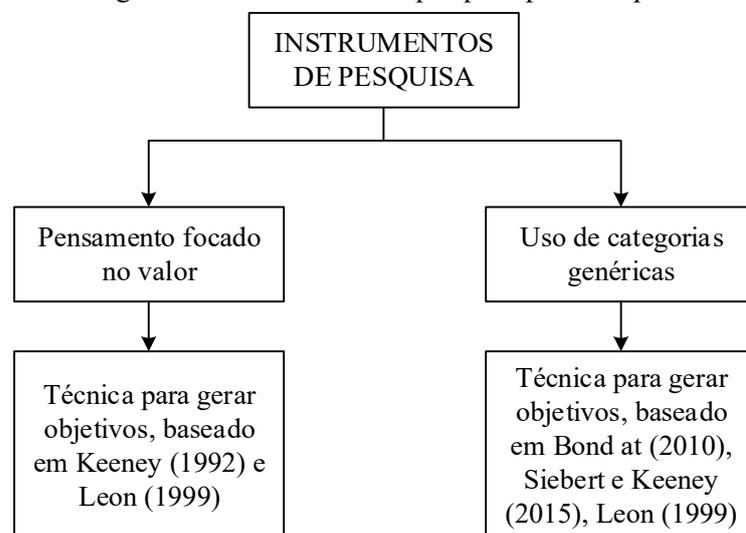
A forma de recrutamento incluiu visitas a alguns departamentos de pós-graduação e foi por contato direto, ou seja, pessoalmente os estudantes foram convidados a conhecer o projeto de pesquisa; de essa maneira os mesmos estudantes participaram de forma voluntária; o formato da informação foi divulgado por meio de um material visual onde se lhes proporcionou o objetivo da pesquisa, como será realizado o estudo, o tempo e o local onde será feito o experimento, e também o contato do pesquisador para eventuais dúvidas (Apêndice A).

O controle do registro para selecionar aos participantes, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, foi realizado por meio de um formulário específico para este estudo experimental (pré-screening log). O formulário permite registrar detalhes limitados dos estudantes como os motivos e tendências para ser excluídos do estudo, também é útil para assegurar aqueles estudantes que aceitem ser participe do experimento e possam ser contatados por telefone para prévio agendamento. O desenho pode-se encontrar no apêndice B.

4.6 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Segundo Sampiere, Fernández e Batista (2014), todo instrumento de medição ou coleta de dados deve atender a três requisitos essenciais: confiabilidade, validade e objetividade. E para coletar os dados desta pesquisa, na Figura 3 se pode observar as duas técnicas que foram aplicadas nos tomadores de decisão, para a redução de vieses de disponibilidade, omissão e miopia na geração de alternativas e objetivos.

Figura 3 – Instrumentos de pesquisa para o experimento



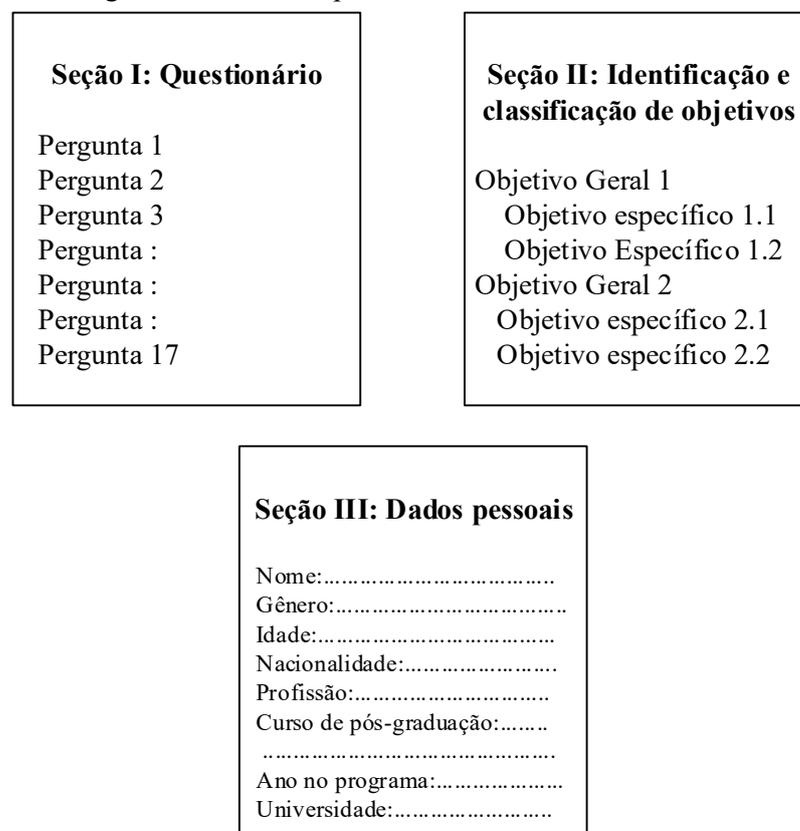
Fonte: A Autora (2020).

4.6.1 Pensamento focado no valor

Uma das técnicas para a redução de vieses é o **pensamento focado no valor**. Keeney (1992) chama essa técnica de Value-Focused Thinking (VFT), e definiu como um processo pelo qual se busca a identificação dos valores que o decisor deverá utilizar como norteadores gerais para a tomada de decisão.

A estrutura da técnica do pensamento focado no valor está baseada em Keeney (1992) e León (1999), e na Figura 4, se pode observar que a elaboração desta técnica está classificada em três seções: questões abertas (I), classificação de objetivos gerais e específicos (II) e questões privadas (III). As questões abertas são sobre o tópico da técnica, referente a um assunto em específico, e em breve na seguinte seção se realiza a classificação dos objetivos em gerais e específicos; e as questões privadas, são as de conteúdo mais pessoal, como nome, gênero, idade e a formação profissional.

Figura 4- Técnica do pensamento focado no valor



Fonte: A Autora (2020).

A seção I contém questões abertas, relacionado em um contexto onde existe um assunto e um problema; e para aplicação da técnica do pensamento focado no valor foi preciso de esses elementos para a elaboração das questões abertas. O assunto para desenvolver as questões é respeito à escolha de um curso de pós-graduação no exterior, e o problema para esse assunto é sobre a geração de objetivos. Sabendo de aquilo as questões abertas ressaltam os objetivos e valores que o decisor considera importante e que pretende alcançar.

A seção II inclui um processo de identificação e classificação dos objetivos gerados na seção anterior; e de acordo a Leon (1999), a classificação está em objetivos gerais e específicos, foi feito assim para tornar sua produção mais comparável com a outra técnica de redução de vieses. A seção III abrange questões relacionadas às características dos participantes.

Nesta técnica, a seção sobre as questões abertas foi adaptada às perguntas genéricas e pré-elaboradas que Leon (1999) expor em seu artigo; estas perguntas têm efeitos positivos que ajudam a gerar objetivos significativos em diversos contextos em relação a um assunto. Para avaliar esta técnica, as perguntas são formuladas e aplicadas entorno a um contexto onde o assunto é escolher um curso de pós-graduação no exterior, e o problema a resolver pelo decisor é gerar objetivos de acordo às questões formuladas.

Para a estrutura das perguntas genéricas Leon (1999) se baseou na sequência das diretrizes em Keeney (1992), onde o pensamento focado no valor pode ajudar a reconhecer e identificar oportunidades de decisão, assim como criar melhores alternativas para os problemas de decisão. As perguntas feitas nesse contexto de escolher um curso de pós-graduação abrangem desejos, alternativas, problemas e deficiências, consequências, objetivos estratégicos, objetivos estruturantes, objetivos genéricos; de tal forma que o decisor consiga aumentar suas alternativas gerando um número considerável de objetivos. A estrutura para orientar o pensamento do tomador de decisão em relação aos valores, sobre a escolha de um curso de pós-graduação, pode-se observar no Apêndice C.

4.6.2 Uso de categorias genéricas

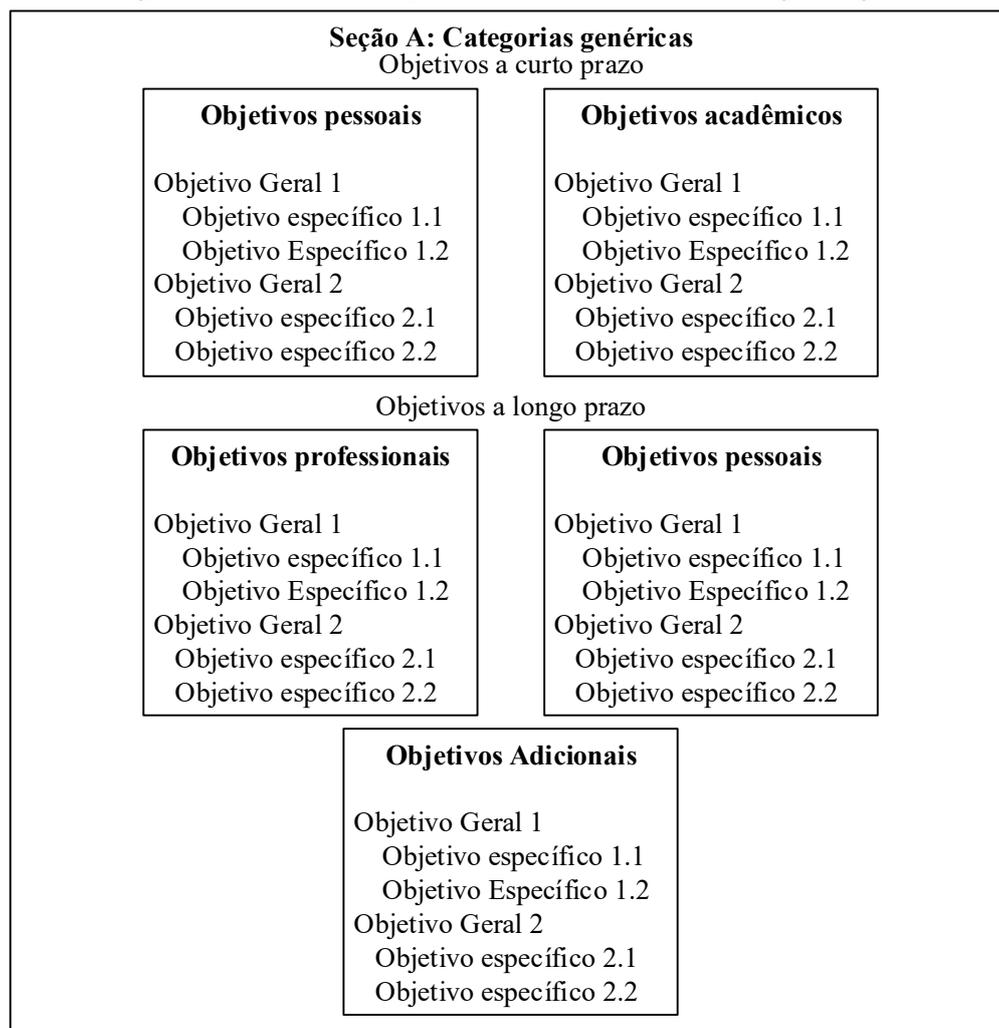
Na Figura 6, mostra a segunda técnica para a redução de vieses que é o **uso de categorias genéricas**; que permite que o decisor consiga identificar objetivos por categorias. A estrutura desta técnica foi inspirada nos estudos de Bond, Carlson e Keeney (2010); Siebert, e Keeney (2015), Leon (1999). E a elaboração desta técnica está classificada em quatro seções: categorias genéricas (A), lista mestre de objetivos (B), adição de objetivos (C), questões privadas (D).

As categorias genéricas são referentes à categorização dos objetivos de curto e longo prazo de um assunto em específico; a lista mestre simplesmente são exemplos de objetivos gerados que os decisores terá que identificar; a adição de objetivos corresponde ao aumento de objetivos nas categorias da primeira seção e; as questões de privadas, são as de conteúdo mais pessoal, como nome, gênero, idade, nacionalidade e a formação profissional.

O contexto da estrutura do uso de categorias genéricas, foi de acordo com o propósito de reduzir os vieses na geração de alternativas e objetivos, para aplicá-lo sobre o assunto da escolha de um curso de pós-graduação no exterior. É importante ressaltar que a estrutura pode-se modificar em relação ao assunto; mas com a finalidade de comparar as duas técnicas mencionadas, ambas estão envolvidas com o mesmo problema e assunto.

A seção A, apresentada na Figura 5, inclui o uso categorias genéricas, assim como alguns estudos de Bond, Carlson e Keeney (2010) que se referem a intervenções para ampliar a amplitude de pensamento, utilizando categorias baseadas em objetivos de curto e longo prazo; da mesma forma se incorporou nesta estrutura, além disso foram divididos em cinco tipos categorias: objetivos pessoais e acadêmicos em quanto se estuda o curso, objetivos pessoais e profissionais após a terminar o curso de pós-graduação no exterior.

Figura 5 - Estrutura da seção A da técnica de uso de categorias genéricas



Fonte: A Autora (2020).

Dentre os elementos aplicados na MCDA, as estruturas da hierarquia de objetivos definem a variedade de preocupações e os objetivos que os tomadores de decisão desejam alcançar; portanto a hierarquia é a base para avaliação e influenciando a comparação de alternativas (MARTTUNEN; BELTON; LIENERT, 2018). Por exemplo, Leon (1999), em seus experimentos utilizou a forma hierárquica para a geração de objetivos do processo decisório; e efetivamente isso se implementou nesta seção, hierarquia dos objetivos classificado em gerais e específicos.

Figura 6 - Técnica do uso das categorias genéricas

<p>Seção A: Categorias genéricas</p> <p>Objetivos a curto prazo</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Objetivos pessoais</td> <td>Objetivos acadêmicos</td> </tr> </tbody> </table> <p>Objetivos a longo prazo</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Objetivos profissionais</td> <td>Objetivos pessoais</td> </tr> </tbody> </table> <p>Objetivos adicionais</p>	Objetivos pessoais	Objetivos acadêmicos	Objetivos profissionais	Objetivos pessoais	<p>Seção B: Lista mestre de objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Objetivo 1 <input type="checkbox"/> Objetivo 2 <input type="checkbox"/> Objetivo 3 <input type="checkbox"/> Objetivo 4 <input type="checkbox"/> Objetivo : <input type="checkbox"/> Objetivo 25
Objetivos pessoais	Objetivos acadêmicos				
Objetivos profissionais	Objetivos pessoais				
<p>Seção C: Adição de objetivos da lista mestre para a seção A</p> <p>Objetivos a curto prazo</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Objetivos pessoais</td> <td>Objetivos acadêmicos</td> </tr> </tbody> </table> <p>Objetivos a longo prazo</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Objetivos profissionais</td> <td>Objetivos pessoais</td> </tr> </tbody> </table> <p>Objetivos adicionais</p>	Objetivos pessoais	Objetivos acadêmicos	Objetivos profissionais	Objetivos pessoais	<p>Seção D: Dados pessoais</p> <p>Nome:.....</p> <p>Idade:.....</p> <p>Gênero:.....</p> <p>Nacionalidade.....</p> <p>Profissão:.....</p> <p>Curso de pós-graduação:.....</p> <p>.....</p> <p>Ano no programa.....</p> <p>Universidade:.....</p>
Objetivos pessoais	Objetivos acadêmicos				
Objetivos profissionais	Objetivos pessoais				

Fonte: A Autora (2020).

A seção B contém uma lista mestre com 25 objetivos com ajuda de um grupo pequeno de mestrandos que não tiveram participação alguma no estudo experimental; este tipo de estratégia já foi inserido nos estudos de Bond, Carlson e Keeney (2010); Siebert e Keeney (2015). A finalidade de esta lista mestre foi para que o decisor possa identificar objetivos que sejam relevantes e ainda não descobertos na seção anterior.

A seção C envolve o processo de aumentar os objetivos da seção A, ou seja, o decisor tem a oportunidade de adicionar os objetivos identificados na lista mestre para colocá-los nas categorias correspondentes da primeira seção. Enquanto a seção D abrange questões relacionadas às características dos participantes.

Após a construção das técnicas de redução de vieses, foram realizados o seus pré-testes e validação para o levantamento dos dados. Segundo Gil (2017), a importância da fase de avaliação do instrumento envolve analisar tudo o que poderia comprometer um questionário. Por isso, nesta pesquisa foram realizados três pré-testes de cada técnica a estudantes de mestrado, de forma online. A partir dos pré-testes foram realizadas algumas modificações para melhorar a coleta dados, desde o entendimento das perguntas até a forma de responder cada seção da técnica.

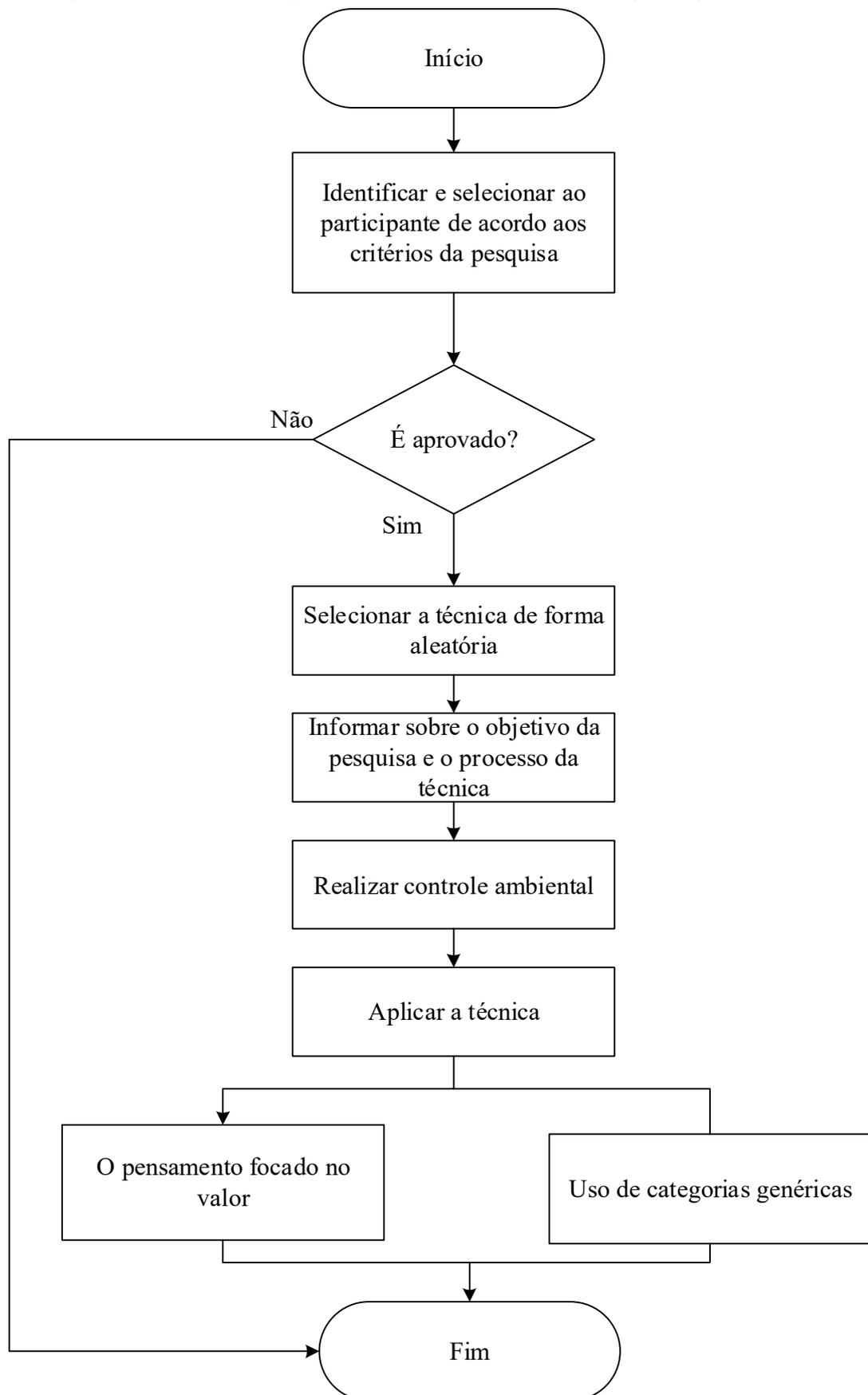
Para finalizar a estrutura das técnicas, se implementou um aviso com uma mensagem e um sinal de alerta antes de responder as questões da primeira seção de cada técnica. O efeito deste aviso, foi investigado em pesquisas anteriores, de forma cronológica, principalmente em vieses cognitivos, como retrospectivos (HASHER; ATTIG; ALBA, 1981), efeito de ancoragem (BLOCK; HARPER, 1991), efeito de ajuste (GEORGE; DUFFY; AHUJA, 2000), efeito de resultado (CLARKSON; EMBY; WATT, 2002), e no efeito de enquadramento (CHENG e WU, 2010). A finalidade desta incorporação do aviso, foi para que o decisor preste atenção no desenvolvimento das técnicas de redução de vieses.

4.7 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

O procedimento de coleta de dados, apresentado na Figura 7, foi para duas condições experimentais: o pensamento focado no valor e o uso de categorias genéricas; e para a sua respectiva participação dos estudantes em uma das técnicas, iniciou de maneira aleatória e por ordem de chegada. Levando em consideração que para ambos grupos, os participantes deviam ser estudantes de pós-graduação a partir de 21 anos de idade; cada participante também foi informado novamente sobre o objetivo da pesquisa, e o desenvolvimento do experimento. Além disso, cada participante da técnica foi avaliado como um decisor e de maneira individual durante o estudo experimental.

Antes de iniciar qualquer das técnicas, se controlou as condições ambientais durante todo o estudo para reduzir influências nos resultados: 1) diminuiu-se da iluminação da sala de coleta de dados, 2) reduziu-se do ruído ao mínimo, 3) garantiu-se que pessoas externas ao experimento não perturbem, 4) colocou-se uma temperatura confortável, 5) e também se cronometrou a medição do tempo para cada seção das técnicas.

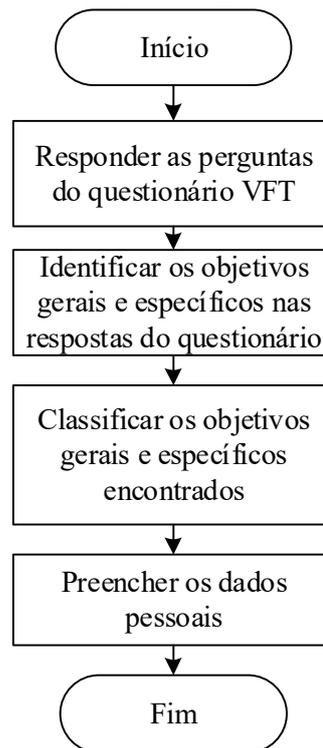
Figura 7 – Procedimento geral das técnicas VFT e uso de categorias genéricas



Fonte: A Autora (2020).

A fim de começar, com uma seção inicial o decisor primeiramente gerou seus próprios objetivos relevantes e sem aplicação da técnica, para o assunto da escolha de um curso de pós-graduação; uma vez feito isso em 10 minutos, o decisor ficou qualificado para continuar com aplicação da técnica. Na Figura 8 e na Figura 9, são apresentados os procedimentos das duas técnicas de redução dos vieses.

Figura 8 – Procedimento para o experimento da técnica VFT



Fonte: A Autora (2020).

Em relação aos decisores do grupo da técnica do pensamento focado no valor, foram informados que o propósito era gerar uma estrutura de objetivos para escolher um curso de pós-graduação no exterior, e para desenvolver o experimento consistiu em três seções:

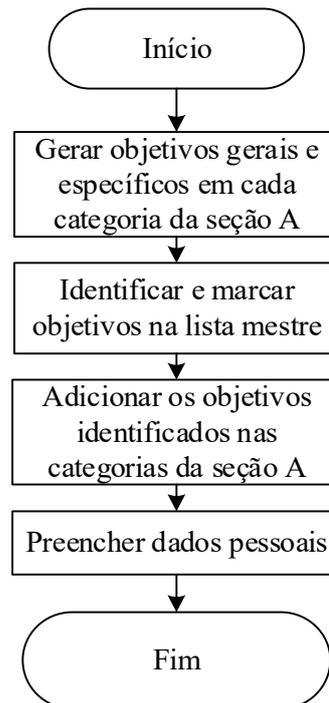
Na seção I para iniciar o processo, o participante teve a oportunidade de responder o questionário com 17 perguntas abertas, sobre os objetivos que devem ser satisfeitos para escolher um dos cursos de pós-graduação no exterior. O tempo máximo para responder as perguntas foram de 20 minutos.

Na seção II, o participante só tinha que identificar e classificar suas respostas organizando de forma hierárquica os objetivos em gerais e específicos que foram geradas na anterior seção. Necessariamente tinha de identificar os objetivos gerais que considere importante e de grande valor, para situá-los nos níveis mais altos; enquanto aos objetivos

específicos era preciso que o decisor novamente consiga identificá-los entre suas respostas, e situá-los no seguinte nível de cada objetivo geral considerado. Dessa maneira esta fase levou 15 minutos, depois o decisor estava pronto para continuar a seguinte e última parte do experimento.

A seção III consistiu em preencher os dados pessoais durante 5 minutos, como nome, idade, nacionalidade, gênero e formação profissional por parte do decisor.

Figura 9 – Procedimento do uso das categorias genéricas



Fonte: A Autora (2020).

No caso da técnica do uso de categorias genéricas, os decisores também foram informados do propósito de gerar uma estrutura de objetivos para a escolha de um dos cursos de pós-graduação no exterior (especialização, mestrado, doutorado ou pós-doutorado), e para desenvolver o experimento consistiu em quatro seções:

O procedimento iniciou na seção A, nesta seção o participante tinha um tempo de 17 minutos para escrever nos cinco tipos de categorias, os seus objetivos de curto prazo enquanto estuda e os objetivos a longo prazo após a terminar o curso escolhido; o decisor também devia recordar que para cada categoria tinha que escrever os objetivos de forma hierárquica, o objetivo geral no nível mais alto e no seguinte nível todos os objetivos específicos.

A seção B o decisor só tinha que identificar e marcar os objetivos da lista mestre, especificamente aqueles objetivos que não foram descobertos na etapa anterior, esta seção foi avaliado em 3 minutos, depois da primeira.

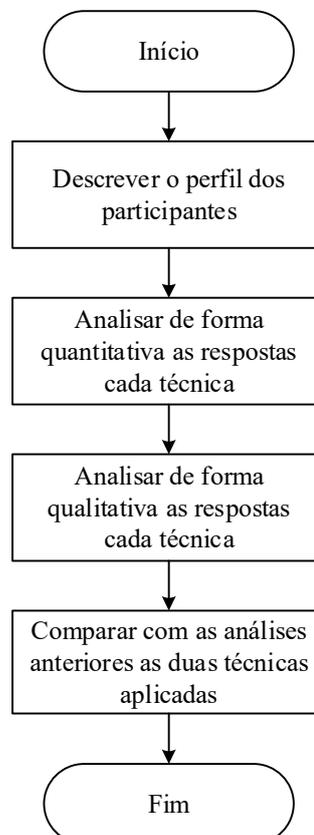
Na seção C se solicitou em um intervalo de tempo de 15 minutos, que o decisor aumentasse o número de objetivos na seção A com os objetivos identificados da lista mestre, colocando cada objetivo na categoria correspondente e com outra cor de caneta.

A seção D consistiu em que o decisor consiga preencher os seus dados pessoais durante 5 minutos, como nome, idade, nacionalidade, gênero e formação profissional.

4.8 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O processo de análise dos dados envolve vários procedimentos: padronização das respostas, tabulação dos dados e análises estatísticas (GIL, 2017). Após a aplicação das técnicas, os dados foram analisados em busca de descrições e comparações para confirmar ou rejeitar as hipóteses iniciais desta pesquisa. A análise dos dados foi dividida em 4 fases e o procedimento observa-se na Figura 10.

Figura 10 – Procedimento de análise de dados



Fonte: A Autora (2020).

No processo da análise de dados nas fases como: o perfil dos participantes, análise quantitativo, análise qualitativo, comparações entre as duas técnicas, foi fundamental realizar uma análise descritiva ou inferencial conforme seja necessário para cada fase.

A análise descritiva está associada à coleta, e por meio de gráficos, de tabelas e do cálculo de medidas que descrevem numericamente os dados foi possível interpretar o comportamento de variáveis em destaques do estudo (MARTINS; DOMINGUES, 2014).

Respeito a análise inferencial, de acordo com Rocha (2015) uma estatística inferencial implica estimar conclusões sobre toda a população a partir da amostra em estudo. Entretanto, devido ao tipo de amostragem não probabilística desta pesquisa não é possível fazer tais conclusões sobre a população, apenas para a amostra neste estudo experimental.

A primeira fase é o perfil dos participantes, onde a análise descritiva teve foco na descrição da amostra em relação as questões associadas as características pessoais, que foram representadas por meio da análise das idades, do gênero, da nacionalidade, das formações profissionais e do curso atual de pós-graduação dos participantes.

A segunda fase é a análise quantitativo para cada técnica, onde se realizou o teste de normalidade de Ryan Joiner para determinar se os dados das técnicas tanto o pensamento focado no valor quanto o uso de categorias genéricas seguem uma distribuição normal o não, especificamente os dados dos objetivos gerados antes e depois de cada técnica. Nesta fase além de obter a quantidade de objetivos gerados pelos participantes nas técnicas, se verificou se existe ou não alguma diferença mediante o teste pareado (se os dados seguem uma distribuição normal), ou o teste de postos sinalizados de Wilcoxon (se os dados seguem uma distribuição não normal).

Quadro 5 – Objetivos gerados pelo grupo da técnica

Quantidade de objetivos descritos	Nome do objetivo	Número de sujeitos que provocou cada objetivo	Quantidade de objetivos gerais	Quantidade de objetivos específicos
1	Objetivo uno	N1	G1	E1
2	Objetivo dos	N2	G2	E2
3	Objetivo três	N3	G3	E3
4	Objetivo quatro	N4	G4	E4
5	Objetivo cinco	N5	G5	E5
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
n	Objetivo n	:	:	:
Total		N	G	E

Fonte: A Autora (2020).

A terceira fase é a análise qualitativa, em relação a esta fase foi com a finalidade de qualificar o conteúdo dos objetivos gerados pelos participantes, onde se descreveu uma só lista de todos os objetivos gerados com a aplicação da técnica, o qual foi expressado em uma terminologia comum; e para acrescentar a informação também foram contabilizados: o número de participantes que provocou cada objetivo, especificando se o objetivo foi classificado geral (G) ou específico (E). Para melhor visualização se construiu uma estrutura que se mostra no Quadro 5, com as informações mencionadas anteriormente.

A quarta e última fase da análise de dados foram as comparações das técnicas, considerando os dois indicadores para sua respectiva análise: o tamanho e conteúdo da técnica, tanto o pensamento focado no valor quanto o uso de categorias genéricas.

O tamanho, por sua vez, teve três qualificadores: a) O número total de objetivos, este é o grupo de objetivos que foi gerado por cada indivíduo, abrangendo objetivos gerais e específicos; b) O número de objetivos gerais, estes são objetivos que incluiu aos objetivos específicos; c) O número de objetivos específicos, estas são as partes em que cada um dos objetivos gerais foi dividido. Neste indicador para justificar o resultado se utilizou o teste t para duas amostras independentes (se os dados seguem uma distribuição normal) ou o teste da soma de postos de Mann-Whitney (se os dados não seguem uma distribuição normal).

Entretanto o conteúdo foi analisado de forma qualitativa, observando qual dos objetivos gerados por grupo, após a técnica, cobre aspectos importantes do problema; de essa maneira se identificará que técnica gera melhores alternativas e objetivos para o processo de tomada de decisão. Com essas fases descritas anteriormente, pretende-se verificar os resultados e confirmar cada uma das hipóteses iniciais deste estudo experimental.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

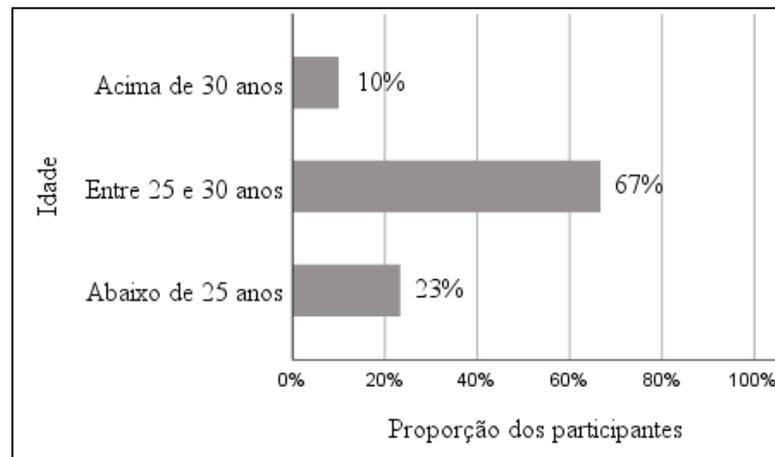
O capítulo apresenta as análises e os resultados obtidos da coleta de dados desta pesquisa. A primeira fase do processo de análise, amostra é caracterizada aspectos como perfil dos participantes, a segunda e terceira fase apresenta umas análises tanto qualitativo como quantitativo para cada técnica, e a última fase é a comparação das duas técnicas.

5.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Os participantes envolvidos desta pesquisa não foram identificados, mas foram analisados e descritos outros aspectos relevantes como idade, gênero, nacionalidade, formação profissional e o curso atual de pós-graduação.

Em relação a faixa etária dos participantes, 67% dos participantes estão na faixa etária entre 25 e 30 anos e, a minoria que é o 10% dos participantes está na faixa acima de 30 anos de idade, conforme a Figura 11. É importante ressaltar que dentre as participantes femininas, a maioria nesta pesquisa está concentrada na faixa etária entre 25 e 30 anos, em comparação das outras faixas etárias.

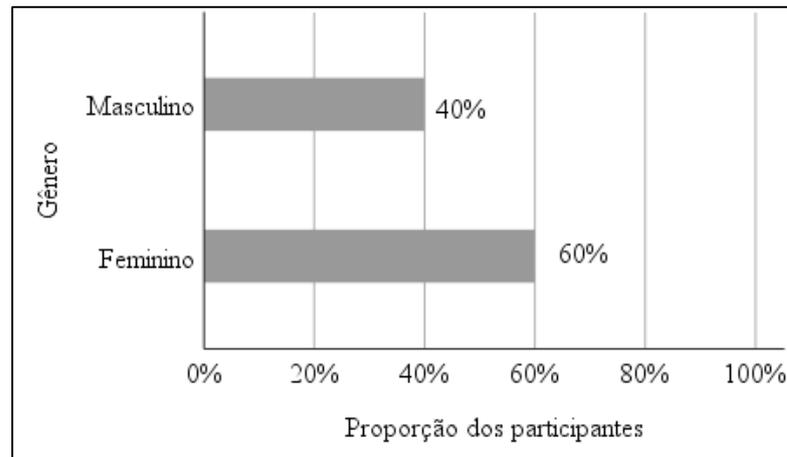
Figura 11 – Idade dos participantes



Fonte: A Autora (2020).

A análise da Figura 12 mostra o gênero dos participantes, concluindo-se que existe um número maior de participantes do sexo feminino e com uma proporção significativa 60% do total de participantes, enquanto o sexo masculino a porcentagem é menor e representa apenas 40% dos participantes.

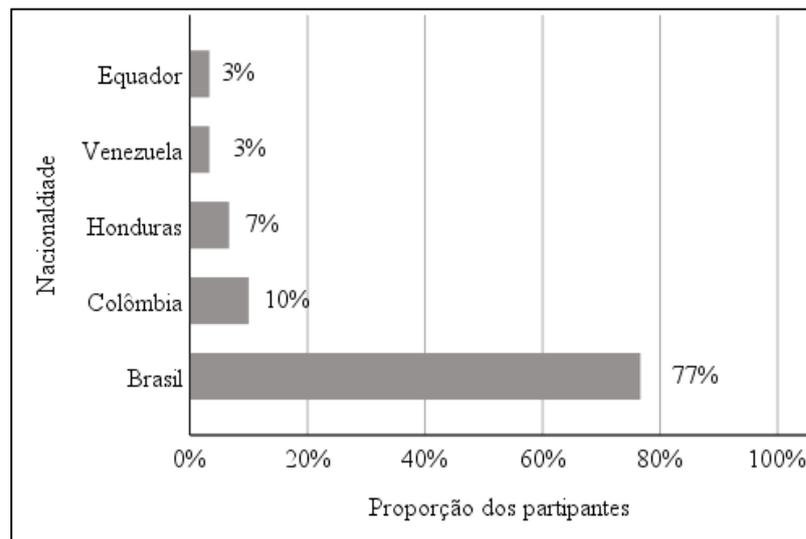
Figura 12 – Gênero dos participantes



Fonte: A Autora (2020).

Em relação à nacionalidade dos participantes, apresentada na Figura 13, a maioria são de nacionalidade brasileira com uma proporção do 77% devido a que o desenvolvimento desta pesquisa foi realizado em Brasil. Enquanto aos demais participantes pertencem a uma proporção menor, mas não de menor importância, estes são estrangeiros e de diferentes nacionalidades, de países como Equador, Venezuela, Honduras e Colômbia, que representam 23% do total dos participantes.

Figura 13 – Nacionalidade dos participantes

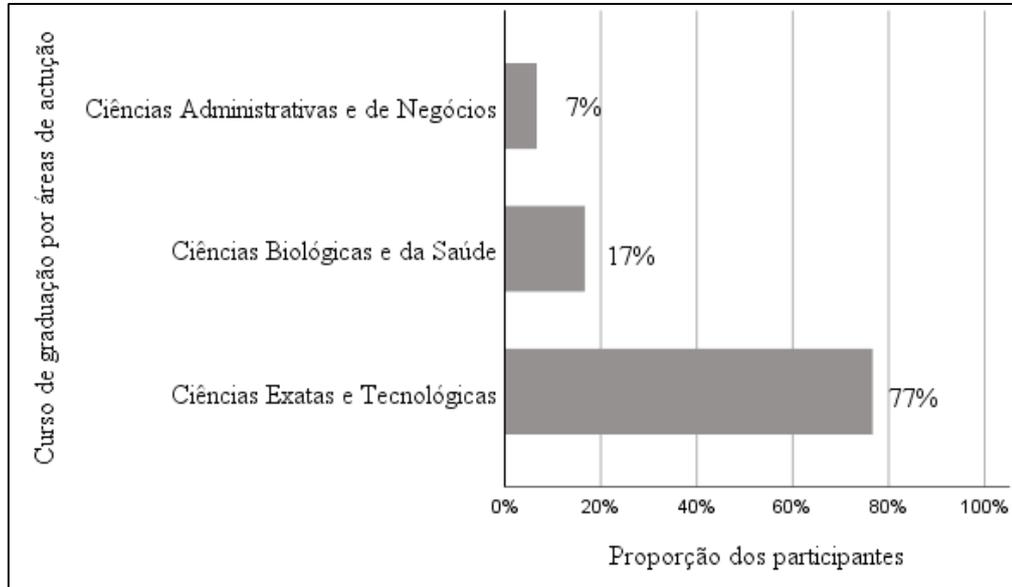


Fonte: A Autora (2020).

A formação profissional referente ao nível de graduação dos participantes, se observa na Figura 14, que aproximadamente 77% dos participantes estudaram na área de atuação da Ciências Exatas e Tecnologia, um 17% foi na área de atuação da Ciências biológicas e da Saúde, e o restante dos participantes estudaram na área de atuação da Ciências

Administrativas e de Negócios. Entretanto, alguns dos cursos mais relevantes são: Engenharia de Produção, Licenciatura em Matemáticas, Administração, Biologia, Química e Farmácia.

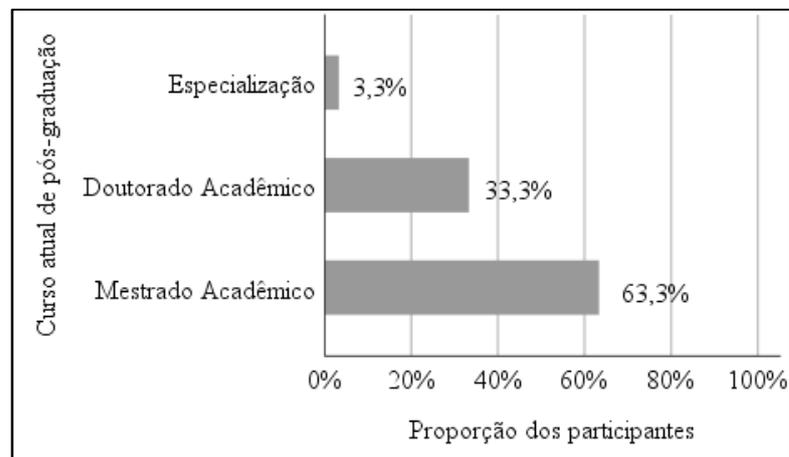
Figura 14 – Formação profissional dos participantes



Fonte: A Autora (2020).

Em relação ao curso atual de pós-graduação dos participantes, conforme a Figura 15, 63,3% dos participantes pertencem a um Programa de Pós-graduação de Mestrado acadêmico em Brasil, e grande parte destes participantes estão por finalizar seus estudos, abicando-se entre o 2ºano e 3º ano do curso; também é importante ressaltar que a maioria destes mestrados são do sexo feminino. Outra porcentagem significativa é que, 33,3% dos participantes que pertencem a um Programa de Pós-graduação de Doutorado acadêmico, estão estudando atualmente entre 1º ano e 2º ano do curso.

Figura 15 – Curso atual de pós-graduação dos participantes



Fonte: A Autora (2020).

5.2 ANÁLISE QUANTITATIVO

Para conhecer as diferenças entre as estruturas dos objetivos gerados por cada técnica, foi necessário analisar de maneira quantitativa o número de objetivos da técnica do pensamento focado no valor quanto a técnica do uso de categorias genéricas.

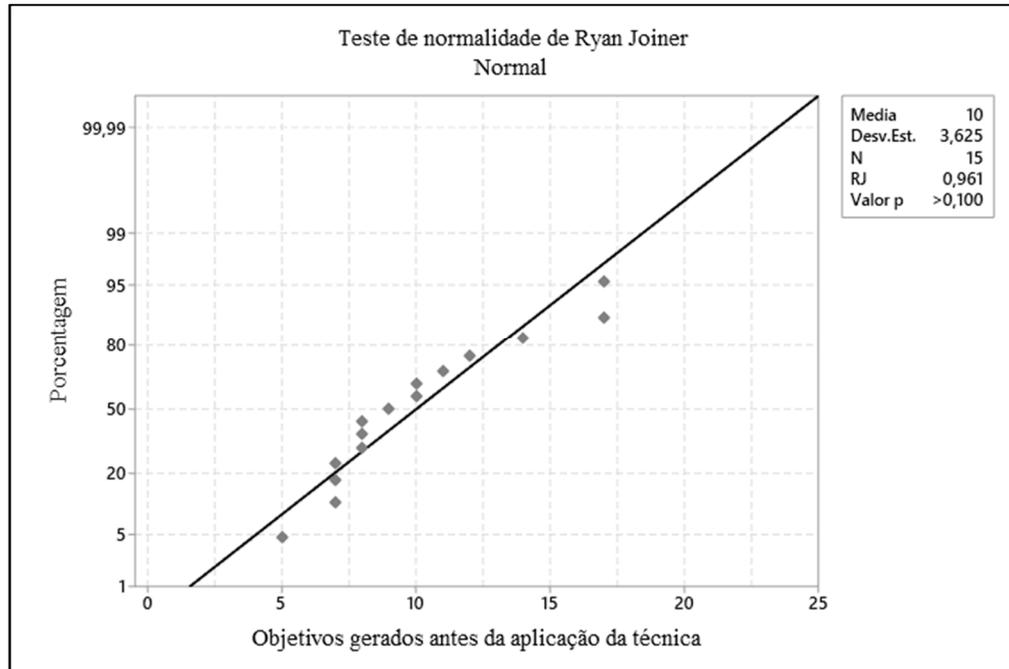
5.2.1 Pensamento focado no valor

Em relação à técnica do pensamento focado no valor, para realizar a análise quantitativo é importante saber se os dados da respectiva análise apresentam ou não uma distribuição normal, para isso o primeiro passo foi testar os dados da variável aleatória através do teste de normalidade de Ryan Joiner.

Dentre os diferentes tipos de testes de normalidade que existe, o teste de Ryan Joiner foi escolhido para validar a normalidade dos dados das técnicas desta pesquisa. O teste de normalidade de Ryan Joiner está baseado em regressão e correlação, e se encontra dentro do pacote do software MINITAB; uns dos motivos de escolha é a semelhança ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, devido a que é um dos testes mais potentes para verificar se os dados seguem uma distribuição normal ou não, mas também porque é adequado para trabalhar com dados menores a 50 (RAZALI; WAH, 2011; WAH; HOCK, 2011).

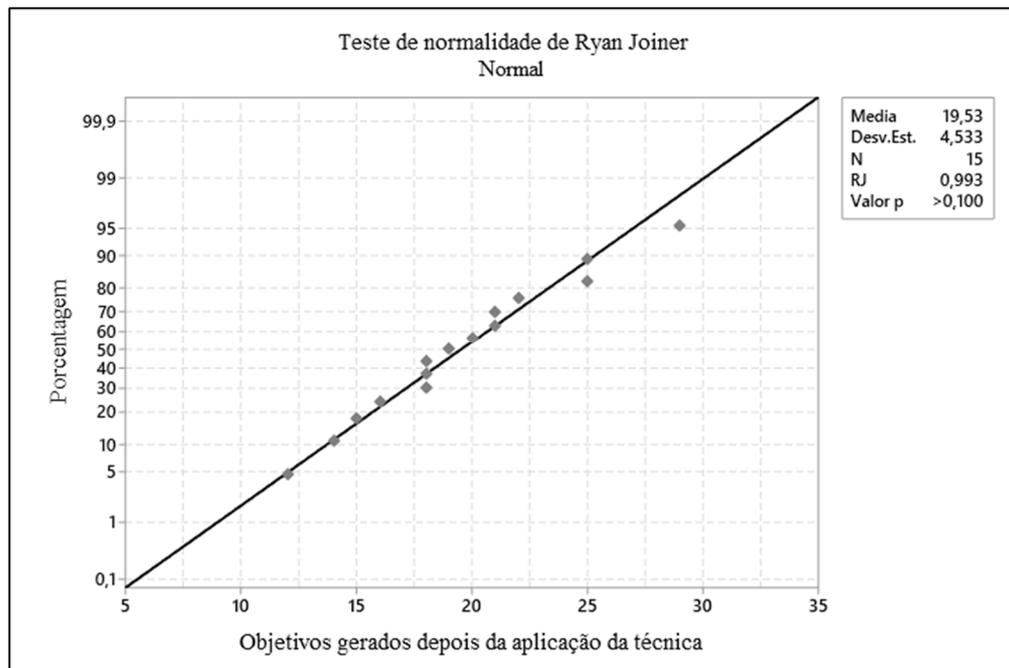
Diante dessa situação para validar a suposta normalidade dos dados antes de realizar a análise estatística utilizando métodos paramétricos ou não paramétricos, nas seguintes Figuras 16 e 17, mostra os dados gerados pelos participantes antes e após da aplicação da técnica do pensamento focado no valor a través do teste de normalidade de Ryan Joiner.

Figura 16 – Teste de normalidade de Ryan Joiner para os dados gerados antes da aplicação da técnica do pensamento focado no valor



Fonte: A Autora (2020).

Figura 17 – Teste de normalidade de Ryan Joiner para os dados gerados após aplicação da técnica do pensamento focado no valor



Fonte: A Autora (2020).

Conforme a Figura 16 e a Figura 17 apresentadas anteriormente, pode-se observar que o valor-p é maior que o nível de significância (5%), pelo que foi comprovado que os dados

mostram como característica a distribuição normal, tanto os objetivos gerados antes da técnica quanto os objetivos gerados após da aplicação. Nesse caso, a análise estatística para esses dados, foi feito utilizando o teste paramétrico que são para dados que seguem uma distribuição normal.

O teste paramétrico para comparar o experimento antes e depois da aplicação da técnica do pensamento focado no valor, foi através do teste t pareado. Este tipo de teste permite comparar duas amostras que foram observadas aos mesmos indivíduos, dessa maneira os dados da técnica são tratados como duas amostras pareadas e não como independentes (DOANE; SEWARD, 2014).

A análise estatística desta primeira técnica com o teste t pareado, foi analisar e comparar as médias das duas amostras pareadas, os objetivos gerados antes da técnica e os objetivos gerados após da aplicação da técnica, para verificar se os dados que foram medidos sob duas condições diferentes têm alguma diferença significativa.

Primeiramente se considerou um teste unilateral com duas hipóteses. A hipótese nula representa se a diferença média é menor ou igual que a diferença hipotética; a hipótese alternativa representa se a diferencia de média é maior que a diferença hipotética. Por outro lado, a diferença média foi o resultado da diferença entre os objetivos gerados depois e antes da técnica; e a diferença hipotética neste caso foi igual a zero. Além disso, o nível de confiança para esse teste estatístico foi de 95%.

Novamente com ajuda do software MINITAB, o teste t pareado teve como resultado que entre a quantidade de objetivos gerados antes e depois da técnica do pensamento focado no valor, se houve uma diferença de 9,53 objetivos gerados em média após aplicação da técnica.

Tabela 1 – Médias dos objetivos gerados pelos participantes antes e depois da aplicação da técnica do pensamento focado no valor

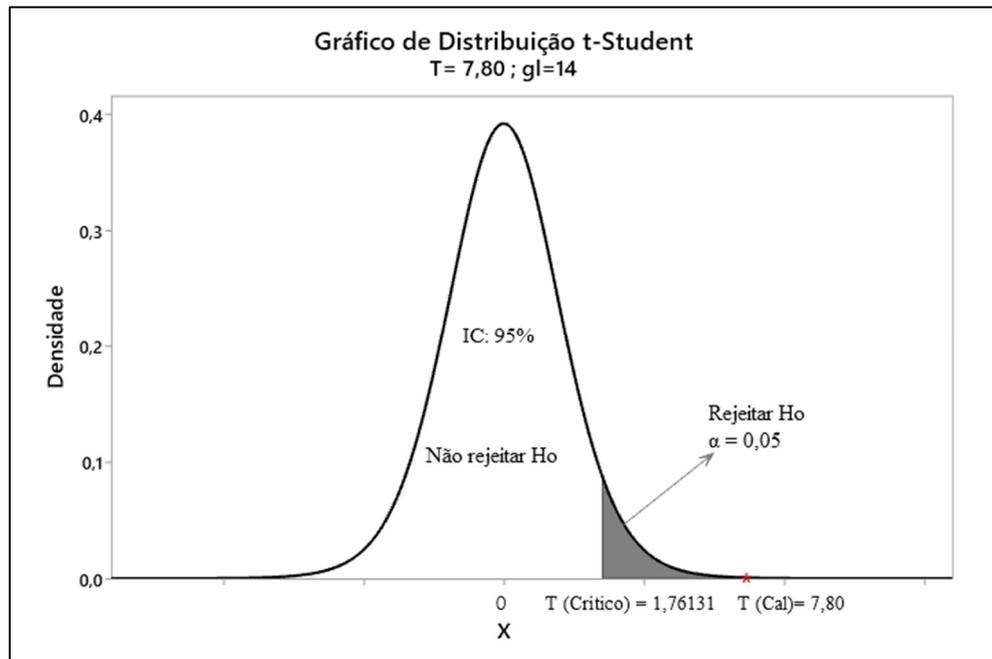
Estatísticas Descritivas					Estimativa da diferença pareada				Teste	
Amostra	N	Média	DesvPad	EP Média	Média	DesvPad	EP Média	Limite inferior de 95% para a diferença μ	Hipótese nula	H ₀ : diferença $\mu \leq 0$
Depois	15	19,53	4,53	1,17	9,53	4,73	1,22	7,38	Hipótese alternativa	H ₁ : diferença $\mu > 0$
Antes	15	10,00	3,63	0,94					Valor-T	Valor-p
									7,80	0,000000918

diferença μ : média de (Depois - Antes)

Fonte: A Autora (2020).

Na tabela 1, pode-se observar claramente que em média, foram 10 objetivos gerados antes da aplicação da técnica, e 19,53 objetivos gerados após da aplicação da técnica do pensamento focado no valor. Também na mesma tabela mostra-se que o valor-p é menor que o nível de significância.

Figura 18 – Regra de decisão para o teste t pareado unilateral da técnica do pensamento focado no valor



Fonte: A Autora (2020).

Em suma, pode-se apresentar um gráfico que segue uma distribuição t- Student, com 14 graus de liberdade e com nível de significância de 0,05 para visualizar melhor a regra decisão, rejeitar H_0 se $T_{\text{calculado}} > T_{\text{crítico}}$ ou aceitar H_0 se $T_{\text{calculado}} < T_{\text{crítico}}$. E como resultado do teste estático calculado foi 7,80 e conforme ilustrado na Figura 18, esse valor encontra-se no lugar onde se rejeita H_0 , com um intervalo de confiança do 95%.

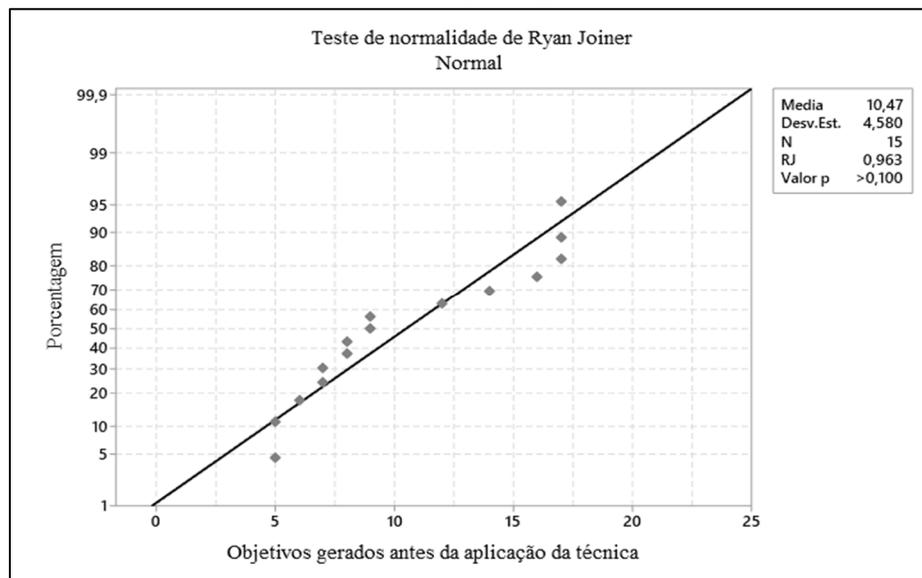
Nesta análise foi considerado um dos testes não paramétricos, devido ao tamanho da amostra e com finalidade de corroborar se os resultados do teste anterior coincidem com os resultados do teste de postos sinalizados de Wilcoxon, equivalente ao teste t pareado.

Usando Excel e MINITAB, se obteve os resultados do teste na Figura 19, no qual mostra evidentemente que se rejeita a hipótese nula, onde o valor-p do teste unilateral à direita é menor ao nível de significância; pelo que a diferença entre a mediana da técnica do pensamento focado no valor e a mediana hipotética é estatisticamente significativa.

5.2.2 Uso de categorias genéricas

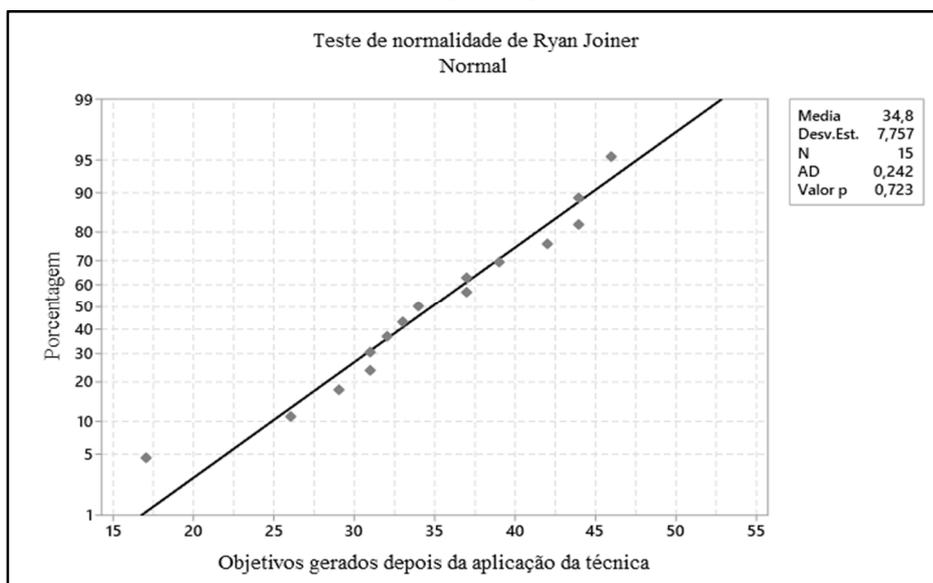
Em relação à técnica do uso de categorias genéricas, também se fez a análise quantitativo para determinar se os dados da respectiva análise apresentam ou não uma distribuição normal, e conseqüentemente escolher um teste paramétrico ou não paramétrico; para isso foi preciso utilizar novamente o teste de normalidade de Ryan Joiner e verificar se os dados seguem uma distribuição normal.

Figura 20 – Teste de normalidade de Ryan Joiner para os dados gerados antes da aplicação da técnica do uso de categorias genéricas



Fonte: A Autora (2020).

Figura 21 – Teste de normalidade de Ryan Joiner para os dados gerados após aplicação da técnica do uso de categorias genéricas



Fonte: A Autora (2020).

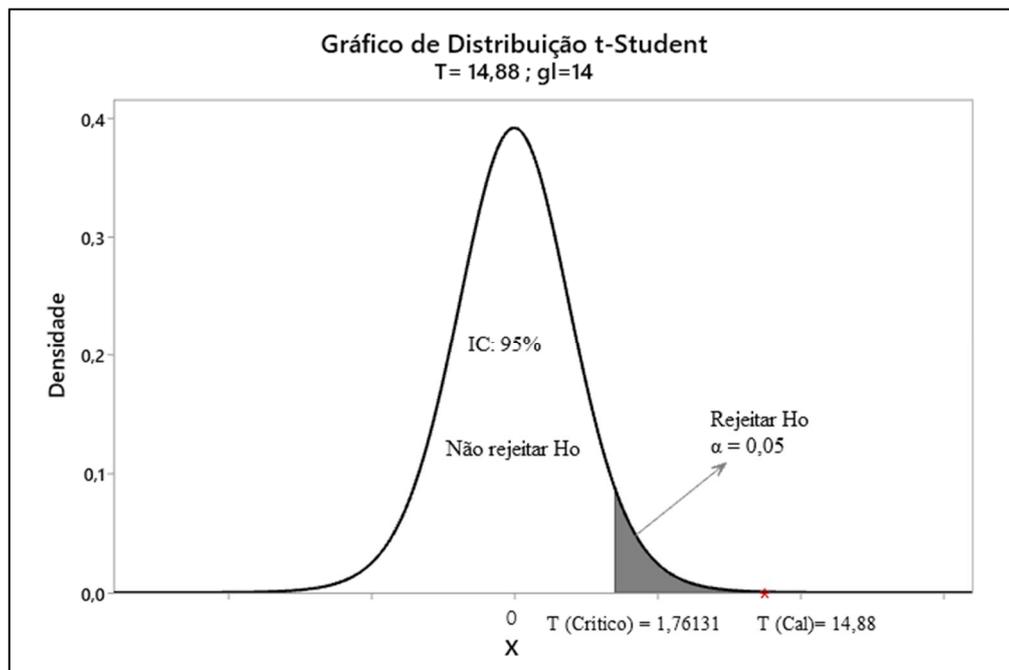
O resultado apresentado pela Figura 20 e pela Figura 21, pode-se observar que os dados se aproximam a uma distribuição normal, tanto os objetivos gerados antes da técnica quanto os objetivos gerados após da aplicação da técnica do uso de categorias genéricas. Nas mesmas figuras, pode-se verificar que existem evidências para afirmar que seguem uma distribuição normal, onde o valor-p é maior que o nível de significância (0,05), pelo que se comprovou que os dados mostram como característica a distribuição normal. Nessa situação, a recomendação para realizar uma análise estatístico é trabalhar com os testes paramétricos.

Tabela 2 – Médias dos objetivos gerados pelos participantes antes e depois da aplicação da técnica do uso de categorias genéricas

Estatísticas Descritivas					Estimativa da diferença pareada				Teste		
Amostra	N	Média	DesvPad	EP Média	Média	DesvPad	EP Média	Limite inferior de 95% para a diferença μ	Hipótese nula	H ₀ : diferença $\mu \leq 0$	
Depois	15	34,80	7,76	2,00	24,33	6,33	1,63	21,45	Hipótese alternativa	H ₁ : diferença $\mu > 0$	
Antes	15	10,47	4,58	1,18	<i>diferença μ: média de (Depois - Antes)</i>					Valor-T	Valor-p
									14,88	0,0000000002	

Fonte: A Autora (2020).

Figura 22 – Regra de decisão para o teste t pareado unilateral da técnica do uso de categorias genéricas



Fonte: A Autora (2020).

O teste estatístico para comparar o experimento antes e depois da aplicação da técnica do uso de categorias genéricas é similar à anterior análise. Através do teste t pareado é

permitido comparar duas amostras que foram observadas nos mesmos indivíduos, e foi utilizado nesta análise com a finalidade de demonstrar se existe alguma diferença significativa entre ambas amostras (DOANE; SEWARD, 2014).

A análise estatística desta segunda técnica com o teste pareado, foi comparar as médias de duas amostras pareadas, tanto os gerados antes da técnica quanto aos objetivos gerados após da aplicação da técnica. Inicialmente se considerou um teste unilateral com duas hipóteses. A hipótese nula refere-se quando a diferença média é menor ou igual que a diferença hipotética; a hipótese alternativa refere-se quando a diferença média é maior a diferença hipotética. Também é importante ressaltar que, a diferença média é uma estimativa da diferença média da população baseada nas amostras, essa diferença média é entre a quantidade dos objetivos gerados após aplicação da técnica e a quantidade dos objetivos gerados antes da técnica do uso de categorias genéricas; e respeito à diferença hipotética para este caso foi definida igual a zero.

A partir do resultado realizado com o teste t pareado, na Tabela 2 se pode observar que entre as quantidades de objetivos gerados antes e depois da técnica, se houve uma diferença bastante significativa de uma média de 24,33 objetivos gerados após da aplicação da técnica do uso de categoria genérica. No mesmo quadro também se observa que em média, foram 10,47 objetivos gerados antes da aplicação da técnica, e 34,80 objetivos gerados após da aplicação da técnica.

Conforme ilustrado na Figura 22, mostra-se um gráfico que segue uma distribuição t-Student com 14 graus de liberdade e com um nível de significância de 0,05 que projeta a regra de decisão do teste estatístico, rejeitar H_0 se $T_{\text{calculado}} > T_{\text{crítico}}$ ou aceitar H_0 se $T_{\text{calculado}} < T_{\text{crítico}}$. De acordo ao resultado obtido do teste estatístico $T_{\text{calculado}} = 14,88$ esse valor encontra-se no lugar onde se rejeita H_0 , com um valor-p menor ao nível de significância.

Nesta análise também foi considerado um dos testes não paramétricos, al igual que a análise da anterior técnica, o teste de postos sinalizados de Wilcoxon que é equivalente ao teste t pareado, a fim de verificar se o resultado varia entre os dois testes.

Utilizando Excel e MINITAB, se obteve os resultados do teste de postos sinalizados de Wilcoxon na Figura 23, onde pode-se observar que $Z_{\text{calculado}}$ está na região de rejeição de H_0 , pelo que se rejeita a hipótese nula com um valor-p igual a 0,003 do teste unilateral à direita, assim a diferença entre a mediana da técnica do uso de categorias genéricas e a mediana hipotética é estatisticamente significativa.

Figura 23 – Teste de postos sinalizados de Wilcoxon para técnica do uso de categorias genéricas

Método		Wilcoxon Signed Rank Test																																																
M_d : mediana da Técnica do uso de categorias genéricas (Técnica B)		Variáveis: Depois - Antes = M_d																																																
		120	Soma de postos positivos																																															
		0	Soma de postos negativos																																															
Estatísticas Descritivas		15	n																																															
<u>Amostra</u>	<u>N</u>	<u>Mediana</u>	60	Valor esperado																																														
Técnica B	15	24,75	17,61	Desvio Padrão																																														
Teste		3,408	Z calculado																																															
Hipótese nula	$H_0: M_d \leq 0$	0,0003	Valor-p (unilateral, superior)																																															
Hipótese alternativa	$H_1: M_d > 0$																																																	
Estatística de Wilcoxon	Valor-p																																																	
120,00	0,0003																																																	
<p>Gráfico de Distribuição Normal</p> <p>Densidade</p> <p>IC: 95%</p> <p>Não rejeitar H_0</p> <p>Rejeitar H_0 $\alpha = 0,05$</p> <p>$Z = 1,65$ $Z_{cal} = 3,408$</p> <p>x</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Diferença</th> <th>Posto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>25</td><td>7,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>9</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>29</td><td>11</td></tr> <tr><td>4</td><td>19</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>32</td><td>15</td></tr> <tr><td>6</td><td>30</td><td>13</td></tr> <tr><td>7</td><td>30</td><td>13</td></tr> <tr><td>8</td><td>17</td><td>2</td></tr> <tr><td>9</td><td>22</td><td>5</td></tr> <tr><td>10</td><td>28</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>27</td><td>9</td></tr> <tr><td>12</td><td>30</td><td>13</td></tr> <tr><td>13</td><td>25</td><td>7,5</td></tr> <tr><td>14</td><td>18</td><td>3</td></tr> <tr><td>15</td><td>24</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	No.	Diferença	Posto	1	25	7,5	2	9	1	3	29	11	4	19	4	5	32	15	6	30	13	7	30	13	8	17	2	9	22	5	10	28	10	11	27	9	12	30	13	13	25	7,5	14	18	3	15	24	6
No.	Diferença	Posto																																																
1	25	7,5																																																
2	9	1																																																
3	29	11																																																
4	19	4																																																
5	32	15																																																
6	30	13																																																
7	30	13																																																
8	17	2																																																
9	22	5																																																
10	28	10																																																
11	27	9																																																
12	30	13																																																
13	25	7,5																																																
14	18	3																																																
15	24	6																																																

Fonte: A Autora (2020).

É possível concluir que há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula e aceitar a hipótese alternativa, tanto no resultado do teste t pareado quanto ao resultado do teste de postos sinalizados de Wilcoxon, ou seja que a quantidade dos objetivos gerados após da aplicação da técnica é maior que os objetivos gerados antes da aplicação da técnica.

5.3 ANÁLISE QUALITATIVA

Nesta segunda análise, para observar as diferenças pelas duas técnicas, foi necessário e importante analisar de maneira qualitativa e individual o conteúdo gerado pelos participantes

tanto na técnica do pensamento focado no valor quanto na técnica do uso de categoria genérica. Para isso se contabilizou os objetivos gerados pelos participantes, aqueles que foram mais frequentes, com a finalidade de realizar uma lista de objetivos de cada técnica, e observar que objetivos foram gerados para a escolha de um curso de pós-graduação.

Quadro 6 – Objetivos expressos pelos participantes da técnica do pensamento focado no valor

N °	Nome do objetivo	Total
1	Bom programa de estudo	14
2	Laboratórios de pesquisa	8
3	Diferentes linhas de pesquisa	5
4	Nível acadêmico do programa do curso	5
5	Excelentes professores de ensino	11
6	Desenvolvimento na linha de pesquisa	8
7	Área de concentração	6
8	Acesso aos materiais de pesquisa	3
9	Bons orientadores	4
10	Gosto e decisão pela linha de pesquisa	8
11	Avaliação justa	9
12	Provas do conteúdo das disciplinas	8
13	Desenvolver projetos e/ou pesquisas viáveis	10
14	Conceito de qualidade	7
15	Infraestrutura do programa	6
16	Divisão de áreas de estudo	2
17	Novas metodologias	10
18	País do curso de Pós-graduação	8
19	Idioma do curso	7
20	Menor distância entre o curso e a cidade	3
21	Acompanhamento ao estudante	7
22	Bolsa de estudos	11
23	Adaptação no programa do curso	10
24	Aprimorar o currículo	5
25	Experiência Acadêmica	13
26	Reconhecimento do curso	10
27	Preço do curso	3
28	Disponibilidade de tempo	5
29	Revalidar diploma no exterior	1
30	Felicidade pessoal e familiar	5
31	Oportunidade de ter experiência docente	6
32	Ampliar conhecimento científico	13
33	Ensinar a alunos da graduação	2
34	Aprovar o curso escolhido	4
35	Conexão com o mercado do trabalho	9
36	Eventos extra acadêmicas nacional e/ou internacional	8
37	Estágios profissionais	5
38	Nível de vida no país de estudo	4
39	Adquirir novos contatos	6
40	Pesquisas aplicadas à sociedade	8
41	Obter maturidade profissional e pessoal	5
42	Publicar artigos científicos em periódicos	6
43	Aulas competitivas e dinâmicas	5

Fonte: A Autora (2020).

Quadro 7 – Objetivos expressos pelos participantes da técnica do uso de categorias genéricas

N°	Nome do objetivo	Total
1	Desenvolver projetos e/ou pesquisas viáveis no programa do curso	10
2	Adaptar-se com os objetivos do programa do curso	9
3	Desenvolvimento na linha de pesquisa	10
4	Desenvolver atitude positiva	5
5	Aprovar o curso escolhido	6
6	Qualidade do programa de estudo	10
7	Desenvolver hábitos de leitura, escrita e intercomunicação	11
8	Acesso aos materiais de pesquisa	10
9	Disponibilidade de tempo	9
10	Fortalecer habilidades como pesquisador	8
11	Aprimorar o currículo	6
12	Publicar artigos científicos em periódicos e/ou revistas	7
13	Eventos acadêmicos como nacional e/ou internacional	8
14	Laboratórios de pesquisa	12
15	Contribuir na área de estudo com pesquisas aplicadas à sociedade	11
16	Estágios Profissionais	9
17	Desenvolver uma vida tranquila durante o curso	7
18	Conseguir um bom emprego	7
19	Contribuir economicamente a minha família	4
20	Bolsa de estudos	7
21	Participar de projetos de pesquisa nas comunidades	4
22	Obter o diploma para ser docente universitário	8
23	Desenvolver projetos para diferentes universidades e/ou escolas	7
24	Dar aula para estudantes da graduação	3
25	Ampliar conhecimento científico	10
26	Conexão com o mercado do trabalho	9
27	Gosto e decisão pela linha de pesquisa	6
28	Obter experiência em docência	5
29	Aprender novas metodologias	11
30	Aprender novo idioma	11
31	Experiência acadêmica internacional	13
32	País do curso de Pós-graduação	9
33	Adquirir nova rede de contatos internacionais	12
34	Participar de confraternizações acadêmicas	8
35	Participar de seminários de pesquisa	9
36	Área de concentração	9
37	Avaliação justa	6
38	Aulas competitivas e dinâmicas	10
39	Acompanhamento ao estudante	7
40	Conhecer especialistas da área de concentração	9
41	Professores com Experiência Acadêmica	5
42	Infraestrutura do programa	5
43	Nível de vida no país de estudo	9
44	Obter maturidade profissional e pessoal	4
45	Beneficiar ao desenvolvimento econômico do país de origem	1

Fonte: A Autora (2020).

No Quadro 6, pode-se observar os diferentes objetivos gerados pelos participantes da técnica do pensamento focado no valor, o nome de aqueles objetivos foi padronizado com uma terminologia comum a fim de contabilizar e ver os aspectos importantes que se cobriu para a tomada de decisão, também se obteve o número de contagem que foi um total de 293 objetivos gerados nessa técnica.

Em relação a técnica do uso de categorias genéricas, no Quadro 7, se pode observar os objetivos mais frequentes que se cobriu para escolha de um curso de pós-graduação, e o número exato foi de 356 objetivos gerados pelos participantes nesta técnica.

5.4 COMPARAÇÕES DAS DUAS TÉCNICAS

Afim de realizar as comparações da técnica do pensamento focado no valor e a técnica do uso de categoria genérica, se analisou e comparou os resultados obtidos de cada técnica; com eles se pode corroborar qual delas foi mais efetiva para gerar objetivos tanto em quantidade como em qualidade dos mesmos.

Para comparar a quantidade de objetivos obtidos de cada técnica, primeiramente se analisou a normalidade dos dados com ajuda do teste de normalidade de Ryan Joiner, isso se pode observar na Figura 17 e na Figura 21, cada figura tem os dados após aplicação da técnica respectiva, o pensamento focado no valor e o uso de categorias genéricas. Nessas figuras foi comprovado que os dados mostraram como característica a distribuição normal, pelo que se concluiu utilizar o teste paramétrico para continuar com a análise para a comparação das técnicas.

O teste paramétrico para analisar os objetivos gerados após aplicação das técnicas, foi através da estatística do teste t, que permite comparar duas médias com amostras independentes e com variâncias desconhecidas (DOANE; SEWARD, 2014).

Para realizar o procedimento, se considerou um teste unilateral com duas hipóteses. A hipótese nula representa, se a diferença média é maior ou igual que a diferença hipotética; a hipótese alternativa representa, se a diferencia de média é menor que a diferença hipotética. No entanto, a diferença média foi o resultado da diferença entre os objetivos obtidos, a técnica do pensamento focado no valor (técnica A) quanto a técnica do uso de categoria genérica (técnica B) respectivamente; e a diferença hipotética neste caso foi igual a zero.

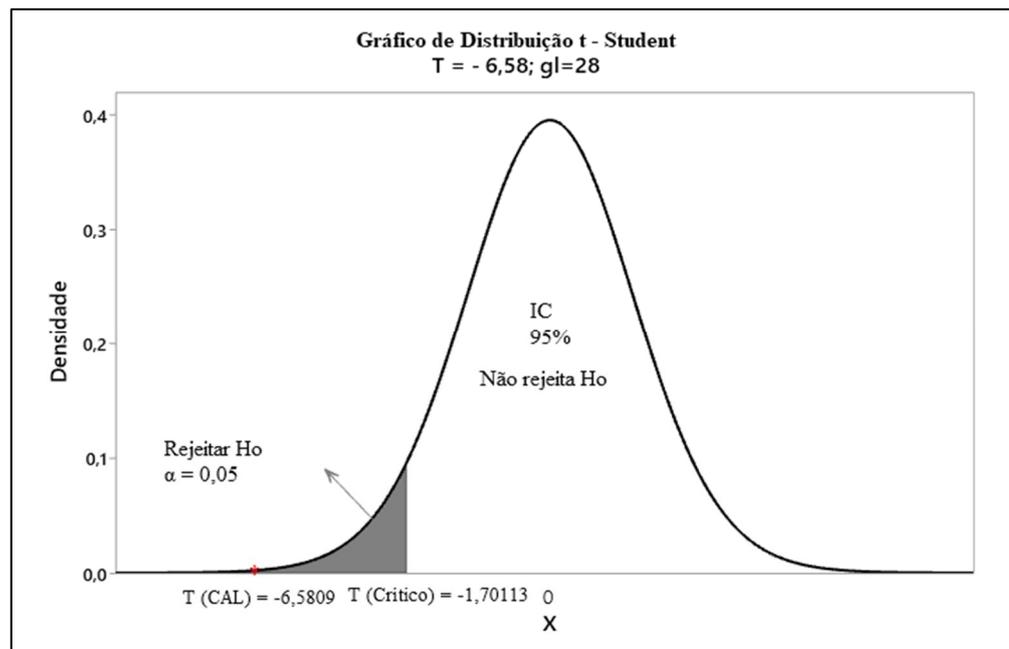
O resultado do teste entre as quantidades totais de objetivos obtidos após aplicação de cada técnica pode-se observar na Tabela 3, que se houve uma diferença significativa de pelo menos 15,27 objetivos em média entre as duas técnicas.

Tabela 3 – Médias dos objetivos obtidos após aplicação das técnicas

Método			Estatísticas Descritivas																		
μ_1 : média de Técnica A			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Amostra</th> <th>N</th> <th>Média</th> <th>DesvPad</th> <th>EP Média</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Técnica A</td> <td>15</td> <td>19,53</td> <td>4,53</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Técnica B</td> <td>15</td> <td>34,80</td> <td>7,76</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table>				Amostra	N	Média	DesvPad	EP Média	Técnica A	15	19,53	4,53	1,2	Técnica B	15	34,80	7,76	2,0
Amostra	N	Média					DesvPad	EP Média													
Técnica A	15	19,53	4,53	1,2																	
Técnica B	15	34,80	7,76	2,0																	
μ_2 : média de Técnica B																					
Diferença: $\mu_1 - \mu_2$																					
<i>Assumiu-se igualdade de variâncias para esta análise.</i>																					
Estimativa da diferença			Teste																		
		Limite superior de 95% da diferença	Hipótese nula		$H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$																
	DesvPad Combinado		Hipótese alternativa		$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$																
Diferença			Valor-T	GL	Valor-p																
-15,27	6,35	-11,32	-6,58	28	0,0000001945																

Fonte: A Autora (2020).

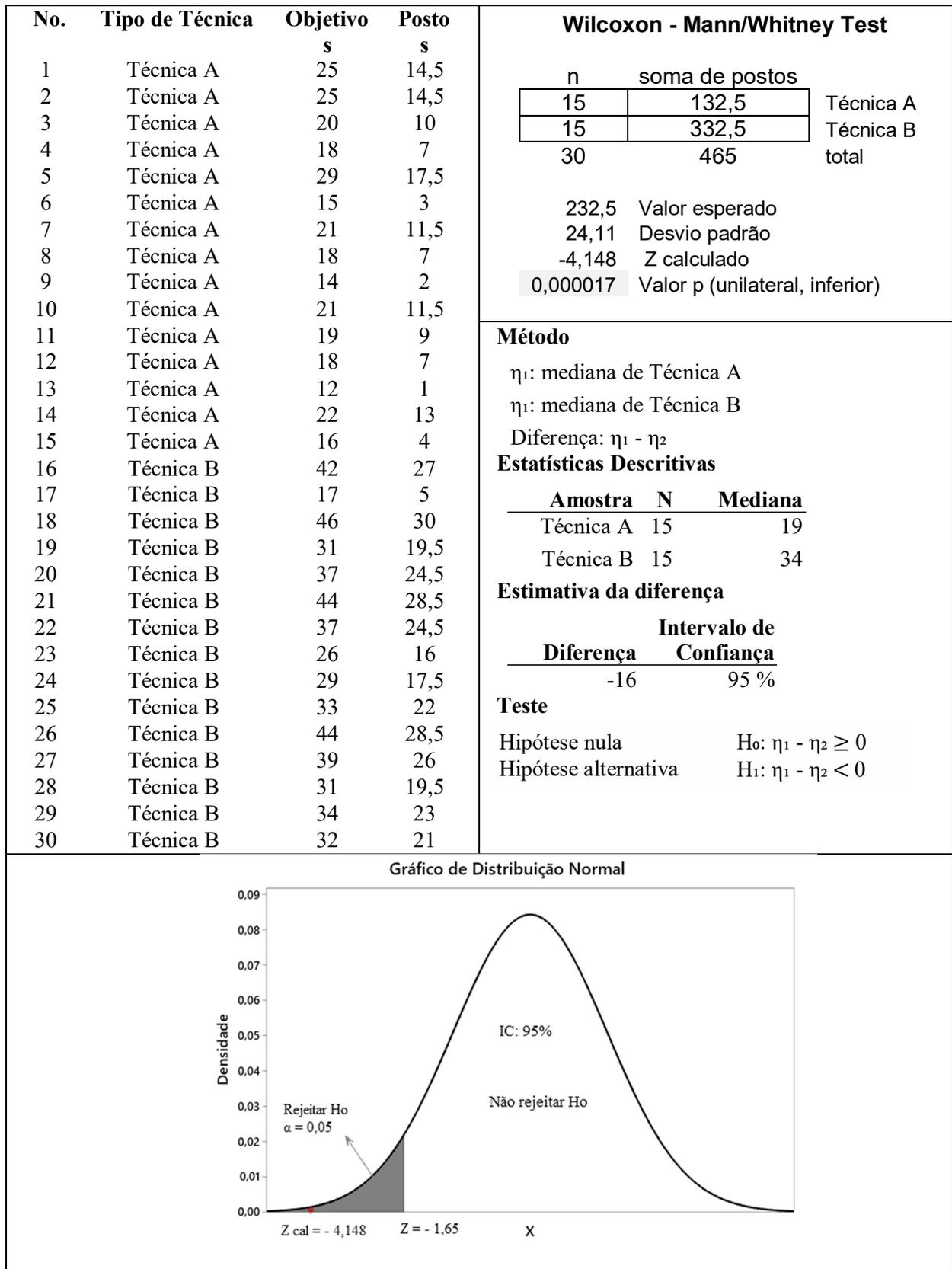
Figura 24 – Regra de decisão unilateral do teste t para duas amostras independentes



Fonte: A Autora (2020).

Em suma, um gráfico com distribuição t –Student, com 28 graus de liberdade e um nível de significância pode-se observar na Figura 24, essa mesma figura permite visualizar melhor a regra decisão, rejeitar H_0 se $T_{\text{calculado}} < T_{\text{crítico}}$ ou aceitar H_0 se $T_{\text{calculado}} > T_{\text{crítico}}$. Visto o resultado obtido do teste, esse valor calculado é $T = -6,58$, e se pode observar no gráfico que o valor está na região de rejeição de H_0 , ou seja, que se rejeita a hipótese nula com um valor-p menor ao nível de significância.

Figura 25 – Teste da soma de postos de Mann-Whitney para as duas técnicas



Fonte: A Autora (2020).

Na comparação quantitativa das duas técnicas foi considerado um dos testes paramétricos, especificamente o teste da soma dos postos de Mann-Whitney, devido ao tamanho das amostras e com a finalidade de comprovar se muda o resultado em relação ao anterior teste.

Na Figura 25, pode-se observar os resultados que se obteve do teste, no qual mostra evidentemente que se rejeita a hipótese nula e, com um valor-p do teste unilateral à esquerda que é menor ao nível de significância, determinando assim que a diferença entre a mediana da técnica A e a mediana da técnica B é estatisticamente significativa.

Portanto, pode-se concluir que há uma diferença entre ambas técnicas, pois existem evidências suficientes para rejeitar a hipóteses nula e aceitar a hipóteses alternativa, dessa maneira podemos dizer que a quantidade dos objetivos obtidos pela técnica do uso de categorias genéricas é maior que a quantidade dos objetivos obtidos com a técnica do pensamento focado no valor.

Para comparar a qualidade dos objetivos obtidos das duas técnicas, anteriormente no Quadro 6 e no Quadro 7, se descreveram os objetivos gerados pelos estudantes para cada técnica. Não obstante, nos seguintes quadros se descreveram os objetivos obtidos de cada técnica, mas classificados em objetivos gerais e objetivos específicos que foram feitos pelos participantes.

Por exemplo no Quadro 8, se descreveu os 43 objetivos mais frequentes que foram realizados pelos participantes, classificados entre os objetivos gerais e específicos da técnica do pensamento focado no valor, onde os quatro principais objetivos gerais com mais contagem foram: bom programa de estudo, experiência acadêmica, desenvolvimento na linha de pesquisa e, o país do curso de pós-graduação; enquanto aos objetivos específicos os quatro com maior contagem foram: adaptação no programa do curso, ampliar o conhecimento científico, novas metodologias e, a bolsa de estudos. Neste caso, os objetivos gerais mais relevantes em comparação aos objetivos específicos que foram descritos são totalmente diferentes, mas também ambos demonstram que são os objetivos mais frequentes, pelo que os torna mais importantes na lista de objetivos obtidos na técnica do pensamento focado no valor para a escolha de um curso de pós-graduação no exterior.

Quadro 8 – Objetivos gerais e específicos da técnica do pensamento focado no valor

N °	Nome do objetivo	OG	OE	Total
1	Bom programa de estudo	14		14
2	Laboratórios de pesquisa	1	7	8
3	Diferentes linhas de pesquisa	1	4	5
4	Nível acadêmico do programa do curso	1	4	5
5	Excelentes professores de ensino	3	8	11
6	Desenvolvimento na linha de pesquisa	4	4	8
7	Área de concentração	1	5	6
8	Acesso aos materiais de pesquisa		3	3
9	Bons orientadores	1	3	4
10	Gosto e decisão pela linha de pesquisa	1	7	8
11	Avaliação justa	2	7	9
12	Provas do conteúdo das disciplinas		8	8
13	Desenvolver projetos e/ou pesquisas viáveis	3	7	10
14	Conceito de qualidade		7	7
15	Infraestrutura do programa	1	5	6
16	Divisão de áreas de estudo		2	2
17	Novas metodologias	1	9	10
18	País do curso de Pós-graduação	4	4	8
19	Idioma do curso	2	5	7
20	Menor distância entre o curso e a cidade		3	3
21	Acompanhamento ao estudante	2	5	7
22	Bolsa de estudos	2	9	11
23	Adaptação no programa do curso		10	10
24	Aprimorar do Currículo		5	5
25	Experiência Acadêmica	7	6	13
26	Reconhecimento do curso	3	7	10
27	Preço do curso	2	1	3
28	Disponibilidade de tempo		5	5
29	Revalidar diploma no exterior		1	1
30	Felicidade pessoal e familiar		5	5
31	Oportunidade de ter experiência docente	2	4	6
32	Ampliar conhecimento científico	3	10	13
33	Ensinar a alunos da graduação		2	2
34	Aprovar o curso escolhido	3	1	4
35	Conexão com o mercado do trabalho	1	8	9
36	Eventos extra acadêmicas nacional e/ou internacional		8	8
37	Estágios profissionais		5	5
38	Nível de vida no país de estudo	1	3	4
39	Adquirir novos contatos	2	4	6
40	Pesquisas aplicadas à sociedade	1	7	8
41	Obter maturidade profissional e pessoal	1	4	5
42	Publicar artigos científicos em periódicos		6	6
43	Aulas competitivas e dinâmicas		5	5
	Número total	70	223	293

Quadro 9 – Objetivos gerais e específicos da técnica do uso de categorias genéricas

N°	Nome do objetivo	OG	OE	Total
1	Cultivar amizades fora do curso de pós-graduação	4	7	11
2	Estudar cursos adicionais o complementar ao curso de pós-graduação	3	4	7
3	Realizar intercâmbio cultural (idioma, comida, religião, outros)	3	5	8
4	Obter qualidade acadêmica tanto em docentes enquanto no ensino	3	3	6
5	Ter prestígio do programa de pós-graduação a nível nacional e internacional	4	3	7
6	Adquirir conhecimento e habilidades da área do estudo no curso de pós-graduação	1	3	4
7	Aplicar as teorias das disciplinas em atividades de laboratório, estágios acadêmicos ou de docência	3	8	11
8	Participar de eventos acadêmicos nacionais e internacionais apresentando dados de pesquisa	4	3	7
9	Participar de projetos de pesquisa paralelo ao projeto de dissertação		6	6
10	Participar de projetos de extensão vinculados ao programa de pós-graduação		8	8
11	Realizar pesquisas para solucionar problemas existente na região ou no país	3	7	10
12	Contribuir ao desenvolvimento do sistema econômico no país	2	3	5
13	Conseguir crescimento profissional e pessoal com o curso de pós-graduação	3	1	4
14	Aplicar os conhecimentos profissionais adquiridos do curso na sociedade	3	4	7
15	Cumprir com os requisitos do programa para obtenção do título do curso		5	5
16	Conseguir um bom emprego na área de estudos	2	3	5
17	Ter a oportunidade de formar uma empresa ou negócio com os conhecimentos adquiridos	4	2	6
18	Continuar fazendo pesquisa na área de estudos		4	4
19	Ensinar pesquisa para alunos de iniciação científica	2	5	7
20	Cumprir com as expectativas teóricas na prática profissional	1	2	3
21	Estar preparado para satisfazer com as necessidades do mercado laboral		4	4
22	Obter um curriculum internacional após a fazer o curso pós-graduação	3	4	7
23	Desenvolver liderança que motive aos cidadãos a melhorar seu país	3	7	10
24	Continuar com outros cursos de pós-graduação na vida acadêmica	1	2	3
25	Encontrar um lugar para viver e estudar comodamente	5	6	11
26	Desenvolver projetos e/ou pesquisas viáveis no programa do curso	5	5	10
27	Adaptar-se com os objetivos do programa do curso		9	9
28	Desenvolvimento na linha de pesquisa	1	9	10
29	Desenvolver atitude positiva		5	5
30	Aprovar o curso escolhido	1	5	6
31	Qualidade do programa de estudo	4	6	10
32	Desenvolver hábitos de leitura, escrita e intercomunicação	1	10	11
33	Acesso aos materiais de pesquisa		10	10
34	Disponibilidade de tempo		9	9
35	Fortalecer habilidades como pesquisador	3	5	8
36	Aprimorar do Currículo	6		6
37	Publicar artigos científicos em periódicos e/ou revistas	1	6	7
38	Eventos acadêmicos como nacional e/ou internacional	2	6	8
39	Laboratórios de pesquisa		12	12

40	Contribuir na área de estudo com pesquisas aplicadas à sociedade	4	7	11
41	Estágios Profissionais	3	6	9
42	Desenvolver uma vida tranquila durante o curso	2	5	7
43	Conseguir um bom emprego	3	4	7
44	Contribuir economicamente a minha família	2	2	4
45	Bolsa de estudos	1	6	7
46	Participar de projetos de pesquisa nas comunidades		4	4
47	Obter o diploma para ser docente universitário	3	5	8
48	Desenvolver projetos para diferentes universidades e/ou escolas		7	7
49	Dar aula para estudantes da graduação		3	3
50	Ampliar conhecimento científico	5	5	10
51	Conexão com o mercado do trabalho	2	7	9
52	Gosto e decisão pela linha de pesquisa	2	4	6
53	Obter experiência em docência	1	4	5
54	Aprender novas metodologias	4	7	11
55	Aprender novo idioma	11		11
56	Experiência acadêmica internacional	3	10	13
57	País do curso de Pós-graduação	7	2	9
58	Adquirir nova rede de contatos internacionais	5	7	12
59	Participar de confraternizações acadêmicas		8	8
60	Participar de seminários de pesquisa		9	9
61	Área de concentração	4	5	9
62	Avaliação justa	1	5	6
63	Aulas competitivas e dinâmicas		10	10
64	Acompanhamento ao estudante		7	7
65	Conhecer especialistas da área de concentração	3	6	9
66	Professores com Experiência Acadêmica		5	5
67	Infraestrutura do programa		5	5
68	Nível de vida no país de estudo	4	5	9
69	Obter maturidade profissional e pessoal	2	2	4
70	Beneficiar ao desenvolvimento econômico do país de origem	1		1
	Número total	154	368	522

Fonte: A Autora (2020).

Quanto ao Quadro 9, se descreveu todos os objetivos que se obteve na técnica do uso de categorias genéricas e se classificaram em objetivos gerais e específicos, o qual foram feitos e escolhidos pelos participantes. Os primeiros 25 objetivos correspondem à descrição da lista mestre, que foi incluída em uma das seções desta técnica; os seguintes 45 objetivos mais frequentes são os que foram gerados pelos participantes durante o desenvolvimento da técnica. Os objetivos gerais mais relevantes de todos os objetivos obtidos foram: aprender novo idioma, o país do curso de pós-graduação, e aprimorar do currículo; enquanto aos objetivos específicos com maior frequência foram: laboratórios de pesquisa, desenvolver hábitos de leitura, escrita e intercomunicação, acesso aos materiais de pesquisa, experiência acadêmica

internacional e, as aulas competitivas e dinâmicas. É importante mencionar que os objetivos mais relevantes na técnica do uso de categorias genéricas, tanto os objetivos gerais quanto aos específicos, foram gerados pelos próprios participantes e não necessariamente escolhidos da lista mestre.

Portanto, exposto as descrições dos objetivos que se obteve nas duas técnicas, pode-se determinar que os que geram mais objetivos tanto gerais como específicos, foram os participantes da técnica do uso de categorias genéricas. Além disso, pode-se verificar que entre os objetivos gerados pelos participantes no Quadro 8 e no Quadro 9, a técnica do uso de categorias genéricas cobre aspectos mais sobressalientes para a tomada decisão, a escolha de um curso de pós-graduação no exterior.

5.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos em relação à técnica do pensamento focado no valor, foram significativos, por exemplo o número de objetivos gerados por cada participante na técnica foi graças à estrutura de perguntas de Keeney (1992) que engloba muitas áreas que fazem que o decisor possa pensar melhor antes de gerar os objetivos que tem disponível na sua mente, e de maneira quantitativa concorda com os resultados obtidos por Leon (1999). Na segunda seção da aplicação da técnica foi incorporado o processo de hierarquização dos objetivos, tanto gerais quanto específicos; essa recomendação de hierarquização por Marttunen et al. (2019), foi efetivo para esta técnica, porque além de classificar seus objetivos que foram gerados na primeira seção, alguns participantes tentaram gerar mais objetivos como acadêmicos, profissionais e pessoais, que acharam necessário para tomar uma boa decisão.

Quanto aos resultados da técnica do uso de categorias genéricas, o número de objetivos gerados na primeira seção, foi um número considerável de acordo com a estrutura de hierarquização de objetivos de Bond, Carlson e Keeney (2010). No entanto, na segunda seção onde se utilizou uma lista mestre para que o participante identifique os objetivos relevantes que não foi identificado na primeira seção, o resultado dessa aplicação foi de maior utilidade para os participantes que não tinham experiência nenhuma em relação à escolha de um curso de pós-graduação no exterior, devido a que estes participantes omitiam objetivos relevantes na primeira seção que poderiam tornar-se vencedoras na tomada de decisão. Esse resultado positivo coincide favoravelmente conforme Haag, Zürcher e Lienert (2019).

Em ambos casos, no intento de mitigar os vieses, a implementação do aviso com uma mensagem e o sinal de alerta, mais o tempo foi um fator importante para o aprofundamento e exigência no desenvolvimento das técnicas aplicadas.

Um fator interessante, que aconteceu durante o desenvolvimento do experimento, foi a motivação na resolução para o problema da escolha de um curso de pós-graduação no exterior. Os participantes que tentaram e fizeram a maior quantidade de objetivos em qualquer das técnicas, foram justamente os que desejavam fazer acontecer o sonho de realizar um curso de pós-graduação em outro país. De acordo com Domeier, Sachse, Schäfer (2018), o papel da motivação na resolução de problemas pode realmente influenciar na tomada decisão.

6 CONCLUSÕES

O presente capítulo apresenta as principais conclusões do desenvolvimento do estudo, limitações assim como algumas sugestões para a realização de futuros trabalhos.

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as hipóteses iniciais desta pesquisa, e tomando em consideração os resultados pode-se determinar que a técnica do uso de categorias genéricas funciona melhor que a técnica do pensamento focado no valor para a redução dos vieses de disponibilidade, omissão e miopia na geração de alternativas e objetivos, na tomada de decisão, que foi a escolha de um curso de pós-graduação no exterior.

Em base aos resultados obtidos nesta pesquisa, em relação ao número de objetivos na técnica do uso de categorias genéricas, os participantes (ou decisores), ou seja, cada um deles, se pode afirmar que em média geraram mais objetivos que os participantes da técnica do pensamento focado no valor, com a mesma duração de tempo.

Também foi notório que os participantes desta pesquisa, que tiveram alguma experiência acadêmica no exterior ou aqueles que são estrangeiros, e que estão estudando atualmente algum curso do pós-graduação, no Brasil, foram os que geraram relativamente mais objetivos e, ao mesmo tempo descreveram objetivos relevantes durante o desenvolvimento das técnicas a comparação de aqueles participantes que não tiveram nenhuma experiência acadêmica no exterior. Ter alguma experiência acadêmica já fora do país da origem, provoca que a próxima vez que a pessoa tenha uma experiência similar, como no caso da escolha de um curso de pós-graduação, se torne uma decisão bem importante e, portanto, pretenda melhorar de alguma maneira seus objetivos que deseja conseguir com o curso.

Em virtude dos fatos mencionados, pode-se concluir que a técnica do uso de categorias genéricas, foi mais efetiva de forma quantitativa e qualitativa em relação à técnica do pensamento focado no valor, no qual contribui na redução dos vieses cognitivos no processo de tomada de decisão, ao mesmo tempo, ajuda de maneira positiva a melhorar as alternativas e os objetivos dos decisores.

6.2 LIMITAÇÕES

A pesquisa realizada, como estudo experimental para a geração de alternativas e objetivos através das duas técnicas de redução de vieses de disponibilidade, omissão e miopia,

apresenta resultados consideráveis, mas há fatores que limitaram o desenvolvimento da pesquisa, algumas delas são as seguintes limitações:

O tamanho da amostra, se considera como um fator limitante devido à dificuldade de contato e acesso a todos os estudantes que estão estudando em alguma universidade da Cidade do Recife no Estado de Pernambuco, Brasil; a amostra apenas está limitada a um total de 30 participantes, o qual limita e interfere nas análises estatísticas.

Outro fator limitante, é a falta de disponibilidade de tempo de forma presencial por parte dos estudantes, que tendo sido como consequência a obtenção de dados heterogêneos (mais estudantes do gênero feminino) que influenciaram nos resultados do estudo experimental.

6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A seguir são apresentadas algumas sugestões para serem consideradas para a elaboração de trabalhos futuros:

- a) O efeito das técnicas desta pesquisa, é comprovado que realmente funciona para reduzir os vieses de disponibilidade, omissão e miopia. No entanto, o que mais funcionou para a tomada de decisão da escolha de um curso de pós-graduação no exterior, foi através da técnica de categorias genéricas que se obteve mais objetivos tanto específicos como gerais. Seria interessante utilizar as mesmas técnicas para outras situações de tomada de decisão, assim verificar se técnica de categorias genéricas prevalece como a melhor para gerar objetivos tanto em quantidade quanto em qualidade.
- b) Sugere-se também utilizar outro tipo de instrumento de medição para avaliar as técnicas desta pesquisa, como é o equipamento de eletroencefalograma (EEG), que pode medir o grau de concentração dos decisores durante o desenvolvimento do experimento.
- c) Se implementou nas técnicas desta pesquisa, um aviso com uma mensagem e um sinal de alerta, isso foi feito para que o decisor preste atenção no desenvolvimento da técnica e, o que pode se incorporar nas técnicas é que esse efeito de alerta no decisor seja captado como um estímulo experimental através do eletroencefalograma.

REFERÊNCIAS

- ARGYRIS, Nikolaos; FRENCH, Simon. Nuclear emergency decision support: A behavioural OR perspective. *European Journal of Operational Research*, v. 262, n. 1, p. 180-193, 2017.
- ARNOTT, D.; GAO, S. Behavioral economics for decision support systems researchers. *Decision Support Systems*, v. 122, p. 113063, 2019.
- ASCH, D. A.; BARON, J., HERSHEY, J. C., KUNREUTHER, H., MESZAROS, J., RITOV, I., & Spranca, M. Omission bias and pertussis vaccination. *Medical decision making*, v. 14, n. 2, p. 118-123, 2014.
- BAZERMAN, M. H.; MOORE, D. A. Judgment in managerial decision making. 8ª Ed. New York: Wiley, 2012.
- BAZERMAN, M. H.; MOORE, D. *Processo Decisório*. 7ª Ed. Rio de Janeiro. Editora Elsevier, 2010.
- BELL, D. E.; RAIFFA, H.; TVERSKY, A. *Decision making: Descriptive, normative, and prescriptive interactions*. Ed. Cambridge University Press, 1988.
- BELTON, V.; STEWART, T. *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Springer Science & Business Media, 2002.
- BELTON, V.; STEWART, T. *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Springer Science & Business Media, 2002.
- BLOCK, Richard A.; HARPER, David R. Overconfidence in estimation: Testing the anchoring-and-adjustment hypothesis. *Organizational behavior and human decision processes*, v. 49, n. 2, p. 188-207, 1991.
- BOND, S. D.; CARLSON, K. A.; KEENEY, R. L. Generating objectives: Can decision makers articulate what they want? *Management Science*, v. 54, n. 1, p. 56-70, 2008.
- BOND, S. D.; CARLSON, K. A.; KEENEY, R. L. Improving the generation of decision objectives. *Decision Analysis*, v. 7, n. 3, p. 238-255, 2010.
- BOUYSSOU, D., MARCHANT, T., PIRLOT, M., TSOUKIAS, A., AND VINCKE, P. *Evaluation and decision models with multiple criteria: Stepping stones for the analyst*. Springer Science & Business Media, 2006.
- BRANS, J. P.; MARESCHAL, B.; VINCKE, P. *Promethee: A New Family of Outranking Methods in Multicriteria Analysis*. Washington: North-Holland, 1984. p. 477-490.
- BRANS, J. P.; VINCKE, P.; MARESCHAL, B. How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European Journal of Operational Research*, 1986. v. 24, n. 2, p. 228-238.
- BUTLER, A. B.; SCHERER, L. L. The effects of elicitation aids, knowledge, and problem content on option quantity and quality. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v. 72, n. 2, p. 184-202, 1997.

- CERTO, S. C. *Administração moderna*. 9. Ed. São Paulo: Editora Pearson, 2003.
- CESCHI, Andrea et al. Dimensions of decision-making: an evidence-based classification of heuristics and biases. *Personality and Individual Differences*, v. 146, p. 188-200, 2019.
- CHENG, F. F; WU, C. S. Debiasing the framing effect: The effect of warning and involvement. *Decision Support Systems*, v. 49, n. 3, p. 328-334, 2010.
- CHIAVENATO, I. *Comportamento organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações*. 3. Ed. São Paulo: Editora Manole, 2014.
- CINELLI, Marco et al. How to Support the Application of Multiple Criteria Decision Analysis? Let Us Start with a Comprehensive Taxonomy. *Omega*, p. 102261, 2020.
- CINELLI, Marco. The art of supporting decision-making. *Exchanges: The Interdisciplinary Research Journal*, v. 4, n. 2, p. 298-308, 2017.
- CLARKSON, P. M.; EMBY, C.; WATT, V. W.-S. Debiasing the outcome effect: The role of instructions in an audit litigation setting. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, v. 21, n. 2, p. 7-20, 2002.
- DE ALMEIDA, A. T. *Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério*. Ed. São Paulo. Editora Atlas, 2013.
- DE OLIVEIRA MORITZ, G.; PEREIRA, M. F. *Processo decisório*. 3ª Ed. Florianópolis: SEAD/UFSC, 2015.
- DEL MISSIER, F.; FERRANTE, D.; COSTANTINI, E. Focusing effects in predecisional information acquisition. *Acta psychologica*, v. 125, n. 2, p. 155-174, 2007.
- DIAS, L. C.; MORTON, A.; QUIGLEY, J. Elicitation. Springer International Publishing. MR3700912. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65052-4>, v. 1, n. 2, p. 3, 2018.
- DOANE, D. P.; SEWARD, L. E. *Estatística Aplicada à Administração e Economia*. 4ª Ed. Rio Grande do Sul: AMGH Editora, 2014.
- DOMEIER, Markus; SACHSE, Pierre; SCHÄFER, Bernd. Motivational reasons for biased decisions: the sunk-cost effect's instrumental rationality. *Frontiers in psychology*, v. 9, p. 815, 2018.
- E COSTA, C. A. Bana; VANSNICK, J. C. MACBETH—An interactive path towards the construction of cardinal value functions. *International transactions in operational Research*, v. 1, n. 4, p. 489-500, 1994.
- EDWARDS, W.; BARRON, F. H. SMARTS and SMARTER: Improved simple methods for multiattribute utility measurement. *Organizational behavior and human decision processes*, v. 60, n. 3, p. 306-325, 1994.
- EDWARDS, W.; MILES, R. F.; VON WINTERFELDT, D. *Advances in decision analysis: from foundations to applications*. Ed. Cambridge University Press, 2007.

- EDWARDS, Ward. How to use multiattribute utility measurement for social decisionmaking. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, v. 7, n. 5, p. 326-340, 1977.
- EISENHARDT, K. M. Making fast strategic decisions in high-velocity environments. *Academy of Management journal*, v. 32, n. 3, p. 543-576, 1989.
- FASOLO, B.; MORTON, A.; VON WINTERFELDT, D. Behavioural issues in portfolio decision analysis. In: *Portfolio decision analysis*. New York, NY: Springer, 2011. p. 149-165.
- GEORGE, J. F.; DUFFY, K.; AHUJA, M. Countering the anchoring and adjustment bias with decision support systems. *Decision Support Systems*, v. 29, n. 2, p. 195-206, 2000.
- GIL, A. C. Como classificar as pesquisas. In: *Como elaborar projetos de pesquisa*, 6ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017. p.41-56.
- GILOVICH, T.; GRIFFIN, D. Introduction-heuristics and biases: Then and now. *Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment*, p. 1-18, 2002.
- GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. *Tomada de Decisões em cenários complexos*. Editorial Thomson, 2004.
- GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. *Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério*. 5 Ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2014.
- GRECO, S.; FIGUEIRA, J. R.; EHRGOTT, M. *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*. New York: Springer Science & Business Media, 2016.
- HAAG, F.; ZÜRCHER, S.; LIENERT, J. Enhancing the elicitation of diverse decision objectives for public planning. *European Journal of Operational Research*, v. 279, n. 3, p. 912-928, 2019.
- HÄMÄLÄINEN, R. P. Behavioural issues in environmental modelling–The missing perspective. *Environmental Modelling & Software*, v. 73, p. 244-253, 2015.
- HANEA, A. M.; NANE, G. F. Calibrating experts' probabilistic assessments for improved probabilistic predictions. *Safety science*, v. 118, p. 763-771, 2019.
- HASHER, L.; ATTIG, M. S.; ALBA, J. W. I knew it all along: Or, did I?. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 20, n. 1, p. 86-96, 1981.
- HERNÁNDEZ, R. S.; FERNÁNDEZ, C. C.; BAPTISTA, M. P. L. *Metodología de la Investigación*. 6ª Ed. México DF: Editora McGraw-Hill Interamericana, 2014.
- HERSING, Walter S. Managing cognitive bias in safety decision making: Application of emotional intelligence competencies. *Journal of Space Safety Engineering*, v. 4, n. 3-4, p. 124-128, 2017.
- HEY, J. D.; MORONE, A.; SCHMIDT, Ulrich. Noise and bias in eliciting preferences. *Journal of Risk and Uncertainty*. v. 39, n. 3, p. 213-235, 2009
- JARGOWSKY, P. A. Omitted variable bias. *Encyclopedia of social measurement*, v. 2, p. 919-924, 2005.

- JOHNSON-LAIRD, P. N. Mental models and deduction. *Trends in cognitive sciences*, v. 5, n. 10, p. 434-442, 2001.
- JONES, S. K., FRISCH, D., YURAK, T. J., & KIM, E. Choices and opportunities: Another effect of framing on decisions. *Journal of Behavioral Decision Making*. v. 11, n. 3, p. 211-226, 1998.
- KADZIŃSKI, Miłosz et al. Post factum analysis for robust multiple criteria ranking and sorting. *Journal of Global Optimization*, v. 65, n. 3, p. 531-562, 2016.
- KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. Prospect theory: An analysis of decision under risk. In: *Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I*. 2013. p. 99-127.
- KEENEY, R. L. Decision analysis: an overview. *Operations research*, v. 30, n. 5, p. 803-838, 1982.
- KEENEY, R. L. Measurement scales for quantifying attributes. *Behavioral Science*, v. 26, n. 1, p. 29-36, 1981.
- KEENEY, R. L. Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. *European Journal of operational research*. v. 92, n. 3, p. 537-549, 1996
- KEENEY, R. L.; *Value-Focused Thinking*. A Path to Creative Decisionmaking. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1992.
- KEENEY, R. L.; VON WINTERFELDT, D. Practical value models. In *Advances in decision analysis: From foundations to applications*. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 232-252.
- KEENEY, R.L. and RAIFFA, H. *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-Offs*. Ed. Revised. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- KORHONEN, P. Interactive methods. In: *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*. New York: Springer, 2005. p. 641-661.
- LAHTINEN, T. J.; HÄMÄLÄINEN, R. P.; JENYTIM, C. On preference elicitation processes which mitigate the accumulation of biases in multi-criteria decision analysis. *European Journal of Operational Research*, v. 282, n. 1, p. 201-210, 2020.
- LEE, K. K. An indirect debiasing method: Priming a target attribute reduces judgmental biases in likelihood estimations. *PloS one*, v. 14, n. 3, p. e0212609, 2019.
- LEGRENZI, P.; GIROTTO, V.; JOHNSON-LAIRD, P. N. Focussing in reasoning and decision making. *Cognition*, v. 49, n. 1-2, p. 37-66, 1993.
- LEON, O. G. Value-focused thinking versus alternative-focused thinking: Effects on generation of objectives. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v. 80, n. 3, p. 213-227, 1999.
- MALDONADO, R. V.; SOBRAL, M. F. F.; DE ALMEIDA FILHO, A.T. Uso de la técnica VFT para generar objetivos para la selección de un curso de posgrado en el extranjero. Submetido In: *LII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, 2020.

- MARCH, J. G.; SIMON, H. A. Teoria das Organizações. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1972.
- MARTINS, G. A.; DOMINGUES, O. *Estatística Geral e Aplicada*. 5ª Ed. revisada e ampliada. São Paulo: Editora Atlas, 2014.
- MARTTUNEN, M. et al. Methods to inform the development of concise objectives hierarchies in multi-criteria decision analysis. *European Journal of Operational Research*, v. 277, n. 2, p. 604-620, 2019.
- MARTTUNEN, M.; BELTON, V.; LIENERT, J. Are objectives hierarchy related biases observed in practice? A meta-analysis of environmental and energy applications of Multi-Criteria Decision Analysis. *European Journal of Operational Research*, v. 265, n. 1, p. 178-194, 2018.
- MAXIMIANO, A. C. A. *Introdução à Administração*. 2. ed. compacta. São Paulo: Editora Atlas, 2011.
- MONTIBELLER, G.; VON WINTERFELDT, D. Biases and debiasing in multi-criteria decision analysis. In: *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE, 2015. p. 1218-1226.
- MONTIBELLER, G.; VON WINTERFELDT, D. Cognitive and motivational biases in decision and risk analysis. *Risk analysis*, v. 35, n. 7, p. 1230-1251, 2015.
- MOUSSEAU, V.; SLOWINSKI, R.; ZIELNIEWICZ, P. A user-oriented implementation of the ELECTRE-TRI method integrating preference elicitation support. *Computers & operations research*, 2000. v. 27, n. 7-8, p. 757-777.
- NUTT, P. C. How decision makers evaluate alternatives and the influence of complexity. *Management Science*, v. 44, n. 8, p. 1148-1166, 1998.
- PAYNE, J. W., BETTMAN, J. R., SCHKADE, D. A., SCHWARZ, N., & Gregory, R. Measuring constructed preferences: Towards a building code. In *Elicitation of preferences*. Dordrecht: Springer, 1999, (pp. 243-275).
- PAYNE, J. W.; BETTMAN, J. R.; JOHNSON, E. J. Adaptive strategy selection in decision making. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, v. 14, n. 3, p. 534, 1988.
- PITZ, G. F.; SACHS, N. J.; HEERBOTH, J. Procedures for eliciting choices in the analysis of individual decisions. *Organizational Behavior and Human Performance*, v. 26, n. 3, p. 396-408, 1980.
- POMEROL, J. C.; BARBA-ROMERO, S. *Multicriterion decision in management: principles and practice*. Springer Science & Business Media, 2012.
- POULTON E. C. Outline of biases in quantifying judgements. *Bias in Quantifying Judgements*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates, 1989.
- PRATT, John W. Risk aversion in the large and in the small. *Econometrica*, v. 32, n. 1-2, p. 122-136, 1964.

- RAIFFA, Howard. Decision analysis: a personal account of how it got started and evolved. *Operations Research*, v. 50, n. 1, p. 179-185, 2002.
- RAZALI, N. M.; WAH, Y. B. Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of statistical modeling and analytics*, v. 2, n. 1, p. 21-33, 2011.
- ROBBINS, S. P.; JUDGE, T. A.; SOBRAL, F. *Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro*. 14ª Ed. São Paulo: Editora Pearson, 2011.
- ROCHA, S. *Estatística geral e aplicada para cursos de engenharia*. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2015
- ROY, B. Classement et choix en présence de points de vue multiples. *Revue française d'informatique et de recherche opérationnelle*, 1968. v. 2, n. 8, p. 57-75.
- Roy, B. 'ELECTRE III: Un algorithme de classements fonde sur l'Ule representation floue des preferences en presence de criteres multiples' Cahiers de CERO, Vol. 20, No. I, pp.3-24, 1978.
- ROY, B. *Methodologie multicritère d'aide à la decisión*. Economica. 1985
- ROY, B. *Multicriteria methodology for decision aiding*. Problematics as guides in decision aiding. Springer Science & Business Media, 1996.
- ROY, B.; BERTIER, P. La méthode ELECTRE II: une méthode de classement en présence de critères multiples. 1971.
- ROY, B.; SKALKA, J. M. ELECTRE IS: aspects methodologiques et guide d'utilisation, université. *Paris-Danphine, Document du LAMSADE*, n. 30, 1985.
- ROY, Bernard; Hugonnard, J-C *Classement des prolongements de lignes de metro en banlieue parisienne: presentation d'une methode multicritere originale*. Cahiers du CERO, 1982. Vol. 24, No. 2-3-4, pp. 153-171.
- SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of mathematical psychology*, v. 15, n. 3, p. 234-281, 1977.
- SAATY, T. L. *Decision making with dependence and feedback: The analytic network process*. RWS Publications., 1996.
- SAATY, T. L. *The analytic hierarchy process for decision in a complex world*. Pittsburgh: RWS Publications, 1980.
- SAVAGE, L J. *The foundations of statistics*. 2. Ed. New York: Editora Dover Publications, 1972.
- SIEBERT, J.; KEENEY, R. L. Creating more and better alternatives for decisions using objectives. *Operations Research*, v. 63, n. 5, p. 1144-1158, 2015.
- SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4. ed. Florianópolis. 2005. Disponível em: <<https://projetos.inf.ufs.br/arquivos/>>

Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf> Acesso em: 1 de outubro de 2019.

SIMON, H. *Comportamento administrativo*. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1970.

SIMON, H.A. *Models of Man, Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. Ed. Wiley, 1957.

SUTHERLAND, William J.; BURGMAN, Mark. Policy advice: use experts wisely. *Nature*, v. 526, n. 7573, p. 317-318, 2015.

TERVONEN, T. et al. Quantifying Preferences in Drug Benefit-Risk Decisions. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, v. 106, n. 5, p. 955-959, 2019.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive psychology*, v. 5, n. 2, p. 207-232, 1973.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, 1974.

VON NEUMANN, John; MORGENSTERN, Oskar; KUHN, Harold William. *Theory of games and economic behavior (commemorative edition)*. Princeton University Press, 2007.

VON WINTERFELDT, D. On the relevance of behavioral decision research for decision analysis. In: *Decision Science and Technology*. Boston: Springer, 1999. p. 133-154.

WÄNKE, Michaela; SCHWARZ, Norbert; BLESS, Herbert. The availability heuristic revisited: Experienced ease of retrieval in mundane frequency estimates. *Acta Psychologica*, v. 89, n. 1, p. 83-90, 1995.

WEBER M, BORCHERDING K. Behavioral influences on weight judgments in multiattribute decision making. *European Journal of Operational Research*. v. 67, n. 1, p. 1-12, 1993

WEBER, M; *Ensaio de Sociologia*. 5ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1974.

YAP, B. W.; SIM, C. H. Comparisons of various types of normality tests. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, v. 81, n. 12, p. 2141-2155, 2011.

YU, W. ELECTRE TRI - Aspects Methodologiques et Guide d'Utilisation. *Document du LAMSADE*. Paris: Université de Paris-Dauphine, 1992.

ZHENG, Jun; LIENERT, Judit. Stakeholder interviews with two MAVT preference elicitation philosophies in a Swiss water infrastructure decision: Aggregation using SWING-weighting and disaggregation using UTAGMS. *European Journal of Operational Research*, v. 267, n. 1, p. 273-287, 2018.

APÊNDICE A – RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES

RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES

PESQUISA

Estudo experimental da geração de vieses no processo de elicitação de alternativas e objetivos

OBJETIVO DA PESQUISA

Apresentar de que maneira a análise das técnicas de redução dos disponibilidade, omissão e miopia contribui na melhoria da geração de alternativas e objetivos no processo decisório, tendo como benefício melhores escolhas na tomada decisão.

O QUE SERÁ REALIZADO?

Você terá a oportunidade de participar em umas das técnicas de redução de vieses no processo decisório deste estudo experimental; respondendo de forma escrita um questionário, que está estruturado em diferentes seções para resolver em uma 1 hora.

ONDE SERÁ REALIZADO?

Na sala 102, no prédio do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco. Av. Jorn. Aníbal Fernandes, s/n Cidade Universitária , Recife – PE CEP: 50740-550

ESTÁ INTERESSADO? TEM DUVIDAS?

Entre em contato a e-mail: rosmaryvasquezm@gmail.com ou (81) 98 1982717

APÊNDICE C - TÉCNICA DO PENSAMENTO FOCADO NO VALOR



Universidade Federal de Pernambuco
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Mestrado Acadêmico

Estudo experimental da geração de vieses no processo de elicitação de alternativas e objetivos

Rosmery Vasquez Maldonado
Orientador: Prof. Adiel Teixeira de Almeida Filho, PhD

TÉCNICA DO PENSAMENTO FOCADO NO VALOR

Este trabalho faz parte da dissertação de mestrado da aluna Rosmery Vasquez Maldonado sob orientação do: Prof. Adiel Teixeira de Almeida Filho e tem por objetivo o estudo experimental da geração de vieses no processo de elicitação de alternativas e objetivos. Esta pesquisa é apoiada pelo Programa Bolsas Brasil PAEC OEA-GCUB e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Por favor, responda as questões de cada seção livremente de acordo com as suas experiências e/ou expectativas.

Agradecemos a sua colaboração.

Seção inicial - Avaliação dos vieses na geração de objetivos do processo decisório

Imagine que você quer estudar um curso de pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado ou pós-doutorado) no exterior. Seja uma decisão importante na vida profissional, por favor escolha o curso e só pense nisso, agora faça uma lista completa dos objetivos que você quer conseguir com o curso escolhido.

(Tempo:10 minutos)

Escolha do curso.....

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

Seção I: questionário

Continuando com o assunto anterior, você deverá resolver o problema da geração de objetivos para o curso escolhido. E para melhorar sua decisão terá que responder 17 perguntas, que lhe permitirá gerar um número considerável de objetivos. A lista de perguntas está relacionada com objetivos de curto prazo (PC) e de longo prazo (LP) respeito a os cursos de pós-graduação, incluindo desejos, problemas e deficiências, conseqüências, benefícios, entre outros.

	<p>Lembre-se de que, para atingir os objetivos, eles devem ser mensuráveis; portanto, seja claro ao descrever seus objetivos, porque suas respostas serão classificadas mais adiante em objetivos gerais e específicos.</p>
<p>ATENÇÃO!</p>	

(Tempo:20 minutos)

Lista de perguntas

1. No momento de escolher um dos cursos de pós-graduação, o que você procura?
2. Suponha que você está discutindo com alguém sobre o que é realmente importante em um curso de pós-graduação, qual seria sua resposta?
3. Quando você pensa que tomou uma decisão sobre a escolha de um curso de pós-graduação em sua área de preferência, é porque este curso de pós-graduação lhe permitirá a você
4. Quais características acadêmicas deve possuir um curso de pós-graduação?
5. Agora, faça um esforço imaginativo e suponha que você concluiu seu curso de pós-graduação: quais são as coisas boas ou positivas que poderia mencionar?
6. E quais são os coisas ruins ou negativas?
7. Quando você pensa em estudar um curso de pós-graduação, quais são as restrições que podem impedi-lo cumprir esse objetivo/ sonho?
8. Na hipótese de que não houvesse restrições de qualquer tipo em sua escolha em um curso de pós-graduação, o que você escolheria? - Não o escreva, apenas pense nisso. Qual característica você acha que faz a sua escolha seja favorita?

9. Qual curso de pós-graduação você não escolheria sob nenhuma circunstância? Não escreva, apenas pense sobre isso. Que característica você acha que faz com que você a rejeite?
10. Agora faça um esforço imaginativo e pense, que característica deve ter um curso de pós-graduação que irá contribuir para seu sucesso profissional no futuro?
11. Quando você pensa em escolher entre os cursos de pós-graduação, que aspectos você acha que devem ser levados em consideração?
12. Quando você tem que decidir entre os programas de um curso de pós-graduação de sua preferência, alguns parecem mais atraentes do que outros - de que maneira?
13. Suponha que a administração da universidade proponha que você faça parte de um comitê para avaliar o grau de satisfação dos alunos com os cursos de pós-graduação: que critérios devem ser avaliados?
14. Se houvesse diversos cursos de sua preferência, respeito a um curso de pós-graduação, que aspecto poderia chamar mais sua atenção para que seja sua favorita?
15. Agora vamos ser realistas: dos cursos de pós-graduação que você já estudou ou está estudando, que aspecto ou característica você mais gostou?
16. E naqueles aspectos e características que menos gostou?
17. Que perguntas em relação aos aspectos ou características dos cursos de pós-graduação deveríamos ter feito e não foi mencionado? Pergunte e responda.

Seção II: identificação e classificação de objetivos

Depois de responder todas as perguntas na seção anterior, deverá identificar e classificar os objetivos gerados de forma hierárquica em objetivos gerais e específicos; lembrando que cada objetivo geral obrigatoriamente terá vários objetivos específicos.

(Tempo: 15 minutos)

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)	
Objetivo Geral 1	
OE 1.1.....	
OE 1.2.....	
OE 1.3.....	
OE 1.4.....	
Objetivo Geral 2	
OE 2.1.....	
OE 2.2.....	
OE 2.3.....	
OE 2.4.....	
Objetivo Geral 3	
OE 3.1.....	
OE 3.2.....	
OE 3.3.....	
OE 3.4.....	

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)

Objetivo Geral 4

OE 4.1.....

OE 4.2.....

OE 4.3.....

OE 4.4.....

Objetivo Geral 5

OE 5.1.....

OE 5.2.....

OE 5.3.....

OE 5.4.....

Objetivo Geral 6

OE 6.1.....

OE 6.2.....

OE 6.3.....

OE 6.4.....

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)

Objetivo Geral 7

OE 7.1.....

OE 7.2.....

OE 7.3.....

OE 7.4.....

Objetivo Geral 8

OE 8.1.....

OE 8.2.....

OE 8.3.....

OE 8.4.....

Objetivo Geral 9

OE 9.1.....

OE 9.2.....

OE 9.3.....

OE 9.4.....

Seção III: Dados pessoais

Preencher as respectivas informações pessoais.

(Tempo: 5 minutos)

Nome:

Idade:

Gênero:

Nacionalidade:

Profissão:

Curso de pós-graduação:

Ano no programa:

Universidade:

APÊNDICE D - TÉCNICA DO USO DE CATEGORIAS GENÉRICAS



Universidade Federal de Pernambuco
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Mestrado Acadêmico

Estudo experimental da geração de vieses no processo de elicitação de alternativas e objetivos

Rosmery Vasquez Maldonado
Orientador: Prof. Adiel Teixeira de Almeida Filho, PhD

TÉCNICA DO USO DE CATEGORIAS GENÉRICAS

Este trabalho faz parte da dissertação de mestrado da aluna Rosmery Vasquez Maldonado sob orientação do: Prof. Adiel Teixeira de Almeida Filho e tem por objetivo o estudo experimental da geração de vieses no processo de elicitação de alternativas e objetivos. Esta pesquisa é apoiada pelo Programa Bolsas Brasil PAEC OEA-GCUB e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Por favor, responda as questões de cada seção livremente de acordo com as suas experiências e/ou expectativas.

Agradecemos a sua colaboração.

Seção inicial - Avaliação dos vieses na geração de objetivos do processo decisório

Imagine que você quer estudar um curso de pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado ou pós-doutorado) no exterior. Seja uma decisão importante na vida profissional, por favor escolha o curso, e depois faça uma lista completa dos objetivos que você quer conseguir com o curso escolhido.

(Tempo:10 minutos)

Escolha do curso.....

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.

Seção A: categorias genéricas

Continuando com o assunto anterior, esta seção consiste em resolver o problema da geração de objetivos para o curso escolhido. Para expandir a lista de objetivos da *seção inicial* e melhorar suas decisões, você terá que escrever seus próprios objetivos em categorias que lhe permite gerar um número considerável de objetivos.

As categorias estão relacionadas com objetivos de curto prazo (CP) e de longo prazo (LP), que se desejam conseguir com os cursos de pós-graduação; as duas primeiras categorias referem-se aos objetivos de CP que são acadêmicos e pessoais durante o estudo do curso, e as seguintes categorias são objetivos pessoais e profissionais de LP ao finalizar os estudos, e a última categoria são objetivos adicionais onde você pode colocar objetivos que não pertencem a nenhuma das classificações da acima.



ATENÇÃO!

Lembre-se de que, para atingir os objetivos, eles devem ser mensuráveis; portanto, seja claro ao descrever seus objetivos, porque cada categoria deve conter um ou vários objetivos gerais, e a sua vez vários objetivos específicos

(Tempo:17 minutos)

Objetivos a curto prazo

OBJETIVOS PESSOAIS

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)

OG 1:.....

OE 1.1.....

OE 1.2.....

OE 1.3.....

OE 1.4.....

OG 2:.....

OE 2.1.....

OE 2.2.....

OE 2.3.....

OE 2.4.....

OG 3:.....

OE 3.1.....

OE 3.2.....

OE 3.3.....

OE 3.4.....

OBJETIVOS ACADÊMICOS

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)

OG 1:.....

OE 1.1.....

OE 1.2.....

OE 1.3.....

OE 1.4.....

OG 2:.....

OE 2.1.....

OE 2.2.....

OE 2.3.....

OE 2.4.....

OG 3:.....

OE 3.1.....

OE 3.2.....

OE 3.3.....

OE 3.4.....

OBJETIVOS PESSOAIS

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)

OG 1:.....

OE 1.1.....

OE 1.2.....

OE 1.3.....

OE 1.4.....

OG 2:.....

OE 2.1.....

OE 2.2.....

OE 2.3.....

OE 2.4.....

OG 3:.....

OE 3.1.....

OE 3.2.....

OE 3.3.....

OE 3.4.....

OBJETIVOS PROFISSIONAIS

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)

OG 1:.....

OE 1.1.....

OE 1.2.....

OE 1.3.....

OE 1.4.....

OG 2:.....

OE 2.1.....

OE 2.2.....

OE 2.3.....

OE 2.4.....

OG 3:.....

OE 3.1.....

OE 3.2.....

OE 3.3.....

OE 3.4.....

OBJETIVOS ADICIONAIS

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)

OG 1:.....

OE 1.1.....

OE 1.2.....

OE 1.3.....

OE 1.4.....

OG 2:.....

OE 2.1.....

OE 2.2.....

OE 2.3.....

OE 2.4.....

OG 3:.....

OE 3.1.....

OE 3.2.....

OE 3.3.....

OE 3.4.....

OBJETIVOS ADICIONAIS

Objetivo Geral (OG), Objetivo específico (OE)

OG 4:.....

OE 4.1.....

OE 4.2.....

OE 4.3.....

OE 4.4.....

OG 5:.....

OE 5.1.....

OE 5.2.....

OE 5.3.....

OE 5.4.....

OG 6:.....

OE 6.1.....

OE 6.2.....

OE 6.3.....

OE 6.4.....

OG 7:.....

OE 7.1.....

OE 7.2.....

OE 7.3.....

OE 7.4.....

Seção B: lista mestre

Nesta seção você terá a oportunidade de aumentar sua lista de objetivos da seção I, identificando e tiqueando através da lista de mestre aqueles objetivos que não foram ainda descobertos por você.

(Tempo: 3 minutos)

Lista mestre

1. Cultivar amizades fora do curso de pós-graduação
2. Estudar cursos adicionais o complementar ao curso de pós-graduação
3. Realizar intercâmbio cultural (idioma, comida, religião, outros)
4. Obter qualidade acadêmica tanto em docentes enquanto no ensino
5. Ter prestígio do programa de pós-graduação a nível nacional e internacional
6. Adquirir conhecimento e habilidades da área do estudo no curso de pós-graduação
7. Aplicar as teorias das disciplinas em atividades de laboratório, estágios acadêmicos ou de docência
8. Participar de eventos nacionais e internacionais apresentando dados de pesquisa
9. Participar de projetos de pesquisa paralelo ao projeto de dissertação
10. Participar de projetos de extensão vinculados ao programa de pós-graduação
11. Realizar pesquisas para solucionar problemas existente na região ou no país
12. Contribuir ao desenvolvimento do sistema econômico no país
13. Conseguir crescimento profissional e pessoal com o curso de pós-graduação
14. Aplicar os conhecimentos profissionais adquiridos do curso na sociedade
15. Cumprir com os requisitos do programa para obtenção do título do curso
16. Conseguir um bom emprego na área de estudos
17. Ter a oportunidade de formar uma empresa ou negócio com os conhecimentos adquiridos
18. Continuar fazendo pesquisa na área de estudos
19. Ensinar pesquisa para alunos de iniciação científica
20. Cumprir com as expectativas teóricas na prática profissional
21. Estar preparado para satisfazer com as necessidades do mercado laboral
22. Obter um curriculum internacional após a fazer o curso pós-graduação
23. Desenvolver liderança que motive aos cidadãos a melhorar seu país
24. Continuar com outros cursos de pós-graduação na vida acadêmica
25. Encontrar um lugar para viver e estudar comodamente

Seção C: Adição de objetivos da lista mestre para a seção A

Nesta seção, você terá que adicionar os objetivos identificados da lista mestre para a seção A, colocando-as nas categorias correspondentes, seja como objetivo geral ou específico.

(Tempo: 15 minutos)

Seção D: Dados pessoais

Esta seção é referente as informações pessoais. Por favor, preencher nos respectivos espaços.

(Tempo: 5 minutos)

Nome:

Idade:

Gênero:

Nacionalidade:

Profissão:

Curso de pós-graduação:

Ano no programa:

Universidade: