

CAMILA APARECIDA MACIEL DA SILVEIRA

Análise Multicritério da Empregabilidade no Ensino Profissional

Guaratinguetá - SP
2018

Camila Aparecida Maciel da Silveira

Análise Multicritério da Empregabilidade no Ensino Profissional

Dissertação apresentada no programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção em regime de Mestrado Acadêmico da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestra em Engenharia de Produção.

Orientador (a): Prof. Dr. Valério Salomon

S587a Silveira, Camila Aparecida Maciel da
Análise multicritério da empregabilidade no ensino profissional /
Camila Aparecida Maciel da Silveira – Guaratinguetá, 2017.
84 f : il.
Bibliografia: f. 67

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Engenharia de Guaratinguetá, 2017.
Orientador: Prof. Dr. Valério Antonio Pamplona Salomon

1. Ensino profissional. 2. Processo decisório. 3. Qualificações
profissionais. I. Título

CDU 373.6(043)



Luciana Máximo
Bibliotecária/CRB-8 3595

CAMILA APARECIDA MACIEL DA SILVEIRA

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
“MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO”

PROGRAMA: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO: Mestrado Acadêmico

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO


p/ Prof. Dr. Otávio José de Oliveira
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. VALÉRIO ANTONIO PAMPLONA SALOMON
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. FERNANDO AUGUSTO SILVA MARINS
UNESP/FEG


Prof. Dr. MISHEL CARMEN NEYRA BELDERRAIN
ITA

Dezembro de 2017

DADOS CURRICULARES

CAMILA APARECIDA MACIEL DA SILVEIRA

NASCIMENTO 06.05.1998 – Barra do Piraí / RJ

FILIAÇÃO Delflavio da Silveira
Fábia Cristina Maciel da Gusmão Reis

2008/2013 Engenheira de produção
Universidade Federal Fluminense

À minha mãe pelo apoio nas horas de dificuldade, compreensão durante os momentos de ausência e pela presença nas minhas apresentações.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo privilégio de poder estudar pós-graduação em uma grande Universidade, por me guiar nas estradas e permitir que eu consiga concluir mais uma etapa da minha carreira acadêmica. Agradeço pela minha vida, minha inteligência, minha família e meus amigos.

Ao Prof. Dr. Valério Antônio Pamplona Salomon por sua dedicação, paciência, presença, presteza, amizade, colaboração em cada etapa deste trabalho e por compartilhar comigo suas experiências e conhecimentos.

Ao Prof. Dr. Fernando Augusto Silva Marins pela sua extrema colaboração no decorrer das apresentações do projeto de pesquisa.

A Prof^a. Dr^a. Mischel Carmen Neyra Belderrain por sua contribuição ao apresentar observações importantes com seus comentários.

A minha família e amigos pelo incentivo na caminhada dos estudos, amor, carinho e compreensão.

A Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” pela base sólida de conhecimentos que fornece a toda comunidade acadêmica e sociedade.

A todos os professores com quem convivi, de quem tive o privilégio de ser aluna e pela oportunidade de compartilhar tamanha experiência que é cursar pós-graduação Stricto Senso em uma das maiores Universidades do estado de São Paulo.

As funcionárias da Biblioteca do Campus de Guaratinguetá pela dedicação, presteza e principalmente pela vontade de ajudar,

Aos funcionários da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá pela dedicação e alegria no atendimento.

“A verdade é que se você não tiver coragem nada acontece. Se não for em frente o segundo acaba, o minuto foge e a hora passa. Leia as entrelinhas, decifre os olhares, entenda as oportunidades. As coisas só acontecem se você tiver audácia de fazer com que saiam dos sonhos, dos desejos, das vontades. Quem só espera nunca alcança e perde aquele momento mágico que talvez não apareça nunca mais”

Cleonio Dourado

RESUMO

Em muitos aspectos a gestão de instituições de educação é similar à gestão de organizações de negócios, ambas buscam a redução dos custos e a melhoria da qualidade dos serviços. Em condições de turbulência, organizações podem realizar mudanças internas para lidar com o ambiente externo. A empregabilidade apresenta-se como um fator de análise em diversas organizações inclusive instituições de educação. Este trabalho tem por objetivo propor uma abordagem para analisar a empregabilidade dos instrutores de uma empresa de educação profissional. O trabalho apresenta abordagem qualitativa, sendo um estudo de caso, sendo realizada análise de 10 funcionários por meio dos critérios formação, tempo de empresa, polivalência, salário, cursos estratégicos, índice de desempenho e experiência diversificada. Os resultados serviram de base para gerar uma alternativa para o problema. Foi verificado que os empregados E3, E8 e E5 devem tomar medidas para melhorar o desempenho. O trabalho contempla uma análise de ranque reverso entre as alternativas e uma análise de sensibilidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Analytic Hierarchy Process*. Educação Profissional. Empregabilidade.

ABSTRACT

In many aspects, the management of educational institutions is similar to business management. Both of them look for costs savings and quality of service improvements. Employability is currently a top subject of research in the education, especially in Professional Education. The purpose of this study is to propose an approach to analyze the employability of the instructors of a professional education company. This paper is a case study that analyzes the employability of 10 employees through the criteria education, time in company, multiskilling, salary, key courses, performance and experience. The results are that employees E3, E8 and E5 should take measures to improve their performance, a rank reverse analysis was also performed among the alternatives and a sensitivity analyses as well.

KEYWORDS: Analytic Hierarchy Process. Professional Education. Employability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Evolução das publicações ano a ano	17
Figura 2 – Quadro com os conceitos de empregabilidade	20
Figura 3 – Modelo heurístico da empregabilidade	23
Figura 4 – Siglas de alguns métodos multicritério	33
Figura 5 – Vantagens da utilização do AHP	37
Figura 6 – Classificação de alguns métodos de pesquisa.....	38
Figura 7 – Sequência do levantamento teórico	39
Figura 8 – Quadro com os resultados das análises gráficas	40
Figura 9 – Número de citações por artigo.....	40
Figura 10 – Quantidade de publicações nas principais bases de pesquisa	41
Figura 11 – Fluxograma do processo de aplicação do método	43
Figura 12 – Estrutura de decisão com três níveis hierárquicos	44
Figura 13 – Quadro com a Escala Fundamental de Saaty	45
Figura 14 – Quadro com os critérios para análise da empregabilidade	51
Figura 15 – Matriz de decisão.....	53
Figura 16 – Hierarquia de decisão	54
Figura 17 – Análise de sensibilidade para o critério Curso estratégico	60
Figura 18 – Análise de sensibilidade para o critério Formação	60
Figura 19 – Análise de sensibilidade para o critério Tempo de Empresa	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matrícula na educação profissional por gênero - Brasil 2002/2012.....	17
Tabela 2 – Índices da consistência de acordo com a ordem da matriz.....	47
Tabela 3 – Votos para presidente dos EUA em 2000.....	48
Tabela 4 – Votos para a cidade anfitriã dos Jogos Olímpicos de Verão de 2016.....	49
Tabela 5 – Julgamento do grau de importância dos critérios.....	55
Tabela 6 – Priorização dos critérios experiência diversificada e tempo de empresa.....	56
Tabela 7 – Priorização dos critérios índice de desempenho e polivalência.....	56
Tabela 8 – Priorização do critério salário.....	56
Tabela 9 – Julgamentos para o critério Cursos Estratégicos.....	57
Tabela 10 – Priorização do critério Cursos Estratégicos.....	57
Tabela 11 – Julgamentos para o critério Formação.....	58
Tabela 12 – Priorização do critério Formação.....	58
Tabela 13 – Matriz de decisão.....	59
Tabela 14 – Vetor decisão.....	59
Tabela 15 – Nova prioridade para os empregados.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	<i>Analytic Network Process</i>
ARAS	<i>Additive Ratio Assessment</i>
COPRAS	<i>Complex Proportional Assessment</i>
CP	<i>Compromise Programming</i>
DA	<i>Decision Analysis</i>
DEMATEL	<i>Decision Making Trial and Evaluation Laboratory</i>
DM	<i>Decision Making</i>
DRSA	<i>Dominance Based Rough Set Approach</i>
ELECTRE	<i>Elimination and Choice Translating</i>
ENESEP	Encontro Nacional de Engenharia de Produção
ER	<i>Evidential Reasoning</i>
EUA	Estados Unidos da América
GDM	<i>Group Decision Making</i>
GP	<i>Goal Programming</i>
GRA	<i>Grey Relational Analysis</i>
IIT	<i>Indian Institute of Technology</i>
KSAO	<i>Knowledges, Skills, Abilities, and Other characteristics</i>
MACBETH	<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MAGIQ	<i>Multi-Attribute Global Inference of Quality</i>
MAUT	<i>Multi-Attribute Utility Theory</i>
MAVT	<i>Multi-Attribute Value Theory</i>
MCDA	<i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	<i>Multiple Criteria Decision Making</i>
MS Excel	<i>Microsoft Excel</i>
NATA	<i>New Approach to Appraisal</i>
NSFDSS	<i>The Non-structural Fuzzy Decision Support System</i>
OWA	<i>Ordered Weighted Averaging</i>
PROMETHEE	<i>The Preference Ranking Organization METHod for Enrichment of Evaluations</i>
Negócios PFPJ	Negócios Pessoa Física Pessoa Jurídica
PRONATEC	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
RH	Recursos Humanos
RR	<i>Rank Reversal</i>
SAW	<i>Simple Additive Weighting</i>
TOPSIS	<i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
UTA	<i>UTilitéé Additive</i>
VIKOR	<i>VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.2	QUESTÕES DA PESQUISA.....	15
1.3	OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DA PESQUISA.....	15
1.4	DELIMITAÇÕES.....	18
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1	EMPREGABILIDADE.....	20
2.1.1	As dimensões da empregabilidade	22
2.2	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL.....	25
2.2.1	Educação profissional no Brasil	27
2.2.2	Critério formação	28
2.2.3	Critério experiência diversificada	28
2.2.4	Critério tempo de empresa	28
2.2.5	Critério cursos estratégicos.....	28
2.2.6	Critério índice de desempenho	29
2.2.7	Critério salário	30
2.2.8	Critério polivalência	31
2.3	MÉTODOS DE DECISÃO MULTICRITÉRIOS.....	31
2.3.1	Analytic Hierarchy Process	36
3	MATERIAIS E MÉTODOS	38
3.1	ABORDAGEM METODOLÓGICA	38
3.1.1	Classificação do trabalho	38
3.1.2	Etapas da pesquisa bibliográfica.....	39
3.2	MÉTODO ANALYTIC HIERARCHY PROCESS	41
3.2.1	Etapas da aplicação do método	42
3.2.2	Fases de execução.....	43
3.2.3	Considerações quanto ao ranque reverso.....	47
3.2.4	Análise de sensibilidade.....	50
4	APLICAÇÃO DO AHP A UMA UNIDADE FLUMINENSE DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PROFISSIONAL	51
4.1	COLETA DE DADOS.....	51

4.2	PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	53
5	CONCLUSÕES.....	63
5.1	VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS E RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DE PESQUISA.....	63
5.2	PRODUÇÃO CIENTÍFICA RESULTANTE DO TRABALHO	64
5.3	POSSIBILIDADES DE CONTINUAÇÃO DO TRABALHO.....	64
	REFERÊNCIAS	65
	GLOSSÁRIO	75

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o delineamento da pesquisa por meio dos seguintes temas abordados: empregabilidade, educação profissional e análise decisória. Contempla os objetivos, as justificativas para a execução deste trabalho, as delimitações e por fim, a estrutura do trabalho.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Em cenários econômicos desfavoráveis com recessão econômica, retração do mercado e elevadas taxas de desemprego, a vida dos trabalhadores é afetada, bem como as suas relações organizacionais. Nas condições de turbulência, as organizações podem realizar mudanças internas para lidar com um ambiente externo turbulento. Sendo assim, podem-se tornar necessárias ações de racionalização, a fim de aumentar a acessibilidade do sistema buscando fornecer um nível de serviço adequado. Para Brousseau *et al.* (1996), reorganizações frequentes, reduções, reestruturações, achatamento hierárquico em parceria com processo de terceirização, faz com que muitas pessoas enfrentem grandes dificuldades para se adaptar às incertezas da carreira.

Para Giuseppe *et al.* (2016), diante de altas taxas de desemprego as empresas devem analisar os impactos causados nos negócios e estudar maneiras de tomar decisões que minimizem o prejuízo das organizações. Esses cenários produzem um estresse severo em diversos segmentos desde a indústria até os sistemas educacionais. Em muitos casos, é necessário tomar decisões que envolvem riscos e incertezas, como por exemplo, demissões a serem realizadas.

Em muitos aspectos, a gestão de instituições de educação é similar a uma gestão de organização de negócios, onde ambas buscam a redução dos custos e a melhoria da qualidade dos serviços. A empregabilidade se apresenta como um fator de análise em diversas organizações inclusive instituições de educação.

O ensino profissional no Brasil está ligado a diversos segmentos, como comércio, indústrias, agricultura entre outros, sendo uma fonte extremamente importante de colocação de profissionais qualificados no mercado. O investimento em infraestruturas, equipamentos e ferramentas da maior empresa de educação profissional presente no Brasil provém da parceria com os segmentos descritos, estes auxiliam na manutenção das atividades por meio de impostos que são repassados para a instituição. Esse repasse financeiro garante a sobrevivência das

instituições de ensino, auxiliando para a chegada de mão de obra qualificada necessária nas operações. O título "Instituições de Importância Nacional" atribuído aos Institutos Indianos de tecnologia (IITs) pode ser declarado para essas instituições de educação profissional do Brasil devido à importância da aprendizagem e disseminação do conhecimento.

Segundo Polychroniou e Giannikos (2009), as organizações modernas podem adotar várias práticas para atender às necessidades dos funcionários e melhorar as habilidades destes. Aspectos como reconhecer a necessidade de rever continuamente e atualizar os sistemas de recursos humanos, bem como entender que os indivíduos possuem diferentes necessidades e devem perceber o mundo de forma diferente são importantes para um adequado planejamento de recursos humanos. Esses pontos auxiliam o gerente a antecipar e responder às novas necessidades relacionadas ao posicionamento estratégico e à utilização de funcionários.

Este trabalho apresenta uma abordagem multi-critério para apoiar os gestores na decisão de selecionar um empregado para demitir. O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) será aplicado para resolver um problema de escolha. O AHP resulta em prioridades gerais que serão valores para o índice de empregabilidade. Uma baixa prioridade geral é uma justificativa para demitir um empregado. As baixas prioridades locais apontam as melhorias necessárias para um próximo emprego.

1.2 QUESTÕES DA PESQUISA

As questões deste trabalho e suas respectivas respostas devem conduzir a um método adequado para definição de estratégias de gestão de pessoas, auxiliando no planejamento estratégico da instituição. Para a análise decisória realizada, algumas questões foram levantadas, são elas:

- ✓ Que dimensões da empregabilidade vêm sendo utilizado na literatura em decisões que envolvam instituições de educação?
- ✓ Qual é o perfil organizacional dos funcionários selecionados para o estudo?
- ✓ Que método pode ser utilizado para estruturação do problema e para geração de resultados em análises decisórias?

1.3 OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Com base no questionamento efetuado, foi estabelecido o objetivo geral da pesquisa e os objetivos específicos associados a esse.

Objetivo geral:

Propor uma abordagem para analisar a empregabilidade dos instrutores de uma empresa de educação profissional.

Objetivos específicos:

- ✓ Listar que dimensões vêm sendo utilizada na literatura para analisar a empregabilidade profissional.
- ✓ Caracterizar o perfil organizacional dos profissionais baseado em critérios selecionados.
- ✓ Selecionar um método para estruturar o problema de decisão.
- ✓ Ranquear os funcionários de acordo com o método selecionado.

As justificativas para a realização desta pesquisa estão relacionadas às seguintes considerações:

Com relação à relevância do assunto aqui tratado, segundo Savickas (2005), o emprego oferece aos indivíduos uma estratégia para participar e sustentar-se na sociedade, funcionando como um mecanismo de integração social. No Brasil as consequências da crise no mercado de trabalho têm sido muito frequentemente levantadas e os gestores têm buscado analisar os aspectos profissionais dos funcionários a fim de tomar decisões eficientes. Para Signoretto (2016) as demissões, de maneira geral, são estratégias utilizadas pelas empresas para reduzir a força de trabalho, motivada primeiramente, por razões econômicas.

Wright e McMahan (1992) verificaram que o constante desenvolvimento teórico é necessário dada a crescente importância da gestão estratégica de recursos humanos na criação de vantagem competitiva. Segundo Rouyendegh e Erka (2012), a seleção de pessoas é uma atividade muito importante na Gestão de Recursos Humanos, que exige critérios de seleção adequados.

Com respeito à relevância do objeto de estudo, que são as decisões nas escolas profissionais do Brasil, tem-se:

- A educação profissional desempenha na sociedade um papel importante ao formar profissionais com conhecimento técnico, atualizar profissionais auxiliando-os no reingresso ao

mercado de trabalho e assim transformar a vida dos cidadãos. Logo, as decisões que envolvam essas escolas devem ser tomadas de maneira cautelosa, a fim de não prejudicar a educação.

- O ensino profissional deve criar condições para que os alunos sejam capazes de mostrar às empresas seus conhecimentos, habilidade e atitudes. Para isso é necessário investimento, que diante da crise está minimizado. O crescimento da educação profissional pode ser constatado por meio da Tabela 1.

Tabela 1 – Matrícula na educação profissional por gênero - Brasil 2002/2012

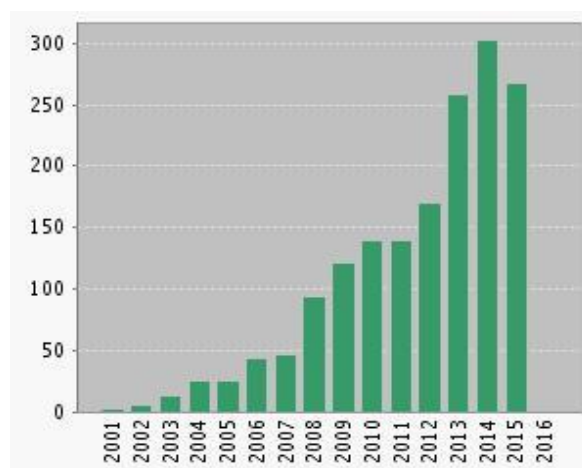
Ano	Total	Feminino	Masculino
2002	565.042	273.592	291.450
2012	1.063.655	568.590	495.065

Fonte: MEC/Inep/Deep.

- Segundo o Relatório de educação para todos no Brasil os dados mostrados na Tabela 1 constataam que, em ambos os sexos, as matrículas em escolas profissionais cresceram de forma significativa nos últimos anos. Observa-se também a ocorrência de mudanças em relação à participação por gênero. A participação das mulheres representava em 2002 apenas 48,4% das matrículas, passando a representar 53,5% das matrículas em 2012.

No que diz respeito à contribuição acadêmica, a Figura 1 apresenta o resultado de consultas realizadas na base de dados *Institute for Scientific Information Web of Knowledge* considerando os anos de 2000 a 2016. Com as palavras chaves empregabilidade “*Employability*” e análise decisória “*Decision analysis*” pesquisadas em inglês selecionadas pode-se verificar o crescimento do número de publicações ao longo dos anos.

Figura 1 – Evolução das publicações ano a ano



Fonte: Web of Science (2016).

Percebe-se que pesquisas que contemplam, em conjunto, os temas “empregabilidade” e “análise decisória” são poucas na literatura e vêm crescendo ao longo dos anos. Nota-se que ainda há muita contribuição a ser feita com relação ao tema, apresentando-se como um diferencial.

Neves (2013) ressaltou em sua tese a importância da base *ISI Web of Knowledge* como um conjunto de bases de dados de referências compiladas pelo *Institute for Scientific Information* (ISI), que abrange dois bancos de dados principais: o *Science Citation Index* (SCI) e o *Social Science Citation Index* (SSCI) e conta atualmente com mais de 9.000 periódicos indexados.

Finalmente, com respeito à contribuição prática desta dissertação, por meio das análises será permitido que a instituição em estudo mapeie o nível acadêmico dos seus profissionais, critério muito importante quando o assunto é educação. Aspors e Fransson (2015) argumentam que a escolha de um educador é um processo complexo, este deve estar bem integrado no contexto educacional, bem equilibrado com componentes teóricos e práticos, que incluem interações e reflexões além de se preparar para uma orientação com base em evidências.

Uma abordagem para geração de resultados no que diz respeito a decisões estratégicas em instituições de educação será validado e a proposta de trabalho poderá auxiliar os gestores educacionais, trazendo resultados efetivos e aplicáveis.

1.4 DELIMITAÇÕES

As principais delimitações deste trabalho são:

- **Universo de pesquisa:** o objeto de estudo se restringe a uma unidade fluminense de uma instituição de ensino profissional que atua em praticamente todo o território nacional. Contudo, a abordagem multicritério e a análise dos resultados podem ser generalizados.
- **Limitações:** não foi abordado o *Group Decision Making*.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto por mais quatro capítulos constituídos conforme sequência:

- **Capítulo 2** - está dividido em três tópicos, o primeiro contempla o tema empregabilidade, o conceitua e analisa suas dimensões, o segundo apresenta a educação profissional, sua origem e

seus aspectos na instituição em estudo e por último são apresentados os métodos multicritérios de análise decisória.

- **Capítulo 3** - apresenta a classificação da pesquisa, suas etapas e considerações referentes ao método utilizado e fases de execução.

- **Capítulo 4** - apresenta a coleta, processamento e análise dos dados.

- **Capítulo 5** - esse capítulo apresenta basicamente as conclusões gerais e sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo está dividido em três tópicos: o primeiro aborda conceitos de empregabilidade e suas dimensões; o segundo fundamenta a origem da educação profissional, como ela funciona em uma renomada instituição do Brasil, suas vantagens, além dos resultados obtidos com sua utilização; o terceiro e último tópico aborda alguns tipos de métodos multicritérios de decisão mais encontrados na literatura.

2.1 EMPREGABILIDADE

A empregabilidade de maneira geral pode ser conceituada como uma forma ativa e adaptável do trabalhador de manter-se ou reinserir-se no mercado, podendo identificar e aproveitar as oportunidades de carreira. Para Chen (2015), a empregabilidade inclui a capacidade de procurar empregos, completar tarefas, utilizando do próprio potencial para se sustentar no mercado de trabalho, tendo uma estreita correlação com a competência de trabalho de um indivíduo.

A alta taxa de empregabilidade facilita a movimentação entre postos de trabalho, tanto dentro como entre as organizações. Para Chan (2000), um indivíduo está dentro de uma organização na medida em que aposta efetivamente em fatores pessoais para negociar demandas externas. Franz (2008) associa a empregabilidade com "habilidades". Segundo ele, as "habilidades de empregabilidade" são as "habilidades necessárias não só para ganhar emprego, mas também para progredir dentro de uma empresa para alcançar o potencial de alguém e contribuir com sucesso para as direções estratégicas da empresa". No que se segue, outra definição sugerida por Ishengoma e Vaaland (2016) é: "A empregabilidade é um conceito associado a alguns desafios. Um deles é que as "habilidades" e "atributos pessoais" requeridos provavelmente variam em vários estágios da relação de trabalho. A Figura 2 apresenta alguns conceitos de empregabilidade da literatura.

Figura 2 – Quadro com os conceitos de empregabilidade

Autores	Conceitos
Harvey <i>et al.</i> (2002)	A empregabilidade é a capacidade de um indivíduo assumir, permanecer e se ocupar de uma ocupação bem após o processo de aprendizagem.
Forrier e Sells (2003)	Oportunidade de um indivíduo encontrar interna ou externamente um emprego.

Fugate <i>et al.</i> (2004)	Uma forma de adaptação específica e ativa que permite os trabalhadores realizar e identificar as oportunidades de carreira.
Heijde e Heijden (2006)	Capacidade sistemática de obter ou de criar trabalho através da otimização de suas competências.
Rothwell e Arnold (2007)	Habilidade para manter o trabalho atual ou obter outro que se deseja.
Chen (2015)	Se refere à capacidade de buscar, manter o trabalho e obter emprego, se necessário, decorrendo da capacidade de aprender.

Fonte: Adaptado de Cesario *et al.* (2002).

Para Lindsay (2009): "A empregabilidade é como a posse de um indivíduo da capacidade de conseguir emprego, sustentar-se e progredir, em termos de desenvolvimento pessoal e/ou profissional, enquanto está no emprego. A posse do indivíduo dessa capacidade está relacionada a uma série de fatores individuais interconectados, circunstâncias pessoais e fatores externos". De acordo com a Pool e Sewell (2007), a empregabilidade é uma questão para toda a vida e ninguém é perfeitamente empregável, então sempre haverá aspectos da empregabilidade de uma pessoa que se beneficiariam com a melhoria.

O *Skills Outlook: Youth, Skills and Employability* (OECD, 2015) identificou habilidades profissionais exigidas pelos empregadores como um componente importante da gama de habilidades que os jovens precisam ter para fazer uma transição bem-sucedida da educação para o emprego. A aquisição e a aplicação de habilidades são importantes para gerar o progresso socioeconômico, essas habilidades incluem habilidades cognitivas (interpretação e aplicação de informações complexas), sociais e emocionais, sendo as últimas envolvidas no trabalho com os outros, criatividade e pensamento crítico e por fim habilidades técnicas. Para Huo *et al.* (2015) o capital humano é valioso e raro para as empresas porque compreende um conjunto de conhecimentos gerais e específicos, além de relações interpessoais. O capital humano é difícil de imitar e/ou substituir, porque o desenvolvimento do capital humano envolve processos únicos relacionados às estratégias organizacionais, cultura e experiências individuais.

Os estudos de McArdle *et al.* (2007) indicam que a empregabilidade pode afetar significativamente o bem-estar mental durante o desemprego, como a auto-estima, mais elevada nos indivíduos empregados do que nos desempregados. Isso pode ocorrer porque as pessoas empregadas possuem uma abordagem mais positiva para o desemprego, vendo-o como uma oportunidade e não uma ameaça. Além disso, indivíduos com elevado potencial de emprego podem estar mais confortáveis com a incerteza e mais adaptados em situações novas, sua identidade não está ligada a um emprego ou organização em particular e, portanto, a ausência de um emprego não conduz à ausência da identidade.

Para Hillage e Pollard (1998) empregabilidade é uma construção multidimensional que inclui: a capacidade de garantir o primeiro emprego; de um indivíduo transferir-se entre posições no mesmo emprego; de conseguir um emprego em uma nova organização. De acordo com Finch *et al.* (2013) possuir habilidades funcionais específicas do trabalho é um importante fator de empregabilidade, o resultado de seu artigo demonstra que habilidades técnicas específicas do trabalho são importantes. Os empregadores podem garantir que será fácil para seus funcionários aprenderem essas habilidades funcionais específicas do trabalho através de treinamento ou experiência no local de trabalho. Segundo Ramdass (2012) as mudanças na economia global exigem flexibilidade, adaptabilidade e inovação, que levam à novas demandas de educação e treinamento devido a competitividade.

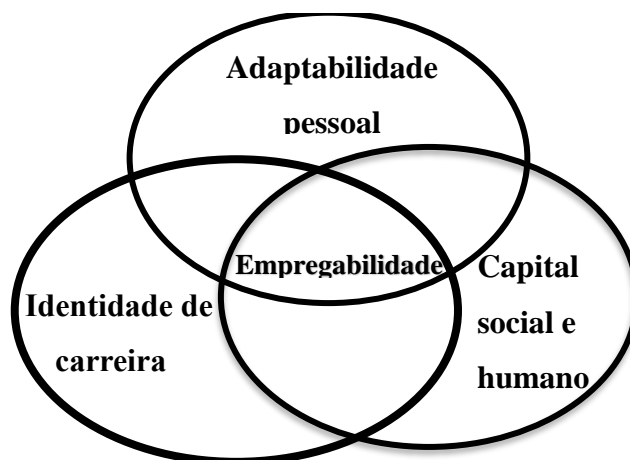
As relações significativas entre a empregabilidade, a autoestima, procura de emprego e reinserção no trabalho identificadas na pesquisa de McArdle *et al.* (2007) demonstraram a aplicabilidade de uma construção psico-social da empregabilidade para pessoas desempregadas. Estes resultados corroboram a alegação de Fugate *et al.* (2004) de que a empregabilidade pode ser determinada por mais de um status de emprego, e que tem utilidade em diferentes contextos carreira.

Fugate *et al.* (2004) propuseram que a empregabilidade de um indivíduo inclui uma série de construções centradas que combinam sinergicamente para ajudar efetivamente nas adaptações referentes as alterações relacionadas com o trabalho. A empregabilidade é um constructo psicossocial que incorpora características individuais que promovam a cognição adaptativa e melhoria da interface de trabalho individual, possuindo amplas implicações para uma série de profissões, indústrias, conjuntos de habilidades, mercados de trabalho e assim por diante. É importante notar que as dimensões dos componentes podem ter uma influência diferente ou um impacto para um determinado indivíduo.

2.1.1 As dimensões da empregabilidade

Fugate *et al.* (2004) afirmam que a empregabilidade capta aspectos de três dimensões que facilitam a identificação e concretização de oportunidades de carreira dentro e entre organizações, é a combinação sinérgica das dimensões que dão origem e valor para a empregabilidade. Os autores consideram as dimensões no construto psicossocial de empregabilidade, como sendo identidade da carreira, adaptabilidade pessoal e capital social e humano conforme apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Modelo heurístico da empregabilidade



Fonte: Fugate *et al.* (2004).

Identidade de carreira se assemelha a construções de identidade profissional e organizacional que se referem a forma como as pessoas definem um contexto de trabalho particular, esta ajuda a preencher o vazio através da substituição de estruturas de carreira institucionalizadas com estruturas psicológicas individuais. A identidade de carreira fornece uma bússola para o indivíduo, oferecendo assim um componente motivacional para a empregabilidade, representações coerentes ou difusas das experiências vividas e aspirações desejadas. Podem incluir objetivos, esperanças e medos; traços de personalidade; valores, crenças e normas; estilos de interação; horizontes de tempo; e assim por diante.

Para Fugate *et al.* (2004) dimensionar a adaptabilidade requer um conceito geral relevante para no domínio de trabalho, coerente e que contribua para a identificação e concretização de oportunidades no trabalho. Algumas diferenças individuais se enquadram nos requisitos e parecem particularmente pertinentes para a adaptabilidade pessoal como otimismo, propensão a aprender, abertura e auto eficácia generalizada. Para Chan (2000), pessoas adaptáveis estão dispostas e são capazes de mudar os fatores pessoais, comportamentos e assim por diante para atender às exigências da situação. Esta dimensão permite que as pessoas permaneçam produtivas e atraentes para os empregadores em constante mudança dos domínios de trabalho.

Segundo Fugate *et al.* (2004), o capital social e o humano são incorporados nas identidades de carreira, o capital social contribui como um elemento social e interpessoal para a empregabilidade. O capital humano refere-se a uma série de fatores que influenciam uma pessoa nas variáveis de avanço da carreira. Mais especificamente, a capacidade de identificar e aproveitar oportunidades de carreira é muito influenciada por esses capitais. Esses fatores são frequentemente incluídos em conceptualizações mais amplas dos KSAO (Conhecimento,

Habilidades, Capacidades e Outras características). Além disso, tanto o capital social como humano são incorporados nas identidades de carreira do indivíduo, ainda mais na construção da empregabilidade. Os benefícios do capital social e sua influência sobre a empregabilidade são ilustrados nos comportamentos de busca de emprego dos indivíduos. Pessoas com o capital social bem desenvolvido muitas vezes utilizam redes de procura de emprego informal, por exemplo, "amigo de um amigo". Da mesma forma, a capacidade de um funcionário para aproveitar oportunidades no mercado é muito influenciada pelo seu capital humano.

Para Hall (1996) o contrato psicológico tradicional em que um empregado entra em uma empresa, trabalha duro, apresenta um bom desempenho, é leal e comprometido, recebendo por isso, maiores recompensas, está sendo substituído por um novo contrato com base na aprendizagem contínua.

Além de promover a adaptabilidade ativa, Fugate *et al.* (2004) acreditam que a empregabilidade alta também predispõe o indivíduo a se adaptar de forma proativa. Os indivíduos com alta empregabilidade dedicam-se ativamente a aprendizagem, influenciando as possíveis situações para atender seus próprios interesses profissionais e cumprir as identidades de carreira desejadas. Ao mesmo tempo, eles alteram seus próprios comportamentos para otimizar os resultados, tais como a satisfação no trabalho e oportunidades de emprego.

Para McArdle *et al.* (2007) a relação significativa entre empregabilidade e a procura de emprego sugere que os indivíduos empregados adotam uma abordagem proativa para se engajar com o mercado de trabalho. Indivíduos empregados podem se ajustar bem ao desemprego, devido à sua adaptabilidade associada fora dos limites organizacionais. A forte identidade de carreira associada a empregabilidade também pode contribuir fornecendo orientação e direção em um período de estruturação.

Jackson (2012) propôs testar um modelo de competências em habilidades de empregabilidade, tendo a pesquisa o objetivo de clarear quais fatores impactam a competência e identificar caminhos nos quais educadores e interessados podem melhor destrinchar aos alunos de graduação a maestria dessas habilidades. Para a proposta ser atendida, a pesquisa utilizou dados recolhidos a partir de uma pesquisa quantitativa com 1008 alunos de graduação em negócios completando um programa de competências de empregabilidade em uma universidade australiana. Os resultados sugeriram que uma série de fatores influenciam competências em habilidades de empregabilidade. Estes incluem a origem geográfica, sexo, experiência de trabalho, dedicação com a agenda de competências, nível de estudo, o âmbito de relações e atividades além da educação e do trabalho e da qualidade do desenvolvimento de competências no programa de aprendizagem. O modelo fornece uma importante contribuição para o conceito

multi-facetado da empregabilidade dos quais o desenvolvimento de competências constitui uma parte importante.

Além disso, Fugate *et al.* (2000) explicam que a empregabilidade inclui um elemento forte e importante cognitivo-afetivo, a identidade da carreira que dirige e energiza nossos esforços ativos e adaptáveis. Para Valitova *et al.* (2015) o tema é atualmente objeto de um grande número de investigações na área da educação e orientação profissional. Os investigadores centralizam-se em consultas individuais e do mercado de trabalho. A este respeito, vários fatores externos e internos ligados a características pessoais (por exemplo, a satisfação, etc.) podem ser considerados. Segundo os autores há uma certa conexão entre empregabilidade e o crescimento do capital humano do país determinado pelo desenvolvimento pessoal do indivíduo durante toda a vida.

Para concluir, a empregabilidade foi proposta como uma forma de trabalho de adaptabilidade proativa que desenvolve e se estende com disposições individuais ativas. Shuqin (2010) estudou vários aspectos das competências necessárias no recrutamento universitário, especialmente as características profundas como o caráter profissional e motivação trabalho. Quatro dimensões foram discutidas em seu estudo: a competência conhecimento, competência habilidade, caráter ocupacional e motivação trabalho. O presente trabalho possui um contexto diferente do abordado por Shuqin, porém há semelhanças quanto às dimensões consideradas. Foram definidos nesse trabalho 7 critérios de acordo com a necessidades da instituição em que o estudo foi realizado e também 10 alternativas.

2.2 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

O programa de carreira e educação técnica se originou no início do século XX, mas, de fato, o movimento de educação profissional ocorreu no século XIX com contribuição significativa da Europa. Para Gordon (2014), durante a última parte do século XIX, a necessidade de formação profissional conduziu à construção de uma série de escolas privadas de comércio. Embora houvesse muitos tipos diferentes de escolas de comércio, como escolas que ofereciam apenas treinamento comercial ou escolas que ofereciam uma combinação de treinamento comercial e educação geral. Essas foram organizadas com muitos propósitos diferentes, um grande número de escolas privadas de negócios forneceu preparação profissional para o mundo dos negócios.

Como Gordon (2014) explica em seu livro, um grande desenvolvimento antes do início do século XX foi estabelecimento nas escolas públicas de programas conhecidos como

treinamento manual, que melhoraram a percepção, a observação, o julgamento prático, a precisão visual e ensinaram os estudantes a fazer efetivamente as atividades em vez de simplesmente pensar, falar e escrever sobre elas. Depois disso, na virada do século XX, algumas pessoas na área de treinamento manual observaram que muitos de seus estudantes estavam usando as habilidades e conhecimentos adquiridos nas aulas de treinamento manual para fins profissionais. Esses eventos incentivaram os líderes de treinamento manual a desenvolver um sistema separado, posteriormente chamado de educação profissional alcançando metas direcionadas a organização.

McCrone *et al.* (2015) identificaram algumas características do ensino técnico e profissional em seu estudo, para eles uma ênfase na aprendizagem contextualizada e na diversidade de alunos que estudam cursos profissionais podem explicar por que um número de autores observa a necessidade de abordagens diferentes para o ensino e a aprendizagem. Para eles, independentemente do tipo de educação, técnica, profissional, acadêmica ou educação geral, o objetivo é maximizar a aprendizagem, a colocação no mercado, o envolvimento dos empregadores e abordar a diversidade do aluno (como status socioeconômico, gênero e linguagem). Para Stevens *et al.* (2015), muita literatura sobre os efeitos dos programas de treinamento de trabalhadores sugere que será fundamental analisar o emprego e os ganhos antes da inscrição em um programa de educação profissional. Algumas das principais conclusões descritas no *Work Experience Group* (2002) para o ensino superior podem ser as mesmas na educação técnica. Algumas delas são que as parcerias entre empresas e instituições de educação são valiosas na promoção de aprendizagem relacionada com o trabalho e na melhoria da qualidade e quantidade de tais experiências.

O papel do professor é fundamental na educação e essencial na educação profissional. De acordo com Loera *et al.* (2013) professores que são percebidos pelos estudantes por conhecerem a carreira na indústria, podem combinar com sucesso a educação em sala de aula com a experiência de trabalho e proporcionar experiência para a juventude, além de exposição ao emprego real. Se os professores desenvolvem e expõem os alunos a um programa curricular relacionado à carreira, é provável que esses alunos continuem em sua educação e preparação profissional após o ensino médio e se sintam mais bem preparados para o futuro.

Para Knight e Yorke (2003) dentro das quatro formas de aprimorar a empregabilidade dos alunos, uma delas é a educação profissional, que ajuda no desenvolvimento, sendo a “experiência de trabalho”. Os empregadores geralmente preferem contratar pessoas que têm experiência no local de trabalho, especialmente aqueles que podem mostrar o que aprenderam dele, de modo que uma maneira de aumentar a competitividade dos estudantes no mercado de

trabalho é, por exemplo, algum curso profissional realizado. No entanto, Blackwell *et al.* (2001) acreditam que há variações na qualidade dos cursos e benefícios de aprendizagem.

2.2.1 Educação profissional no Brasil

O Brasil possui políticas que envolvem ação integrada de instituições governamentais e não governamentais para desenvolver habilidades de jovens e adultos e assim a inserção na vida social e produtiva. Diante disso, é necessária uma formação de caráter geral oferecida através do ensino regular e também de específico, preparando para um mercado de trabalho exigente, globalizado, competitivo e em constante transformação marcada por inovação. Segundo o Relatório de educação para todos no Brasil 2000-2015, a educação profissional configura-se como modalidade de ensino, sendo regulamentada pela Lei nº 11.741/08, seus cursos podem ser: de formação inicial e continuada ou qualificação profissional; de educação profissional técnica de nível médio; e de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.

A instituição de educação profissional abordada nesse trabalho é a mais representativa no Brasil, sendo o certificado por ela emitido um diferencial no mercado de trabalho. Essa instituição está presente em todo território nacional, sendo 700 unidades em 26 estados federativos e no distrito federal. Somente uma das unidades será abordada neste trabalho, a unidade regional de Barra do Piraí, localizada no interior do Rio de Janeiro.

De maneira específica, essas instituições trazem inclusão social para o país ao representarem uma porta de entrada do aluno no mercado de trabalho, sendo para muitos alunos o primeiro contato. Elas funcionam da seguinte maneira:

- Ocorrem sistematicamente simulações e aulas práticas que visam preparar os estudantes para o mercado de trabalho;
- Os alunos apresentam projetos e são estimulados a trabalhar em equipe, a utilizar a criatividade e habilidades para executar as atividades propostas, sendo assim capacitados para enfrentar os desafios profissionais;
- Os processos internos das organizações são considerados, visando familiarizar os alunos e prepará-los para as experiências futuras. Tudo respaldado em objetivos como o foco na aprendizagem e ensino, interdisciplinaridade e integração teoria e prática.

Para a análise da educação profissional da instituição abordada foram levados em consideração 7 critérios considerados importantes pelo Gestor de Educação, são eles: formação, experiência diversificada, tempo de empresa, cursos estratégicos, índice de desempenho, salário

e polivalência. Os critérios citados anteriormente foram considerados relevantes para a tomada de decisão do Gestor da instituição em estudo.

2.2.2 Critério formação

Para Stevens *et al.* (2015), uma preocupação comum com as estimativas dos efeitos da educação sobre os ganhos é que os indivíduos que escolhem se inscrever e completar a graduação podem estar mais motivados, e conseqüentemente produtivos do que aqueles que se mantêm na zona de conforto. Para Baker *et al.* (1994), os funcionários com maior nível educacional têm maior chance de serem promovidos, e assim, manter-se na organização.

2.2.3 Critério experiência diversificada

Segundo pesquisa de Albuquerque (2010) sobre as características do professor eficaz, tanto na perspectiva do aluno e como também do professor, o conhecimento específico é apontado como relevante, sendo que esta incorpora dimensões como “domínio de conteúdo/matéria” e “conhecimentos teórico-práticos”, que pode ser traduzido como proveniente da experiência do docente. Para a instituição em análise, a experiência é proveniente da atuação no mercado de trabalho, comprovando domínio do conteúdo por meio de conhecimentos práticos.

De acordo com o *Work Experience Group* (2002), os empregadores valorizam as pessoas com experiências de trabalho, pois esses indivíduos conseguem refletir sobre essas experiências e, em seguida, avançar para articular e aplicar o que aprenderam.

2.2.4 Critério tempo de empresa

Seidman e Aalberts (1993) considerou um modelo de rescisão de emprego como forma de gerenciar conflitos entre os diversos interesses dos empregadores e dos empregados. Um grupo estudado pelos autores analisou que os funcionários que estiveram com seu empregador por um período significativo de tempo e que desenvolveram expectativas de emprego contínuo, consideraram o tempo na empresa como um fator importante a ser analisado.

2.2.5 Critério cursos estratégicos

Para McCrone *et al.* (2015) é fundamentalmente importante que professores/ formadores e/ou instituições tenham tempo para construir e manter relações contínuas com os empregadores e os órgãos do setor.

No caso da instituição em estudo, alguns cursos são estratégicos para os seus negócios, sendo disponibilizada pela instituição treinamento para qualificação dos instrutores que serão docentes nesses cursos. Alguns cursos são ligados, por exemplo, ao Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC). De acordo com o Relatório de educação para todos no Brasil 2000-2015, o PRONATEC tem o objetivo de expandir, interiorizar, e democratizar a oferta de cursos de educação profissional contribuindo para a melhoria da qualidade da educação básica e ampliando as oportunidades educacionais dos trabalhadores.

2.2.6 Critério índice de desempenho

Alguns autores relacionam o desempenho com a idade, por exemplo, em Verheyen *et al.* (2016) a idade é frequentemente associada ao desempenho, sendo que a produtividade diminui com a idade. No presente estudo, o gestor concorda que o desempenho está associado ao engajamento.

De acordo com Anitha (2014), o envolvimento dos funcionários foi um conceito popular na indústria durante o período 1999-2005, onde foi amplamente discutido entre gerentes, consultores e formuladores de políticas. Para ela, o envolvimento dos funcionários é definido em geral como o nível de compromisso e envolvimento que um funcionário tem para com a organização e seus valores. Quando um funcionário está envolvido, ele está ciente de sua responsabilidade nos objetivos de negócios e motiva seus colegas em prol do sucesso e dos objetivos organizacionais. O desempenho dos funcionários é basicamente proveniente dos resultados alcançados e das realizações obtidas no trabalho. O desempenho refere-se à manutenção dos planos, visando os resultados.

Dane e Brummel (2013) sugerem que, dentro de um determinado trabalho, organização ou ocupação, a força do vínculo entre o envolvimento no trabalho e o desempenho no trabalho pode depender de quão estreitamente o envolvimento nas atividades esteja vinculado ao desempenho no trabalho.

Devido à preocupação com o desempenho no trabalho, Dane e Brummel (2013) argumentaram que os efeitos do engajamento no trabalho podem ser entendidos através de uma observação básica: o empenho motiva. Para Anitha (2014), a atitude positiva do empregado com seu local de trabalho e seu sistema de valores é chamado de conexão emocional positiva.

Os funcionários envolvidos vão além do chamado “dever” para desempenhar seu papel com excelência. Para Halbesleben e Wheeler (2008), se os indivíduos são revigorados, dedicados e absorvidos pelo seu trabalho, são susceptíveis a alcançar alto desempenho devido aos altos níveis de esforço. Para Anitha (2014), as consequências do engajamento foram a satisfação no trabalho, o compromisso organizacional, o comportamento de cidadania organizacional e a intenção de não desistir.

Para Christian *et al.* (2011), os pesquisadores ligaram o envolvimento do trabalho e suas dimensões a uma série de resultados de trabalho, incluindo o desempenho no trabalho. Para Anitha (2014), o envolvimento dos funcionários é uma boa ferramenta para ajudar cada organização a se esforçar para ganhar vantagem competitiva sobre as outras. Ela concorda que existem vários fatores que definem um funcionário como um empregado comprometido e ela descreve em seu artigo alguns desses fatores, tais como ambiente de trabalho (foi considerado um dos fatores significativos que determinam o nível de engajamento de um funcionário), o relacionamento com a equipe e os colegas de trabalho (é um aspecto que enfatiza explicitamente o aspecto de harmonia interpessoal dos funcionários, se o funcionário tiver bons relacionamentos com seus colegas de trabalho, espera-se um alto engajamento) e o bem-estar no trabalho (sendo uma medida holística, o bem-estar torna-se importante para medir a influência da organização sobre os funcionários).

Outros fatores que ela estudou são diretamente relacionados às diretrizes organizacionais, tais como a liderança (foi identificado como um fator fundamental para informação, porque os líderes são responsáveis por comunicar os esforços dos funcionários, representando um papel importante no sucesso global do negócio), treinamento e desenvolvimento de carreira (ajuda os funcionários a se concentrar em um objetivo) e remuneração (motiva o empregado, envolve recompensas financeiras e não financeiras, de modo que uma compensação atrativa compreende uma combinação de salários, bônus e benefícios). Depois que ela identificou os principais determinantes do envolvimento dos funcionários, realizou-se uma análise de regressão para estudar o impacto das relações e pôde-se notar que o ambiente de trabalho e a relação com a equipe e os colegas de trabalho têm impacto significativo quando se trata de envolvimento dos funcionários.

2.2.7 Critério salário

Segundo Silva *et al.* (2014), os especialistas acreditam que o salário dos trabalhadores deveria ser decidido com base em suas entregas, sendo assim os subsídios seriam baseados no

empenho e conseqüentemente incluídos nos salários. Para Verheyen *et al.* (2016), as teorias do capital humano expressam que os salários são determinados pelas habilidades.

2.2.8 Critério polivalência

Em geral, a polivalência é definida como a posse de habilidades multifuncionais que tornam o empregado qualificado para várias tarefas. Um dos aspectos mais importantes do capital humano na literatura são as habilidades. Dentro da particularidade da instituição analisada, a polivalência está relacionada ao capital humano. Desta forma, o capital humano envolve conhecimentos específicos incorporados aos processos e atividades ligados à empresa.

Para Huo *et al.* (2015), polivalência refere-se à capacidade da equipe de trabalhar em mais de uma especialidade ocupacional. Para eles, os funcionários com múltiplas habilidades têm mais conhecimento sobre os processos, por exemplo, habilidades de atuar em diferentes segmentos e operar uma série de processos complexos ou ensinar diferentes assuntos, nesse caso o "*know-how*" é difícil de imitar ou substituir. Essas habilidades são adquiridas de experiências em processos e atividades e, portanto, são incorporadas e dificilmente transferidas.

Para Henao *et al.* (2015), treinamento e qualificação dos funcionários ajudam a aumentar suas habilidades e conseqüentemente elevam o poder de venda das organizações. O resultado é o aumento dos níveis de atendimento ao cliente e a fidelização destes. De acordo com Huo *et al.* (2015) funcionários com múltiplas habilidades podem estar efetivamente envolvidos em trabalhos em equipe e resolução conjunta de problemas.

2.3 MÉTODOS DE DECISÃO MULTICRITÉRIOS

Nas últimas décadas, as técnicas e abordagens da tomada de decisão com múltiplos critérios conhecidos em inglês por *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) receberam uma grande atenção dos profissionais. De acordo com Mousavi-Nasab e Sotoudeh-Anvai (2017), a MCDM é uma disciplina que permite a consideração de atributos diferentes e conflitantes para priorizar ou escolher várias alternativas de tomada de decisão, sendo aplicados em situações nas quais há subjetividade de julgamento. Mardani *et al.* (2015) apresentam os elementos de um modelo MCDM:

- Critérios (conhecidos como atributos ou fatores de decisão)
- Alternativas (conhecidas como opções ou escolhas)

- Peso do atributo (conhecido como significado comparativo do critério)
- Classificação de desempenho das opções em relação aos critérios

A matriz de decisão, conforme especificado no Modelo (1), apresenta opções (A_1, A_2, \dots, A_m), atributos (C_1, C_2, \dots, C_n), pesos de atributos (W_1, W_2, \dots, W_n) onde $\sum_{j=1}^n W_j = 1$ e as classificações de desempenho das escolhas, sendo x_{ij} (for $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$).

$$D = [X_{ij}] = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ & W_1 & W_2 & \dots & W_n \\ A_1 & [X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n}] \\ A_2 & [X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n}] \\ \dots & [\dots & \dots & \dots & \dots] \\ A_m & [X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn}] \end{matrix} \quad (1)$$

A tarefa da tomada de decisão é obter as melhores opções ou classificar as alternativas usando uma técnica MCDM baseada na matriz de decisão. Devido a vários atributos, a normalização é indispensável para comparação direta. Várias técnicas MCDM utilizam vários métodos de normalização, existindo assim uma abrangência de métodos e meios de resolução de uma decisão.

De acordo com Yazdani et al. (2017); Oliveira e Salomon (2017); Saaty e Ergu (2015) numerosos métodos de decisão multicritério têm sido propostos nas últimas décadas considerando informações sobre a medição de prioridades dos critérios tangíveis ou intangíveis conflitantes e também com objetivo de permitir a avaliação das melhores alternativas para uma decisão. Segundo Junior e Carpinetti (2015), os métodos MCDM podem modelar problemas em que as alternativas são predeterminadas e descritas por meio de seus múltiplos atributos relacionados ou multiobjectivo, que delimitam um espaço contínuo de soluções possíveis e geralmente são usados na etapa final de escolha. A Figura 4 apresenta as siglas de alguns dos métodos.

Figura 4 – Siglas de alguns métodos multicritério

MÉTODOS MULTICRITÉRIOS			
AHP	DRSA	MACBETH	OWA
ANP	ELECTRE	MAGIQ	PROMETHEE
ARAS	ER	MAUT	SAW
COPRAS	GP	MAVT	TOPSIS
CP	GRA	NATA	UTA
DEMATEL	GUESS	NSFDSS	VIKOR

Fonte: Baseado em Oliveira e Salomon (2017).

Em ordem alfabética, alguns métodos de decisão multicritério e suas descrições:

- *Analytic Hierarchy Process* (AHP) realiza comparações de pares para medir a importância relativa de elementos em cada nível da hierarquia e avalia alternativas no nível mais baixo da hierarquia, a fim de tomar a melhor decisão entre várias alternativas, detalhes expressos em Saaty (2013).
- *Analytic Network Process* (ANP), segundo Yang e Tzeng (2011), o método foi proposto para superar o problema de dependência entre critérios ou alternativas do AHP.
- *Additive Ratio Assessment* (ARAS) é um método onde o valor da função de utilidade que determina a eficiência relativa de uma alternativa viável é diretamente proporcional ao efeito relativo de valores e pesos dos principais critérios considerados, detalhes em Zavadskas e Turskis (2010).
- *Complex Proportional Assessment* (COPRAS), para Yazdani *et. al.* (2017), o método leva em consideração o desempenho das alternativas em relação a diferentes critérios e os pesos correspondentes usando um procedimento de classificação e avaliação gradual das alternativas em termos de significância e grau de utilidade para selecionar a melhor decisão.
- *Compromise programming* (CP) é a identificação de uma solução ideal como um ponto em que cada critério considerado oferece seu ótimo valor. Para Cabrini e Calcaterra (2016), o ponto ideal geralmente não é viável e é usado como um ponto de referência; as alternativas são classificadas de acordo com a distância entre elas.
- *Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) cria a estrutura do mapa de relacionamento para esclarecer as inter-relações entre subcritérios de um critério, bem como para visualizar a relação causal dos subsistemas através de um diagrama causal. Para Yang e Tzeng (2011), o método DEMATEL baseia-se na teoria do gráfico, permitindo planejar e resolver problemas visualmente, para que se possa dividir múltiplos critérios em um grupo de causa e efeito e assim entender melhor as relações causais para traçar uma relação de rede mapa.

- *Dominance Based Rough Set Approach* (DRSA) começa com uma tabela de informações e objetos que podem ser colocados em linhas com atributos em colunas. Shen e Tzeng (2015) considera a avaliação ordinal de objetos e atributos.
- *Elimination and Choice Translating* (ELECTRE) tem por finalidade escolher as alternativas que são preferidas pela maioria dos critérios e não causam qualquer nível de descontentamento para nenhum dos critérios analisados. De acordo com Mary e Suganya (2016), o método requer a avaliação de dois índices: o índice de concordância e o índice de discordância, definidos para cada par de alternativas.
- *Evidential Reasoning* (ER), na versão anterior, emprega a regra de Dempster para a agregação de critérios com a introdução de pesos de critérios na atribuição de massa de probabilidade, enquanto a versão posterior estabelece uma nova regra de combinação de evidências ao revisar a regra de Dempster com um processo inovador de normalização de peso. Para Du e Wang (2017), a compensação limitada entre os critérios nessa abordagem foi modificada em dois aspectos: no primeiro, as compensações adequadas (entre os critérios) são consideradas no processo de raciocínio, estabelecendo uma nova regra de combinação de evidências. Em segundo lugar, diferentes tipos de dados podem ser tratados por um conjunto de técnicas de transformação de informações baseadas em utilidade.
- *Goal programming* (GP), para Özcan *et al.* (2017), é uma extensão ou generalização da programação linear para lidar com medidas objetivas múltiplas e conflitantes. Na programação linear apenas um único objetivo é minimizado ou maximizado, e sujeito a alguma restrição. Os diferentes tipos de modelos de GP incluem os não lineares e os lineares utilizados para analisar os problemas de decisão multicritérios.
- *Grey relational analysis* (GRA) segundo Zhu *et al.* (2017), realiza uma avaliação medindo a correlação de cada alternativa com uma solução ideal. Representando assim o grau de correlação entre a sequência comparada e a sequência de referência. Portanto, o ranking prioritário de alternativas pode ser obtido com base no GRA.
- *GUESS method*, que funciona com a disponibilidade do vetor objetivo ideal e do vetor objetivo nadir. De acordo com Miettinen (2001), o decisor especifica um ponto de referência (ou uma suposição) abaixo do vetor objetivo nadir e o desvio mínimo ponderado do vetor objetivo “nadir” é maximizado. Assim, o decisor especifica um novo ponto de referência e a iteração continua até que a solução seja satisfeita.
- *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH), para Kundakçı e Işık (2016), é usado para estabelecer um modelo quantitativo de valores. Evita

que os tomadores de decisão produzam representações numéricas diretas de suas preferências e ajuda a determinar a classificação das alternativas com base no valor agregado da atratividade relativa ponderada das alternativas em relação aos critérios de decisão.

- *Multi-attribute global inference of quality* (MAGIQ), de acordo com Yahlali e Chouarfia (2015) o método possui uma classificação de múltiplos atributos explorando técnicas de ranqueamento. MAGIQ, provou ser altamente útil na prática. Ele usa o conceito de ordem de classificação de centroides, que é uma maneira de converter linhas em notas ou pesos que são valores numéricos.
- *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT), para Majumdar *et al.* (2017), o nível de satisfação de cada atributo é caracterizado pela função de utilidade única. A função de utilidade única é determinada caracterizando os melhores e piores circunstâncias de cada atributo. A forma funcional da função de utilidade é descrita por formas lineares e exponenciais que são obtidas através da realização de entrevistas, pesquisas ou desenho.
- *Multi-Attribute Value Theory* (MAVT), para Ferretti (2016), pode ser usado para resolver problemas envolvendo um conjunto de alternativas que devem ser avaliadas com base em objetivos conflitantes. Ao ser capaz de lidar com dados quantitativos e qualitativos, MAVT desempenha um papel crucial no campo da tomada de decisão ambiental e do design de políticas, onde muitos aspectos são muitas vezes intangíveis.
- *New Approach to Appraisal* (NATA), de acordo com SAYERS *et al.* (2003), classifica como opções com base nas escolhas dos tomadores de decisão que aplicam juízos de valor na negociação dos vários dados de saída. Um aspecto chave da NATA é o uso de planilhas padrão para coletar a grande quantidade de análise de custo-benefício e dados de avaliação de impacto ambiental e, em seguida, apresentá-la de forma mais concisa, consistente e equilibrada.
- *Non-structural Fuzzy Decision Support System* (NSFDSS) é um método MCDM, de acordo com Saha *et al.* (2017), é usado para determinar o peso comparativo dos critérios e alternativas em um modelo de tomada de decisão usando lógica *Fuzzy*. O procedimento de trabalho do NSFDSS é como o procedimento do AHP. Ambos os métodos envolvem decomposição, julgamento comparativo e síntese de prioridades.
- *Ordered Weighted Averaging* (OWA), para Cheng *et al.* (2013), o autor Yager introduziu em 1988 importantes medidas de caracterização em relação ao vetor de ponderação de um OWA. Uma medida importante é a da agregação. OWA tem a capacidade de obter pesos ótimos dos atributos com base na classificação desses vetores de ponderação após o processamento da agregação.

- *The Preference Ranking Organization METHod for Enrichment of Evaluations* (PROMETHEE) é um método de superação que primeiramente compara pares de alternativas em cada critério. Para Zhaox e Min (2010), o método induz a função preferencial para descrever a diferença de preferência entre pares de alternativas em cada critério.
- *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) foi criado para selecionar a melhor escolha com a distância euclidiana mais curta e a distância euclidiana mais distante. Segundo Wang *et al.* (2016) o método trabalha com ordem de preferência onde o ponto positivo ideal é aquele que maximiza os atributos de maximização e minimiza os atributos de minimização, enquanto o ponto negativo ideal maximiza os critérios de minimização e minimiza os critérios de maximização.
- *Simple Additive Weighting* (SAW), para Srisawat e Payakpate (2016), o método SAW é referido como uma combinação linear ponderada ou método de pontuação ou método de soma ponderada uma pontuação de avaliação é calculada para cada alternativa, multiplicando o valor escalado dado à alternativa desse atributo com os pesos de importância relativa diretamente atribuídos pelo tomador de decisão, seguido da soma dos produtos para todos os critérios. Todos os elementos da tabela de decisão são normalizados, e então SAW pode ser usado para qualquer tipo e qualquer quantidade de atributos.
- *UTA methods* visam inferir uma ou mais funções de valor aditivo a partir de uma determinada classificação em uma referência. O método usa técnicas de programação linear especial para avaliar as funções de modo que o (s) ranking (s) obtido através da função seja o mais consistente possível com o dado. Não é apenas adotado os princípios de agregação-desagregação, mas eles também podem ser considerados como as principais iniciativas e os exemplos mais representativos da teoria da desagregação de preferências.
- *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) de acordo com Ghorabae (2015), o método resolve os problemas multicritérios discretos com critérios incompatíveis e conflitantes. Este método determina uma solução em relação à solução ideal e a solução nadir e pode ser considerado como um método MCDM comprometido.

2.3.1 Analytic Hierarchy Process

O AHP foi desenvolvido na década de 1970 pelo professor Saaty e fornece aos tomadores de decisão uma maneira de transformar julgamentos subjetivos em medidas objetivas. Devido

à sua flexibilidade matemática o AHP tem sido uma ferramenta de decisão útil para a pesquisa em muitos campos, tais como engenharia, educação e negócios.

Saaty (1977) explica que, para desenvolver o AHP, baseou-se em conceitos de Álgebra Linear, Pesquisa Operacional e Psicologia. O método é estudado por pesquisadores de diversas áreas, incluindo Engenharia e Administração. Tramarico *et al.* (2015) observou que a partir de 1993 o AHP tem sido o método mais utilizado em publicações, sendo que de 2011 a 2014, a AHP alcançou 1.872 publicações.

Para Saaty (2013), uma abordagem de tomada de decisão deve ter as seguintes características satisfeitas pelo AHP: ser simples em construção; ser adaptável a ambos os grupos e indivíduos; ser natural para a intuição e para o pensamento geral; incentivar compromisso e construção de consenso e não requerer excessiva comunicação.

A Figura 5 apresenta algumas vantagens da utilização do AHP, sendo as duas principais explicadas em Saaty (2013) como sendo:

1. Uma maneira prática de lidar quantitativamente com diferentes tipos de relações funcionais em uma rede complexa;
2. Uma ferramenta eficaz para a integração projetada e desejada, um planejamento de forma interativa que reflete as decisões de todas as pessoas relevantes de gestão.

Figura 5 – Vantagens da utilização do AHP



Fonte: Baseado em Saaty (2013).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse capítulo contempla a abordagem metodológica, nela a classificação da pesquisa e as etapas. Também contempla informações sobre o método AHP como aplicação, fases de execução, ranque reverso e análise de sensibilidade.

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem da pesquisa está dividida em duas partes, a primeira aborda a classificação do trabalho e a segunda parte mostra as etapas da pesquisa.

3.1.1 Classificação do trabalho

Esse trabalho é uma aplicação do AHP. De acordo com Salomon (2010) a pesquisa envolvendo somente um objeto seria classificada como estudo de caso, conforme Figura 6.

Figura 6 – Classificação de alguns métodos de pesquisa

Abordagem qualitativa pura	Abordagem quanti-qualitativa	Abordagem quali-quantitativa	Abordagem quantitativa pura
Estudo de caso	Estudo de múltiplos casos	Levantamento (<i>survey</i>)	Modelagem matemática

Fonte: Salomon (2010).

Sendo este um estudo de caso, a pesquisa é classificada como empírica, segundo Gupta *et al.* (2006). Segundo Nakano (2012), ao comparando-se os resultados do Encontro Nacional da Engenharia de Produção (ENEGEP) de 1999-2004, a pesquisa empírica encontrou-se em 51,7% das classificações, sendo representativa como método de pesquisa.

Quanto à sua natureza, esta pesquisa é aplicada devido ao interesse prático sobre o tema no que diz respeito à contribuição para solução de problemas que envolvam análise decisória.

Quanto aos objetivos, ela é normativa, pois prescreve uma decisão para o problema, visando ações voltadas para o aperfeiçoamento de resultados existentes.

3.1.2 Etapas da pesquisa bibliográfica

Segundo Lakatos e Marconi (2017), método é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permitem alcançar os objetivos, definindo o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do pesquisador. No planejamento do presente trabalho, foi utilizado o processo de pesquisa baseado em Cooper e Schindler (2003), dividido nas seguintes etapas:

- A. Definição do problema.**
- B. Revisão bibliográfica.**
- C. Planejamento da pesquisa.**
- D. Coleta de dados e Preparação.**
- E. Análise e Interpretação de Dados.**
- F. Relatórios e Conclusões.**

O processo de elaboração deste trabalho teve início após a definição dos problemas apresentados. Sendo assim, será levantado o referencial teórico pesquisado na base *Web of Science* nos anos de 2000 a 2016. Utilizando as palavras-chave “*Employability*” e “*Decision Analysis*”, foram localizados 51 artigos. A seguinte sequência apresentada na Figura 7 mostra as etapas do levantamento teórico.

Figura 7 – Sequência do levantamento teórico



Fonte: Autoria própria.

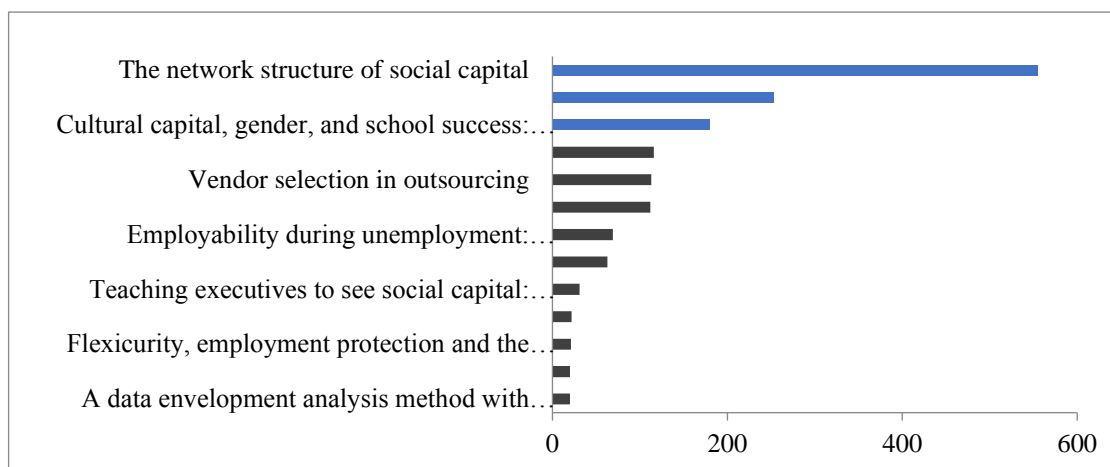
Na base *Web of Science*, foi utilizado o recurso da lista marcada para selecionar os artigos com maior número de citações para o trabalho, sendo 37 inicialmente considerados. A Figura 8 foi elaborada com o auxílio das análises gráficas geradas pela própria base de pesquisa, enquanto a Figura 9 apresenta os artigos mais citados.

Figura 8 – Quadro com os resultados das análises gráficas

Métrica	Resultado
Anos com maiores publicações	2011 e 2013
Periódico que mais publica	<i>Journal of Knowledge Management</i>
Países que mais publicam sobre o tema	Inglaterra e EUA
Número de citações	1652

Fonte: Baseado na *Web of Science* (2016).

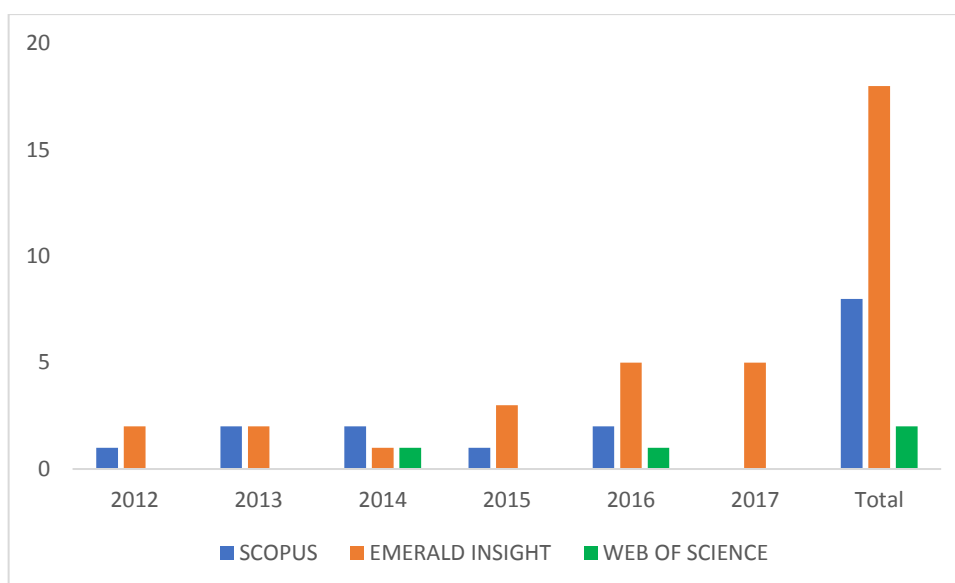
Figura 9 – Número de citações por artigo



Fonte: Baseado na *Web of Science* (2016).

Utilizando as palavras chaves tomada de decisão multicritério “*Multicriteria Decision Making*” e educação profissional “*Professional Education*”, em inglês, o levantamento bibliográfico de bases com publicações vinculadas aos temas apresenta-se na Figura 10.

Figura 10 – Quantidade de publicações nas principais bases de pesquisa



Fonte: Autoria própria.

Após este levantamento bibliográfico, a pesquisa foi planejada. Os empregados analisados estão inseridos em uma instituição de ensino profissional local. Foram realizadas reuniões com o Gestor de educação responsável pela unidade, sendo apresentados os objetivos do projeto e a garantia da confidencialidade do processo. Diante disso, foi autorizada a coleta das informações organizacionais e análise de documentos que permitiram definir os critérios a serem utilizados para a tomada de decisão.

3.2 MÉTODO ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Vários autores utilizaram o método AHP em estudos relacionados à seleção de pessoas, Zolfani *et al.* (2012) perceberam que selecionar empregados ou um grupo deles seria um problema a se priorizar na área de recursos humanos. Albayrak e Arsenal (2004) utilizaram o AHP e determinaram os pesos das prioridades globais para diferentes alternativas de gestão, para melhorar os resultados de desempenho dos recursos humanos. Para Sipahi e Timor (2010), o método AHP se torna cada vez mais importante em diferentes situações de tomada de decisão na educação. Ele tem sido usado para a medição dos objetivos da universidade, como por exemplo, na seleção de reitor, avaliação de desempenho da biblioteca eletrônica, seleção de materiais educativos e projetos da universidade.

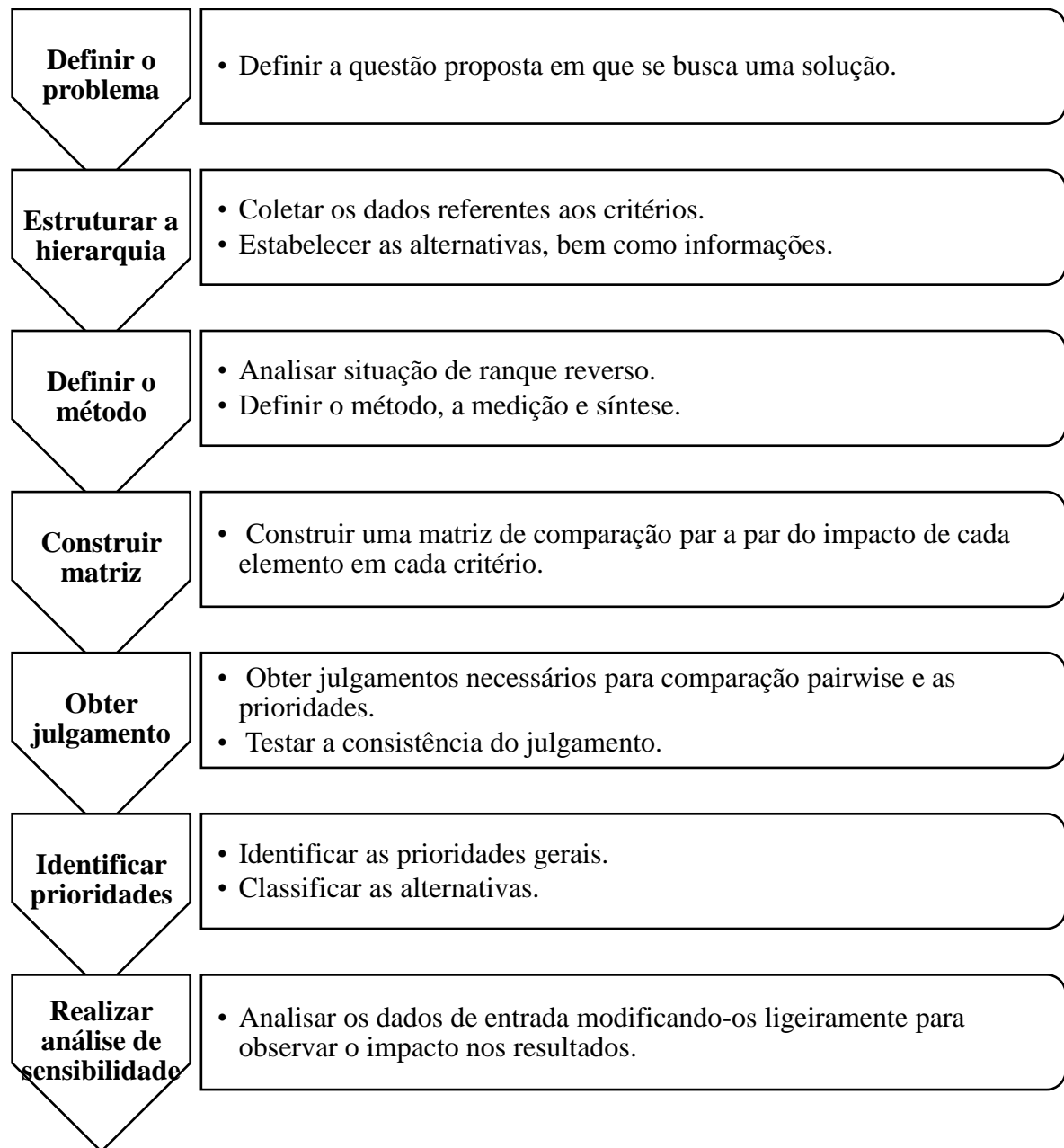
Qualquer metodologia sistemática para ranquear pessoas deve atender a vários critérios dando aos decisores a oportunidade de expressar sua própria subjetividade. Segundo

Polychroniou e Giannikos (2009), uma classe de abordagens que lida com a subjetividade inclui técnicas baseadas no AHP que reduz decisões complexas a uma série de comparações de pares e sintetiza os resultados. O AHP e suas extensões têm sido utilizados intensivamente na seleção e ranqueamento de pessoas.

3.2.1 Etapas da aplicação do método

Para Badri *et al.* (2016), a maioria das aplicações de AHP na educação se concentraram no ensino superior e poucas centradas na tomada de decisões relacionadas à escola. Supõe-se que o AHP continuará a ser utilizado como um método de decisão eficaz no setor da educação. Neste trabalho o método de tomada de decisão aplicado foi o AHP. Sendo assim, o passo a passo da aplicação baseou-se em Saaty (2008) conforme a sequência ilustrada na Figura 11.

Figura 11 – Fluxograma do processo de aplicação do método



Fonte: Autoria própria.

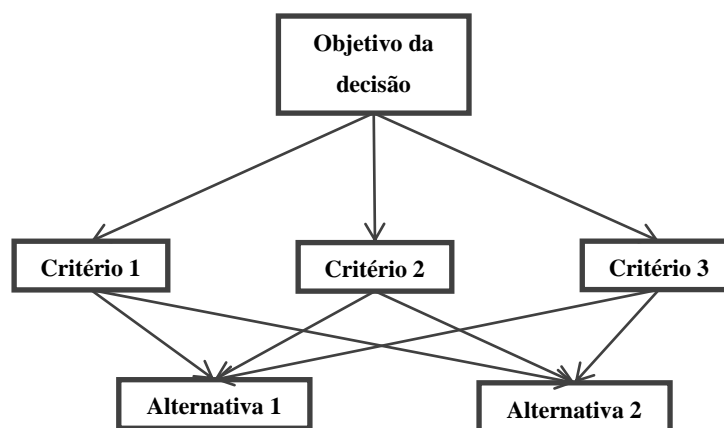
3.2.2 Fases de execução

Salomon (2000) aborda as fases de execução do AHP, considerando três fases: **estruturação, julgamentos e síntese dos resultados.**

A **estruturação** consiste na obtenção do modelo de decisão que no AHP possui a forma de hierarquia ou rede. Para estruturar um problema, faz-se necessário que decisões complexas

sejam organizadas em pensamentos criativos. A Figura 12 traz um exemplo de estrutura de hierarquia em três níveis.

Figura 12 – Estrutura de decisão com três níveis hierárquicos



Fonte: Autoria própria.

Em **juílgamentos**, os elementos de um nível hierárquico devem ser comparados entre si, uma vez que todas as alternativas deverão ser analisadas (comparadas) duas a duas. Saaty (2013) observou que, em geral, as comparações de dominância de um objeto em relação à outro se enquadram em três categorias: importância, preferência ou probabilidade.

- Importância ou significância: inclui todos os tipos de posição dominante na ciência física, engenharia e economia;
- Preferência: inclui a conveniência de escolher um elemento em relação à outro com uma determinada propriedade;
- Probabilidade: inclui as propriedades e conceitos encontrados na utilização de probabilidades.

Se houver um conhecimento adequado no uso dessas três categorias, pode-se comparar qualquer coisa com qualquer outra coisa que compartilhe um atributo comum ou critério. Salomon (2000) também comenta um tipo útil de estruturação: a *top-down*. A estruturação *top-down* é adequada em decisões de natureza estratégica onde os objetivos são mais bem compreendidos que as alternativas, os passos dessa estruturação são: identificação do (s) objetivo (s) principal (is) da decisão; identificação dos subjetivos, critérios, subcritérios, etc. e agrupamento das alternativas no último nível hierárquico.

Saaty e Zhang (2011) notaram que, em problemas complexos, os diferentes níveis de ordem de grandeza podem ser desenvolvidos apropriadamente combinados em uma única escala de prioridades. Saaty (2013) argumenta que os processos que conduzem à tomada de

decisão devem ser fáceis de avaliar. Uma escala absoluta de valores numéricos foi derivada matematicamente de acordo com a teoria de estímulo-resposta e validados na prática por meio de exemplos. Basicamente, os seguintes números foram atribuídos para fazer comparações pareadas: igual a (valor 1), moderada (valor 3), forte (valor 5), muito forte (valor 7) e extrema (valor 9). A escala de números absolutos utilizada nesse trabalho esta detalhada no Figura 13.

Figura 13 – Quadro com a Escala Fundamental de Saaty

Intensidade da importância	Definição
1	Importância igual
3	Importância moderada de um sobre outro
5	Forte importância de um sobre outro
7	Importância muito forte de um sobre o outro
9	Extrema importância de um sobre o outro
2, 4, 6, 8	Valores intermediários

Fonte: Adaptado de Saaty (2013).

Para **síntese dos resultados** é necessário elaborar a matriz dos julgamentos, que será apresentada na seção 3, sendo uma matriz recíproca (equação 1) e positiva (equação 2).

$$\begin{cases} a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} & i \neq j \\ 1 & i = j \end{cases} \quad (1)$$

$$a_{ij} > 0, \forall i, j \quad (2)$$

O especialista não necessitará realizar julgamentos para todos os elementos da matriz: os valores situados abaixo da diagonal principal da matriz são recíprocos em relação aos correspondentes situados acima da diagonal, sendo assim os valores na diagonal principal são todos iguais a 1. Logo, serão necessários somente os julgamentos acima da diagonal principal. O número de julgamentos necessários para obtenção de uma matriz A, por exemplo, de ordem 7, será 21. A equação 3 traz a fórmula para o cálculo do número de julgamentos necessários, onde n é a ordem da matriz de julgamentos.

$$j = \frac{n(n-1)}{2} \quad (3)$$

O objetivo pode ser obtido pelo autovetor **P** da matriz **A** que satisfaça à equação 4, onde λ_{MAX} é o máximo autovalor.

$$\mathbf{A} \times \mathbf{P} = \lambda_{MAX} \times \mathbf{P} \quad (4)$$

Devido às propriedades apresentadas nas equações 1 e 2, há como se estimar o autovetor da equação 4, por meio de cálculos simples, a partir da média geométrica dos elementos da correspondente linha de \mathbf{A} . Nesse trabalho, será utilizado como ferramenta de auxílio nos cálculos o MS Excel 2010. O autovetor pode ser normalizado para que a soma de seus elementos seja igual a 1. Assim, \mathbf{P}' pode ser obtido através da equação 5, para $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

$$p'_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^n p_i} \quad (5)$$

O AHP permite também a verificação da coerência dos julgamentos. Uma matriz de julgamentos coerentes deverá satisfazer a equação 6, para todos $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$.

$$a_{ij} = \frac{p_i}{p_j} \quad (6)$$

Se a equação 6 for satisfeita, λ será igual a n . O autovalor λ_{MAX} pode ser estimado pela equação 7 que utiliza o autovetor normalizado \mathbf{P}' e \mathbf{S} , vetor auxiliar, obtido por (8):

$$\lambda_{MAX} = \mathbf{S} \times \mathbf{P}' \quad (7)$$

$$s_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (8)$$

A medida da consistência dos julgamentos foi proposta por Saaty (1977), sendo o índice de consistência, C_i , que mede o afastamento entre λ_{max} e n , dado de acordo com a equação 9:

$$C_i = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (9)$$

Outra medida é a razão de consistência, c_R , que considera também um “erro aleatório” associado à ordem da matriz de julgamentos, apresentado na equação 10.

$$C_R = \frac{C_I}{C_A} \quad (10)$$

Onde c_A é o índice de consistência que varia conforme a ordem da matriz obtida pela Tabela 2.

Tabela 2 – Índices da consistência de acordo com a ordem da matriz

n	3	4	5	6	7	8	9	10
c_A	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fonte: Adaptado de Salomon (2004).

Para valores de c_R menores ou iguais a 0,10, o autovetor \mathbf{P} poderá ser aceito. Acima destes valores os julgamentos do especialista são considerados incoerentes, logo são revistos.

3.2.3 Considerações quanto ao ranque reverso

Analisando originalmente Saaty (1980), verifica-se que a aplicação AHP consiste na estruturação hierárquica (organização de objetivos de decisão, critérios e alternativas em níveis hierárquicos), medição relativa (comparação de alternativas) e síntese distributiva (normalização de prioridades para somar 100%). Salomon (2016) acredita que mais do que qualquer outro Método de Decisão Multicritério (MCDM), o AHP evoluiu na teoria e na prática, com diferentes maneiras de realizar as fases de decisão.

Em Saaty (1986), verifica-se que um grande avanço na prática do AHP é a "medida absoluta", também conhecida como "*rating*". Em medições absolutas, as alternativas são comparadas a um padrão. A medição relativa tem sido mais aplicada do que *rating*, mesmo com pacotes de software incluindo *rating* como *Super Decisions*. Como em medição relativa as alternativas devem ser comparadas por pares, seu número deve ser menor ou igual a nove. Na medição absoluta não há limite para o conjunto de alternativas. Outra vantagem de usar *rating* é a oportunidade de evitar viés. Com alternativas sendo comparadas entre si, duas a duas (medida relativa), algumas tendências históricas poderiam ser mantidas. Segundo Salomon *et al.* (2016), comparando alternativas com uma medida padrão absoluta parece fornecer uma medida imparcial.

Millet e Saaty (2000) abordam um outro avanço do AHP com a "síntese ideal". Em vez de síntese distributiva, com síntese ideal, as prioridades não são normalmente distribuídas. Ou seja, a soma dos componentes dos vetores de prioridade não será igual a um. Neste modo, a maior prioridade em relação a cada critério será igual a um. A normalização das prioridades cria uma dependência entre as prioridades. No entanto, se uma alternativa antiga é excluída, ou

se uma nova é inserida, as prioridades normalizadas podem levar a mudanças ilegítimas na classificação de alternativas, conhecido em inglês como “*rank reversal*” (RR). Belton e Gear (1983) associaram RR primeiramente com AHP. No entanto, para Triantaphyllou (2000) a aplicação de outros métodos MCDM, como ELECTRE e PROMETHEE, também pode levar a RR.

Segundo Saaty *et al.* (2009), a combinação de avaliações com síntese ideal sempre preservará fileiras. No entanto, em primeiro lugar, a discussão será sobre a legitimidade do RR. Ou seja, RR já aconteceu em decisões do mundo real. Para citar algumas situações, vamos considerar a eleição para o Presidente dos Estados Unidos da América (EUA) em 2000 e a seleção da cidade sede para os Jogos Olímpicos de 2016.

A eleição presidencial dos EUA em 2000 foi uma das maiores controversas. Os principais candidatos foram Al Gore, G. W. Bush e Ralph Nader, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Votos para presidente dos EUA em 2000

Candidatos	Votos populares	Votos eleitorais
Al Gore	50.999.897	266
G. W. Bush	50.456.002	271
Ralph Nader	2.882.955	0
Outros	1.066.246	0

Fonte: Autoria própria.

Nesse exemplo de Saaty *et al.* (2009), o candidato Bush ganhou a eleição presidencial dos EUA com mais votos eleitorais que o candidato Gore. Neste caso, o vencedor dos votos populares não ganhou nos votos eleitorais. No entanto, esta não é uma situação RR, porque o conjunto de alternativas é o mesmo. Uma situação de RR poderia ter ocorrido com o candidato Nader desistindo. Ou seja, os eleitores de Nader devem votar em Gore ao invés de Bush. Então, sem o candidato Nader, e ganhando em estados chaves como Florida, o candidato Gore deve ter ganhado também em votos eleitorais.

Durante sua 121ª Sessão, o Comitê Olímpico Internacional selecionou o Rio de Janeiro como cidade anfitriã dos Jogos Olímpicos de 2016. Chicago, Madrid e Tóquio foram as outras cidades candidatas de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 – Votos para a cidade anfitriã dos Jogos Olímpicos de Verão de 2016

Candidatos	Turno 1	Turno 2	Turno 3
Chicago	19.2%	Eliminado	Eliminado
Madrid	29.9%	30.5%	32.6%
Rio de Janeiro	27.7%	48.4%	67.4%
Tokyo	23.4%	21.1%	Eliminado

Fonte: Autoria própria.

Madrid obteve mais votos na primeira rodada, mas não obteve a maioria. Rio, em segundo lugar, e Tóquio, em terceiro lugar, foram mantidos para a próxima rodada; Chicago, com o mínimo de votos, foi eliminada. A partir da Rodada 2, o Rio obteve mais votos, ou seja, ocorreu um RR.

Com a aplicação AHP, uma situação de RR pode ser permitida ou evitada. A primeira preocupação é sobre a legitimidade do RR para a decisão. Por exemplo, RR deve ser evitado para uma seleção de fornecedores, porque, soa estranho preferir o Fornecedor A entre os Fornecedores A, B e C ou preferir o Fornecedor B entre os Fornecedores A e C. Considerando os fornecedores como empresas, suas prioridades podem variar adicionando ou excluindo uma nova alternativa. Portanto, nesse caso, deve-se aplicar AHP com “*rating*” e síntese ideal, evitando RR.

De acordo com Salomon; Salomon *et al.* (2016), RR pode ser permitido na gestão de RH. Agora, as alternativas são indivíduos, ou seja, pessoas. Então, não pode soar estranho preferir o empregado A entre empregados A, B e C, ou preferir o empregado B entre A e B. Pode acontecer, por exemplo, do empregado B ter alguma habilidade que o empregado C ou A não têm. Então, a perda do empregado C e do A torna o empregado B mais atraente. Portanto, nesse caso, deve-se aplicar AHP com medição relativa e comparações por pares e síntese distributiva, permitindo RR.

Para Salomon (2016), a maneira como um tomador de decisão aplica AHP ainda é uma questão de opinião. Surpreendentemente, comparações por pares e síntese distributiva estão na maioria maciça de aplicações de AHP. Parece que os tomadores de decisão não consideraram problemas de RR antes, durante ou mesmo depois da aplicação de AHP. Então, a principal contribuição deste trabalho não é apenas para resolver um problema do mundo real. Em vez disso, este estudo analisa como um tipo de problema de decisão deve ser resolvido com AHP. Mu (2016) está de acordo com a necessidade de mais estudos do AHP num mundo onde os problemas de decisão se tornam mais complexos ao longo do tempo", preenchendo a lacuna entre teoria e prática".

3.2.4 Análise de sensibilidade

O último passo do processo de decisão é a análise de sensibilidade, em que os dados de entrada são ligeiramente modificadas, a fim de observar o impacto sobre os resultados. A análise de sensibilidade pode ser um importante elemento do processo de construção de modelos. Ela permite analisar o impacto de diferentes fatores e ajuda a elucidar o impacto de diferentes estruturas de modelo, mecanismos ou cenários sobre as respostas. O exemplo dos indicadores ambientais apresentado no trabalho de Saltelli *et al.* (2000) mostram que a análise de sensibilidade é particularmente útil no tratamento de incerteza estrutural e orientação para a identificação dos pontos fracos de uma cadeia avaliação científica.

Para Ishizaka e Labib (2011), modelos de decisão complexos podem ser instáveis, o que permite a geração de diferentes cenários, podendo ser utilizados rankings e até mais discussões para chegar a um consenso. Se a classificação não muda, os resultados são referidos como sendo robustos caso contrário, sensíveis. Em AHP, a análise de sensibilidade pode ser feita em três níveis: pesos, prioridades locais e comparações, devendo ser ressaltado que a análise de sensibilidade é uma ferramenta disponível para a validação do modelo adotado (estrutura hierárquica) e dos resultados (ordenação das alternativas).

4 APLICAÇÃO DO AHP A UMA UNIDADE FLUMINENSE DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PROFISSIONAL

Inicialmente, este capítulo apresenta a coleta de dados da instituição em estudo, sequenciamento os dados são processados com o AHP. No final do capítulo, os resultados são analisados.

4.1 COLETA DE DADOS

O auxílio à decisão é aplicado nesse estudo no nível hierárquico tático, pois foi proposto um problema relacionado à educação, auxiliando na escolha dos empregados que devem ser mantidos na organização e aqueles que devem ser desligados. Na realização de julgamentos por especialistas (pessoas que realmente entendem do assunto em questão), foi considerado como especialista somente o Gestor de educação, sendo ele o único a avaliar os critérios. Os critérios foram sugeridos pelo gestor local, porém alguns critérios poderiam se alocados dentro de outros, para evitar a repetição de ideias, após uma reunião os critérios foram revistos e validados pela autora do trabalho. Sendo assim, filtrando as informações foi possível os critérios separadamente, sem influência entre eles. Foram definidos assim, 7 critérios apresentados no Figura 14.

Figura 14 – Quadro com os critérios para análise da empregabilidade

Crítérios	Tipo	Definição	Objetivo
Experiência diversificada C1	Maximização	Experiência anterior em diferentes empresas	Quantitativo
Tempo na empresa C2	Maximização	Quanto tempo o funcionário esta na empresa	Quantitativo
Salário C3	Minimização	Valor monetário	Quantitativo
Índice de Desempenho C4	Maximização	Índice de desempenho do funcionário em suas atribuições	Quantitativo
Polivalência C5	Maximização	Habilidade de atuar no segmento.	Quantitativo
Cursos estratégicos C6	Maximização	Empregado ligado a cursos estrategicamente importantes	Qualitativo
Formação C7	Maximização	Nível de educação formal	Qualitativo

Fonte: Autoria própria.

Na preparação dos dados para verificação de qual método de análise decisória mais se adequa, foi necessário analisar cada critério de maneira separada por meio de escalas onde cada funcionário seria avaliado, sendo assim:

- Em Experiência diversificada, foi proposta uma escala onde: “1” significa que o instrutor atuou em uma única empresa ao longo de sua carreira; “2” em duas empresas; “3” em três empresas e assim por diante;

- O Índice de Desempenho calculado levou em consideração os últimos 5 anos dos empregados na organização, tendo como base o cálculo da média de desempenho de cada um nesses 5 anos;

- Na Polivalência, foi proposta uma escala onde: “1” significa que o instrutor possui habilidade e capacidade para ensinar em um único segmento; “2” em dois segmentos; “3” em três segmentos e “4” em quatro segmentos ou mais. Ensinar em segmentos diferentes pode ser, por exemplo, o caso de um instrutor que tem duas graduações, uma em engenharia mecânica e outra em elétrica, podendo atuar nos dois segmentos;

- Em Cursos estratégicos, foi proposta uma escala onde: “1” significa cursos ligados ao PRONATEC; “2” cursos relacionados ao Educa Mais; “3” cursos de Qualificação Setorial; “4” cursos de Aprendizagem e por último, “5” cursos relacionados a Negócios Pessoa Física Pessoa Jurídica (PF PJ);

- Em Formação foi proposta uma escala onde: “1” significa que o instrutor possui nível técnico; “2” nível de graduação; “3” nível de especialização; “4” nível de mestrado e “5” nível de doutorado.

Os dados foram interpretados levando-se em consideração o peso de cada critério de acordo com dois pontos de vista, o primeiro aborda somente a análise do Gestor de educação, enquanto o segundo aborda a análise do Gestor em conjunto com os técnicos especializados, pedagoga e assistente. Os diferentes resultados gerados com a mudança nos pesos dos critérios possibilitarão resultados diferentes, que devem ser devidamente ponderados na conclusão.

Na matriz de decisão apresentada na Figura 15, pode-se verificar a posição na qual os critérios são apresentados, sendo adequado posicioná-los nas colunas, enquanto as alternativas, que são os funcionários, ficam posicionados nas linhas.

Figura 15 – Matriz de decisão

Alternativa	Critério 1	Critério 2	...	Critério n
1	d_{11}	d_{12}	...	d_{1n}
2	d_{21}	d_{22}	...	d_{2n}
...
m	d_{m1}	d_{m2}	...	d_{mn}

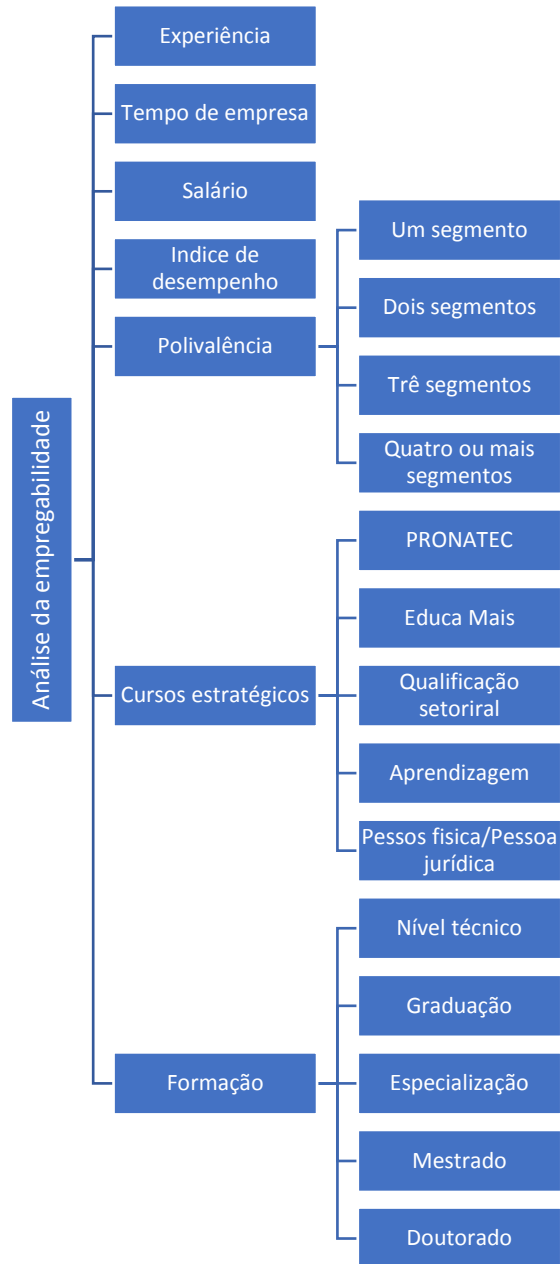
Fonte: Autoria própria

4.2 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com o capítulo 3, uma situação de RR pode ser permitida ou evitada, devendo ser analisada para definir como os dados serão processados. Levando em consideração a legitimidade do RR para a decisão que envolve a área de gestão de RH onde as alternativas são os funcionários, o RR torna-se legítimo, e nessa situação deve-se aplicar AHP com medição relativa e síntese distributiva, permitindo RR conforme Salomon (2016); Salomon *et al.* (2016). Informações sobre o processamento utilizando medição relativa estão detalhados em Millet e Saaty (2000); Saaty (1986) e Saaty e Rogers (1976).

Na estruturação, identificaram-se os critérios de acordo com a ponderação apresentada na Figura 16 e em seguida as alternativas, que são os empregados. Foram consideradas 10 alternativas, sendo representado por C_i onde $i = 1...10$.

Figura 16 – Hierarquia de decisão



Fonte: Autoria própria.

Em seguida, compararam-se os critérios, dois a dois, de acordo com o apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Julgamento do grau de importância dos critérios

CRITÉRIOS	C2	C2	C3	C4	C5	C6	C7	AUTOVETOR	PESO
Experiência diversificada C1	1	3	5	1/5	1/3	1/5	1/5	0,63	0,06
Tempo de empresa C2	1/3	1	3	1/9	1/7	1/9	1/9	0,29	0,03
Salário C3	1/5	1/3	1	1/7	1/5	1/7	1/7	0,23	0,02
Índice de desempenho C4	5	9	7	1	3	1/2	1/2	2,18	0,21
Polivalência C5	3	7	5	1/3	1	1/3	1/3	1,21	0,12
Cursos estratégicos C6	5	9	7	2	3	1	1	2,94	0,28
Formação C7	5	9	7	2	3	1	1	2,94	0,28
SOMA	19,53	38,33	35	5,78	10,67	3,28	3,28	10,43	

Fonte: Autoria própria.

Por meio do vetor soma **S** e do autovetor normalizado **P'**, temos o autovalor λ_{MAX} que é calculado de acordo com a matriz de multiplicação apresentada abaixo:

$$\lambda = [19,53; 38,33; 35; 5,79; 10,68; 3,29; 3,29] \times \begin{bmatrix} 0,06 \\ 0,03 \\ 0,02 \\ 0,21 \\ 0,12 \\ 0,28 \\ 0,28 \end{bmatrix} = 7,36$$

O índice de consistência, C_I , que calcula a medida de coerência dos julgamentos, é calculado por meio da equação 9:

$$c_I = \frac{7,36-7}{7-1} = 0,059$$

De acordo com a equação 10 e a Tabela 2, pode-se calcular a relação de consistência, c_R :

$$c_R = \frac{0,059}{1,35} = 0,045$$

Como o valor de c_R encontrado é menor do que 0,10, o autovetor **P** poderá ser aceito, não havendo necessidade de julgamentos serem revistos. Os critérios Formação e Cursos Estratégicos foram considerados muito importantes para o decisor.

O passo seguinte foi a realização de julgamentos comparativos para os critérios quantitativos, os critérios positivos foram idealizados, enquanto os negativos foram harmonizados, as Tabelas de 6 a 8 mostram o grau de satisfação que cada alternativa proporciona em relação aos critérios.

Tabela 6 – Priorização dos critérios experiência diversificada e tempo de empresa

EMPREGADOS	Experiência diversificada	Idealização C1	Tempo de empresa	Idealização C2
E1	2	0,22	11	0,58
E2	5	0,56	6	0,31
E3	4	0,44	19	1,00
E4	1	0,11	4	0,21
E5	3	0,33	11	0,58
E6	6	0,67	3	0,16
E7	4	0,44	11	0,58
E8	4	0,44	4	0,21
E9	9	1,00	1	0,05
E10	4	0,44	4	0,21

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7 – Priorização dos critérios índice de desempenho e polivalência

EMPREGADOS	Índice de desempenho	Idealização C4	Polivalência	Idealização C5
E1	71,15	0,91	3	0,75
E2	75,68	0,97	4	1,00
E3	73,05	0,94	1	0,25
E4	75,33	0,97	2	0,50
E5	66,90	0,86	1	0,25
E6	77,97	1,00	2	0,50
E7	72,72	0,93	2	0,50
E8	73,48	0,94	1	0,25
E9	69,10	0,89	1	0,25
E10	73,73	0,95	2	0,50

Fonte: Autoria própria.

Tabela 8 – Priorização do critério salário

EMPREGADOS	Salário	Harmonização C3
E1	R\$ 2.527,35	1,00
E2	R\$ 5.401,20	0,47
E3	R\$ 5.054,70	0,50
E4	R\$ 5.649,00	0,45
E5	R\$ 4.918,20	0,51
E6	R\$ 4.758,60	0,53
E7	R\$ 5.142,90	0,49
E8	R\$ 4.752,30	0,53
E9	R\$ 4.332,30	0,58
E10	R\$ 4.538,10	0,56

Fonte: Autoria própria.

Na sequência, devem-se realizar os julgamentos comparativos para os critérios qualitativos, onde além de critérios positivos serem idealizados e os negativos harmonizados deve-se julgar o grau de satisfação que cada alternativa proporciona em relação aos critérios. A

Tabela 9 apresenta os julgamentos para o critério cursos estratégicos e a Tabela 10 apresenta o mesmo critério idealizado conforme os pesos.

Tabela 9 – Julgamentos para o critério Cursos Estratégicos

EMPREGADOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	AUTOVETOR
E1	1	1/5	1/5	1/5	1	1/9	1/9	1/5	1/5	1/5	0,25
E2	5	1	1	1	5	1/7	1/7	1	1	1	0,93
E3	5	1	1	1	5	1/7	1/7	1	1	1	0,93
E4	5	1	1	1	5	1/7	1/7	1	1	1	0,93
E5	1	1/5	1/5	1/5	1	1/9	1/9	1/5	1/5	1/5	0,25
E6	9	7	7	7	9	1	1	7	7	7	4,99
E7	9	7	7	7	9	1	1	7	7	7	4,99
E8	5	1	1	1	5	1/7	1/7	1	1	1	0,93
E9	5	1	1	1	5	1/7	1/7	1	1	1	0,93
E10	5	1	1	1	5	1/7	1/7	1	1	1	0,93

Fonte: Autoria própria.

Tabela 10 – Priorização do critério Cursos Estratégicos

EMPREGADOS	PESO	Idealização C6
E1	0,02	0,05
E2	0,06	0,19
E3	0,06	0,19
E4	0,06	0,19
E5	0,02	0,05
E6	0,31	1,00
E7	0,31	1,00
E8	0,06	0,19
E9	0,06	0,19
E10	0,06	0,19

Fonte: Autoria própria.

Os julgamentos apresentados na Tabela 9 e os ajustes da Tabela 10 podem ser aceitos pois geraram valores de λ e c_R , respectivamente iguais a 10,55 e 0,04. A Tabela 11 apresenta os julgamentos para o critério formação e a Tabela 12 apresenta o mesmo, idealizado conforme os pesos.

Tabela 11 – Julgamentos para o critério Formação

EMPREGADOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	AUTOVETOR
E1	1	1/7	1	1/7	1	1/7	1/7	1	1/7	1	0,38
E2	7	1	7	5	7	5	5	7	5	7	5,04
E3	1	1/7	1	1/7	1	1/7	1/7	1	1/7	1	0,38
E4	7	1/5	7	1	7	1	1	7	1	7	2,25
E5	1	1/7	1	1/7	1	1/7	1/7	1	1/7	1	0,38
E6	7	1/5	7	1	7	1	1	7	1	7	2,25
E7	7	1/5	7	1	7	1	1	7	1	7	2,25
E8	1	1/7	1	1/7	1	1/7	1/7	1	1/7	1	0,38
E9	7	1/5	7	1	7	1	1	7	1	7	2,25
E10	1	1/7	1	1/7	1	1/7	1/7	1	1/7	1	0,38

Fonte: Autoria própria.

Tabela 12 – Priorização do critério Formação

EMPREGADOS	PESO	Idealização C7
E1	0,02	0,08
E2	0,32	1,00
E3	0,02	0,08
E4	0,14	0,45
E5	0,02	0,08
E6	0,14	0,45
E7	0,14	0,45
E8	0,02	0,08
E9	0,14	0,45
E10	0,02	0,08

Fonte: Autoria própria.

Os julgamentos apresentados na Tabela 11 e os ajustes da Tabela 12 podem ser aceitos pois geraram valores de λ e c_R , respectivamente iguais a 11,03 e 0,07. Utilizando-se os valores ajustados, seja por idealização ou por harmonização apresentados nas Tabelas 6, 7, 8, 10 e 12, obtém-se a matriz de decisão apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 – Matriz de decisão

ALTERNATIVAS EMPREGADOS	CRITÉRIOS						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
E1	0,22	0,58	1,00	0,91	0,75	0,05	0,08
E2	0,56	0,31	0,47	0,97	1,00	0,19	1,00
E3	0,44	1,00	0,50	0,94	0,25	0,19	0,08
E4	0,11	0,21	0,45	0,97	0,50	0,19	0,45
E5	0,33	0,58	0,51	0,86	0,25	0,05	0,08
E6	0,67	0,16	0,53	1,00	0,50	1,00	0,45
E7	0,44	0,58	0,49	0,93	0,50	1,00	0,45
E8	0,44	0,21	0,53	0,94	0,25	0,19	0,08
E9	1,00	0,05	0,58	0,89	0,25	0,19	0,45
E10	0,44	0,21	0,56	0,95	0,50	0,19	0,08
PESO	0,06	0,58	0,02	0,21	0,12	0,28	0,28

Fonte: Autoria própria.

O vetor de decisão apresentado na Tabela 14 foi obtido ponderando-se o desempenho das alternativas para cada critério com relação aos pesos de cada critério. Observa-se que a solução para a decisão “escolha dos empregados que devem ser mantidos na organização e aqueles que devem ser desligados” pode ser obtida por meio da ordenação indo do primeiro, que representa o que possui menos chances de ser desligado da organização, ao último, que representa o que possui mais chances de ser desligado, principalmente, em cenários desfavoráveis.

Tabela 14 – Vetor decisão

EMPREGADOS	DESEMPENHO GLOBAL	EMPREGADOS	ORDENAÇÃO
E1	0,3655	E6	1
E2	0,7069	E7	2
E3	0,3654	E2	3
E4	0,4617	E9	4
E5	0,2917	E4	5
E6	0,7316	E10	6
E7	0,7151	E1	7
E8	0,3450	E3	8
E9	0,4683	E8	9
E10	0,3753	E5	10

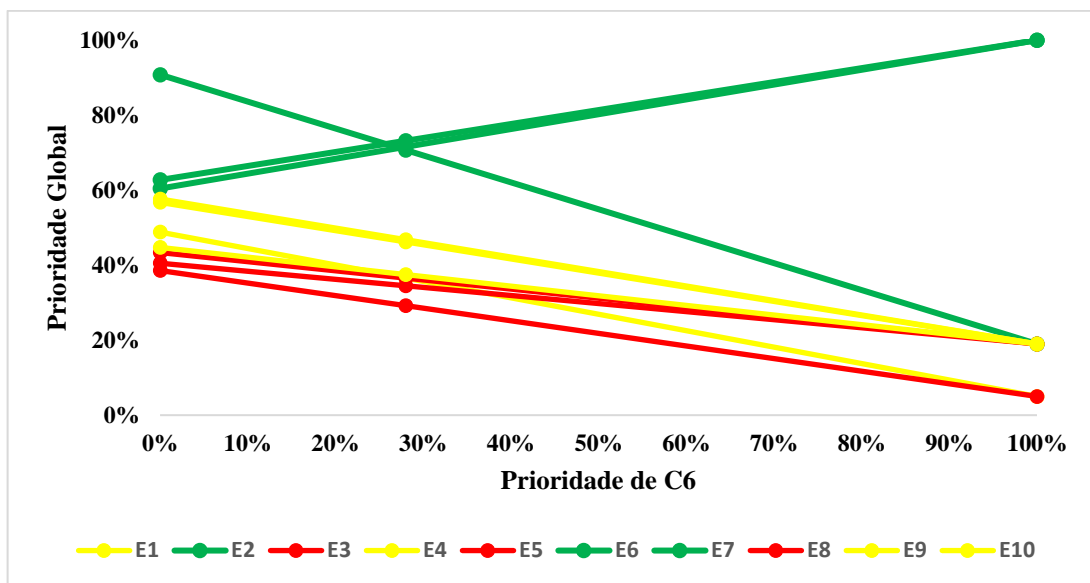
Fonte: Autoria própria.

Após a geração dos resultados apresentados na Tabela 14, optou-se por sugerir três empregados em posição favorável e três em posição crítica. Pode-se analisar que os empregados que devem tomar medidas para melhorar seu desempenho seriam E3, E8 e E5, pois possuem

grandes chances de serem desligados, enquanto os empregados E6, E7 e E2 se destacam pelo seu desempenho bastante favorável, devendo estes cuidar para se manter em posição favorável.

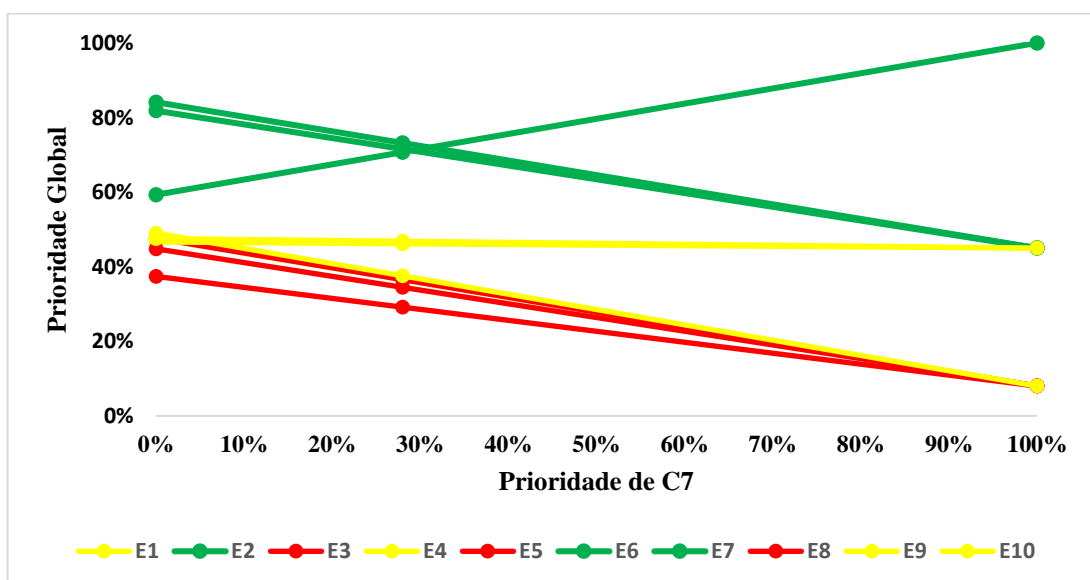
Pode-se verificar os gráficos com os resultados das análises de sensibilidade para dois critérios, sendo Cursos Estratégicos (C6) conforme a Figura 17 e Formação (C7) conforme a Figura 18. Ambos os critérios foram escolhidos levando-se em consideração o peso, sendo ambos, aproximadamente, 28%. Nos gráficos, os empregados são indicados com cores verde, amarelo e vermelho para facilitar o entendimento.

Figura 17 – Análise de sensibilidade para o critério Curso estratégico



Fonte: Autoria própria.

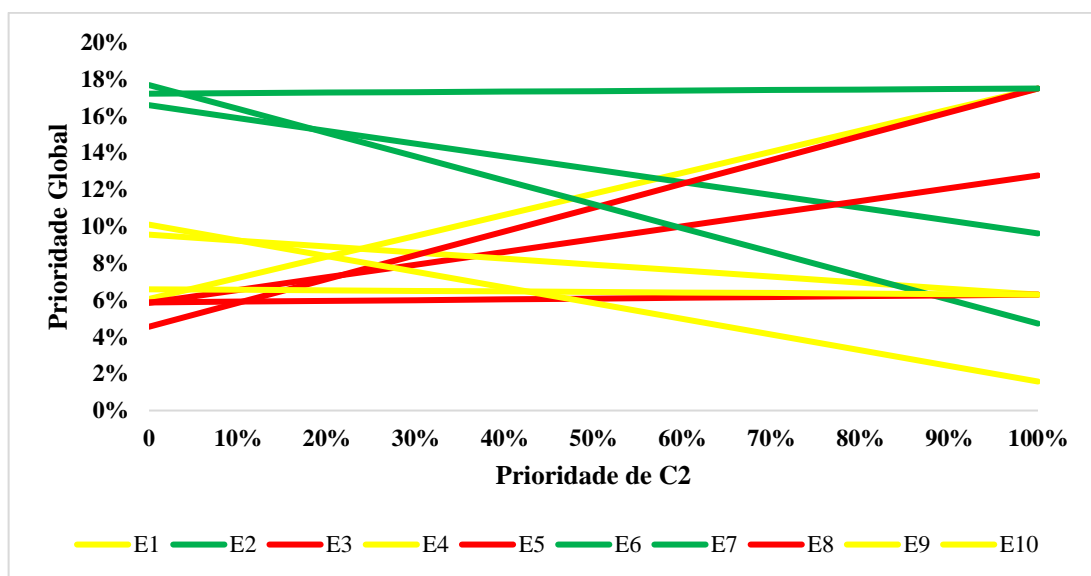
Figura 18 – Análise de sensibilidade para o critério Formação



Fonte: Autoria própria.

Analisando o Figura 17, percebe-se que, por exemplo, com o aumento do peso do critério Cursos Estratégicos as alternativas E7 e E6 passam a ser melhores do que a alternativa E2. Já na análise da Figura 18, verifica-se que, com o aumento do peso do critério Formação, a alternativa E2 passa a ser melhor do que as alternativas E7 e E6. Observando os resultados pode-se também realizar uma análise de sensibilidade de C2. Apesar de C2 ser um critério de baixo peso, a prioridade geral é fortemente influenciada pela prioridade de C2 conforme Figura 19.

Figura 19 – Análise de sensibilidade para o critério Tempo de Empresa



Fonte: Autoria própria.

Pela Figura 19 verifica-se que, conforme a prioridade de C2 aumenta, as alternativas sofrem alterações consideráveis como, por exemplo, observa-se com E2. No entanto, como o Tempo na Empresa (C2) não é um atributo muito importante, o Gestor de educação validou os resultados da Tabela 14.

Supondo que um dos melhores instrutores, E7, deixou a escola. As novas prioridades estão presentes na Tabela 15, eliminando E7 de todas as etapas de cálculo realizadas no Software Excel, recalculando todos os indicadores pode-se verificar que tanto a comparação qualitativa quanto quantitativa se manteve com a relação de consistência dentro do esperado. Sendo assim a Tabela 15 apresenta as novas prioridades dos empregados.

Tabela 15 – Nova prioridade para os empregados

EMPREGADOS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	PRIORIDADE GLOBAL	ORDENAÇÃO
E1	0,22	0,58	1,00	0,91	0,75	0,06	0,11	0,38	7
E2	0,56	0,32	0,47	0,97	1,00	0,23	1,00	0,72	2
E3	0,44	1,00	0,50	0,94	0,25	0,23	0,11	0,39	6
E4	0,11	0,21	0,45	0,97	0,50	0,23	0,53	0,50	4
E5	0,33	0,58	0,51	0,86	0,25	0,06	0,11	0,30	9
E6	0,67	0,16	0,53	1,00	0,50	1,00	0,53	0,75	1
E8	0,44	0,21	0,53	0,94	0,25	0,23	0,11	0,37	8
E9	1,00	0,05	0,58	0,89	0,25	0,23	0,53	0,50	3
E10	0,44	0,21	0,56	0,95	0,50	0,23	0,11	0,40	5

Fonte: Autoria própria.

Pode-se observar que, mesmo com a saída de E7, as prioridades alteradas foram dos critérios C6 (Cursos estratégicos) e C7 (Formação) onde foram realizadas matrizes de comparação par a par entre alternativas. Ocorreu uma leve alteração na posição das alternativas, sendo a posição 6 passa a ser ocupada por E3 (antes ocupada por E1) enquanto a posição 7 passa a ser ocupada por E1. Pode-se verificar a ocorrência de RR, porém E6 e E2 continuam como instrutores de topo e após a análise, E1, E8 e E5 ocupam a posição inferior.

5 CONCLUSÕES

Esse capítulo contém a verificação dos objetivos e respostas às questões de pesquisa estabelecidas, a produção científica resultante do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

5.1 VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS E RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DE PESQUISA

Esta pesquisa teve como objetivo geral propor uma abordagem para analisar a empregabilidade dos instrutores de uma empresa de educação profissional. Destaca-se, dessa forma, a estruturação da hierarquia a partir da análise do ambiente organizacional e da literatura, contando com a avaliação do gestor da instituição estudada.

Pode-se observar que dimensões como identidade pessoal, adaptabilidade e capital humano e social podem ser utilizados para analisar a empregabilidade. Outros autores já consideram as dimensões conhecimento, habilidade, caráter ocupacional e motivação trabalho como fatores de análise da empregabilidade.

O trabalho permitiu caracterizar o perfil organizacional dos colaboradores, uma vez que a pesquisa em base de dados da empresa consolidou as informações dos empregados selecionados para o trabalho, sem a coleta de dados do perfil organizacional o trabalho não poderia ser realizado.

Dos métodos multicritérios de análise decisória o mais utilizado de acordo com a literatura e que corresponde a proposta do trabalho é o AHP, com o método foi possível realizar o ranque das alternativas e observar que a análise que levou em consideração somente a decisão individual do gestor de educação. Nela, dois critérios com pesos altos, aproximadamente iguais a 28% foram considerados para a análise de sensibilidade Formação e Cursos estratégicos. Diante disso foi estabelecido analisar 3 alternativas favoráveis e três desfavoráveis, sendo assim, os empregados E3, E8 e E5 precisam tomar medidas para melhorarem seus desempenhos, enquanto os empregados E6, E7 e E2 se destacam pelo seu desempenho favorável. A análise de sensibilidade do critério Cursos Estratégicos demonstra que com o aumento do peso do critério as alternativas E7 e E6 passam a ser melhores do que a alternativa E2. Já na análise de sensibilidade do critério Formação, verifica-se que com o aumento do peso do critério a alternativa E2 passa a ser melhor do que as alternativas E7 e E6.

Ocorreu uma leve alteração na posição das alternativas a saída de E7 sendo a posição 6 passa a ser ocupada por E3 enquanto a posição 7 passa a ser ocupada por E1. Verificou-se a

ocorrência de RR, porém E6 e E2 continuam como instrutores de topo e após a análise, E1, E8 e E5 ocupam a posição inferior.

Espera-se que a abordagem apresentada neste estudo possa contribuir para que os gestores educacionais possam tomar decisões com mais clareza, salientando que outras instituições educacionais, por exemplo, de nível médio, deverão reanalisar os critérios para definir os fatores relevantes. Essa pesquisa serve como base para auxiliar os gestores a caracterizar o perfil organizacional dos profissionais, sendo necessário pesquisas em bancos de dados de todos que irão participar.

5.2 PRODUÇÃO CIENTÍFICA RESULTANTE DO TRABALHO

Com este trabalho de mestrado um abstract foi apresentado em um congresso internacional: Silveira, C. A. M.; Salomon, V. A. P. “Employability Analysis in Professional Education”. In: International Symposium of the Analytic Hierarchy Process, London, 2016.

Este abstract foi estendido originando um artigo em fase de submissão para periódico internacional: SILVEIRA, C. A. M.; SALOMON, V. A. P AND JOLAYEMI, J. “ANALYSIS OF EMPLOYABILITY IN PROFESSIONAL EDUCATION”. EDUCATION MANAGEMENT, 2017.

5.3 POSSIBILIDADES DE CONTINUAÇÃO DO TRABALHO

Estruturar o problema por meio do método PSM.

Utilizar o Rating para realizar a análise.

Os critérios utilizados para escolha do método podem ser reavaliados em outras pesquisas relacionadas a tomada de decisão, como em casos de *Group Decision Making* (GDM), com um número maior de especialistas.

Verificar a adequação da abordagem em instituições pertencentes a educação no nível médio levando-se em conta os critérios a serem avaliados.

REFERÊNCIAS

- ALBAYRAK, E.; ERENSAL, Y. C. Using analytic hierarchy process (AHP) to improve human performance: an application of multiple criteria decision-making problem. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 15, p. 491-503, 2004.
- ALBUQUERQUE, C. Processo Ensino-Aprendizagem: Características do Professor Eficaz. **Millenium**, v. 39, p. 55-71, 2010.
- ANITHA J. Determinants of employee engagement and their impact on employee performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 3, p. 308-323, 2014.
- ASPFORS J.; FRANSOON, G. Research on mentor education for mentors of newly qualified teachers: A qualitative meta-synthesis. **Teaching and Teacher Education**, v. 48, p. 75-86, 2015.
- BADRI, M.; AL QUBAISI, A.; MOHAIDAT, J.; AL DHAHERI, H.; YANG, G.; AL RASHEDI, A.; GREER, K. An analytic hierarchy process for school quality and inspection. **International Journal of Educational Management**, v. 30, n. 3, p. 437-459, 2016.
- BAKER, G., GIBBS, M.; HOLMSTROM, B. The internal economics of the firm: evidence from personnel data. **Quarterly Journal of Economics**, v. 109, n. 4, p. 881-919, 1994.
- BALLESTERO, E.; ROMERO, C. A theorem connecting utility function optimization and compromise programming. **Operations Research Letters**, v. 10, p.421–427, 1991.
- BANA E COSTA, C. A.; ENSSLIN, L.; CORNÊA, É. C.; VANSNICK, J. C. Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. **European Journal of Operational Research**, v. 113, n. 2, p. 315-335, 1999.
- BELTON, V.; GEAR, T. On a short-coming of Saaty's method of analytic hierarchies. **Omega**, v. 11, n. 3, p. 228-230, 1983.
- BENAYOUN, R.; ROY, B.; SUSSMAN, B. ELECTRE: Une méthode pour guide le choix en presence de points de vue multiples. Direction Scientifique. Note de travail. N° 49, SEMA Paris, 1966.
- BLACKWELL, A.; BOWES, L.; HARVEY, L.; HESKETH, A.; KNIGHT, P.T. Transforming work experience in higher education. **British Educational Research Journal**, v. 26, p. 269–286, 2001.
- BRANS, J. P.; VINCKE, Ph; MARESCHAL, B. How to select and how to rank projects: The PROMETHEE Method. **European Journal of Operational Research**, v. 24, n. 2, p. 228–238, 1986.
- BRASIL. **Relatório educação para todos no Brasil 2000-2015, MEC**. Versão preliminar, 2004. 54p.

BROUSSEAU, R. K.; DRIVER, M. J.; ENEROTH, K.; LARSSON, R. Career pandemonium: realigning organizations and individuals. **Academy of Management Executive**, v. 10, n. 4, p. 52-66, 1996.

BUCHANAN, J. T. A Naive Approach for Solving MCDM Problems: The GUESS Method. **Journal of the Operational Research Society**, v. 48, p. 202-206, 1997.

CABRINI, S. M.; CALCATERRA, C. P. Modeling economic-environmental decision making for agricultural land use in Argentinean Pampas. **Agricultural Systems**, v. 143, p. 183-194, 2016.

CESARIO, F. S.; GESTOSO, C. G.; PEREGRÍN, F. M. M. Work contracts, commitment and job satisfaction: moderated by employability. **Revista de administração de empresas**, v. 52, n. 3, p. 345-359, 2002.

CHAN, D. Understanding adaptation to changes in the work environment: Integrating individual difference and learning perspectives. **Research in personnel and human resources management**, v. 18, p. 1-42, 2000.

CHARNES, A.; COOPER W. W. Management models and industrial applications of linear programming. New York: Wiley; 1961.

CHEN, S. Y. Engineering fuzzy set theory and application, State Security Industry Press, Beijing, 1998.

CHEN, S. Cultural Intelligence, Psychological Well-Being, and Employability of Taiwan's Indigenous College Students. **Review of European Studies**, v. 7, n. 11, 2015.

CHENG, C.; WEI, L.; LIU, J.; CHEN, T. OWA-based ANFIS model for TAIEX forecasting. **Economic Modelling**, v. 30, p. 442-448, 2013.

CHICLANA, F.; TAPIA GARCÍA, J. M.; DEL MORAL, M. J., HERRERA-VIEDMA, E. A statistical comparative study of different similarity measure of consensus in group decision making. **Information Sciences**, v. 221, p.110-123, 2013.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. Métodos de pesquisa em administração. 7ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CREATIVE DECISIONS FOUNDATION. Super Decisions – Software for Decision Making. Available: <http://www.superdecisions.com>. [Accessed 2016].

CHRISTIAN, M. S.; GARZA, A. S.; SLAUGHTER, J. E. Work engagement: A quantitative review and test of its relations with task and contextual performance. **Personnel Psychology**, v. 64, n. 1, p. 89-136, 2011.

DANE, E.; BRUMMEL, B. J. Examining workplace mindfulness and its relations to job performance and turnover intention. **Human relations**, v. 0, n. 0, p. 1-24, 2013.

DAS, M. C.; SARKAR, B.; RAY, S. A framework to measure relative performance of Indian technical institutions using integrated fuzzy AHP and COPRAS methodology. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 46, p.230-241, 2012.

DENG, J.L. Introduction to grey system theory. **Journal of Grey System**, v. 1, n. 1, p. 1–24, 1989.

DRAKE, M. A. Encyclopedia of Library and Information Science. New York, N.Y.: Marcel Dekker, 2004.

DU, Y.; WANG; Y. Evidence combination rule with contrary support in the evidential reasoning approach. **Expert Systems with Applications**, v. 88, p.193–204, 2017.

EDUCA MAIS BRASIL. Disponivel em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/quem-somos>. Acesso: 02 de novembro de 2017.

FERRETTI, V. From stakeholders' analysis to cognitive mapping and Multi-Attribute Value Theory: An integrated approach for policy support. *European Journal of Operational Research*, 2016.

FINCH, D. J.; HAMILTON, L. K.; BALDWIN, R.; M. An exploratory study of factors affecting undergraduate employability. **Education + Training**, v. 55 n. 7, p.681-704, 2013.

FORRIER, A.; SELLS, L. The concept Employability: a complex mosaic. **Internacional journal of human resources development and management**, v. 3, n. 2, p.102-124, 2003.

FRANZ, J. M. A Pedagogical Model of Higher Education/Industry Engagement for Enhancing Employability and Professional Practice. In *Proceedings Work Integrated Learning (WIL): Transforming Futures, Practice...Pedagogy...Partnerships*. Manly, Sydney, Australia, p. 164-169, 2008.

FISHBURN, P. C. Additive utilities with incomplete product set: applications to priorities and assignments. **Operations Research Society of America (ORSA)**, v.15, n.3, p. 357-542, 1967.

FUGATE, M.; KINICKI, J. A.; ASHFORTH, B. E. Employability: A psycho-social construct, its dimensions, and applications. **Journal of vocational behaviour**, v. 65, n. 3, p.14-38, 2004.

GHORABAE, M. K. Developing an MCDM method for robot selection with interval type-2 fuzzy sets. **Robotics and Computer Integrated Manufacturing**, 2015.

GIUSEPPE, B.; ESPOSITO, E.; GENOVESE, A.; PICCOLO, C. Institutions and facility mergers in the Italian education system: Models and case studies. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 53, p. 23-32, 2016.

GORDON, H. R. D. Early Career and Technical Education in America. **The History and Growth of Career and Technical Education in America**. Fourth Edition, 2014. ISBN 13: 978-1-4786-0748-9.

GRECO, S., MATARAZZO, B., SŁOWIŃSKI, R. Rough sets theory for multi-criteria decision analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 129, n. 1, p. 1–47, 2001.

GUPTA, S.; VERMA, R.; VICTORINO, L. Empirical Research published in production and operation management (1992-2005): trends and future research directions. **Production and Operation Management**, v. 15, n. 3, p. 432-448, 2006.

HALBESLEBEN, J. R. B. A meta-analysis of work engagement: Relationships with burnout, demands, resources, and consequences. In: Bakker AB and Leiter MP (eds) **Work Engagement: A Handbook of Essential Theory and Research**. New York: Psychology Press, 2010, p. 102–117.

HALL, T. D. Protean careers of the 21st century. **Academy of Management Executive**, v. 10, n. 4, p. 8-16, 1996.

HARVEY, L.; LOCKE, W.; MOREY, A. Enhancing Employability, recognising diversity. London: Universities UK, 2002.

HEIJDE, C. M. VAN DER; HEIJDEN, B. I. J. M. VAN DER A competent based and multidimensional operationalization and measurement of employability. **Human resources management**, v. 45, n. 3, p. 449-476, 2006.

HENAO, C. A.; MUÑOZ, J. C.; FERRER, J. C. The impact of multi-skilling on personnel scheduling in the service sector: a retail industry case. **Journal of the Operational Research Society**, p. 1-11, 2015.

HILLAGE, J.; POLLARD, E. Developing a framework for policy analysis. Institute for Employment Studies. UK Department of Education and Employment, n. 85, 1998.

HUO, B.; YE, Y.; ZHAO, X.; SHOU, Y. The impact of human capital on supply chain integration and competitive performance. **Intern. Journal of Production Economics**, 2015.

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

ISHENGOMA, E.; VAALAND, T. I. Can university-industry linkages stimulate student employability? **Education + Training**, v. 58, n. 1, p. 18-44, 2016.

ISHIZAKA, A.; LABIB, A. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p.14336-14345, 2011.

JACKSON, D. Testing a model of undergraduate competence in employability skills and its implications for stakeholders. **Journal of Education and Work**, v. 27, n. 2, p.1-23, 2012.

JACQUET-LAGRÈZE, E.; SISKOS, Y. Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision making: the UTA method. **European Journal of Operational Research**, v.10, n. 2, p. 151–164, 1982.

JAMES, M. Multi-Attribute Global Inference of Quality (MAGIQ). **Software Test and Performance Magazine**, v. 2, n. 7, p. 28–32, August, 2005.

JUNIOR, F. R. L.; CARPINETTI, L. C. R. Uma comparação entre os métodos TOPSIS e Fuzzy -TOPSIS no apoio à tomada de decisão multicritério para seleção de fornecedores. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 22, n. 1, p. 17-34, 2015.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. Decisions with multiple objectives: Preferences and value trade-offs. New York: Wiley, 1976.

KNIGHT P. T.; YORKE, M. Employability and Good Learning in Higher Education. **Teaching in Higher Education**, v. 8, n. 1, 2003.

KUNDAKCI, N; IŞIK, A. Integration of MACBETH and COPRAS methods to select air compressor for a textile company. **Decision Science Letters**, v.5, n.3, p.381-394, 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 8 eds. São Paulo: Atlas, 2017. ISBN: 9788597010121.

LI, X.; LI, Y. F.; XIE, M.; NG, S. H. Reliability analysis and optimal version-updating for open source software. **Information and Software Technology**, v. 53, n. 9, p. 929–936, 2011.

LINDSAY, C. D. The concept of employability and the experience of unemployment. PhDthesis. The Business School, Edinburgh Napier University, Edinburgh, 2009.

LOERA, G.; NAKAMOTO, J.; JOO OH, Y.; RUEDA, R. Factors that Promote Motivation and Academic Engagement in a Career Technical Education Context. **Career and Technical Education Research**, v. 38, n. 3, p.173-190, 2013.

MAJUMDAR, R.; SHRIVASTAVA, A. K.; KAPUR, P. K.; KHATRI, S. K. Release and testing stop time of a software using multi-attribute utility theory. Society for Reliability and Safety (SRESA), Life Cycle Reliability and Safety Engineering, 2017.

MARDANI, A.; JUSOH, A.; NOR, K. M. D.; KHALIFAH, Z.; ZAKWAN, N.; VALIPOUR, A. Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014. **Economic Research-Ekonomiska Istraživanja**, v. 28, n. 1, p. 516-571, 2015.

MARY, S. A. S. A.; SUGANYA, G. Multi-Criteria Decision Making Using ELECTRE. **Circuits and Systems**, v. 7, p.1008-1020, 2016.

MCARDLE, S.; WATERS, L.; BRISCOE, J. P.; HALL, D. T. Employability during unemployment: Adaptability, career identity and human and social capital. **Journal of Vocational Behavior**, v. 71, p. 247–264, 2007.

MCCRONE, T.; O'BEIRNE, C.; SIMS, D.; TAYLOR, A. A Review of Technical Education. **Introduction**. Slough: NFER, 2015. ISBN 978-1-910008-13-3.

MIETTINEN K. Some Methods for Nonlinear Multi-objective Optimization. In: Zitzler E., Thiele L., Deb K., Coello Coello C.A., Corne D. (eds) Evolutionary Multi-Criterion Optimization. EMO, 2001. Lecture Notes in Computer Science, v. 1993. Springer, Berlin, Heidelberg.

MILLET, I.; SAATY, T. L. On the relativity of relative measures – accommodating both rank preservation and rank reversals in the AHP. **European Journal of Operational Research**, v. 121, n. 1, p. 205–212, 2000.

MU, E. Do we need more AHP/ANP studies? **International Journal of the Analytic Hierarchy Process**, v. 8, n. 3, p. 403-404, 2016.

MIGUEL, P. A. C.; HO, L. L. Levantamento tipo Survey. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2 ed. Rio de Janeiro, Campus/Elsevier, p. 75-130, 2012. ISBN: 978-85-352-4891-3.

MOUSAVI-NASAB, S. H.; SOTOUDEH-ANVAI, A. A comprehensive MCDM-based approach using TOPSIS, COPRAS and DEA as an auxiliary tool for material selection problems. **Materials & Design**, v. 121, p. 237-253, 2017.

NAKANO, D. Métodos de Pesquisa Adotados na Engenharia de Produção e Gestão de Operações. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2 ed. Rio de Janeiro, Campus/Elsevier, p. 65-74, 2012. ISBN: 978-85-352-4891-3.

NEVES, S. M. Gestão de riscos baseada no conhecimento: modelo conceitual para empresas de desenvolvimento de software. 2013. Tese (Doutorado em Gestão e Otimização) - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá.

OECD, Skills Outlook 2015: Youth, Skills and Employability. Paris: OECD Publishing, 2015.

OLIVEIRA, V. A. R.; SALOMON, V. A. P. Métodos de decisão multicritério aplicados a análise de indicadores de desempenho - um estudo bibliométrico. **XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

ÖZCAN, E. C.; ÜNLÜSOY, S.; EREN, T. A combined goal programming – AHP approach supported with TOPSIS for maintenance strategy selection in hydroelectric power plants. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 78, p. 1410–1423, 2017.

POLYCHRONIOU, P. V.; GIANNIKOS, I. A fuzzy multicriteria decision-making methodology for selection of human resources in a Greek private bank. **Career Development International**, v. 14, n. 4, p. 372-387, 2009.

POOL, L. D.; SEWELL, P. The key to employability: developing a practical model of graduate employability. **Education & Training**, v. 49, n. 4, p. 277-289, 2007.

PRICE, A. The new approach to the appraisal of road projects in England (*PDF*). University of Bath, **Journal of Transport Economics and Policy**, v. 33, p. 221–226, 1999.

RAMDASS, K. Programme re-curriculation: an experience at the university of Johannesburg. **International Journal of Business and Social Science**, v. 3, n. 8, p. 204-36, 2012.

ROTHWELL, A.; ARNOLD, J. Self-perceived employability, development and validation of a scale. **Personnel Review**, v. 36, n. 1, p.23-41, 2007.

ROUYENDEGH, B. D.; ERKAN, T. E. Selection of academic staff using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP): A pilot study. *Tehnički vjesnik*, v. 19, n. 4, p.923-929, 2012.

SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, v. 15, p. 234-281, 1977.

SAATY, T. L. The analytic hierarchy process, N. York: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, T. L. Absolute and relative measurement with the AHP. The most livable cities in the United States. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 20, n. 6, p. 327–331, 1986.

SAATY, T. L. Decision making with dependence and feedback: Analytic network process. Pittsburgh: RWS Publications, 1996.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

SAATY, T. L. The Modern Science of Multicriteria Decision Making and Its Practical Applications: The AHP/ANP Approach. **Operations Research**, v. 61, n. 5, p.1101-1118, 2013.

SAATY, T. L.; ROGERS, P. C Higher education in the united states (1985-2000) scenario construction using a hierarchical framework with eigenvector weighting. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. IO, p. 251-263. Pergamon Press 1976. Printed in Great Britain.

SAATY, T. L.; SHANG, J. An innovative orders-of-magnitude approach to multi-criteria decision making: Prioritizing divergent intangible humane acts. **European Journal of Operational Research**, v. 214, p. 703-715, 2011.

SAATY, T. L.; VARGAS, L. G.; WHITAKER, R. Addressing with brevity criticism of the analytic hierarchy process. **International Journal of the Analytic Hierarchy Process**, v. 1, n. 1, p. 121-134, 2009.

SAATY, T. L.; ERGU, D. When is a decision-making method trustworthy? Criteria for evaluating multi-criteria decision-making methods. **International Journal of Information Technology & Decision Making**, v. 14, n. 06, p. 1171-1187, 2015.

SAHA, A. K.; CHOUDHURY, S.; MAJUMDER, M. Performance efficiency analysis of water treatment plants by using MCDM and neural network model. **International Journal of Science and Technology**, v. 3, n. 1, p. 27 – 35, 2017.

SAYERS, T. M.; JESSON., A. T.; HILLS, P. J. Multi-criteria evaluation of transport options—flexible, transparent and user-friendly? **Transport Policy**, v. 10, n. 2, p. 95-105, 2003.

SALOMON, V. A. P. Auxílio à decisão para a adoção de novas políticas de compras. Relatório Técnico, DPD/FEG/UNESP 04/2000. Guaratinguetá, 2000, p. 11-12.

SALOMON, V. A. P. Desempenho da Modelagem do Auxílio à Decisão por Múltiplos Critérios na Análise do Planejamento e Controle da Produção. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

SALOMON, V. A. P. Analytic Hierarchy Process. In: MARINS, F. A. S. *et al.* (Orgs). **Métodos de tomada de decisão com múltiplos critérios: aplicações na indústria aeroespacial/SOBRAPO** – Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional – São Paulo: Blucher Acadêmico, p. 21–39 2010. ISBN: 978-8561209-92-6.

SALOMON, V. A. P. Absolute measurement and ideal synthesis on AHP. **International Journal of the Analytic Hierarchy Process**, v. 8, n. 3, p. 538-545, 2016.

SALOMON, V. A. P.; TRAMARICO, C. L.; MARINS, F. A. S. Analytic hierarchy process applied to supply chain management. Applications and Theory of Analytic Hierarchy Process - Decision Making for Strategic Decisions, **Theory and applications of the analytic hierarchy process**. Book edited by Fabio De Felice, Thomas L. Saaty and Antonella Petrillo, 2016, p. 1-16. ISBN 978-953-51-2561-7.

SALTELLI, A.; TARANTOLA, S.; CAMPOLONGO, F. Sensitivity Analysis as an Ingredient of Modeling. **Statistical Science**, v. 15, n. 4, p. 377-395, 2000.

SAVICKAS, M. L. The theory and practice of career construction. In R.W. Lent & S.D. Brown (Eds.), Career development and counseling: Putting theory and research to work, p. 42–70, 2005.

SEIDMAN, L.; AALBERTS, R. J. Managing Employer-employee Conflict: A Case for Arbitration and the Model Employment Termination Act. **International Journal of Conflict Management**, v. 4, n. 3, p. 263-276, 1993.

SHAFER, G. A mathematical theory of evidence, 1996. Princeton: Princeton University Press.

SHEN, K.; TZENG, G. Combining DRSA decision-rules with FCA-based DANP evaluation for financial performance improvements. **Technological and Economic Development of Economy**, 2015.

SHUQIN, W. U. The Application Study of Competency Model and AHP in University Recruitment. **The 2010 International Symposium-Technical Innovation of Industrial Transformation and Structural Adjustment**, 2010.

SIGNORETTO, C. Mutually agreed termination, job destruction and dismissals an empirical analysis based on French firm data (2006-2009). **International Journal of Manpower**, v. 37, n.8 p. 1365-1386, 2016.

SILVA, N.; DARMICKA, R.; FERNANDO, E. Impact of foreign workforce on productivity in foreign-funded infrastructure projects. **Journal of Financial Management of Property and Construction**, v. 19, n. 2, p. 168-183, 2014.

SIPAHI, S.; TIMOR, M. The analytic hierarchy process and analytic network process: an overview of applications. **Management Decision**, v. 48, n. 5, p. 775-808, 2010.

SISKOS, Y.; GRIGOROUDIS, E.; MATSATSINIS, N. F. UTA Methods, 2016. Chapter 9, S. Greco et al. (eds.), Multiple Criteria Decision Analysis, International Series in Operations Research & Management Science, 233.

SRISAWAT, C.; PAYAKPATE, J. Comparison of MCDM methods for intercrop selection in rubber plantations. **Journal of ICT**, v. 15, n. 1, p. 165–182, 2016.

STEVENS, A. H., KURLAENDER, M.; GROSZ, M. Career technical education and labor market outcomes: evidence from California community colleges. **National Bureau of Economic Research**. Working Paper 21137, 2015.

TRIANAPHYLLOU, E. Multi-criteria decision-making methods: A Comparative Study. Dordrecht: Kluwer, v. 44, 2000. ISBN: 978-1-4419-4838-0.

TRAMARICO, C. L.; MIZUNO, D.; SALOMON, V. A. P.; MARINS, F. A. S. Analytic Hierarchy Process and Supply Chain Management: a bibliometric study. **Procedia Computer Science**, v. 55, p. 441-450, 2015.

VALITOVA, E.; STARODUBTSEV, V.; GORYANOVA, L. Formative Personalisation of Students' Self-Determination and Employability. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 214, p. 739-747, 2015.

VERHEYEN, T.; DESCHACHT, N.; GUERRY, M. The occurrence of demotions regarding job level, salary and job authority. **Personnel Review**, v. 45, n. 6 p. 1217-1239, 2016.

WANG, P.; ZHU, Z.; WANG, Y. A novel hybrid MCDM model combining the SAW, TOPSIS and GRA methods based on experimental design. **Information Sciences**, v. 345, p. 27–45, 2016.

WORK EXPERIENCE GROUP (2002). Work Related Learning Report, DFES Publications, Nottingham.

WRIGHT, P. M.; MCMAHAN, G. C. Alternative theoretical perspectives on strategic human resource management. **Journal of Management**, v. 18, p. 295-320, 1992.

YAGER, R. R. On ordered weighted averaging aggregation operators in multi-criteria decision making. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**. Part B, Cybernetics, p. 183–190, 1988.

YAHLALI, M.; CHOUEFIA, A. Towards a software component assembly evaluation. **IET Software**, v. 9, n. 1, p. 1–6, 2015.

YANG, J. L.; TZENG, G. An integrated MCDM technique combined with DEMATEL for a novel cluster-weighted with ANP method. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p. 1417–1424, 2011.

YAZDANI, M.; JAHAN, A.; ZAVADSKAS, E. Analysis in material selection: influence of normalization tools on COPRAS-G. **Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research**, v. 51, n. 1, 2017.

ZAVADSKAS, E. K., TURSKIS, Z. A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. **Ukio Technologinis ir Ekonominis Vystymas**, v. 16, n. 2, p. 159-172, 2010.

ZAVADSKAS, E. K.; KAKLAUSKAS, A.; SARKA, V. The New Method of Multicriteria Complex Proportional Assessment of Projects. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 1, n. 3, p. 131-139, 1994.

ZHANG, S.F.; ZHOU, H.Y. Study of human resources competence evaluation model based on AHP. In Zhang, SF; Zhang, H; Song, L (Eds.), **Human Resources Management in The Knowledge Economy Era**, v. I and II, p. 1220-1224, 2009.

ZHAOXU, S.; MIN, H. Multi-Criteria decision making based on PROMETHEE method. International Conference on Computing, Control and Industrial Engineering, 2010.

ZHU, G.; HU, J.; QI, J.; HE, T.; PENG, Y. Change mode and effects analysis by enhanced grey relational analysis under subjective environments. **Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing**, v. 31, p. 207–221, 2017.

ZOLFANI, S. H.; ANTUCHEVICIENE, J. Team member selecting based on AHP and TOPSIS GREY. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, v. 23, n. 4, p. 425-434, 2012.

GLOSSÁRIO

- AHP** Sigla do inglês *Analytic Hierarchy Process* é um método de tomada de decisão multicritério que representa um problema em hierarquias, sendo expressas em objetivos, critérios, subcritérios e alternativas de decisão. O conceito matemático está expresso em Saaty (1977, 1980).
- ANP** Sigla do inglês *Analytic Network Process* é a forma geral *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e foi proposto por Saaty em 1996. A ANP é um MCDM usado para reduzir a restrição da estrutura hierárquica do AHP.
- ARAS** Sigla do inglês *Additive Ratio Assessment* é uma metodologia MCDM desenvolvida em 2010 por Zavadskas e Turskis. A abordagem ARAS usa comparações relativas simples para ajudar os tomadores de decisão a entender os fenômenos do mundo complexo.
- COPRAS** Sigla do inglês *Complex Proportional Assessment* é um MCDM que foi desenvolvido por Zavadskas em 1994. Têm a proposta de assumir dependências diretas e proporcionais ao grau de significância e utilidade das alternativas disponíveis sob a presença de critérios contraditórios mútuos.
- CP** Sigla do inglês *Compromise Programming* é uma abordagem conhecida do MCDM inventada por Ballesteros e Romero em 1991. CP permite reduzir o conjunto de soluções eficientes para um tamanho mais razoável sem exigir qualquer informação sobre uma função de utilidade do DM.
- DA** Sigla do inglês *Decision Analysis* auxilia na prática profissional de qualquer área ao abordar decisões importantes de maneira formal. A análise de decisão inclui muitos procedimentos, métodos e ferramentas para identificar, representar e avaliar formalmente aspectos importantes de uma decisão.

- DEMATEL Sigla do inglês *Decision Making Trial and Evaluation Laboratory* foi introduzido por Fontela e Gabus no final de 1971 e foi usado para explicar a maioria dos fenômenos fragmentados das sociedades mundiais, como problemas globais em áreas econômicas, científicas e políticas.
- DM Sigla do inglês *Decision Making* é um processo usual do ser humano e de empresas em diferentes áreas como competências pessoais, detalhes em Zhang *et al.* (2009).
- DRSA Sigla do inglês *Dominance Based Rough Set Approach* proposto por Greco em 2001 considera a característica preferencial dos atributos ao fazer a classificação, o que é mais adequado para enfrentar os problemas do MCDM. Assim, foi implementado em várias aplicações para lidar com características imprecisas e incertas dos conjuntos de dados.
- Educa Mais Conhecido como Educa Mais, possui o significado Educa Mais Brasil e é o maior programa de Bolsas de Estudo do país. O programa permite que estudantes impossibilitados de pagar uma mensalidade integral tenham acesso a instituições de ensino particulares através de bolsas de estudo parciais. O programa tem parceria com a instituição presente no trabalho, entre outras e disponibiliza bolsas de estudo de até 70% para cursos de graduação, pós-graduação, educação básica, cursos técnicos, cursos livres, idiomas, preparatório para Concursos, Pré-Vestibular e EJA – Educação Jovens e Adultos, mais informações em <https://www.educamaisbrasil.com.br/>
- ELECTRE Sigla do inglês *Elimination and Choice Translating* é um método MCDM que foi introduzido por Benayoun, Roy e Sussman em 1968. Segundo Maria e Suganya (2016) o método foi desenvolvido e inclui extensões como ELECTRE I, II, III e IV. Todos os métodos ELECTRE parecem ser semelhantes ao descrever os conceitos, mas diferem no tipo de problema de decisão que está sendo resolvido.

ENEGETP	Com a sigla “Encontro Nacional de Engenharia de Produção” é um evento científico anual promovido pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Essa associação representa os docentes, discentes e profissionais de engenharia de produção no Brasil.
ER	Sigla do inglês <i>Evidential Reasoning</i> é um MCDM desenvolvido com base na Teoria Dempster-Shafer, a evidência em se encontra em Shafer (1996).
GDM	Sigla do inglês <i>Group Decision Making</i> é segundo Chiclana <i>et al.</i> (2013) quando em prol de uma decisão um grupo de especialistas se reúne e expressam suas opiniões e preferências no meio da gama de alternativas.
GP	Do inglês <i>Goal programming</i> desenvolveu-se no início da década de 1960 devido ao estudo de Charnes e Cooper (1961). GP é um dos primeiros métodos expressamente criados para a otimização multiobjetivo. Os problemas de decisão multicritérios, como os selecionados em diferentes tópicos e áreas, constituem o principal campo de aplicação do GP.
GRA	Sigla do inglês <i>Grey relational analysis</i> é uma técnica de avaliação eficaz desenvolvida por Deng em 1989 e é amplamente utilizada no MCDM, especialmente em ambientes incertos.
GUESS <i>Method</i>	É um MCDM desenvolvido por Buchanan em 1997, interativo e simples está relacionado ao método do ponto de referência.
IIT	Com o significado “Institutos Indianos de Tecnologia” são considerados os melhores institutos técnicos da Índia, no inglês o termo é chamado <i>Indian Institute of Technology</i> . Segundo Das <i>et al.</i> (2012) o principal objetivo do IIT é transmitir educação de qualidade em engenharia e tecnologia, realizar pesquisas de campo relevantes, e promover o avanço da aprendizagem e disseminação do conhecimento.

ISI Web of Knowledge Sigla do inglês *Institute for Scientific Information Web of Knowledge* (anteriormente conhecida como *Web of Knowledge* é um serviço de indexação de citações científicas baseada em assinatura que fornece uma pesquisa abrangente por meio de termos, originalmente produzido pelo *Institute for Scientific Information (ISI)* é mais conhecido atualmente como *Web of Science*. Dá acesso a múltiplos bancos de dados que fazem referência à pesquisa interdisciplinar, que permite a exploração aprofundada de subcampos especializados dentro de uma disciplina acadêmica ou científica, mais informações em Drake (2004).

Journal of Knowledge Management É um jornal internacional e interdisciplinar que publica pesquisas recentes, estudos de caso e discussões técnicas na área de gestão do conhecimento.

Know-how É o conhecimento das pessoas, segundo Anitha (2014) é um fator que não pode ser duplicado ou imitado pelos concorrentes e é considerado o bem mais valioso se gerenciado adequadamente.

KSAO Sigla do inglês “*Knowledges, Skills, Abilities, and Other characteristics*” com o significado Conhecimentos, Habilidades, Atitudes e Outras características é um meio de análise que o decisor pode utilizar em descrições de trabalho para processos de recrutamento e seleção (onde são selecionados candidatos de acordo com o perfil, obedecendo o KSAO), análises a fim de manter o quadro de funcionários e também em planos de carreira. KSAO auxiliam o gestor a analisar se o trabalhador realiza as atividades com desempenho esperado, para isso leva em consideração a parte técnica (conhecimento e habilidades) e a parte comportamental (atitude, engajamento e comunicação, por exemplo).

MACBETH Sigla do inglês *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* foi proposto por Bana e Costa nos anos noventa. Após ser introduzido na *XIth International Conference on MCDM* este

método foi aplicado em vários campos e permite a avaliação de opções em vários critérios.

- MAGIQ Sigla do inglês *Multi-attribute Global Inference of Quality* foi publicada pela primeira vez por James D. McCaffrey, detalhes em McCaffrey (2005). O método MAGIQ foi originalmente desenvolvido para validar os resultados do AHP.
- MAUT Sigla do inglês *Multi-Attribute Utility Theory* foi proposto por Li *et al.* em 2011. MAUT é uma ferramenta importante para obter ótimos resultados de um problema que depende de mais de um parâmetro.
- MAVT Sigla do inglês *Multi-Attribute Value Theory* é uma metodologia bem pesquisada e bem fundamentada, e um método MCDA relativamente simples. É uma técnica particular de análise multicritério proposta por Keeney e Raiffa (1976) e sugeriu o uso de abordagens simples, compreensíveis e utilizáveis para resolver problemas de tomada de decisão.
- MCDM/
MCDA Sigla do inglês *Multiple Criteria Decision Making/ Multiple Criteria Decision Analysis* é uma disciplina que estuda a tomada de decisão fornecendo subsídios para o estabelecimento de critérios adequados tanto qualitativa quanto quantitativamente visando a classificação de alternativas de acordo com critérios.
- MS Excel* O *Microsoft Excel* é um editor de planilha desenvolvida pela *Microsoft* e pode ser utilizado em vários sistemas operacionais como *Windows*. Possui ferramentas de cálculos, gráficos, tabelas dinâmicas e uma linguagem de programação chamada *Visual Basic for Applications*. Devido a programação pode ser utilizada para automação e gerações de relatórios via macros.
- NATA Sigla do inglês *New Approach to Appraisal* foi introduzida pelo então Departamento de Transportes, Meio Ambiente e Regiões (*Department for*

Transport, Environment and the Regions) como parte do *Integrated Transport White Paper* de 1998 e usado pela primeira vez na revisão de 1998 dos esquemas rodoviários, mais informações em Price (1999). NATA desenvolvida com base nas técnicas bem estabelecidas de análise custo-benefício e impacto ambiental para avaliação de projetos e propostas de transporte.

- Negócios PFPJ Com o significado “Negócios Pessoa Física Pessoa Jurídica” é um termo utilizado para definir um tipo de modelo de negócio no qual a instituição apresentada no trabalho está envolvida. No caso de negócios Pessoa Física trata-se da venda de produtos no balcão de vendas, onde qualquer indivíduo pode se inscrever e realizar um curso pago. No caso do modelo de negócio envolvendo Pessoa Jurídica os empregados estão envolvidos diretamente com algumas organizações externas, podendo por estas realizarem por exemplo, treinamentos fora do país. Em alguns casos os empregados podem ser até exclusivos para treinar os colaboradores da empresa que comprou o serviço. Logo esses empregados respondem não só a instituição de educação profissional como também a empresa que comprou o serviço de treinamento. Em ambos os casos o excelente atendimento ao cliente é o foco.
- NSFDSS Sigla do inglês *The Non-structural Fuzzy Decision Support System* foi introduzido por Chen em 1998 e visa melhorar as fraquezas do AHP, fornecendo uma escala qualitativa para abordar dados qualitativos e imprecisos. NSFDSS foi aplicado com sucesso em vários campos.
- OWA Sigla do inglês *Ordered Weighted Averaging* foi introduzida por Yager em 1988, atraiu muito interesse entre os pesquisadores. Muitos estudos relacionados foram conduzidos nos últimos anos.
- PROMETHEE Sigla do inglês *The Preference Ranking Organization METHod for Enrichment of Evaluations* foi proposto por Brans em 1982 e é um tipo de método MCDM baseado na relação entre pares de alternativas.

- PRONATEC** Com o significado “Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego” foi criado em 2011 pelo governo federal, o programa nasceu para atender, por exemplo, aos estudantes do ensino médio da rede pública, inclusive da educação de jovens e adultos e aos trabalhadores. No caso do deste trabalho a presente instituição está na lista do governo para fornecimento de cursos, sendo assim alguns empregados receberam treinamentos exclusivos ligados a cursos específicos para lecionar.
- Rating* É um processamento de dados também conhecido por medição absoluta, em que as medidas são comparadas com um padrão, mais informações em Salomon (2016) e Saaty (1986).
- RH** Com significado “Recursos Humanos”, no presente trabalho não esta só relacionada a área com as funções de seleção, recrutamento, contratação, demissão, treinamento e desenvolvimento. No caso o gestor da empresa representada no trabalho deve tomar decisões relacionadas a área de Recursos Humanos a fim de realizar a manutenção do quadro de funcionários e participar dos processos que os envolve.
- RR** Sigla do inglês *Rank Reversal* ocorre em situações que segundo Salomon (2016) uma alternativa antiga é excluída ou uma nova é inserida. Nesse caso as prioridades normalizadas podem levar a mudanças na classificação das alternativas.
- SAW** Sigla do inglês *Simple Additive Weighting* é baseada na média ponderada e foi desenvolvida por Fishburn em 1967. É um método simples para aplicar e é usado com mais frequência com a técnica de decisão multi-atributo.
- Super Decisions* É um software de suporte à decisão que implementa o AHP e a ANP, mais informações no site <https://www.superdecisions.com/>

- Survey* De acordo com Miguel e Ho (2012) também é chamado de pesquisa de avaliação, sendo um tipo de abordagem metodológica de pesquisa, onde o pesquisador geralmente avalia uma amostra significativa de um problema a ser investigado a fim de extrair conclusões a cerca dessa amostra.
- Top-down* A forma de estruturação abordada neste trabalho foi a "top-down", pois é o executivo quem toma as decisões, sendo ele a autoridade para os níveis mais baixos da hierarquia, que são, em maior ou menor grau, vinculados a eles.
- TOPSIS Sigla do inglês *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* foi introduzida por Hwang e Yoon (1981), é uma técnica privilegiada no problema de seleção em geral.
- UTA Sigla do termo *UTilité Additive* proposto por Jacquet-Lagrèze e Siskos em 1982 traz uma abordagem baseada em regressão que foi desenvolvida como uma alternativa para teoria da utilidade multiatributo (MAUT).
- VIKOR Sigla do termo *Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* de acordo com Ghorabae (2015) originalmente, o método VIKOR foi desenvolvido para a tomada de decisões em condições deterministas. Uma vez que a incerteza é uma característica inevitável da tomada de decisão, uma forma estendida do método VIKOR pode ser usada para problemas de decisão em grupo em condições incertas onde tais incertezas são levadas em consideração por meio de conjuntos de intervalos.
- Web of Science* Base de pesquisa que oferece acesso a informação integrada e multidisciplinar, de acordo com Neves (2013) conectada por meio de métricas de citação de conteúdo vinculado de várias fontes em uma só interface.