



**PROJETO DE GRADUAÇÃO**

**UTILIZAÇÃO DO AHP E PROMETHEE II  
PARA A CRIAÇÃO DE UMA METODOLOGIA  
DE RECRUTAMENTO PARA O RAMO  
FINANCEIRO**

Por,  
**Gustavo da Cunha Barbosa**

Brasília, 03 de dezembro de 2023

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

## PROJETO DE GRADUAÇÃO

# UTILIZAÇÃO DO AHP E PROMETHEE II PARA A CRIAÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE RECRUTAMENTO PARA O RAMO FINANCEIRO

POR,

**Gustavo da Cunha Barbosa**

Relatório submetido como requisito parcial para  
obtenção do grau de Engenheiro de Produção

### **Banca Examinadora**

Prof. Dra. Eugenia Cornils, UnB/ EPR  
(Orientadora)

---

Prof. Dr. João Carlos Félix Souza, UnB/ EPR

---

Prof. Dr. Wesly Jean, Pesquisador  
PCMEC/UnB

---

Brasília, 03 de dezembro de 2023

## **Agradecimentos**

*Durante a minha trajetória como aluno da UnB diversas pessoas foram super importantes para fazer dessa a melhor possível. Agradeço a minha família, pai, mãe, Júlia e Blue, sem vocês nada disso seria possível, obrigado pela paciência e pelo suporte nos momentos mais difíceis. Agradeço a meus amigos, que tornaram a jornada mais leve e me incentivaram em todas as etapas, todos os momentos e conversas, sejam elas difíceis ou fáceis, foram importantes para me moldar profissionalmente. Agradeço, por fim, à Professora Eugenia, que mesmo com pouco tempo me ajudou a melhorar o trabalho e finalizar o mesmo com qualidade.*

*Gustavo Barbosa*

---

## RESUMO

O mercado de trabalho está passando por diversos desafios no Brasil e no mundo, com demissões voluntárias e involuntárias em massa. Tal fator faz com que as empresas tenham que ser cada vez mais assertivas no processo de recrutamento. Diante disso, o presente trabalho se propõe a criar uma metodologia capaz de entender os critérios relevantes para a contratação de um profissional em uma empresa do mercado financeiro. Para isso, foram coletados dados de uma empresa do setor e utilizados os métodos *AHP (Analytic Hierarchy Process)* e *PROMETHEE II (Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation)* para que fosse possível entender os critérios e criar um ranking de candidatos em cima da metodologia desenvolvida. Foi possível testar a metodologia com casos reais e fazer uma análise de sensibilidade da mesma, constatando uma metodologia robusta para o cenário trabalhado que conseguiu alcançar os objetivos propostos.

Palavras chave: MCDA, AHP, PROMETHEE, recrutamento, mercado financeiro, seleção de pessoal.

---

## ABSTRACT

*The job market is experiencing several challenges in Brazil and around the world, with mass voluntary and involuntary layoffs. This factor means that companies must be increasingly assertive in the recruitment process. In view of this, the present work proposes to create a methodology capable of understanding the relevant criteria for hiring a professional in a financial market company. For this, data was collected from a company in the sector and the AHP (Analytic Hierarchy Process) and PROMETHEE II (Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation) methods were used so that it was possible to understand the criteria and create a ranking of candidates based on the methodology developed. It was possible to test the methodology with real cases and carry out a sensitivity analysis of it, establishing a robust methodology for the scenario worked on and which managed to that managed to achieve the proposed objectives.*

*Keywords: MCDA, AHP, PROMETHEE, recruitment, financial market, personnel selection.*

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>08</b>
1.1. CONTEXTO GERAL.....	09
1.2. DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	09
1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	09
1.4. OBJETIVOS .....	09
1.4.1. OBJETIVO GERAL .....	09
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	09
1.5. ESTRUTURA DA PESQUISA .....	09
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1. TENDÊNCIAS DE RECRUTAMENTO E SELEÇÃO .....	10
2.2. MCDA.....	10
2.3. <i>AHP – Analytic Hierarchy Approach</i> .....	11
2.4. <i>PROMETHEE - Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation</i> .....	12
<b>3 METODOLOGIA DE PESQUISA .....</b>	<b>14</b>
3.1. Procedimentos Metodológicos.....	14
3.2. Definição de Critérios .....	15
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
4.1. Aplicação do AHP .....	18
4.2. Aplicação do PROMETHEE II.....	19
4.3. Análise de sensibilidade.....	21
4.4. Proposta com candidatos ativos .....	22
4.5. Dashboard para auxílio na tomada de decisão .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>5 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....</b>	<b>27</b>

## LISTA DE FIGURAS

1. Gráfico de Taxa de Desligamentos Voluntários pelo tempo .....	8
2. Funções de preferência do PROMETHEE .....	15
3. Fluxograma da Metodologia MCDA.....	15
4. Aplicação AHP .....	19
5. Pesos dos Critérios para o Modelo .....	19
6. Pesos das Perspectivas para o Modelo.....	20
7. Classificação de candidatos nos critérios avaliados .....	21
8. Relação de fluxos relativos a cada candidato.....	21
9. Gráfico GAIA.....	22
10. Relação de fluxos com variação de +15%.....	22
11. Relação de fluxos com variação de -15%.....	23
12. Classificação de candidatos ativos nos critérios avaliados .....	23
13. Relação de fluxos relativos a cada candidato ativo .....	23
14. Gráfico GAIA para candidatos ativos .....	24
15. Dashboard de candidatos ativos no processo de seleção.....	25
16. Gráfico de Dispersão do Fluxo pelo Fit Cultural .....	25
17. Classificação dos candidatos nos critérios categóricos .....	26
18. Classificação dos candidatos nos critérios quantitativos .....	26

## **LISTA DE TABELAS**

1. Mapeamento de critérios relevantes .....	11
2. Escala numérica fundamental.....	12
3. Índices randômicos adaptado de Saaty (1990) .....	13
4. Funções de preferência para o PROMETHEE .....	13
5. Descrição dos critérios utilizados na metodologia .....	16
6. Índice de conhecimento técnico.....	17
7. Funções de Preferência dos Critérios .....	20

# 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será apresentado o contexto do trabalho, passando pelos principais motivadores deste, pela delimitação do tema, pela justificativa de pesquisa, pelos objetivos da pesquisa e por sua estrutura.

## 1.1. CONTEXTO GERAL

O mercado de recrutamento e seleção vem passando por dois momentos importantes no Brasil e no mundo, um que representa um pedido de demissão voluntário em massa, conhecido como “The Great Resignation”, Chugh (2021) e um que representa uma demissão involuntária em massa, representado pelos “*lay-offs*”, Ridho e Azizah (2022).

“*The Great Resignation*” é um termo usado para descrever o fenômeno da saída em massa de funcionários das organizações, principalmente nos setores de tecnologia e corporativo, Chugh (2021). Acredita-se que essa tendência seja impulsionada pela crescente importância dada ao equilíbrio entre vida profissional e pessoal, pela insatisfação com a cultura corporativa e pelo desejo de maior flexibilidade nos acordos de trabalho. A Grande Demissão tem implicações significativas para as empresas, pois pode resultar na perda de talentos, diminuição da produtividade e aumento dos custos de recrutamento e treinamento. Além disso, pode levar a uma mudança no mercado de trabalho, com mais indivíduos optando pelo trabalho autônomo ou por contrato em vez do emprego tradicional.



Figura 1 - Gráfico de Taxa de Desligamentos Voluntários pelo tempo. CHUGH (2021)

A Figura (1) apresenta a taxa de demissões voluntárias nos Estados Unidos da América do início dos anos 2000 até meados de 2022. Nele podemos ver a diminuição dos pedidos de demissão durante a pandemia do COVID-19 e o aumento em seguida a partir de meados de 2021. Tal fato corrobora com a visão de mercado levantada para o fenômeno descrito e reforça os argumentos de que o mercado de trabalho mudou e de que as empresas precisam se adaptar a esses novos desafios.

A pandemia trouxe diversas mudanças para o mercado de trabalho, entre elas podemos destacar uma aceleração rápida da requalificação e adaptação a novas tecnologias, uma mudança no estilo de gestão e liderança e um foco em bem-estar individual e social. (KIRBY, 2020)

A própria mudança de comportamento do mercado ao procurar vagas vem se transformando, além de como as empresas vêm se posicionando enquanto marca empregadora. De acordo com Lissaneddine *et al.* (2021), as empresas devem manter um processo de melhoria contínua no que tange o trabalho de posicionamento de marca, fortalecendo atributos e tendo cuidado constante com a reputação do empregador, para tornar a imagem da empresa mais atrativa nas redes sociais.

Além disso, outro momento que o mercado está passando é o de *layoffs* em massa, essas demissões referem-se à rescisão do contrato de trabalho de um grupo de funcionários devido a razões econômicas, como dificuldades financeiras, reorganização ou redução de pessoal. As demissões podem ter impactos significativos nos indivíduos e nas organizações.

Para os funcionários, as demissões podem levar à insegurança financeira, diminuição da satisfação no trabalho e problemas de saúde mental, como depressão e ansiedade. Para as organizações, as demissões podem resultar em perda de experiência e conhecimento institucional, danos à reputação da empresa e diminuição do moral e da produtividade dos funcionários remanescentes.

De acordo com Ridho e Azizah (2022), altos custos operacionais, dependência inicial de financiamento de capital de risco, aumento rápido dos custos com funcionários, dificuldade de financiamento devido a fatores macroeconômicos e demanda fraca fizeram com que as *start-ups* adotassem uma estratégia de retenção, reduzindo o volume de pessoas no negócio para poder gerar lucro para a empresa e atingir objetivos traçados.

Diante desse contexto, Hsiao *et al.* (2011) preza que o objetivo do recrutamento é encontrar pessoas



altamente qualificadas que tem o perfil esperado pela organização pelo menor custo operacional possível. Além disso, afirma que é de extrema importância uma contratação assertiva para evitar possíveis desligamentos e instabilidades dentro da empresa.

Com esse cenário, diversos métodos podem ser utilizados para melhorar um processo de seleção, um estudo do LinkedIn feito em 2023 mostra que a utilização de dados vai ser extremamente importante para automatizar processos repetitivos para que os recrutadores possam priorizar atividades mais estratégicas. (LinkedIn, 2023)

Nesse caminho, uma possibilidade de utilizar desses dados se dá por meio de métodos de análise de decisão multicritério (Multiple Criteria Decision Aiding - MCDA). Zolfani e Antucheviciene (2012) utilizam do AHP e do TOPSIS (Técnica de ordem de preferência por Similaridade para a Solução Ideal) para selecionar um membro para um time, Dočkalíková e Kashi (2013), utilizam de ferramentas de análise multicritério para tomada de decisão para selecionar os melhores candidatos em um processo de recrutamento, trazendo embasamento ao tema e a metodologia trabalhada. Hsiao *et al.*, 2011, utiliza do AHP para recrutamento de profissionais de sistemas de informação e Bogdanovic e Miletic, 2014, utilizam do AHP e do PROMETHEE 2 para a seleção de pessoal.

## **1.2. DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Diante do contexto de desafios e oportunidades apresentado na seção acima, o problema de pesquisa estudado nesse projeto é: A partir da utilização de uma metodologia de análise multicritério é possível entender quais os critérios relevantes para um processo seletivo de uma empresa do mercado financeiro?

Para responder a essa pergunta, foram utilizados métodos de tomada de decisão multicritério (MCDA), como o Promethee 2 e o AHP, com especialistas da área a fim de pontuar os critérios relevantes e criar uma hierarquia de importância dos critérios. Os objetivos da pesquisa são expostos na sessão 1.4 do presente artigo.

## **1.3. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA**

Os avanços tecnológicos que o mundo corporativo vem passando, atrelado a todos os pontos de contexto apresentados acima, mostram uma necessidade das empresas de se adaptarem a um mercado de trabalho mais incerto e competitivo, visando diminuição de custo de contratação e maior probabilidade de performance da pessoa contratada.

Além disso, os métodos MCDA se mostram muito efetivos dentro do contexto de seleção de candidatos, Dočkalíková e Kashi (2013) e Hsiao *et al.* (2011), mas nas pesquisas realizadas não foram encontradas uma abundância de estudos ou artigos brasileiros trabalhando a temática.

Diante disso, a relevância desse estudo se dá em dois eixos, que são os descritos abaixo:

- a. Relevância acadêmica no Brasil: se faz relevante para trazer repertório de estudos no tema de recrutamento e seleção no Brasil;
- b. Competitividade do mercado de trabalho: a pesquisa visa entregar critérios modelados para otimizar a tomada de decisão para a contratação, trazendo maior vantagem competitiva para empresas que o utilizem.

Diante disso, o presente trabalho se propõe a levantar critérios que consigam dialogar com as necessidades do mercado, corroborando com os avanços tecnológicos e com o avanço do tema nos estudos acadêmicos brasileiros.

## **1.4. OBJETIVOS**

Nesta seção serão descritos os objetivos da pesquisa, tanto seu objetivo geral como os objetivos específicos.

### **1.4.1. OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver uma metodologia de seleção e recrutamento utilizando métodos MCDA para uma empresa do ramo financeiro.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para atingir o objetivo geral citado acima, se fez necessário delimitar os seguintes objetivos específicos que precisam ser alcançados:

- Analisar o impacto de diferentes critérios para a avaliação de um candidato;
- Selecionar critérios relevantes;
- Utilizar o AHP para definição de pesos;
- Utilizar o PROMETHEE II para ranqueamento de candidatos;
- Investigar os critérios com um especialista da área;
- Ordenar candidatos dentro dos critérios estabelecidos pela metodologia.

## **1.5. ESTRUTURA DA PESQUISA**

O presente Projeto de Graduação foi dividido em seis capítulos, sendo eles: a introdução, a revisão de literatura, a metodologia de pesquisa, os resultados, a conclusão e o referencial bibliográfico. Abaixo estão descritos os capítulos de forma detalhada:

1. Capítulo 1 – Introdução: neste capítulo, o tema é apresentado, passando pelos objetivos gerais e específicos, por um contexto histórico sobre o tema e pela justificativa do trabalho;
2. Capítulo 2 – Referencial Teórico: neste capítulo é apresentada a base de bibliografia utilizada para a construção do presente artigo, para fornecer insumos e embasar a metodologia de pesquisa apresentada;
3. Capítulo 3 – Metodologia de Pesquisa: neste capítulo é apresentada a forma de atuação da pesquisa para atingimento dos objetivos apresentados;
4. Capítulo 4 – Resultados: neste capítulo é apresentada a aplicação da metodologia em um caso real, visando entender o impacto da proposta em um contexto de mercado, além dos resultados obtidos;
5. Capítulo 5 – Conclusão: neste capítulo são apresentadas as principais conclusões sobre o objeto de pesquisa e sobre o atingimento dos objetivos apresentados;
6. Capítulo 6 – Referencial Bibliográfico: o capítulo apresenta as referências para os artigos externos que foram utilizados no presente documento.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o intuito de trazer base para este projeto, foi levantada uma revisão da literatura, a qual é apresentada neste capítulo. Logo, este capítulo apresenta todo o embasamento teórico para que o objetivo de modelar um algoritmo capaz de prever a performance futura de um candidato seja alcançado por meio da metodologia descrita.

A revisão de literatura foi feita em 2 bases de pesquisa, a Web of Science e a Scopus, utilizando termos relevantes para o tema. Foram feitas pesquisas envolvendo temas de ‘MCDA’, ‘Personnel Selection’, ‘Employer Branding’, ‘AHP’, ‘PROMETHEE’ e termos correlatos, atendendo as necessidades de compreensão dos assuntos abordados no texto.

Diante disso, este capítulo será dividido em subcapítulos, cada um deles tratando de um dos temas importantes para o trabalho.

### 2.1. TENDÊNCIAS DE RECRUTAMENTO E SELEÇÃO

De acordo com Lievens *et al.* (2002), em pesquisas realizadas com profissionais de recrutamento, as quatro principais tendências do mercado de trabalho para os primeiros anos do século XXI mais frequentes foram a escassez do mercado de trabalho, o desenvolvimento tecnológico, a percepção dos candidatos sobre procedimento de seleção e a abordagem orientada por constructos.

Além disso, ocorreram grandes mudanças nas redes sociais e em como a organização se posiciona no mercado de trabalho. De acordo com Carpentier *et al.* (2019), o uso das redes sociais com qualidade impacta na atratividade e na visão de competência da empresa para o mercado de trabalho.

Outro fator importante levantado por Federici *et al.* (2022), é o de que a prática do trabalho remoto já estava difundida na Europa, mas que, após os impactos da COVID-19, por necessidade, 40% dos trabalhadores da união europeia estavam em modelo de trabalho remoto em meados de 2020, fator que pôde ser observado em todo o mundo.

Por fim, de acordo com Uggerslev *et al.* (2012), o processo de recrutamento na próxima década e além, será sobre fornecer aos talentos em potencial as informações que eles desejam para tomar decisões sobre sua trajetória profissional e escolhas de trabalho e potencializar a diminuição de custos associados a gerar muitos candidatos não qualificados com a devida consolidação de uma oferta adequada de talento qualificado mapeado.

### 2.2. MCDA

O MCDA possui grande relevância quando se tem por finalidade, melhorar o nível de coerência e conformidade ao longo da evolução dos processos de tomada de decisão, os objetivos e os sistemas de valores determinados no processo (VINCKE, 1992).

Com o objetivo de melhor compreender, decidir e embasar qual método MCDA deve ser usado nesse caso, foram realizadas pesquisas de estudos que abordassem combinações entre métodos MCDA, e seleção de candidatos, os principais resultados de referência estão resumidos abaixo:

- Utilização do AHP e WSA para seleção de profissionais, Dockalíková e Kashi, 2013;
- Aplicação do AHP em um recrutamento baseado em modelo de competência, Zou, 2009;
- Utilização do AHP para recrutamento de profissionais de Sistemas de Informação, Hsiao *et al.*, 2011;
- Utilização do AHP em um processo de recrutamento para o setor público, Voronchuk e Starineca, 2014;
- Aplicação do AHP na seleção de um gerente de contas, Buyukipekci *et al.* 2017;
- Utilização do PROMETHEE na seleção de pessoal, Afshari *et al.* 2016 e Chen *et al.* 2009;
- Utilização do AHP e do PROMETHEE para a seleção de pessoal, Bogdanovic e Miletic, 2014;

Após analisar os estudos realizados, a Tabela (1) foi criada para sintetizar os critérios utilizados nas pesquisas, sendo agrupados por perspectiva às quais os critérios, se encaixam (GENG, 2018).

Tabela 1: Mapeamento de critérios relevantes

Critério	Escala	Referências
Experiência prévia	Categorizada de 1 a 3 (0-0, 1 – (1-3 anos), 2 – (3-5 anos), 3 – (5 – ou mais anos).)	Dockalíková e Kashi, 2013, Afshari <i>et al.</i> 2016, Bogdanovic e Miletic, 2014
Proficiência em inglês	Nota de 1 a 50	Dockalíková e Kashi, 2013, Afshari <i>et al.</i> 2016, Bogdanovic e Miletic, 2014
Conhecimento técnico	Escala de 1 a 10	Dockalíková e Kashi, 2013, Hsiao <i>et al.</i> , 2011, Buyukipekci <i>et al.</i> 2017,

		Afshari <i>et al.</i> 2016, Bogdanovic e Miletic, 2014
Conhecimento de Negócio	Escala de 1 a 50	Dockalíková e Kashi, 2013, Hsiao <i>et al.</i> , 2011, Buyukipekci <i>et al.</i> 2017
Skills analíticos	Escala de 1 a 10	Dockalíková e Kashi, 2013, Hsiao <i>et al.</i> , 2011, Bogdanovic e Miletic, 2014
Skills Comportamentais	Escala de 1 a 5	Dockalíková e Kashi, 2013, Hsiao <i>et al.</i> , 2011, Bogdanovic e Miletic, 2014
Crítérios demográficos	Categorização com Pesos	Buyukipekci <i>et al.</i> 2017
Habilidade de comunicação	Categorização com Pesos	Buyukipekci <i>et al.</i> 2017, Bogdanovic e Miletic, 2014

### 2.3. AHP – Analytic Hierarchy Approach

Método criado por Saaty (1990), a Abordagem de hierarquia analítica (*Analytic Hierarchy Approach* (AHP)) surgiu para auxiliar na tomada de decisões complexas, quando afetadas por múltiplos critérios. Fundamentado na metodologia da Escola Americana de apoio multicritério à decisão, o AHP é, portanto, um método que se baseia na avaliação de critérios de acordo com uma função aditiva/compensatória, onde comparações aos pares dos critérios são realizadas.

Conforme o próprio nome, esse método se baseia na hierarquização, onde o objetivo final se encontra no topo, sendo dividido em critérios e subcritérios subsequentes (MU e PEREYA-ROJAS, 2017, p.8). De acordo com Ishizaka e Nemery (2013), tal método é dividido em quatro grandes etapas, sendo elas: estruturação do problema, cálculo das prioridades, checagem de consistência e análise de sensibilidade.

A comparação acerca dos critérios e a sua atribuição de pesos deve ser feita por atores envolvidos designados, segundo o objetivo decidido inicialmente. Tal comparação pode ser realizada por números ou por um acordo verbal, conforme pode ser visto na Tabela (2).

Tabela 2: Escala numérica fundamental.

Intensidade da preferência	Definição	Descrição
1	Igual importância	Ambas as atividades possuem a mesma contribuição.
3	Preferência moderada	A preferência de uma sobre a outra é ligeiramente relevante.
5	Preferência forte	É expressiva a preferência entre as alternativas.
7	Preferência muito forte	É bastante relevante a diferença entre preferência das alternativas.
9	Preferência extrema	As evidências que apontam a preferência de uma sobre a outra são as maiores possíveis.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Utilizadas quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

Fonte: Saaty (1990) adaptado.

Embora não usual, existe a possibilidade de se usar valores intermediários, assim como decimais. Apesar de que a liberdade do uso numérico ou verbal tenha a vantagem de ser mais simples e tátil à percepção de quem faz as comparações aos pares, cria uma abertura para incoerências entre as avaliações. Com o intuito de reduzir tais inconsistências, e criar um parâmetro quanto a aceitabilidade dessas, Saaty (2008) preconizou um nível de consistência (CR) de acordo com a quantidade de comparações feitas, conforme a Equação (1) abaixo.

$$CR = \frac{CI}{RI} \text{ Equação (1)}$$

Em que:

- RI (*Random Index*): Índice randômico calculado pelo autor de acordo com a quantidade de termos das matrizes, conforme a Tabela (3);
- CR (*Consistency Ratio*): Razão de consistência dos julgamentos feitos pelos avaliadores;
- CI (*Consistency Index*): Índice de consistência, calculado pela equação (x):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \text{ Equação (2)}$$

Onde:

- $n$  é o número de fatores (critérios/subcritérios) na matriz;
- $\lambda_{max}$  é o valor encontrado pela multiplicação da matriz de comparação pelo seu vetor de eigen, dividido pelo próprio vetor, encontrando-se então, a média final dos valores obtidos.

Tabela 3: Índices randômicos adaptado de Saaty (1990)

Ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

De acordo com Saaty (1990), se a razão de consistência (CR) estiver abaixo de 10% (ou 0,1), pode-se afirmar que as comparações e decisões subsequentes são “confiáveis”. No caso de valores acima do parâmetro definido, o autor sugere que os resultados podem ter sido notavelmente aleatórios, e que as conjecturas e julgamentos iniciais devem ser revistos.

## 2.4. PROMETHEE - Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation

Com a proposta de construir e explorar uma relação de sobre classificação de valores, Jean-Pierre Brans e Bertrand Mareschal, na década de 1980, (BRANS e VINCKE, 1985), propuseram os métodos PROMETHEE (Método de classificação de preferência para a avaliação de enriquecimento - *Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*). Ao contrário do AHP, este nasce como um método fundamentado na metodologia da Escola Francesa de apoio multicritério à decisão, usando, portanto, uma noção de superação.

A princípio foram apresentados os métodos PROMETHEE I, o qual fornece uma classificação parcial das alternativas, e o PROMETHEE II, que, semelhante ao AHP, realiza comparações das alternativas aos pares, indicando o desempenho de cada uma para um determinado critério, resultando em uma classificação completa das ações. (BRANS. e VINCKE, 1985). Alguns estudos foram encontrados no contexto explorado:

- Utilização do PROMETHEE na seleção de pessoal; (AFSHARI et al., 2016; CHEN et al., 2009)
- Utilização do AHP e do PROMETHEE para a seleção de pessoal; (BOGDANOVIC & MILETIC, 2014);

O PROMETHEE II foi escolhido, à vista que ele tem se mostrado eficiente quando o quesito é seleção de candidatos (AFSHARI et al., 2016; CHEN et al., 2009; BOGDANOVIC & MILETIC 2014), pois realiza a classificação completa de muitas alternativas do mais prioritário para o de menor relevância em termos de critérios conflitantes, calculando os fluxos negativo e positivo das preferências de cada alternativa. O fluxo negativo ocorre quando uma alternativa é dominada pelas demais, enquanto um fluxo positivo indica que ela exerce dominância sobre as outras (BELTON & STEWART, 2002).

A implementação do método indicada por Brans e Vincke (1985) é dividida em quatro etapas, que consistem em:

- Determinar a função de preferência, que indica o favoritismo do tomador de decisão por uma alternativa “a” em relação a alternativa “b” em referência a um determinado critério;
- Calcular o índice de preferência, usado para relacionar quantitativamente as alternativas em pares, levando todos os critérios em consideração;
- Construir grafo valorado de superação, onde os fluxos de saída e entrada são determinados pelos índices de preferência;
- Apresentar as alternativas de classificação conforme o resultado obtido.

Conforme o modo como a preferência do decisor se comporta, seja diminuindo ou aumentando com a diferença de desempenho entre o resultado das alternativas para cada critério, é possível definir uma função de preferência  $F(a, b)$ , que assume um valor entre 0 e 1, descrita na Tabela (4). Esses valores aumentam caso a diferença entre os valores das alternativas seja maior, e diminui, caso essa diferença seja menor, sendo igual a zero caso sejam iguais.

Tabela 4 - Funções de preferência para o PROMETHEE. (BRANS e VINCKE, 1985)

Critério Usual Não necessita definir parâmetro	$g_j(a) - g_j(b) > 0$ $g_j(a) - g_j(b) \leq 0$	$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = 0$
Quase Critério (Critério U) Usa parâmetro q	$g_j(a) - g_j(b) > q$ $g_j(a) - g_j(b) \leq q$	$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = 0$
Limite de preferência (Critério V) Usa parâmetro p	$g_j(a) - g_j(b) > p$ $g_j(a) - g_j(b) \leq p$ $g_j(a) - g_j(b) \leq 0$	$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = \frac{g_j(a) - g_j(b)}{p}$ $F(a, b) = 0$
Pseudo Critério Usa parâmetros q e p	$ g_j(a) - g_j(b)  > p$ $q <  g_j(a) - g_j(b)  \leq p$ $ g_j(a) - g_j(b)  \leq q$	$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = 0,5$ $F(a, b) = 0$
Área de Indiferença (Critério Linear) Usa parâmetros q e p	$ g_j(a) - g_j(b)  > p$ $q <  g_j(a) - g_j(b)  \leq p$ $ g_j(a) - g_j(b)  \leq q$	$F(a, b) = 1$ $F(a, b) = \frac{g_j(a) - g_j(b)}{p - q}$ $F(a, b) = 0$
Critério Gaussiano O desvio-padrão precisa ser fixado	$g_j(a) - g_j(b) > 0$ $g_j(a) - g_j(b) \leq 0$	$F(a, b)$ aumenta de acordo com uma distribuição normal $F(a, b) = 0$

Na Tabela (4), g representa a avaliação da alternativa a, de acordo com o critério j, o parâmetro q representa o limiar de indiferença (o maior valor de g, que abaixo de tal, há indiferença), e o parâmetro p representa o limiar de preferência (o menor valor de g que acima de tal, há preferência absoluta).

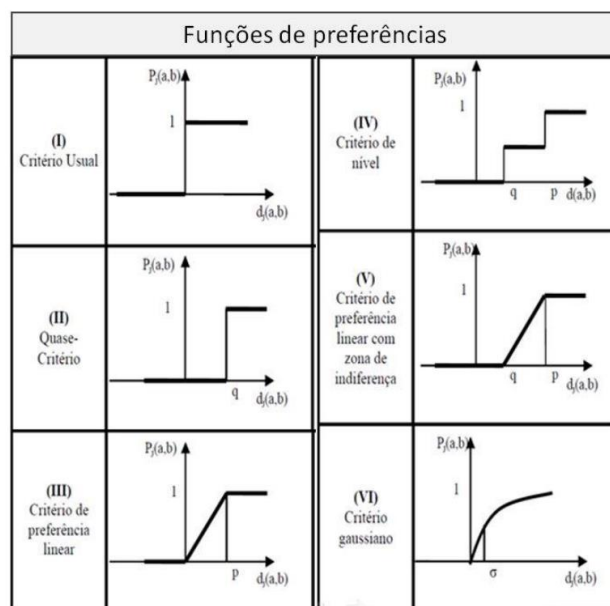


Figura 2 – Funções de preferência do PROMETHEE

A Figura (2) apresenta uma representação gráfica de cada uma das funções de preferência apresentadas na Tabela (4).

# 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Nesse tópicos será apresentada a metodologia de pesquisa para alcançar os objetivos estabelecidos. Na seção 3.1 são apresentados os procedimentos focados em MCDA e é apresentado um fluxo sintetizando os tópicos apresentados. Já na seção 3.2 são definidos os critérios que foram utilizados no processo.

## 3.1. Procedimentos Metodológicos

O objetivo desse projeto é levantar os critérios relevantes para a avaliação de candidatos em um processo de Recrutamento e Seleção de uma empresa do ramo financeiro. Diante disso, o presente estudo é do tipo exploratório e possui abordagens qualitativas.

O campo de estudo selecionado foram empresas de grande porte brasileiras que utilizam de métodos de análise cognitiva e comportamental na seleção de colaboradores. Além disso, a pesquisa será aplicada e um estudo de caso será feito.

O objeto de estudo é uma instituição financeira brasileira, fundada em 2001, com sede em São Paulo. Inicialmente a empresa atuava como uma corretora independente, oferecendo serviços de investimento e assessoria financeira. Atualmente, se consolidou como uma relevante corretora de valores do Brasil, com atuação em diversos segmentos do mercado financeiro. A empresa possui em média 6500 funcionários atuando em diversas áreas, como atendimento ao cliente, análise de investimentos, tecnologia da informação, *marketing*, *compliance* e entre outras.

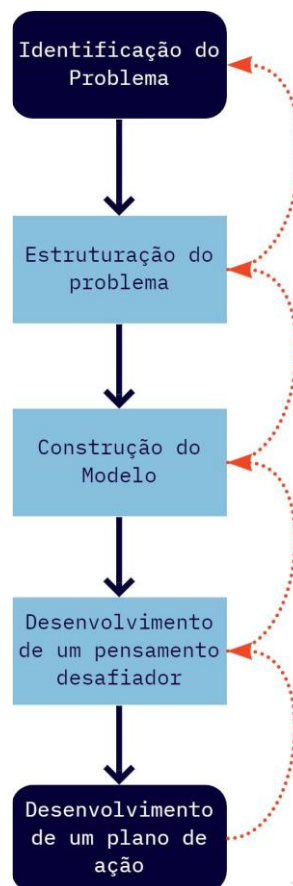


Figura 3: Fluxograma da Metodologia MCDA.

Com o intuito de auxiliar a reduzir incertezas e ambiguidades durante o processo decisório, será utilizada a metodologia da Análise de Decisão Multicritério, apresentada na Figura (3) e que é dividida em três principais fases (BELTON & STEWART, 2002):

- **Identificação e estruturação do problema:** antes do início da análise em si, as várias partes interessadas, incluindo facilitadores e analistas técnicos, precisam desenvolver um entendimento comum do problema, das decisões que devem ser tomadas e os critérios pelos quais tais as decisões devem ser julgadas e avaliadas.
- **Construção e uso do modelo:** construção de modelos formais, usando como referência as preferências do tomador de decisão, de forma que as políticas ou alternativas sob consideração, possam ser avaliadas e

comparadas entre si, de maneira sistemática e transparente.

- **Desenvolvimento de um pensamento desafiador:** a análise não "resolve" o problema de decisão. Para isso, é necessária a implementação de resultados, ou seja, transformar a análise em planos de ação específicos. Dessa forma, o MCDA não é visto apenas em termos de modelagem técnica, mas em termos de apoio e visão dada à implementação.

Adaptando essas três fases ao contexto do artigo, durante a etapa de identificação e estruturação do problema, foram discutidos entre o autor e especialistas da área de recrutamento a necessidade de se formalizar o processo de tomada de decisão na priorização e seleção de candidatos, chegando à decisão de se realizar uma aplicação de um modelo com uma empresa do ramo financeiro.

Dentro desse contexto, foi definida a tomadora de decisão como uma das lideranças de recrutamento da empresa, com mais de oito anos de experiência na área. E com isso foi possível mapear quais eram os pontos-chave do problema e suas restrições, assim como os atores envolvidos e os candidatos que entraram como alternativas no modelo, sendo esses, 20 candidatos muito bem avaliados em uma mesma vaga, montando um cenário em que seria necessário priorizar a seleção de um desses candidatos.

Após possíveis critérios terem sido elencados através de pesquisa, abordando tanto critérios de mercado quanto acadêmicos, foram definidos e validados com a tomadora de decisão os critérios, descritos na seção 3.2, e expostos na Tabela (5).

Com os critérios e alternativas definidos partiu-se para a etapa de construção e uso do modelo, onde foram escolhidos os métodos de seleção multicritério AHP e PROMETHEE II para o modelo, sendo o primeiro usado para a definição dos pesos dos critérios, e o segundo para a avaliação e ranqueamento das alternativas.

Por último para a fase de desenvolvimento de um pensamento desafiador, já tendo sido usados os métodos supracitados (descritos na seção 2), e decidido o ordenamento de preferência entre os projetos (expostos na seção 4), foi validado esse resultado com a tomadora de decisão, validando o modelo usado.

### 3.2. Definição de Critérios

Na etapa de definição de critérios, foram utilizados os critérios relevantes encontrados em outros trabalhos, que são descritos na seção 2 deste trabalho. Além disso, os critérios foram validados com a tomadora de decisão para garantir um alinhamento dos critérios escolhidos com a realidade da empresa em questão.

Os critérios foram divididos em quatro perspectivas, sendo elas: conhecimento técnico, habilidades interpessoais, experiência prévia e alinhamento com a empresa. Cada um deles possui critérios estabelecidos e que são descritos na Tabela (5).

Tabela 5: Descrição dos critérios utilizados na metodologia.

Perspectiva	Critério	Sigla do Critério	Descrição	Escala	Referência
Conhecimento Técnico	Conhecimento Técnico para a Vaga	C1	O critério avalia se o candidato possui as <i>skills</i> técnicas necessárias para a vaga	Escala ordinal de 1 a 5 (nenhum conhecimento técnico até todo o conhecimento técnico)	Dockalíková e Kashi, 2013, Hsiao <i>et al.</i> , 2011, Buyukipekci <i>et al.</i> 2017, Afshari <i>et al.</i> 2016, Bogdanovic e Miletic, 2014
Conhecimento Técnico	Conhecimento de Negócio	C2	O critério avalia se o candidato possui <i>background</i> para atuar em uma empresa financeira	Escala ordinal de 1 a 5 (nenhum conhecimento de negócio até todo o conhecimento de negócio)	Dockalíková e Kashi, 2013, Hsiao <i>et al.</i> , 2011, Buyukipekci <i>et al.</i> 2017
Conhecimento Técnico	Proficiência em inglês	C3	O critério avalia o nível de inglês do candidato	Escala ordinal de 1 a 5 (nenhum conhecimento de inglês até nativo)	Dockalíková e Kashi, 2013, Afshari <i>et al.</i> 2016,



					Bogdanovic e Miletic, 2014
Alinhamento com a Empresa	<i>Fit</i> Cultural com a Empresa	C4	O critério avalia se o candidato possui alinhamento cultural com a empresa	Escala de 1 a 100	O critério foi requisitado pela tomadora de decisão.
Experiência Prévia	Anos de Experiência	C5	Mede os anos de experiência previa com o tema	Escala ordinal de 1 a 5 (1 – nenhuma experiência previa 2 – 1 ano de experiência previa 3– 2 ou 3 anos de experiência previa 4- 4 ou 5 anos 5- mais de 5 anos)	Dockalíková e Kashi, 2013, Afshari <i>et al.</i> 2016, Bogdanovic e Miletic, 2014
Habilidades interpessoais	<i>Skills</i> analíticos	C6	Mede os <i>skills</i> analíticos do candidato, por meio de um teste de lógica	Escala de 0 a 100	Dockalíková e Kashi, 2013, Hsiao <i>et al.</i> , 2011, Bogdanovic e Miletic, 2014
Habilidades interpessoais	<i>Skills</i> comportamentais	C7	Mede os <i>skills</i> comportamentais do candidato, por meio de um teste psicométrico	Escala de 0 a 100	Dockalíková e Kashi, 2013, Hsiao <i>et al.</i> , 2011, Bogdanovic e Miletic, 2014
Habilidades interpessoais	Habilidade de comunicação	C8	Mede os <i>skills</i> de comunicação do candidato	Escala ordinal de 1 a 5 (de comunicação fraca é não clara para comunicação clara e assertiva)	Buyukipekci <i>et al.</i> 2017, Bogdanovic e Miletic, 2014

Os critérios utilizados foram escolhidos considerando um cenário mais amplo, com pontos que contemplam outros contextos e um cenário específico para o contexto apresentado, considerando critérios como o *Fit Cultural* e os testes de habilidades interpessoais que são do contexto da empresa em questão. Com isso, caso a metodologia precise ser utilizada em outros contextos, será possível alterar os critérios mantendo as perspectivas trabalhadas.

Tendo isso em mente, a primeira perspectiva decidida foi a de conhecimento técnico, representada pelos critérios de conhecimento técnico para a vaga, conhecimento de negócio e proficiência em inglês.

Tabela 6: Índice de conhecimento técnico

Nota da Escala	Descrição
1	Nenhum conhecimento
2	Pouco conhecimento
3	Conhecimento dentro do esperado
4	Bom conhecimento
5	Conhecimento além do esperado

Estes critérios são medidos por um julgamento feito pela tomadora de decisão em uma escala de 1 a 5 (definida em conjunto com a tomadora de decisão), que estão expostos na Tabela (6).

Já a segunda perspectiva é a de alinhamento com a empresa, que é medida por meio de um teste de estilos de trabalho que tem como output uma nota de zero a cem, onde a nota cem representa um completo alinhamento cultural com a empresa e a nota zero uma aversão cultural.

A terceira perspectiva é a de experiência prévia que tem como critério os anos de experiência anterior que o candidato possui. Esse critério é medido em uma escala ordinal de 1 a 5, onde a nota um representa nenhuma experiência prévia, a nota dois um ano de experiência prévia, três de dois a três anos, quatro de quatro a cinco anos e cinco mais de cinco anos de experiência.

A quarta perspectiva é a de habilidades interpessoais, que possui dois critérios, C6 e C7 que são calculados por meio de testes realizados pela empresa para quantificar aspectos cognitivos e comportamentais, estes testes têm como output uma nota de zero a cem, sendo cem a melhor nota. Além disso, esta perspectiva ainda conta com o C8, que mede a habilidade de comunicação por meio de avaliação subjetiva da tomadora de decisão, esse critério é medido em uma escala ordinal de 1 a 5, onde a nota um representa comunicação confusa e não assertiva, a nota dois comunicação confusa, três comunicação clara, mas não assertiva, quatro com uma comunicação clara e assertiva e cinco uma comunicação clara e com alto potencial de influência.

## 4 RESULTADOS

Nesse tópicos serão apresentados os resultados do trabalho, inicialmente foi feita a aplicação do AHP e seus resultados estão expostos na seção 4.1. Em seguida, na seção 4.2 foi feita a aplicação do PROMETHEE 2, passando pela definição das funções de preferência e passando por todos os resultados obtidos. Além disso, foi feita uma análise de sensibilidade para analisar a robustez do modelo, apresentada na seção 4.3. Por fim, na seção 4.4 foi feita uma aplicação com candidatos ainda em processo, que traz um bom resultado para a empresa utilizar o modelo.

### 4.1. Aplicação do AHP

Tendo os modelos e critérios já definidos, o próximo passo foi, portanto, a implementação do AHP com o tomador de decisão nesse estudo de caso. Através de uma videoconferência entre o autor e a especialista de recrutamento e seleção da empresa, foram explicados os objetivos, validados os critérios, e, por último, definidas as alternativas, escalas de avaliação e funções de preferência.

Após o alinhamento das expectativas, o software Microsoft Excel foi utilizado para a aplicação do AHP, nele foram dadas as notas quanto às preferências entre os critérios, respeitando o método definido na seção 2.2.1., obtendo a matriz vista na Figura (4).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
C1		5,00	7,00	5,00	7,00	1,00	3,00	3,00
C2			3,00	9,00	3,00	1,00	5,00	3,00
C3				9,00	1,00	5,00	7,00	3,00
C4						5,00	3,00	7,00
C5						5,00	7,00	5,00
C6							3,00	3,00
C7								5,00
C8								

Figura 4 – Aplicação AHP

Os dados preenchidos na Figura (4) em cor preta significam preferência do critério da linha em relação ao critério da coluna e foi preenchido considerando o método definido na Tabela (2), enquanto os dados em vermelho, significam o oposto, preferência do critério da coluna em relação ao da linha. Não há a necessidade de preenchimento da diagonal principal da matriz, dado que seria a comparação de um critério com ele mesmo (resultando em valor “1”) e os valores da diagonal inferior são o inverso dos valores da diagonal superior.

Uma informação de grande relevância é a avaliação da consistência das avaliações par a par realizada. Conforme as informações expostas na seção 2.3, a razão de consistência resultou em um valor de 0,095 (ou 9,5%), considerado adequado para os padrões definidos por Saaty (1990), o que permitiu julgar os resultados obtidos das avaliações como coerentes.



Figura 5 - Pesos dos Critérios para o Modelo

Na Figura (5), é possível perceber que o critério C4 se mostra como o mais expressivo, com um peso de 31,4%. Em contrapartida, os dois critérios com menor representatividade foram C5 e C3, com aproximadamente 2% de peso para ambos.

Um ponto de destaque é o baixo peso relativo ao critério de anos de experiência, Bogdanovic e Miletic (2014), constatam como resultado o critério de experiências passadas como um dos critérios mais relevantes do modelo trabalhado, o que vai de encontro com o observado na metodologia deste trabalho. Tal fator pode ser explicado pela mudança cultural que pode ter acontecido com o mercado de 2014 para cá, o fator que antes era

relevante hoje não se mostra mais tão importante, ao menos no contexto observado.

Outro ponto relevante se dá entre o critério de *skills* comportamentais e o critério de conhecimento técnico. Dockalíková e Kashi (2013), Hsiao *et al.* (2011), Bogdanovic e Miletic (2014) e Zolfani e Antucheviciene (2012), tiveram resultados em seus modelos onde o conhecimento técnico se sobressaiu em detrimento do critério de *skills* comportamentais. No modelo trabalhado ocorreu o inverso, os *skills* comportamentais se mostraram mais relevantes, este fator pode ser explicado, pois o ramo da empresa preza muito por habilidades relacionais e de liderança e preza que o conhecimento técnico pode ser aprendido.

Além disso, dois pontos que corroboraram com a literatura são o de proficiência em inglês e habilidade de comunicação, que tiveram pesos baixos no modelo trabalhado e não foram muito relevantes para Zolfani e Antucheviciene (2012).

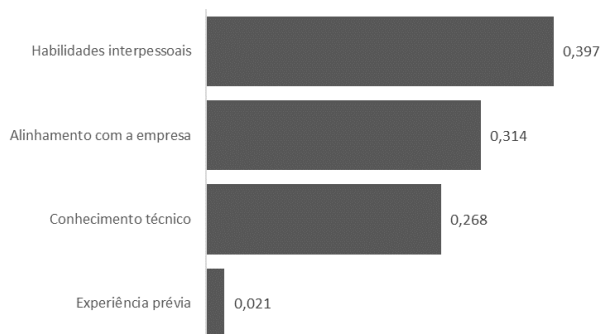


Figura 6 - Pesos das Perspectivas para o Modelo.

Somando os pesos dos critérios dentro de cada perspectiva, foi possível entender o peso total de cada uma delas no modelo trabalhado, como pode ser visto na Figura (6). A perspectiva de habilidades interpessoais apresenta o maior peso, representando 39,7% do modelo. Já a perspectiva de experiência prévia, representada apenas pelo critério C5, é a menos expressiva do modelo, com peso de 2,1%.

#### 4.2. Aplicação do PROMETHEE II

Após a obtenção dos pesos dos critérios através do AHP, o passo seguinte foi a aplicação do PROMETHEE II. Para isso, o método foi aplicado com candidatos já avaliados na empresa em processos antigos.

O primeiro passo foi a definição das funções de preferência para cada um dos critérios selecionados. Este processo de definição foi feito considerando o histórico de seleção de profissionais da empresa, apresentado na Tabela (7).

Tabela 7: Funções de Preferência dos Critérios

Critério	Sigla	Peso	Função de Preferência	Max/Min	Limiares
Conhecimento Técnico para a Vaga	C1	0,167	Critério V	Max	Nível de preferência estrita: 3
Conhecimento de Negócio	C2	0,078	Critério usual	Max	Não possui.
Proficiência em inglês	C3	0,022	Critério usual	Max	Não possui.
<i>Fit</i> Cultural com a Empresa	C4	0,314	Critério V	Max	Nível de preferência estrita: 30

Anos de Experiência	C5	0,021	Critério usual	Max	Não possui.
Skills analíticos	C6	0,113	Critério V	Max	Nível de preferência estrita: 30
Skills comportamentais	C7	0,214	Critério V	Max	Nível de preferência estrita: 30
Habilidade de comunicação	C8	0,071	Critério V	Max	Nível de preferência estrita: 3

Os critérios C2, C3 e C5 foram classificados como “critérios usuais” visto que o grau de preferência entre esses critérios é singular, independente das diferenças de classificação. Em outras palavras, o valor atribuído a esses critérios mantém-se constante, independentemente das variações nas classificações.

Já os outros critérios foram classificados como “critérios V” (ou de valor variável) pois estes critérios apresentam uma natureza dinâmica, onde a magnitude da diferença entre as classificações impacta diretamente na relevância do critério. Foi estabelecido um limiar de preferência fixado em três para os critérios C1 e C8 e em trinta para os demais critérios V.

Em seguida, foram coletados dados relativos a candidatos antigos avaliados pela empresa, cinco deles foram contratados ao final do processo de recrutamento e os outros cinco foram rejeitados.

O modelo foi rodado com essa amostra de candidatos para entender sua assertividade, pontuando qual a ordem de prioridade de contratação deveria ser tomada pela empresa. Os candidatos foram descritos como alternativas genéricas que foram representadas por  $CD_i$  (com “i” variando de um a dez).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	
CD1		2	4	2	41,75	4	46,26	10	3
CD2		3	3	2	43,42	5	39,61	100	2
CD3		2	3	2	59,37	4	44,68	10	4
CD4		4	5	3	29,24	5	57,39	80	4
CD5		3	3	2	42,8	3	46,14	60	3
CD6		4	4	5	89,06	2	83,73	100	4
CD7		2	3	4	57,96	2	96,92	100	3
CD8		3	3	3	76,95	4	85,39	60	5
CD9		3	5	4	68,11	1	81,71	100	5
CD10		5	4	4	70,86	5	68,01	100	5

Figura 7: Classificação de candidatos nos critérios avaliados

Com isso, foi possível construir a Figura (7), onde os candidatos de CD1 a CD5 foram rejeitados no processo e os outros candidatos foram contratados. Após a construção desta, foi possível calcular os fluxos positivos e negativos, para cada alternativa. Tal cálculo foi realizado utilizando o *software* “Visual PROMETHEE Academic”.

Candidato	$\phi$	$\phi^+$	$\phi^-$
CD6	0,5369	0,5909	0,054
CD10	0,4654	0,5448	0,0794
CD9	0,3611	0,4564	0,0953
CD8	0,1499	0,3883	0,2384
CD7	0,0705	0,3092	0,2387
CD4	-0,1373	0,2718	0,4091
CD2	-0,2077	0,1651	0,3728
CD3	-0,3606	0,1174	0,478
CD5	-0,3904	0,0968	0,4872
CD1	-0,488	0,0736	0,5616

Figura 8: Relação de fluxos relativos a cada candidato

Na Figura (8), é possível observar que os cinco primeiros candidatos do ranking são os candidatos contratados pela empresa, o que mostra que o modelo foi assertivo no contexto trabalhado, trazendo uma indicação de contratação que poderia ter poupado tempo e trabalho do time de recrutamento. Além disso, todos os candidatos que foram contratados possuem fluxo positivo maior que o fluxo negativo, apresentando algum grau de preferência sobre os outros candidatos. É possível observar que os últimos candidatos apresentam fluxo negativo maior que o fluxo positivo, mostrando que os outros candidatos possuem uma preferência maior sobre eles do que o contrário.

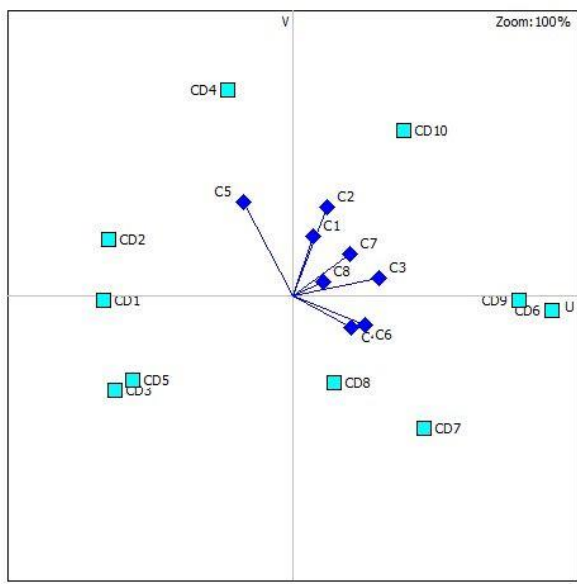


Figura 9: Gráfico GAIA

Em seguida, foi gerado o gráfico GAIA, nele é possível inferir quais dos critérios estão influenciando mais em cada umas das alternativas, como pode ser visto na Figura (9). É possível observar que os critérios C4 e C6 foram os principais influenciadores para a classificação dos candidatos CD8, CD7, CD9 e CD6, em contrapartida, outro candidato bem avaliado, o CD10, teve sua nota influenciada pelos critérios C1, C2, C7, C8 e C3.

Os candidatos CD2 e CD4, mais bem colocados entre os candidatos rejeitados, foram influenciados pelo critério C5, contudo, este critério tem um peso baixo no modelo construído, o que não foi suficiente para melhorar a classificação destes candidatos.

### 4.3 Análise de sensibilidade

Com a finalidade de verificar a robustez e a consistência do modelo desenvolvido, foi realizada uma análise de sensibilidade utilizando o PROMETHEE II. Para isso, foi feita uma simulação, variando o peso do critério mais importante, C4. O peso foi variado em 15%, tanto para baixo quanto para cima, e a diferença do peso foi distribuída entre os outros critérios.

Candidato	$\phi$	$\phi^+$	$\phi^-$
CD6	0,5629	0,6091	0,0462
CD10	0,4631	0,5427	0,0796
CD9	0,3645	0,4569	0,0924
CD8	0,1761	0,4026	0,2265
CD7	0,0707	0,3078	0,2371
CD4	-0,1869	0,2509	0,4378
CD2	-0,2211	0,1584	0,3795
CD3	-0,3393	0,127	0,4663
CD5	-0,3942	0,0945	0,4887
CD1	-0,4957	0,0692	0,5649

Figura 10: Relação de fluxos com variação de +15%

É possível observar na Figura (10) que ao aumentar o peso do critério “Fit cultural com a empresa” em 15%, o resultado do modelo não foi alterado, todos os candidatos seguiram a mesma classificação no ranking de candidatos. Tal fator mostra que o critério em questão de fato é o mais relevante na contratação de um profissional para esse estudo e que o modelo segue consistente mesmo com essa alteração.

Candidato	$\varphi$	$\varphi^+$	$\varphi^-$
CD6	0,5109	0,5732	0,0623
CD10	0,4682	0,5475	0,0793
CD9	0,3572	0,4561	0,0989
CD8	0,1224	0,3734	0,251
CD7	0,0692	0,3103	0,2411
CD4	-0,0857	0,2941	0,3798
CD2	-0,1944	0,1717	0,3661
CD3	-0,382	0,1079	0,4899
CD5	-0,3869	0,0991	0,486
CD1	-0,479	0,0789	0,5579

Figura 11: Relação de fluxos com variação de -15%

Para a variação de menos quinze por cento (-15%), foi possível construir a Figura (11). É possível perceber que mesmo diminuindo o peso do critério C4, o resultado do modelo não foi alterado, todos os candidatos seguiram a mesma classificação no ranking de candidatos. Tal fator comprova que o modelo é consistente, mesmo com alterações de pesos.

#### 4.4 Proposta com candidatos ativos

Com a finalidade de avaliar candidatos ativos e gerar valor para a empresa sugerindo quais candidatos devem ser contratados conforme o modelo, foram coletados dados relativos a dez candidatos em processo seletivo. Os candidatos foram descritos como alternativas genéricas que foram representadas por  $CD_i$  (com “i” variando de onze a vinte).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
CD11	2	2	2	43,22	2	81,84	100	3
CD12	2	3	2	67,76	4	85,37	90	3
CD13	3	4	4	80,4	4	85,36	100	4
CD14	3	3	2	38,45	3	83,4	70	3
CD15	4	3	2	34,97	3	48,27	20	5
CD16	5	3	3	57,69	3	36,09	60	4
CD17	5	3	2	75,83	4	67,67	50	4
CD18	2	2	3	69,32	3	99,48	100	3
CD19	4	2	2	73,46	5	44,42	50	3
CD20	3	2	5	64,19	2	73,95	80	4

Figura 12: Classificação de candidatos ativos nos critérios avaliados

Com isso, foi possível construir a Figura (12), onde todos os candidatos foram selecionados aleatoriamente, respeitando apenas o critério de terem passado pela avaliação da empresa. Na Figura é possível observar que o CD13 possui a maior nota no critério mais relevante (C4) e o CD14 a menor. Além disso, todos os critérios apresentam uma distribuição de notas coerente e nenhum deles possui a mesma nota para todos os candidatos.

Após a construção da Figura (12), foi possível calcular os fluxos positivos e negativos, para cada alternativa. Tal cálculo foi realizado utilizando o *software* “Visual PROMETHEE Academic”.

Candidato	$\varphi$	$\varphi^+$	$\varphi^-$
CD13	0,476	0,5265	0,0504
CD18	0,1804	0,3684	0,188
CD17	0,1684	0,3816	0,2132
CD12	0,1577	0,3346	0,1769
CD20	0,0353	0,2822	0,2469
CD16	-0,0571	0,2791	0,3362
CD19	-0,084	0,2467	0,3307
CD11	-0,187	0,2052	0,3922
CD14	-0,2445	0,1736	0,4182
CD15	-0,4452	0,1385	0,5838

Figura 13: Relação de fluxos relativos a cada candidato ativo

Na Figura (13) é possível observar que o candidato mais bem avaliado pelo modelo é o CD13, que possui a maior nota de Fit Cultural com a empresa, além de ser bem avaliado em outros critérios relevantes. Um ponto a ser levantado diz respeito ao candidato CD19, que possui uma nota alta no critério C4, mas se mostra como uma alternativa não preferível frente as demais, mostrando que o modelo é sustentável para esse cenário e que o candidato precisa ser bem avaliado em todos os critérios para que seja mais bem posicionado no ranking. Em contrapartida, os candidatos CD15 e CD14 foram os últimos do ranking, o que se mostra coerente visto que foram mal avaliados nos critérios com maior peso, principalmente no critério C4.

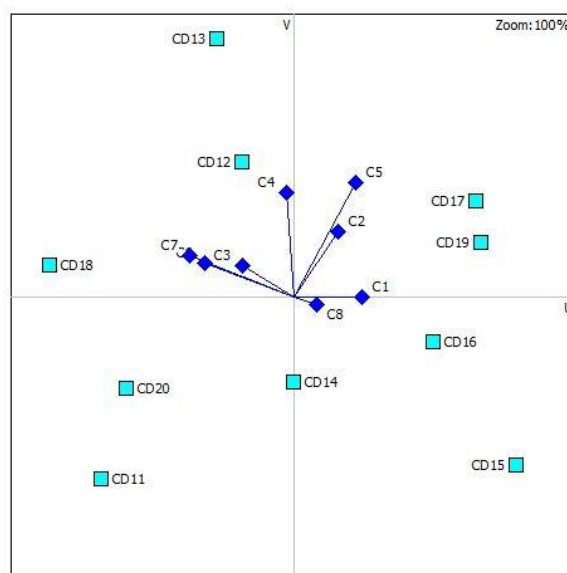


Figura 14: Gráfico GAIA para candidatos ativos

Na Figura (14), é possível observar que os critérios C3, C4, C6 e C7 foram os principais influenciadores para a classificação dos candidatos CD12, CD13 e CD18. Logo, três dos cinco candidatos mais bem avaliados foram influenciados pelos mesmos critérios. Por outro lado, os candidatos CD 17 e CD19 foram influenciados pelos critérios C1, C2 e C5.

Diante disso, a melhor escolha para a empresa seria contratar o CD13, com um grau de preferência, representado pelo fluxo líquido, de 0,476. Caso a empresa precise contratar mais de um profissional, as opções subsequentes seriam dos candidatos CD18, CD17, CD12 e CD20, nessa ordem de prioridade. Utilizando deste método em larga escala, a empresa poderá ganhar tempo, agilidade e qualidade na contratação de um profissional, visto que os recrutadores poderão seguir o processo de contratação apenas com os profissionais indicados pelo modelo.

#### 4.5 Dashboard para auxílio na tomada de decisão

Após a modelagem dos dados para os candidatos ativos no processo, foi possível desenvolver, utilizando o software “Microsoft Power BI”, um dashboard capaz de trazer insights para o tomador de decisão no momento de escolha do candidato ideal, como pode ser visto na Figura 15.



## DASHBOARD DE CANDIDATOS NO PROCESSO

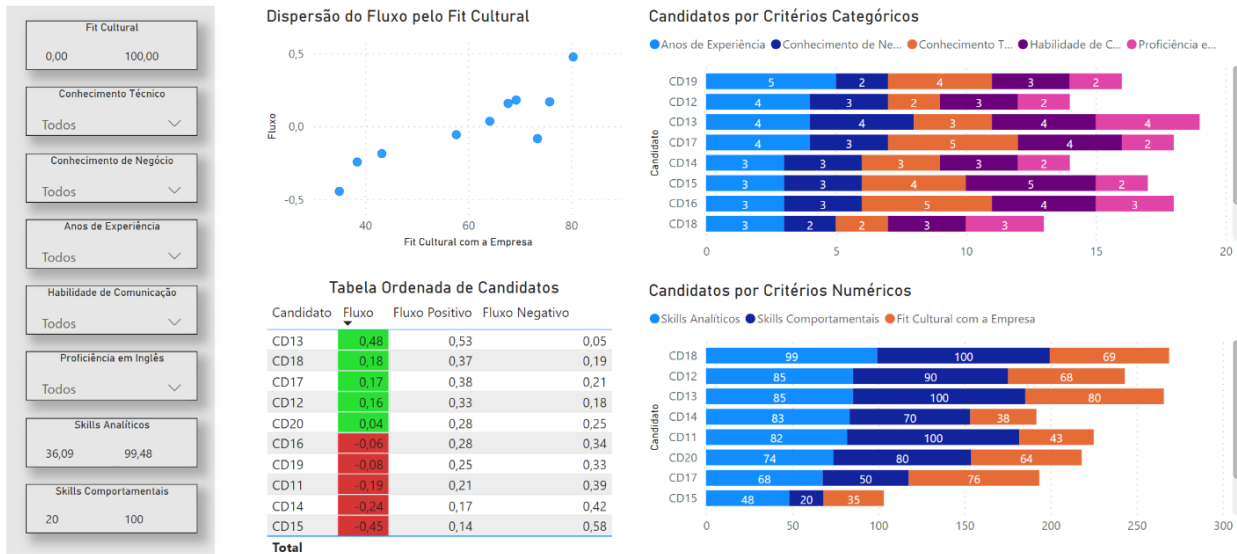


Figura 15: *Dashboard* de candidatos ativos no processo de seleção

O objetivo do dashboard apresentado na Figura (15) é o de auxiliar a tomada de decisão, trazendo segurança na escolha dos candidatos. Nele é possível segmentar os dados por meio de filtros (localizados à esquerda da figura) para cada um dos critérios trabalhados, logo, caso o recrutador queira visualizar apenas candidatos que possuem nota alta de skills comportamentais, por exemplo, será possível, o que torna a tomada de decisão ainda mais precisa.

O gráfico de dispersão tem por objetivo mostrar a tendência do fluxo de cada candidato frente ao critério analisado, na Figura 16 o exemplo foi feito considerando o critério de *Fit Cultural*, por ser o mais relevante para o modelo.

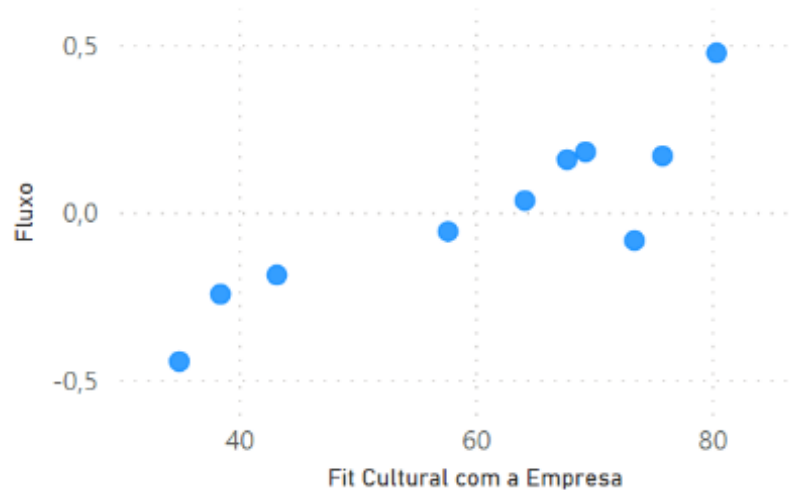


Figura 16: Gráfico de Dispersão do Fluxo pelo Fit Cultural

Na Figura (16) é possível observar que a maioria de candidatos com fluxo positivo apresenta nota de *fit cultural* maior que sessenta, tal ponto se mostra relevante visto que a empresa utiliza essa nota como guia de processo atualmente, o que traz endosso sobre a confiabilidade do modelo. Além disso, é possível observar uma linha de tendência crescente dos dados observados, mostrando o grau de importância do critério para o resultado.

A tabela abaixo do gráfico na Figura (15) mostra a ordenação dos candidatos pelo fluxo gerado no modelo, com uma formatação condicional, onde as células em verde são candidatos com fluxo positivo, apresentando grau de preferência sobre os outros candidatos e as em vermelho representam o contrário.

Os outros dois gráficos da Figura (15), apresentam, de forma agregada, a classificação dos candidatos nos critérios categóricos, desdobrado na Figura (17), e quantitativos, desdobrado na Figura (18).

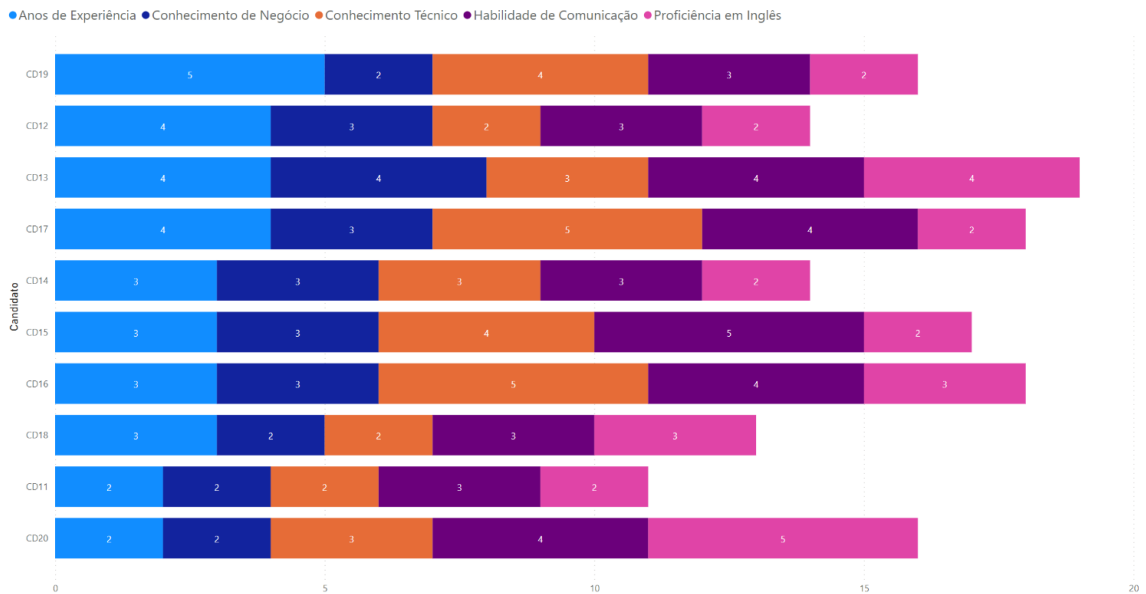


Figura 17: Classificação dos candidatos nos critérios categóricos

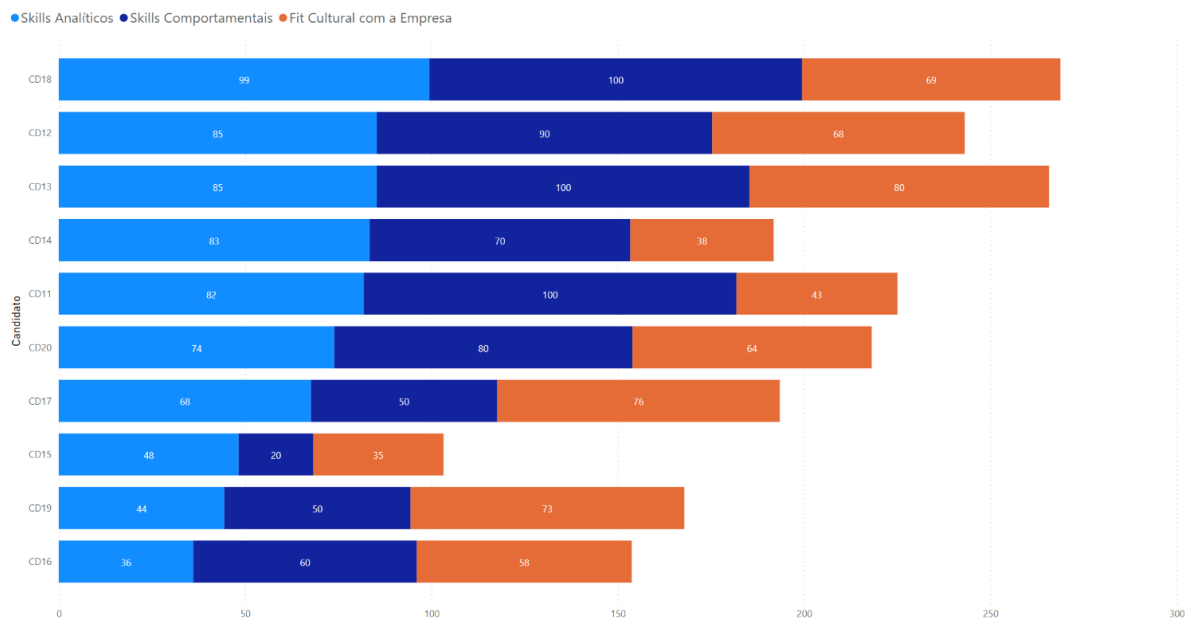


Figura 18: Classificação dos candidatos nos critérios quantitativos

Na Figura (17) é possível observar que CD13 possui o maior somatório dos critérios categóricos, o que influenciou no fato de ser o candidato mais bem avaliado pelo modelo. Em contrapartida, CD11 possui o menor somatório, que influencia no fato de ter um fluxo negativo. O CD15, mesmo sendo o último candidato no ranking do modelo, apresentou um somatório alto, fator que mostra também a importância dos critérios quantitativos, visto que este teve a pior classificação acumulada nesses critérios, como pode ser visto na Figura (17).

Na Figura (18) é possível observar que os candidatos CD18, CD12 e CD13 foram os com melhor classificação acumulada e todos possuem fluxo positivo.

Com isso, foi possível concluir que o *dashboard* conseguiu trazer visibilidade e uma tomada de decisão mais assertiva para que o melhor candidato seja escolhido dentro do contexto de cada vaga da empresa.

## 5 CONCLUSÃO

Diante dos pontos apresentados, foi possível concluir que o cenário e o contexto de recrutamento e seleção no Brasil é desafiador e as empresas estão precisando ser cada vez mais assertivas para contratar um profissional com qualidade, eficiência e escala. Diversos critérios podem ser analisados durante o processo e se mostra necessária uma metodologia capaz de indicar os melhores profissionais com um embasamento metodológico.

Os métodos MCDA se mostram muito efetivos para esse contexto de análise multicritério, com diversos estudos realizados. Contudo, no Brasil não foram encontrados muitos estudos, o que mostra um potencial de trabalho para levantar discussões nessa temática em contextos nacionais.

O presente trabalho se propôs a atingir o objetivo de desenvolver uma metodologia capaz de indicar os melhores candidatos, considerando os critérios relevantes para uma empresa do ramo financeiro. O modelo se mostrou consistente nos estudos realizados, foi possível entender os pesos de cada critério e que os principais dizem respeito ao *fit* cultural com a empresa, a *skills* comportamentais e ao conhecimento técnico para a vaga. Além disso, foi possível entender que os anos de experiência de um profissional e a sua proficiência em inglês não eram importantes nesse cenário, com pesos baixos.

A metodologia se mostrou eficaz nos testes feitos, se mostrando consistente e eficiente na escolha dos candidatos e pode contribuir para que a empresa ganhe agilidade em suas contratações, garantindo a qualidade delas.

Foi possível identificar mudanças de relevância de certos critérios entre a literatura e o contexto estudado. Enquanto a literatura coloca os anos de experiência e o conhecimento técnico como critérios muito relevantes e mais relevantes que *skills* comportamentais, por exemplo, o trabalho vai de encontro a isso colocando o *fit* cultural e os *skills* comportamentais como os critérios mais relevantes do modelo.

Foi possível concluir, junto à empresa, que o modelo será útil para otimizar e automatizar processos manuais que o recrutador precisa realizar hoje em dia, com o modelo o recrutador poderá focar em tarefas mais estratégicas e que não poderiam ser feitas por uma máquina. Além disso, o *dashboard* construído também irá auxiliar a empresa a tomar as melhores decisões pensando nas principais necessidades do negócio.

Por fim, o projeto pode ser expandido para outros trabalhos futuros, com a possibilidade de aplicar a metodologia para outras empresas e contextos, além da possibilidade de otimizar o mesmo em larga escala, coletando percepções de outros profissionais de recrutamento e seleção. Outro projeto futuro pode ser a criação de um aplicativo ou um *software* que torne a metodologia escalável, nele seria construído todo o processo feito com o AHP e com o PROMETHEE para tornar a metodologia de fácil acesso.

## 6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

CARPENTIER, M.; VAN HOYE, G.; WEIJTERS, B. Attracting applicants through the organization's social media page: Signaling employer brand personality. **Journal of Vocational Behavior**, v. 115, p. 103326, dez. 2019.

Chugh, Abhinav. What is "The Great Resignation"? An expert explains. World Economic Forum, 2021. Disponível em: [What is The Great Resignation and what can we learn from it | World Economic Forum \(weforum.org\)](https://www.weforum.org/articles/2021/12/03/what-is-the-great-resignation-and-what-can-we-learn-from-it/). Acesso em: 03 Dez. 2023.

FEDERICI, S. *et al.* Approaches Adopted by Researchers to Measure the Quality of the Experience of People Working from Home: a Scoping Review. **Journal of Technology in Behavioral Science**, 6 jul.

Kirby, Sarah. 5 ways COVID-19 has changed workforce management . World Economic Forum, 2020. Disponível em: [5 ways COVID-19 has changed workforce management | World Economic Forum \(weforum.org\)](https://www.weforum.org/articles/2020/05/05-ways-covid-19-has-changed-workforce-management/). Acesso em: 03 Dez. 2023.

LIEVENS, F.; VAN DAM, K.; ANDERSON, N. Recent trends and challenges in personnel selection. **Personnel Review**, v. 31, n. 5, p. 580–601, out. 2002.

RIDHO, W. F.; AZIZAH, N. FACTOR ANALYSIS OF THE PHENOMENON OF MASS LAYOFFS AT STARTUPS: MIXED METHOD APPROACH WITH STRUCTURAL EQUATION MODELING. **Jurnal MEBIS (Manajemen dan Bisnis)**, v. 7, n. 2, p. 195–208, 11 dez. 2022.

UGGERSLEV, K. L.; FASSINA, N. E.; KRAICHY, D. Recruiting Through the Stages: A Meta-Analytic Test of Predictors of Applicant Attraction at Different Stages of the Recruiting Process. **Personnel Psychology**, v. 65, n. 3, p. 597–660, 2 ago. 2012.

VINCKE, P., *Multicriteria Decision-aid*. JohnWiley & Sons,1992

Saaty, T.L. (1990), "How to make a decision: The analytic hierarchy process", *European Journal of Operational Research*, Vol.48 No.1, pp.9-26,

BELTON, V.; STEWART, T. *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Springer, 2002

AFSHARI, Ali; ANISSEH, Mohammad ; SHAHRAKI, Mohammad. PROMETHEE USE IN PERSONNEL SELECTION. [s.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <<http://ieomsociety.org/ieom2017/papers/56.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2023.

BOGDANOVIC, Dejan; MILETIC, Slavica. *Personnel evaluation and selection by multicriteria decision making method*. 2015.

BRANS, J. P. ; VINCKE, Ph. Note—A Preference Ranking Organisation Method. *Management Science*, v. 31, n. 6, p. 647–656, 1985.

CHEN-TUNG ARTHUR CHEN; HWANG, Yuan-Chu ; HUNG, Wei-Zhan. Applying multiple linguistic PROMETHEE method for personnel evaluation and selection. 2009.

DOCKALIKOVA, Iveta ; KASHI, Katerina. Selection of Employees: Multiple Attribute Decision Making Methods in Personnel Management. *Proceedings for the 9th European Conference on Management Leadership and Governance*, p. 367–375, 2013. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QUoJBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA367&dq=Selection+of+Employees:+Multiple+Attribute+Decision+Making+Methods+in+Personnel+Management&ots=k8RdUxVT4f&sig=sGCqGDZMjrZP7dES6FB59e8qfRw#v=onepage&q=Selection%20of%20Employees%3A%20Multiple%20Attribute%20Decision%20Making%20Methods%20in%20Personnel%20Management&f=false>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

HSIAO, Wei-Hung; CHANG, Tsung-Sheng; HUANG, Ming-Shang; et al. Selection criteria of recruitment for information systems employees: Using the analytic hierarchy process (AHP) method. *African Journal of Business Management*, v. 5, n. 15, p. 6201–6209, 2011. Disponível em: <<https://academicjournals.org/journal/AJBM/article-full-text-pdf/474DD6F14560>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

ISHIZAKA, Alessio ; NEMERY, Philippe. *Multi-Criteria Decision Analysis*. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd, 2013.

MU, Enrique ; PEREYRA-ROJAS, Milagros. Group Decision-Making in AHP. *Practical Decision Making*, p. 81–90, 2016.

SEMIH BÜYÜKİPEKÇİ; ERBAŞI, Ali ; HALIL SUNAR. APPLYING ANALYTICAL HIERARCHICAL PROCESS METHOD IN SELECTING ACCOUNTING MANAGER. *Tourism in South East Europe ...*, 2017.

VORONCHUK, Inesa ; LEONTJEVA, Olga. Human Resource Recruitment and Selection Approaches in Public Sector: Case of Latvia. *International Scientific Conference “New Challenges of Economic and Business Development*, 2014.

ZOLFANI, Sarfaraz Hashemkhani ; ANTUCHEVICIENE, Jurgita. Team member selecting based on AHP and TOPSIS grey. *Engineering Economics*, v. 23, n. 4, 2012.

ZOU, Xiao Ling. Application of Analytic Hierarchy Process in Competency Model-based Recruitment Assessment. *PROCEEDINGS OF 2009 INTERNATIONAL CONFERENCE OF MANAGEMENT SCIENCE AND INFORMATION SYSTEM*, v. 1-4, p. 1678–1681, 2009.

Relatório “O futuro do recrutamento” de 2023 | Soluções de Talentos do LinkedIn. [business.linkedin.com](https://business.linkedin.com).

Disponível em: <<https://business.linkedin.com/pt-br/talent-solutions/resources/future-of-recruiting>>. Acesso em: 4 dez. 2023.