LVI SBPO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
DE 04 ATÉ 07 NOVEMBRO 2024
FORTALEZA | CEARÁ

UM MODELO MULTICRITÉRIO PARA PRIORIZAÇÃO DE COMPRAS NO SETOR PÚBLICO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Bianca Santos Serafim
Faculdade de Ciências Aplicadas - UNICAMP
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
b140518@dac.unicamp.br

Priscila Cristina Berbert Rampazzo
Faculdade de Ciências Aplicadas - UNICAMP
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
priscila.rampazzo@fca.unicamp.br

Cristiano Torezzan
Faculdade de Ciências Aplicadas - UNICAMP
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
torezzan@unicamp.br

Danielle Vasconcelos Gomes
Faculdade de Ciências Aplicadas - UNICAMP
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
danny.vasconcelos04@gmail.com

João Pedro de Lima Pereira
Faculdade de Ciências Aplicadas - UNICAMP
R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350
j272275@dac.unicamp.br

RESUMO

O novo regramento sobre licitações exige que instituições públicas tenham um Plano de Contratação Anual (PCA) centralizado, priorizando e conduzindo os processos de aquisição em um único canal administrativo. Em universidades públicas, a priorização das compras envolve um conjunto variado de critérios, como disponibilidade de orçamento, importância para as atividades da instituição e urgência. Visando apoiar decisores em universidades públicas que enfrentam esse desafio, este trabalho propõe um modelo multicritério híbrido AHP-PROMETHEE para priorização de compras. O modelo foi desenvolvido em conjunto com técnicos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e validado com dados reais de 155 pedidos do PCA do ano 2024. Os resultados mostraram-se adequados para o desafio de priorização e o modelo será proposto como uma etapa da implantação no PCA da UNICAMP.

PALAVRAS CHAVE. Priorização de compras, administração pública, multicritério.

Tópicos. AdP&ED - PO na Administração Pública e Educação, ADM - Apoio à Decisão Multicritério

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

ABSTRACT

The new procurement regulations require public institutions to have a centralized annual procurement plan (PCA), prioritizing and managing acquisition processes through a single administrative channel. In public universities, prioritizing purchases involves a variety of criteria such as budget availability, importance to institutional activities, and urgency. To support decision-makers in public universities facing this challenge, this work proposes a hybrid AHP-PROMETHEE multicriteria model for purchase prioritization. The model was developed in collaboration with procurement technicians at the University of Campinas (UNICAMP) and validated with real data from 155 purchase requests for 2024. The model proved to be suitable for the prioritization challenge and will be proposed as a support step in the implementation of UNICAMP's PCA.

KEYWORDS. Purchase prioritization, public administration, multicriteria.

Paper topics. AdP&ED - Operational Research in Public Administration and Education, ADM - Multicriteria Decision Support

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

1. Introdução

O desafio de equilibrar benefícios, custos e riscos ao tomar uma decisão é constante em instituições, sejam elas de fins lucrativos ou não lucrativos [Phillips e Bana e Costa, 2007], e um dos motivos pelo qual isso ocorre são as limitações de recursos, sendo estes financeiros, humanos e de tempo, para lidar com as diversas demandas de uma organização. No contexto público, a demanda por recursos é crescente e a capacidade de se obter recursos é limitada. A priorização pode tornar a gestão desses recursos mais eficaz, eficiente, equitativa e sustentável [Boueri et al., 2015]. A busca por maior eficiência e transparência na alocação de recursos públicos fomenta a necessidade implementação de ferramentas de controle que contribuam para a melhoria das práticas de gestão e que dêem suporte à tomada de decisões [Krudycz et al., 2023].

O novo regramento sobre Licitações e Contratos Administrativos, instituído pela Lei nº 14.133/2021, trouxe uma série de inovações e exigências para os órgãos públicos. Isso pela dificuldade de implementação de estruturas de governança das contratações em ambientes hierarquizados de gestão [Santos, 2022]. No caso da aplicação dessa lei em universidades públicas, que traz uma exigência de centralização das compras, o cenário é ainda mais desafiador no que diz respeito à tomada de decisão. Isso porque, historicamente, nos deparamos com uma demanda de itens amplamente variados, oriunda de diferentes instâncias e, apesar de sua organização administrativa hierarquizada, apresentava a descentralização de decisão em suas diferentes instâncias de atuação.

Diante deste contexto, nos deparamos com um cenário complexo pertinente à utilização de Métodos de Apoio à Decisão Multicritério, conhecido em inglês como *Multicriteria Decision Aiding* (MCDA) [Figueira et al., 2005]. Identificamos em problemáticas como esta, múltiplos agentes tomadores de decisão, um conjunto finito de ações (objetivos e alternativas) e múltiplos critérios a serem considerados. Sendo assim, o presente trabalho apresenta uma abordagem baseada em MCDA aplicada à priorização de compras no setor público, auxiliando os tomadores de decisão em cenários complexos de atuação. Como estudo de caso, aplicamos o modelo desenvolvido em uma universidade estadual paulista. Como contribuição, o modelo fornece uma ferramenta para apoiar o gestor na tomada de decisões centralizadas quanto ao uso de recursos públicos.

As demais seções deste trabalho estão organizadas da seguinte forma: na Seção 2 apresentamos as características principais do o problema que será abordado neste trabalho. Na Seção 3 detalhamos a abordagem metodológica utilizada, incluindo o modelo multicritério proposto, o método utilizado para elicitação de pesos e a sistemática de avaliação das alternativas. Na Seção 4 alguns resultados são apresentados e discutidos. Finalmente, na Seção 5 apresentamos nossas conclusões e, na Seção 6, as referências bibliográficas.

2. O problema de priorização de compras em Universidades Públicas

Devido aos desafios apresentados na seção anterior, a partir do ano de 2024, instituições públicas devem implantar um Plano de Contratação Anual (PCA), que é um importante dispositivo utilizado para o planejamento das contratações [Santos, 2022]. Tal instrumento orienta na organização das demandas de compras, que devem ser canalizadas para lista única de compras, contendo as contratações do período de um ano.

Como estudo de caso, aplicamos o modelo de apoio à decisão multicritério proposto para priorização de compras no âmbito do PCA da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). A UNICAMP se adaptou à necessidade de centralização de compras imposta por essa nova regulamentação através da elaboração do PCA, que é regulamentado pelo Decreto Estadual nº 67.689/2023 e recepcionado na UNICAMP por meio da Resolução GR nº 48/2023. O PCA consiste no planejamento das compras referentes ao período de um ano de todas as 24 unidades de ensino da UNICAMP, assim como todos os outros órgãos com diversas funções que compõem a universidade. Tais compras serão realizadas de forma centralizada pela Diretoria Geral de Administração (DGA), no período subsequente à elaboração da PCA.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

A estruturação do modelo foi realizada em parceria com a DGA, através de reuniões semanais com os gestores, onde foram debatidos os critérios relevantes para o modelo, assim como o estabelecimento de seus respectivos pesos. O modelo apresentado neste trabalho aplicou metodologias existentes para criar uma abordagem totalmente nova para tratar os problemas demonstrados, mediante uma necessidade de adequação específica da UNICAMP. Tal formato de desenvolvimento do trabalho se torna um diferencial nos dias de hoje, tendo em vista que há baixa incidência de modelos de avaliação construídos para atender às necessidades específicas de organizações através da perspectiva dos gestores [Martins e Ensslin, 2021]. Sendo assim, todo esse formato de construção colaborou para criação de um modelo bem sucedido, que foi aprovado pelos gestores da DGA que fazem parte da Comissão do PCA.

2.1. Estrutura do problema

Nesta seção será abordado o estudo de caso, no qual foi aplicado o modelo proposto, considerando a priorização de 155 alternativas de compras da UNICAMP, correspondentes a um recorte das demandas da universidade que possuem recurso de licitação parcialmente disponibilizado (orçamento entre 0% e 80% disponível para compra), com o objetivo de auxiliar os tomadores de decisão com o alto fluxo de solicitações de compras, além de trazer transparência ao processo de aquisição de bens públicos.

Ao aplicar as metodologias de MCDA é importante ter em mente que o modelo desenvolvido servirá como apoio à tomada de decisão, mas cabe aos gestores avaliar e validar a conveniência dos resultados obtidos. Por isso, é importante que os gestores se envolvam desde o início do desenvolvimento do modelo, compartilhando suas percepções sobre o problema para que cada situação seja considerada na modelagem dos critérios, atribuindo-lhes dos devidos pesos e direções. No caso do projeto de priorização de compras da UNICAMP através da aplicação de MCDA, os gestores da DGA, que compõem a Comissão do PCA, acompanharam a concepção do modelo desde o início.

Através da contribuição dos gestores para a construção deste modelo, foi possível desenvolver critérios que refletem as reais necessidades da universidade. Sendo assim, foram levantados cinco critérios para compor o modelo, que abordam a priorização no âmbito dos riscos, das estratégias e das finanças da universidade. Com isso, os critérios propostos foram:

1. Critério 1 (C1) - Fator de risco

    1.1 Patrimônio: o quanto a falta da compra coloca em risco o patrimônio da universidade.

    1.2 Pessoas: o quanto a falta da compra coloca em risco as pessoas da universidade.

    1.3 Jurídico: o quanto a falta da compra oferece risco jurídico à universidade.

2. Critério 2 (C2) - Abrangência: nível de impacto da falta da compra na quantidade de institutos, órgãos ou áreas de atuação da universidade.

3. Critério 3 (C3) - Impacto em atividade finalística: o quanto a falta da compra afeta em uma determinada atividade finalística da universidade.

4. Critério 4 (C4) - Prazo limite: se a compra solicitada tem ou não um prazo limite efetivo.

5. Critério 5 (C5) Orçamento: valor percentual do orçamento indisponível para efetivação da compra.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

3. Modelo proposto para priorização de compras na Unicamp

A estruturação do problema, bem como a escolha dos métodos a serem utilizados, foi realizada em conjunto com os membros da DGA, através de reuniões semanais em que foram levantados e debatidos os critérios relevantes para o modelo, a natureza de relacionamento inter-critérios. Nessas dinâmicas, foram apresentadas alternativas de métodos multicritério compensatórios e não-compensatórios, que foram debatidos e avaliados pelos gestores.

Dada a natureza do problema, que contempla critérios de diferentes ordens (estratégicas, financeira e mensuração de riscos), optou-se pelo uso de um método não-compensatório, em que as alternativas são comparadas entre si e, sendo assim, o baixo desempenho de um critério não pode compensar o alto desempenho do outro [Vasconcelos et al., 2013; Reis e Schramm, 2022]. Nesse contexto, optou-se pelo PROMETHEE II (*Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluations*) como função de agregação e pelo uso do método AHP para obtenção dos pesos. Portanto, o método multicritério proposto para esse problema é um híbrido AHP-PROMETEE. Os métodos Promethee II e AHP são brevemente apresentados nas próximas sub-seções.

3.1. O método Promethee II

O método PROMETHEE II (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations II*) é uma técnica de apoio multicritério à decisão (MCDA), proposta por J.P. Brans em 1982 [Figueira et al., 2005], que permite a ordenação completa de um conjunto de alternativas com base em múltiplos critérios. Cada alternativa é comparada com as demais em relação a vários critérios, que tem pesos atribuídos conforme sua importância relativa. O método permite a definição de funções de preferência, que são utilizadas para comparar as alternativas par a par, resultando em fluxos de preferência que representam a força e a fraqueza de cada alternativa. As principais equações do método PROMETHEE II são as seguintes:

1. Cálculo da preferência $\pi(a, b)$ de uma alternativa a sobre uma alternativa b para cada critério k:

$$\pi_k(a, b) = P_k(d_k(a, b))$$

onde $d_k(a, b)$ é a diferença entre as avaliações das alternativas a e b no critério k, e P_k é a função de preferência associada ao critério k.

2. Cálculo da preferência agregada $\Pi(a, b)$ de uma alternativa a sobre uma alternativa b:

$$\Pi(a, b) = \sum_{k=1}^{n} w_k \pi_k(a, b)$$

onde w_k é o peso do critério k e n é o número total de critérios.

3. Cálculo dos fluxos positivos (ϕ^+) e negativos (ϕ^-) para cada alternativa a:

$$\phi^+(a) = \frac{1}{m-1} \sum_{b \in A} \Pi(a, b)$$

$$\phi^-(a) = \frac{1}{m-1} \sum_{b \in A} \Pi(b, a)$$

onde A é o conjunto de todas as alternativas e m é o número total de alternativas.

4. Cálculo do fluxo líquido (ϕ) para cada alternativa a:

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

As alternativas são então ordenadas com base nos valores dos fluxos líquidos ($\phi(a)$), permitindo ao decisor identificar as alternativas mais e menos preferidas.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

3.2. Elicitação de pesos

Para a elicitação de pesos dos critérios, optou-se pelo uso do Método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) [Alonso e Lamata, 2006]. O AHP é uma técnica desenvolvida por Thomas Saaty na década de 1970, utilizada para auxiliar na tomada de decisões complexas, onde múltiplos critérios devem ser considerados. O método envolve a decomposição do problema de decisão em uma hierarquia de critérios e subcritérios, possibilitando que os decisores comparem pares de elementos de forma sistemática e consistente. A comparação é baseada em uma escala de razão, geralmente de 1 a 9, que expressa a preferência relativa entre os elementos. Esses julgamentos são usados para calcular os pesos dos critérios e subcritérios, que são então agregados para determinar a pontuação global de cada alternativa. O AHP é amplamente utilizado por sua capacidade de integrar julgamentos qualitativos e quantitativos e por sua estrutura transparente e lógica.

A tabela 1 apresenta um detalhamento dos critérios e dos respectivos pesos atribuidos pelos decisores com apoio do método AHP.

CRITÉRIOS		PESOS	TIPO	PONTUAÇÃO
C1 Fator de risco	**C1.1 Patrimônio**	0,054	Máx.	Nível de risco que a ausência da compra do item oferece ao patrimônio da unidade solicitante (considerando 01 como menor e 04 como maior risco)
	C1.2 Pessoas	0,13	Máx.	Nível de risco que a ausência da compra do item oferece às pessoas da unidade solicitante (considerando 01 como menor e 04 como maior risco)
	C1.3 Jurídico	0,025	Máx.	Nível de risco que a ausência da compra do item oferece ao jurídico da unidade solicitante (considerando 01 como menor e 04 como maior risco)
C2 Abrangência		0,116	Máx.	Nível de abrangência da compra entre as unidades (considerando 01 como menor e 04 como maior)
C3 Impacto em atividade finalística		0,256	Máx.	Nível do impacto da compra para a universidade (considerando 01 nenhum impacto e 04 como impedimento da atividade)
C4 Prazo Limite		0,119	Máx.	1 - Para demandas que não tem uma data-limite efetiva 2 - Para itens que tem uma data-limite efetiva
C5 Orçamento		0,3	Mín.	Percentual do valor total da compra que necessita de alocação de recurso

Tabela 1: Critérios, pesos e pontuações estabelecidos para o modelo.

3.3. Avaliação das alternativas

Tendo sido estabelecido os critérios e associando-lhes os devidos pesos e direções, foi necessário atribiur as notas para cada uma das alternativas de compra do projeto, construindo assim a matriz de entrada do MCDA. Para isso, a DGA pediu que três avaliadores diferentes atribuíssem as notas para os critérios C1, C2, C3 e C4 de cada compra, seguindo os valores numéricos estipulados e suas respectivas descrições especificadas (conforme a Tabela 1).

Observa-se, na Tabela 1, que os critérios C1, C2, C3 são avaliados com notas discretas numa escala de 1 a 4. A nota atribuída à C4 é binária [1,2] e a nota atribuída à C5 corresponde ao intervalo contínuo [0.2;1]. No que diz respeito aos tipos de cada critério, que seria a direção dos valores que deseja-se priorizar, o único indicado como mínimo corresponde ao C5 (orçamento), ou seja, quanto menor a necessidade de complementação orçamentária, mais prioritária será a compra.

Posteriormente, realizou-se a convergência dos números referentes às avaliações através de seguinte algorítmo:

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

1. Notas que variam em dois pontos ou mais, ou seja, dentre as três notas atribuídas houve uma variação de 1 a 3, de 2 a 4, ou de 1 a 4 pontos, fazendo com que todas as avaliações divergissem entre si: o valor atribuído foi revisado pela Comissão do PCA, que buscou manter uma das três notas indicadas;

2. Notas que variam em um ponto, ou seja, dentre as três notas atribuídas houve uma variação de 1 a 2, de 2 a 3, ou de 3 a 4 pontos, fazendo com que duas avaliações fossem iguas: foi mantida a nota que se repetiu na avaliação (moda);

3. Notas atribuídas de forma unânime: foi mantida a nota atribuída pelos avaliadores.

Os critérios C4 e C5 foram pontuados conforme informações que a DGA já possuia previamente em seu sistema. Com isso, os valores numéricos foram separados de suas respectivas descrições e extraídos em uma planilha eletrônica a parte para formar a matriz de entrada do MCDA, conforme demonstrada na Figura 1.

ID Compra	Descrição	C1.1	C1.2	C1.3	C2	C3	C4	C5
L.11.108-10	CONTRATAÇÃO DE PROJETO DE CONCLUSÃO DA NORTE-SUL DO CAMPUS II	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00
L.11.108-13	CONTRATAÇÃO DE PROJETO DE REVISÃO DE SPDA DO CCUEC	4,00	4,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L.11.108-9	CONTRATAÇÃO DE PROJETO DE ENGENHARIA E EXECUÇÃO DE DRENAGEM	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	0,99
L.11.117-9	CONSTRUÇÃO DE ÁREA DE CONVIVÊNCIA NO CAMPUS I	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
L.11.203-1	CONTRATAÇÃO DE TUTORES EM LÍNGUA ESTRANGEIRA	1,00	1,00	1,00	3,00	2,00	1,00	1,00
L.11.203-2	CONTRATAÇÃO DE TUTORES EM LÍNGUA ESTRANGEIRA - INGLÊS	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00
L.11.205-1	CONTRATAÇÃO DE PARKLETS PARA VIVÊNCIA NO CAMPUS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L.11.205-2	CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO DE MARCENARIA PARA COTUCA, IQ E SAR	1,00	2,00	2,00	3,00	1,00	1,00	1,00
L.11.208-1	CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE SERRALHERIA	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00	1,00	0,24
L.11.222-1	CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L.11.226-1	CONTRATAÇÃO DE SERVICOS DE TRADUCAO E INTERPRETE	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	0,51
L.11.233-3	CONTRATAÇÃO DE PALESTRANTE	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00
L.11.3225-1	AQUISIÇÃO DE MULTIMETRO, FONTE E AFINS	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	0,74
L.11.3615-1	AQUISIÇÃO DE CAMERA DE TRAÇÃO MANUAL 100 METROS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L.11.3920-1	AQUISIÇÃO DE COLETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS	1,00	2,00	2,00	4,00	1,00	1,00	1,00
L.11.401-1	CONTRATAÇÃO DE PERSIANAS E CORTINAS PARA DIVERSAS ÁREAS DA UNIC	2,00	2,00	1,00	3,00	1,00	1,00	0,62
L.11.408-1	CONTRATAÇÃO DE SERVICOS DE INSTALACOES/MONTAGENS DE DIVISORIAS	2,00	1,00	1,00	3,00	2,00	1,00	0,43
L.11.4120-2	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTO CHILLER PARA DATACENTER DO CCUEC	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00
L.11.4120-4	CONTRATAÇÃO DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO (	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00
L.11.4120-5	AQUISIÇÃO DE ELETRODUTOS, ELETROCALHAS , CABOS, TERMINAIS , DISJU	2,00	2,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00

Figura 1: Parte da matriz de entrada do modelo, composta por 155 alternativas de compras e as notas atribuídas conforme a avaliação dos critérios.

A implementação computacional do modelo em questão foi desenvolvida na linguagem de programação Python, através a biblioteca `pymcdm`, no ambiente de desenvolvimento Google Colaboratory. O código elaborado recebeu a matriz de entrada do MCDA (Figura 1) no formato de planilha eletrônica, realizando os cálculos correspondentes ao PROMETHEE II através da função `mcdm_methods.PROMETHEE_II`, por fim devolvendo o resultado contendo o ordenamento e pontuação de cada compra também em planilha eletrônica, facilitando assim a avaliação e manipulação por parte dos gestores. O ajuste de pesos e direções dos critérios foram atribuídos no próprio corpo do código. Após a obtenção do resultado, os mesmos parâmetros foram integrados na versão acadêmica do software Visual Promethee©, desenvolvido pela VPSolutions, para efeito de comparação das soluções obtidas. Ambas as aplicações apresentaram o mesmo ordenamento.

4. Resultados

Através da análise dos resultados foi possível notar que algumas alternativas de compras empataram nas pontuações geradas pelo PROMETHEE II e, consequentemente, no ordenamento que lhes foi atribuído, como pode ser observado nas alternativas da planilha de resultados destacadas na Figura 2b. Isso ocorre pois as pontuações que lhes foram atribuídas são exatamente as

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

	ID Compra	Descrição	PROMETHEE	Pontuação
0	L.11.6210-1	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO	1	0,6427792208
1	L.33.71	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA MANUTENÇÃO DE MATERIAL HOSPITALAF	2	0,6336428571
2	L.21.6	AQUISIÇÃO DE EPIS DE SAÚDE (LUVAS, MASCARAS, AVENTAIS E OUTROS) PAF	3	0,6105974026
3	L.21.9	AQUISIÇÃO DE EMBALAGENS DE USO HOSPITALAR	4	0,5764545455
4	L.11.5936-1	AQUISIÇÃO DE ACESSORIOS DE EQUIPAMENTOS ELETRICOS E ELETRONICOS	5	0,5269415584
5	L.21.5	AQUISIÇÃO DE INSUMOS (CURATIVOS, COMPRESSAS, FIOS, ATADURAS E OUT	6	0,5188246753
6	L.21.15	AQUISIÇÃO DE INSUMOS HOSPITALARES	7	0,5008051948
7	L.11.6566-1	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE LABORATORIO PARA DIVERSAS ÁREAS DA	8	0,4769155844
8	L.11.4190-1	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E PECAS DE REP.PARA EQUIPAMENTOS DE REFRIGE	9	0,4701038961
9	L.11.6528-2	AQUISIÇÃO DE FORMULAS E DIETA ENTERAL	10	0,4421688312
10	L.11.7105-1	AQUISIÇÃO DE MOBILIÁRIO	11	0,4415064935
11	L.32.5	SERVIÇO DE MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS CENTRÍFUGAS	12	0,436474026
12	L.21.7	AQUISIÇÃO DE INSUMOS (CATETER, EQUIPO, DRENO, CANULA, SONDA E OUT	13	0,4306753247
13	L.11.6513-4	AQUISIÇÃO DE MATERIAL ODONTOLÓGICO PARA A FOP	14	0,4073311688
14	L.11.6541-3	AQUISIÇÃO DE SOLUCOES ANTI-SEPTICAS PARA CAISM	15	0,4030909091
15	L.21.3	AQUISIÇÃO DE SOLUCOES ANTI-SEPTICAS PARA CAISM	16	0,3776233766

(a) Parte dos resultados obtidos e disponibilizados em planilha eletrônica

131	L.11.4120-2	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTO CHILLER PARA DATACENTER DO CCUEC	133,5	-0,3673701299
132	L.11.6110-1	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA CONTROLES ELETRICOS	133,5	-0,3673701299
133	L.11.7130-2	AQUISIÇÃO DE MOBILIÁRIO PARA BIBLIOTECA	133,5	-0,3673701299
134	L.11.9510-342	AQUISIÇÃO DE BARRAS E VERGALHOES DE AÇO PARA PREFEITURA UNIVERSIT	133,5	-0,3673701299
139	L.11.4120-4	CONTRATAÇÃO DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO C	142	-0,4048896104
140	L.11.417-1	CONTRATAÇÃO DE READEQUAÇÃO DO ESTÚDIO DA RÁDIO E TV	142	-0,4048896104
141	L.11.6510-1	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MOBILIARIOS ODONTOLOGICOS	142	-0,4048896104
142	L.11.6711-1	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS FOTOGRÁFICOS	142	-0,4048896104
143	L.16.35	CONTRATAÇÃO DE CURSOS	142	-0,4048896104
148	L.11.222-1	CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	149,5	-0,5203051948
149	L.11.531-14	CONTRATAÇÃO DE ATUALIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DO AUDITÓRIO DO C	149,5	-0,5203051948
150	L.11.205-1	CONTRATAÇÃO DE PARKLETS PARA VIVÊNCIA NO CAMPUS	153	-0,5578246753
151	L.11.3615-1	AQUISIÇÃO DE CAMERA DE TRAÇÃO MANUAL 100 METROS	153	-0,5578246753
152	L.11.531-7	CONTRATAÇÃO DE REFORMA DO RESTAURANTE E LANCHONETE FEM/FEA	153	-0,5578246753
153	L.11.6270-88	AQUISIÇÃO DE APARELHOS IP	153	-0,5578246753
154	L.16.27	CONTRATAÇÃO DE CURSOS	153	-0,5578246753

(b) Alternativas com empate de pontuação e ordenamento

Figura 2: Ordenamento de 155 compras através do PROMETHEE.

mesmas, ou seja, os avaliadores não indicaram prioridade entre as compras considerando os critérios indicados no modelo.

Com isso, nota-se que as primeiras posições do ordenamento obtido são as que mais se distanciam em suas pontuações geradas pelo PROMETHEE, enquanto as últimas são as que alcaçaram valores mais próximos em suas pontuações e, consequentemente, representam uma certa indiferença de prioridades diante da percepção dos avaliadores quanto aos critérios estabelecidos.

5. Conclusão

Neste trabalho apresentamos um método de apoio à decisão multicritério para o problema de priorização de compras na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), no âmbito da nova lei de licitações. O modelo foi desenvolvido em conjunto com gestores da área responsável pela implementação do Plano Anual de Compras (PCA) da Universidade. Optou-se por aplicar uma metodologia híbrida AHP-PROMETHEE, considerando 5 critérios para modelar o problema. O modelo proposto foi validado com base em dados reais de compras demandadas em 2024 e os resultados obtidos foram aprovados por um comitê designado pela administração da Universidde.

Apesar da aplicação bem sucedida das metodologias, foram levantadas questões importantes para trabalhos futuros. Uma delas, que foi explicitada nos resultados apresentados neste trabalho, é a respeito da construção mais adequada dos textos que representam as notas atribuídas a cada compra mediante aos critérios estabelecidos no modelo, dados esses que constrõem a matriz

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

de entrada do MCDA. Chegou-se à conclusão de que tais textos podem ser mais específicos quanto às consequências da não concretização da compra que está sendo avaliada, diminuindo possíveis impactos advindos de diferenças subjetivas de interpretação. A partir dessa adequação, espera-se que as avaliações possibilitem uma maior diferenciação das notas atribuídas e, consequentemente, das pontuações geradas para o ordenamento. Pode-se ainda proceder com a análise de sensibilidade a fim de analisar os efeitos das variações nas notas atribuídas sobre a estabilidade da ordenação [Reis e Schramm, 2022].

Outro comportamento observado foi o favorecimento das demandas da área da saúde devido a sua alta pontuação nos critérios C1 e C3 (Fator de Risco à Pessoas e Impacto em Atividade Finalística, respectivamente). Portanto, notou-se uma necessidade de adequação no modelo para que haja mais diversidade quanto à priorização das necessidades das muitas áreas que compõem a UNICAMP.

Por fim, sabe-se que, tratar da administração de compras públicas é um grande desafio. Sendo assim, este trabalho apresentou uma alternativa de auxiliar no problema de gerir a centralização das compras da UNICAMP, que lida com uma grande demanda de pedidos e satura a área operacional. Além disso, o modelo traz uma grande contribuição quanto a expansão do diálogo com a população e possibilitando a transparência e o controle social do processo de compras públicas [Jordão et al., 2021], que é primordial para que todo órgão público alcance seu principal objetivo: servir a população.

6. Agradecimentos:

Os autores agradecem o apoio da Fundação de Amparo Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, processo nº 20/09838-0, Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, processo nº 88887.907481/2023-00, e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e de Manufatura - PPGEPM.

Referências

Alonso, J. A. e Lamata, M. T. (2006). Consistency in the analytic hierarchy process: a new approach. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 14:445–459.

Boueri, R., Rocha, F., e Rodopoulos, F. (2015). Avaliação da qualidade do gasto público e mensuração da eficiência. Technical report, Secretaria do Tesouro Nacional.

Figueira, J., Greco, S., e Ehrgott, M. (2005). *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer, New York, NY.

Jordão, K. L., Gonçalves, T. J. M., e Moraes, D. d. G. e. S. V. M. (2021). Proposta de uma abordagem multicriterial baseada na mcda-c para a avaliação de desempenho: uma análise no departamento de obras, manutenção e serviços auxiliares de um instituto federal. *Exacta*, 21(3): 804–826.

Krudycz, L. C., Martins, V., Toigo, L., e Petri, S. (2023). Decision support in the budget management of a public institution: a constructivist multicriteria mode. *Administratie si Management Public*, 41:54–72.

Martins, V. A. e Ensslin, S. R. (2021). Avaliação de desempenho no setor público: Oportunidades de pesquisa com base nas lacunas identificadas em estudos de casos. *Revista De Contabilidade Do Mestrado Em Ciências Contábeis Da UERJ*, 25(3):3–22.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br

Phillips, L. D. e Bana e Costa, C. A. (2007). Transparent prioritisation, budgeting and resource allocation with multi-criteria decision analysis and decision conferencing. *Annals of Operations Research*, 154:51–68.

Reis, A. C. B. e Schramm, V. B. (2022). Guia para aplicação da análise multicritério em análise de impacto regulatório (AIR) no inmetro. Technical report, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

Santos, J. d. S. (2022). Análise sobre os desafios impostos à governança das contratações, a partir da aprovação da lei 14.133: o caso do GAP-RJ. Available at `https://hdl.handle.net/10438/32220`.

Vasconcelos, G. R., Urtiga, M. M. B. A., López, H. M. L., Barros Jr, E. S., e Almeida, A. T. (2013). Uma análise sobre uso de modelos multicritério na seleção de professores em instituições de ensino superior. In *Anais do XLVSBPO*, p. 506–517, Natal. SOBRAPO.

DOI: 10.59254/sbpo-2024-193385
https://proceedings.science/p/193385?lang=pt-br