



EVENTO
ON-LINE



estga
universidade
de aveiro

ConBRepro

XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

I CIGELUBRA

Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro

04 a 06 de dezembro de 2024

Energias Limpas nas Engenharias

Modelo multicritério para definição de investimento de aquisição entre duas unidades hospitalares

Luciana Ignácio da Silva, Eduardo Alves Portela, Mauro Lizot

PPGOLD – Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações, Liderança e Decisão – Universidade Federal do Paraná

Resumo: O artigo apresenta um modelo multicritério projetado para auxiliar na tomada de decisões sobre investimentos na aquisição entre duas unidades hospitalares no Brasil. O objetivo principal da pesquisa é identificar critérios relevantes que influenciam tal escolha entre diferentes opções de aquisição, considerando tanto aspectos econômico financeiros quanto assistenciais e operacionais. O modelo proposto integra múltiplas variáveis utilizando técnicas de análise multicritério com uma abordagem integrada do método AHP e Topsis, para avaliar e classificar as alternativas disponíveis através de um estudo de caso. Os resultados práticos apontam para decisões mais embasadas, maior eficiência na alocação de recursos, apoio aos stakeholders, transparência no processo de decisão. Os resultados teóricos vão desde a integração, passando pela contribuição para a literatura até a contribuição com pesquisas futura acerca do tema. O artigo conclui que a utilização de abordagens multicritério pode melhorar a qualidade das decisões de investimento no setor de saúde oferecendo uma visão mais abrangente sobre o processo de decisão, auxiliando na identificação da opção mais vantajosa e alinhada com as metas estratégicas da organização.

Palavras-chave: Hospitais, Investimentos de Aquisição, Tomada de Decisão, Métodos Multicritérios.

Multicriteria model for defining acquisition investment between two hospital units

Abstract: The article presents a multicriteria model designed to assist in decision-making on investments in the acquisition between two hospital units in Brazil. The main objective of the research is to identify relevant criteria that influence such a choice between different acquisition options, considering both economic, financial, care and operational aspects. The proposed model integrates multiple variables using multicriteria analysis techniques with an integrated approach of the AHP and Topsis method, to evaluate and classify the available alternatives through a case study. The practical results point to more informed decisions, greater efficiency in the allocation of resources, support for stakeholders, transparency in the decision-making process. The theoretical results range from integration, through contribution to the literature to contribution to future research on the subject. The article concludes that the use of multicriteria approaches can improve the quality of investment decisions in the health sector by offering a more comprehensive view of the decision process, helping to identify the most advantageous option and aligned with the organization's strategic goals.

Keywords: Hospitals, Acquisition Investments, Decision Making, Multicriteria Methods.

1. Introdução

As razões para um investimento de aquisição podem ser variadas como demanda crescente, potencial de lucratividade, e etc. De acordo com os autores Fiorentino *et al.* (2016) devido à abertura do mercado e ao aumento do investimento de private equity, o setor de saúde está se transformando e espera-se ver um aumento significativo em fusões e aquisições entre prestadores de serviços de saúde nos próximos anos.

Para Andrietta e Monte-Cardoso (2022) o setor no país experimentou crescimento e expansão com o surgimento de empresas líderes mais robustas e a concentração de capital. Seguiu crescendo e atraindo investimentos mesmo nas crises. A tomada de decisão sobre investimentos em aquisições de unidades hospitalares é uma questão complexa. Para Glaize *et al.* (2019) a análise de decisão multicritério foi introduzida na área da saúde como uma estrutura de suporte à decisão adequada para lidar com problemas complexos, utilizando abordagens acessíveis.

Miranda *et al.* (2022) destacam que a aplicação de MCDA possibilitou enxergar os indicadores que orientam o planejamento de uma maneira inovadora permitindo que gestores tomem decisões fundamentadas em uma análise especializada sem desconsiderar seus conhecimentos dos processos. Ou seja, o uso do MCDA propõe uma combinação entre análise técnica e expertise pessoal de forma mais robusta e eficaz.

Diante do exposto, a questão principal que origina esta pesquisa, define-se como: Quais critérios podem ser considerados para escolha de investimento de aquisição entre duas unidades hospitalares? Quais as vantagens da aplicação dos métodos multicritérios nesse tipo de decisão? Como forma de auxiliar na resposta tem-se como objetivo apresentar um modelo multicritério e com esse protótipo servir de apoio aos tomadores de decisões.

2. Revisão de Literatura

2.1 Investimentos de aquisições hospitalares

Os hospitais são empresas que tem se destacado nas organizações de saúde e apresentam grande poder político e econômico. Os autores Silva e Travassos (2022) afirmam que apesar das mudanças nesse setor, os hospitais seguem tendo absoluta importância na perspectiva técnico assistencial assim como em seu impacto financeiro e seu valor simbólico.

Investir é uma decisão inerente no mundo dos negócios e tomada para gerar lucratividade. André *et al.* (2022) reforçam essa preocupação quando alertam que no começo, investir em um projeto requer esforço significativo dos responsáveis, especialmente no que diz respeito a recursos financeiros, humanos, materiais e de tempo.

O investimento de aquisição de uma unidade pode ocorrer com a compra integral das cotas ou em partes. Na análise de Kamia e Vargas (2019) tem-se os seguintes dados: foram 297 operações envolvendo empresas com atividades nos setores de serviços de saúde no Brasil entre 1999 e 2018. O tipo mais comum foram os investimentos de aquisição majoritária com 194 resultados a depois das minoritárias com 64 pactuações. Os mesmos autores em estudo de 2022 reiteram que os investimentos estrangeiros buscam unidades de maior porte enquanto o capital interno, as de menor porte. Em estudo feito por Scheffer e Souza (2022) ambos chegam a conclusão que foram identificadas 13 empresas que investem capital estrangeiro no setor de saúde brasileiro, com a maioria vindo dos EUA. A maior parte dessas entidades atua no mercado financeiro, e apenas três possuem a saúde como foco.

Observar ainda o período pós-pandêmico e seu impacto nestas estruturas, sobretudo pelo enfrentamento de um cenário totalmente novo com elevadíssima demanda por parte da população. Sena (2023) lembra que as decisões essenciais para enfrentar a pandemia tiveram um impacto financeiro significativo, resultando no aumento dos custos das redes de saúde. Isso incluiu a contratação de mais profissionais para atender à demanda, a compra de insumos e equipamentos de proteção individual, além da ampliação do número de leitos além de outros fatores a serem considerados como o atendimento aos beneficiários de planos de saúde e o cancelamento de procedimentos eletivos.

O cenário atual indica que os investimentos estão cada vez maiores assim como a preocupação com o crescente aumento dos custos. Bahia *et al.* (2022) destacam que a literatura sobre empresas de saúde se divide em dois enfoques principais: as reformas dos sistemas de saúde universais na Europa e a economia da saúde. Esta, alerta para os riscos e custos envolvidos, considerando fatores como mudanças demográficas, aumento de despesas, dinâmica de mercados, impacto das novas tecnologias e etc.

2.2 Critérios de avaliação para escolha de unidades hospitalares

Existem vários indicadores que podem ser analisados em uma instituição hospitalar considerando sua natureza, medidas de desempenho e complexidade dessas estruturas face as diversas áreas ou setores, entre outros aspectos.

Miranda *et al.* (2022) são conclusivos ao afirmar que “é imperativa uma tomada de decisões baseada no monitoramento de indicadores estratégicos que orientem a empresa para o alcance de sua visão institucional”. Marques *et al.* (2022) ressaltam que a diminuição do tempo de ciclo dos serviços, o aumento do retorno sobre investimentos e etc são evidenciados na análise de desempenho e na frequência com que os indicadores são avaliados. No Brasil, tais análises ocorrem com destaque para o uso das ferramentas de business intelligence (63,3%), balanced scorecard (93,3%) e indicadores de desempenho clínico (80%). As informações foram extraídas dos relatórios contábeis além dos relatórios assistenciais fornecidos pelas áreas técnicas.

2.3 Análise Multicritério

As ferramentas de apoio a decisão podem ser as mais variadas como brainstorming, matriz SWOT, simulações e modelagens, análise de decisão, entre outras.

Para esta pesquisa escolheu-se a abordagem da Análise Multi-Critério de Decisão (do inglês Multi-Criteria Decision Analysis) ou MCDA. Os autores Glaize *et al.* (2019) evidenciaram após suas análises de 70 achados, que o MCDA é útil e eficaz no setor de saúde, especialmente em situações onde há muitas opções e critérios que podem ser conflitantes. E são taxativos ao afirmar que foi constatado que tais métodos são utilizados em diversas áreas da saúde, incluindo a formulação de políticas, a alocação de recursos, novas tecnologias, produtos farmacêuticos, qualidade dos serviços e etc.

3. Metodologia

Ainda que encontremos métodos e abordagens distintas em relação ao DMC existem algumas etapas básicas para dar sentido a esse processo como recomendação (THOKALA *et al.*, 2016):

Figura 1 – Etapas da análise de decisão multicritério



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Pela ilustração observa-se que as fases do processo de DMC, em ordem, são a definição do problema de decisão seguida da seleção dos critérios. Após mensuramos o desempenho e realizamos a ponderação, que nada mais é do que uma calibração feita para considerar as perspectivas. Em seguida é necessário atribuir os pesos aos critérios e calcular os totais como forma de obter a importância devida dentro do escopo analisado. As incertezas podem ser trabalhadas aplicando técnicas de análise de sensibilidade. Por fim a interpretação dos resultados analisando as tabelas e dados obtidos.

3.1. Definição de critérios

Seguindo as etapas básicas sugeridas e uma vez já tendo definido o problema inicialmente, definiu-se a importância de estabelecer uma lista dos critérios (Tabela 01):

Tabela 1 – Critérios de avaliação para escolha de unidade

Critério	Tipo	Definição	Escala
Receita Bruta	Econômico Financeiro	Valor total dos recursos. Corresponde ao faturamento total derivado da sua atividade fim.	Maior melhor
Deduções	Econômico Financeiro	Conta redutora da receita. Nela podem estar refletidos lançamentos de impostos, glosas, estornos, vendas canceladas e etc.	Menor melhor
Ticket médio	Econômico Financeiro	Valor médio de gasto por cliente / usuário. Em hospitais pode ser calculado por segmento, tipo de atendimento, modalidade e etc.	Maior melhor
EBITDA	Econômico Financeiro	Demonstra potencial de geração de caixa ANTES DE: impostos, depreciações e amortizações.	Maior melhor
Lucro Operacional	Econômico Financeiro	Demonstra potencial de geração de caixa DEPOIS DE: impostos, depreciações e amortizações.	Maior melhor
Custos Fixos	Econômico Financeiro	Gastos a serem pagos independente do volume de produção.	Menor melhor
Custos Variáveis	Econômico Financeiro	Gastos que variam diretamente com o nível de atividade. Influenciam diretamente precificação e lucratividade.	Menor melhor
Despesas Fixas	Econômico Financeiro	Gastos que permanecem os mesmos ao longo do tempo, inclusive se não houver prestação de serviço.	Menor melhor
Despesas Variáveis	Econômico Financeiro	Gastos que mudam em relação ao volume de serviço prestado, ao contrário das despesas fixas.	Menor melhor
Ocupação	Desempenho	Indica a eficiência da operacionalização de leitos em hospitais, proporcionando conhecimento da capacidade de atendimento, custos de manutenção, aproveitamento de estrutura, etc.	Maior melhor
Permanência	Assistencial	Tempo que o paciente fica internado, reduzindo a exposição do paciente e consequentes riscos de contaminações, permitindo ainda a racionalização no uso leito por outros usuários. Mede o tempo que o leito fica desocupado entre a saída de um	Menor melhor

Intervalo de substituição	Assistencial	paciente e até a entrada de outro. Portanto relaciona taxa de ocupação com média de permanência.	Menor melhor
NPS	Qualidade – Assistencial	Indicador de desempenho que por meio de pesquisa objetiva avalia a probabilidade de um cliente indicar a estrutura para conhecidos após a experiência vivida. Trata, portanto, de nível de confiança.	Maior melhor
IRAS	Assistencial	São as infecções relacionadas a assistência a saúde, adquiridas após a admissão do paciente. É de suma importância e evidencia a melhoria da qualidade do atendimento assistencial.	Menor melhor

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Esta relação fora composta baseada na opinião de profissionais experientes denominados decisores, divididos em pares, e uma especialista sênior que atua como avaliadora nível pleno em certificações. Os decisores são da área Assistencial e Administrativo Financeira permitindo uma avaliação não tendenciosa. O que se propôs foi a integração de evidências coletadas da literatura associada a expertise de profissionais. Khalifa e Khalid (2015) destacam que é importante a escolha de indicadores na área da saúde não bastando apenas sua utilização genérica e sim desenvolver e utilizar aqueles que reflitam de fato o desempenho real da organização.

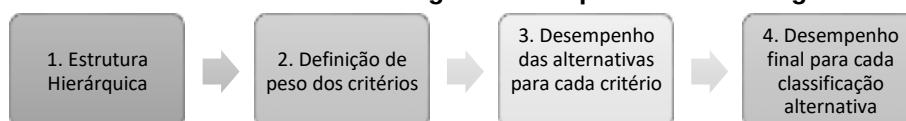
3.2. Métodos multicritérios selecionados

Ambos os métodos escolhidos podem ser justificados com base em vários elementos, mas o principal refere-se a existência de critérios diversos (clínicos e econômicos). Thokala *et al.* (2016) em uma revisão ampla de estudos de ADMC em um campo de 569 estudos destaca que a técnica mais empregada em decisões de saúde foi a AHP (52%), seguida pela TOPSIS (9%) e em terceiro lugar pela PROMETHEE (7%). O AHP seria no sentido da obtenção dos pesos dos critérios e o TOPSIS na classificação, abrangência e razoabilidade do processo de medição (BÜYÜKÖZKAN; ÇİFÇİ, 2012).

3.2.1 AHP

Um dos métodos escolhidos para a presente pesquisa é o AHP (Analytic Hierarchy Process) ou Método de Análise Hierárquica que é uma técnica de tomada de decisão que auxilia na priorização e escolha entre alternativas e é utilizado em situações em que decisões complexas precisam ser tomadas, levando em consideração múltiplos critérios e também subcritérios (BÜYÜKÖZKAN; ÇİFÇİ, 2012). Schmidt *et al.* (2015) relataram em uma revisão ampla da literatura o uso da AHP na pesquisa em saúde demonstrando sua aplicação em diversos problemas do setor confirmando que é um método de ponderação popular em razão de seu rigor na avaliação dos graus de importância de um conjunto específico de elementos. De acordo com Al Awadh (2022) no AHP cada elemento da hierarquia recebe um peso ou prioridade numérica, o que permite que itens variados e as vezes incomparáveis sejam comparados entre si de maneira justa e consistente. Segundo este mesmo autor existem quatro etapas básicas na metodologia AHP:

Figura 2 – Etapas da metodologia AHP



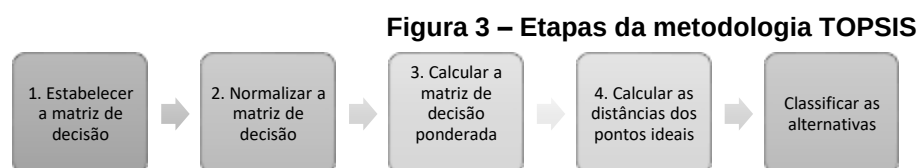
Fonte: Al Awadh (2022)

Observando a ilustração, as etapas basicamente consistem em criar uma estrutura que envolve critérios relacionados entre si, avaliar os mesmos o que significa que há

elementos que podem ser iguais ou extremamente mais importante que outros. Em seguida incluir o cálculo dos pesos determinando a prioridade de um critério sob o outro e por fim analisar as pontuações finais afim de escolher a alternativa que melhor atenda o objetivo estabelecido no início.

3.2.2 TOPSIS

O segundo método escolhido para aplicação é o TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ou Técnica de Preferência de Ordem por Similaridade a Solução ideal proposto por Hwang e Yoon em 1981 usado para comparar um conjunto de escolhas determinando pesos para cada medida (SHAFIL *et al.*, 2016).



Fonte: Buuyukozkan e Çifçi (212)

Ou seja, criação de uma matriz em que as linhas representam as alternativas e as colunas representam os critérios, normalizar os dados para que sejam comparáveis com utilização de técnica a escolher, ponderar atribuindo pesos refletindo a importância de cada critério, determinar as soluções ideais (positiva e negativa) e obter os scores para escolha da melhor alternativa. Basicamente a lógica dessa metodologia observando suas etapas, é definir a solução ideal e a ideal negativa sendo que a ótima deve ter a menor distância de uma para a outra (BÜYÜKÖZKAN; ÇİFÇİ, 2012).

4. Resultados e discussões

Os critérios determinados para avaliação após análise dos decisores e especialista tiveram seus pesos atribuídos conforme demonstrado na Figura 4:

Figura 4 – Critérios e pesos por decisor

CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS e ASSISTENCIAIS	Decisores (Opinão)				Especialista
	A	B	A	B	Ambos
Receita Bruta	7	7	7	7	6
Deduções	5	3	6	4	4
Ticket Médio	3	3	3	5	3
EBITDA	7	4	4	7	7
Lucro Operacional	7	5	5	6	6
Custos Fixos	6	7	7	5	5
Custos Variáveis	6	7	7	5	5
Despesas Fixas	5	7	5	5	4
Despesas Variáveis	5	7	5	5	4
Ocupação	6	6	6	4	6
Permanência	5	6	4	6	3
Intervalo de Substituição	4	5	4	3	3
NPS	6	4	3	6	5
IRAS	4	5	3	5	6

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A ilustração mostra como os graus de relevância foram concedidos pelo grupo como última etapa na configuração dos critérios aplicados onde (1) é irrelevante, (2) pouco relevante, (3) moderadamente relevante, (4) relevante, (5) muito relevante, (6) extremamente relevante e (7) crucial.

Após, foi realizado um cálculo de média de cada (Figura 5):

Figura 5 – Tabela de pesos atribuídos pelos decisores e médias em números

Alternativa investimento em hospital	CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS e ASSISTENCIAIS													
	Receita Bruta	Deduções	Ticket Médio	EBITDA	Lucro Operacional	Custos Fixos	Custos Variáveis	Despesas Fixas	Despesas Variáveis	Ocupação	TM Permanência	Intervalo de Substituição	NPS	IRAS
Hospital CO	7,00	5,50	3,00	5,50	6,00	6,50	6,50	5,00	5,00	6,00	4,50	4,00	4,50	3,50
Hospital N	7,00	3,50	4,00	5,50	5,50	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	4,00	6,00	5,00
Avaliadora (Especialista)	6,00	4,00	3,00	7,00	6,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	3,00	3,00	5,00	6,00
Média dos Decisores + Especialista	7	4	3	6	6	6	6	5	5	5	5	4	5	5

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

De acordo com a tabela, notas para atribuição de mais ou menos importância de cada critério, em detrimento do outro foram dadas. Para tanto foi utilizada uma escala de Saaty adaptada para avaliação par a par onde (1) igual, (3) moderada, (5) importante, (7) muito importante e (9) absolutamente importante chegando a média. A essa média realizou-se a adição do peso atribuído pela especialista. Sendo assim chegamos a tabela de peso final.

O próximo passo foi aplicar notas conforme a escala de Saaty, proposta para que seja possível obter os pesos de cada critério:

Figura 6 – Tabela de pesos finais calculados em %

	CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS e ASSISTENCIAIS													
	Receita Bruta	Deduções	Ticket Médio	EBITDA	Lucro Operacional	Custos Fixos	Custos Variáveis	Despesas Fixas	Despesas Variáveis	Ocupação	Permanência	Intervalo de Substituição	NPS	IRAS
Receita Bruta	1	9	9	0,143	1	5	5	3	3	5	7	7	5	5
Deduções	0,111	1	3	0,111	0,111	0,143	0,143	0,200	0,200	0,33333	3	5	0,333	0,333
Ticket Médio	0,111	0,333333	1	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,143	3	3	3	0,143	0,143
EBITDA	7,000	9	9	1	0,333	0,143	0,143	0,200	5,000	7	9	9	9	9
Lucro Operacional	1,000	9	9	3	1	0,200	0,200	0,200	0,200	7	7	9	9	9
Custos Fixos	0,200	7	9	7	5	1	0,2	5,0	5,0	0,111	7,000	0,143	0,111	0,143
Custos Variáveis	0,200	7	9	7	5	5	1	5,0	5,0	0,111	7,000	0,143	0,111	0,143
Despesas Fixas	0,333	5	9	5	5	0	0	1	0,143	0,143	5,000	0,143	0,111	0,111
Despesas Variáveis	0,333	5	7	0	5	0	0	7	1	0,143	0,143	7,000	0,143	0,143
Ocupação	0,200	3	0,333	0,143	0,143	9	9	7	7,00	1	3	3	1	0,33333
Permanência	0,143	0	0,333	0,111	0,143	0	0	0	7	0,333	1	3	0,2	0,2
Intervalo de Substituição	0,143	0	0,333	0,111	0,111	7	7	7	0	0,333	0,333	1	0,11111	0,11111
NPS	0,200	3	7	0,111	0,111	9	9	9	7	1,000	5,000	9,000	1	0,2
IRAS	0,200	3	7,000	0,111	0,111	7	7	9	7	3	5	9	5	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Observando a tabela, os critérios avaliados na vertical e horizontal, considerando a comparação sobre eles mesmos, tem peso 1. Caso o da horizontal seja mais relevante que o da vertical, inserir o peso correspondente conforme escala definida. Pelo exemplo, a receita bruta é absolutamente importante (9) em relação as deduções. O oposto deve ser calculado aplicando a equação $1/\text{peso atribuído}$. Pelo exemplo o EBITDA é muito importante (7) em relação a receita bruta, logo $1/7 = 0,143$. Para chegar ao percentual de participação de cada critério sob o total basta dividir a soma da linha pela soma do total.

Com os critérios consistentes, o método de Média de Pontuação Ponderada (MPP) pode ser aplicado:

Figura 7 – Tabela de média de pontuação ponderada calculada

Alternativa investimento em hospital	CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS e ASSISTENCIAIS													
	Receita Bruta	Deduções	Ticket Médio	EBITDA	Lucro Operacional	Custos Fixos	Custos Variáveis	Despesas Fixas	Despesas Variáveis	Ocupação	TM Permanência	Intervalo de Substituição	NPS	IRAS
Hospital CO	7,00	4,50	3,00	5,00	5,50	6,50	6,50	5,50	5,50	6,00	5,00	4,50	4,50	4,00
Hospital N	7,00	3,50	4,00	5,50	5,50	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	4,00	5,00	5,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Pela tabela, basta aplicar a fórmula: =somarproduto(soma do total da alternativa / soma total dos pesos em percentuais. Aqui é evidenciada que a opção com melhor média calculada é do hospital da região norte com MPP de 5,535 enquanto a segunda opção com MPP de 5,420, ou seja, apenas 115 de distância entre uma média e outra.

Para que fosse possível a análise de indicadores com critérios distintos e diferentes unidades de medida, torna-se necessário normalizar a base a um padrão comum tornando-os comparáveis:

Figura 8 – Tabela da base de normalização especialista

CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS e ASSISTENCIAIS							
Alternativas para Investimento	Receita Bruta (\$)	Deduções (R\$)	Ticket Médio (R\$)	EBITDA (R\$)	Lucro Operacional (R\$)	Custos Fixos	Custos Variáveis
Hospital CO	9.601.247,53	- 825.710,75	886,00	- 2.572.271,51	- 4.464.043,81	- 4.417.205,81	- 5.446.934,20
Hospital N	31.102.489,81	- 4.544.367,96	422,00	- 4.397.892,38	- 3.439.197,00	- 8.005.776,44	- 18.396.780,65
Base da Normalização	32.550.711,61	4.618.774,56	981,37	5.094.903,15	5.635.225,21	9.143.531,24	19.186.209,38
Pesos	10,87%	2,34%	1,91%	12,49%	10,82%	7,83%	8,63%
Tipos	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN

CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS e ASSISTENCIAIS							
Alternativas para Investimento	Despesas Fixas	Despesas Variáveis	Ocupação (%)	TM de Permanência (dias)	Intervalo de Substituição (horas)	NPS (nota)	IRAS (%)
Hospital CO	- 1.813.108,07	- 275.603,52	23	1,2	7,8	57	0,10
Hospital N	- 3.547.247,45	- 355.235,56	55	2,3	6,4	76	2,30
Base da Normalização	3.983.757,69	449.610,50	59,62	2,59	10,09	95,00	2,30
Pesos	5,24%	5,59%	7,37%	2,22%	3,99%	10,12%	10,59%
Tipos	MIN	MIN	MAX	MIN	MAX	MAX	MIN

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Para os cálculos de normalização aplicar a seguinte fórmula: =raiz(somaquad(critério alternativa 1:mesmo critério alternativa 2)).

Após essa aplicação é possível calcular as distâncias conforme informado anteriormente sendo que as ideais e anti-ideais puderam ser definidas a saber:

Figura 09 – Tabela dos cálculos das distâncias

CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS e ASSISTENCIAIS							
Alternativas para Investimento	Receita Bruta (\$)	Deduções (R\$)	Ticket Médio (R\$)	EBITDA (R\$)	Lucro Operacional (R\$)	Custos Fixos	Custos Variáveis
Hospital CO	0,03207	-0,00418	0,01722	-0,06305	-0,08568	-0,03782	-0,02450
Hospital N	0,10389	-0,02302	0,00820	-0,10780	-0,06601	-0,06855	-0,08275
Ideal	0,10389	-0,02302	0,01722	-0,06305	-0,06601	-0,06855	-0,08275
Anti Ideal	0,03207	-0,00418	0,00820	-0,10780	-0,08568	-0,03782	-0,02450

CRITÉRIOS ECONÔMICO-FINANCEIROS e ASSISTENCIAIS							
Alternativas para Investimento	Despesas Fixas	Despesas Variáveis	Ocupação (%)	TM de Permanência (dias)	Intervalo de Substituição (horas)	NPS (nota)	IRAS (%)
Hospital CO	-0,02384	-0,03428	0,02843	0,01026	0,03088	0,06071	0,00460
Hospital N	-0,04664	-0,04418	0,06799	0,01966	0,02534	0,08095	0,10576
Ideal	-0,04664	-0,04418	0,06799	0,01966	0,03088	0,08095	0,00460
Anti Ideal	-0,02384	-0,03428	0,02843	0,01026	0,02534	0,06071	0,10576

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

As ideais apresentam as soluções mais próximas do desejável e as anti-ideais as menos desejáveis. Para tanto multiplica-se o critério pelo seu peso e divide pela normalização.

Tais apurações nos permitem chegar ao cálculo de similaridade para cada uma das opções (A e B) conforme figura:

Figura 10 – Tabela do cálculo de similaridade

Alternativas para Investimento	Distâncias			
	Dist. Ideal	Dist. Anti Ideal	Similaridade	
Hospital CO	0,07958	0,03258	0,29046	2
Hospital N	0,01235	0,01250	0,50307	1
Ideal	0,00000	0,00000	#DIV/0!	
Anti Ideal	0,00000	0,00000	#DIV/0!	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

De acordo com tabela, para se chegar ao valor basta aplicar a seguinte fórmula: $(= \text{distancia total anti-ideal} / \text{soma} (\text{distancia total anti-ideal} + \text{distancia total ideal}))$. Este, assim como sugere o nome auxilia a identificar de maneira rápida o padrão. Pelo valor calculado, o hospital da região norte seria o sugerido na escolha com índice 0,50307.

De maneira geral tal análise possibilitou alguns resultados práticos observados entre os quais citamos:

- uma avaliação abrangente possibilitando a aplicação de múltiplos critérios de forma estruturada e imparcial;
- a facilidade de comparação tendo como base critérios racionais que auxiliam na escolha baseada em modelo fundamentado e não no *feeling* dos gestores;
- a promoção de um processo integrativo, tornando necessárias várias reuniões e alinhamentos e com o comprometimento com as opiniões emitidas por equipe multidisciplinar;
- apoio a tomada de decisão com proposta de modelo que ajuda a desagregar a complexidade, auxiliando a ponderar suas importâncias;
- a documentação dessa escolha, que auxilia a justificar, em qualquer tempo, as razões para determinada tomada de decisão.

Diante disso e com base nessa experiência é possível considerar a difusão de tal método para outro contextos semelhantes no segmento de saúde cujas escolhas podem ser de igual forma complexas e com gama de critérios ampla a ser considerada como fusões com foco na expansão da operação, parcerias público privadas que podem ocorrer com frequência com o ingresso do atendimento ao SUS – Sistema único de Saúde em estruturas privadas por meio de licitações e chamamento público, terceirização de serviços de diagnóstico e terapia como clínicas, laboratórios e métodos gráficos, integração com outros serviços de saúde que prestam cuidados a médio e longo prazo (home care, unidades de cuidados paliativos, unidades de reabilitação, asilos) oferecendo a continuidade da linha de cuidado ao paciente, entre outras possibilidades.

Do ponto de vista de contribuição para a literatura científica, podemos ressaltar que: o artigo aborda a aplicação da metodologia multicritério associada a temática de investimentos de aquisições de unidades hospitalares no Brasil, cuja agregação não fora identificada em outros artigos; fornece insights de como aplicar recursos em cenários de investimentos de aquisição com mais de uma alternativa de escolha; permite fomentar pesquisas futuras;

Comparativamente aos demais estudos analisados para este artigo, constatamos em ampla pesquisa revisional realizada por Schimidt *et al.* (2015) que grande parte dos achados nesta área descreviam suas amostras com base em opinião de especialistas demonstrando tendência ascendente no número de publicações aplicando o AHP a cuidados de saúde e a integração desse método em processos de decisão política e de gestão.

Büyüközkan e Çifçi (2012) reforçam que a técnica híbrida de combinação da AHP com a TOPSIS auxilia a alcançar a melhor alternativa qualificada que satisfaça as necessidades. Carvalho (2022) justifica em sua pesquisa de priorização de projetos em uma cooperativa médica a utilização de ambas as técnicas possibilitou o atingimento do objetivo da mesma considerando o auxílio na solução de problemas de seleção e priorização. Glaize *et al.* (2019) selecionaram para sua pesquisa somente achados com aplicações da vida real e os autores dos 70 casos concordaram que o processo MCDA é eficiente nas áreas de saúde e que é uma ferramenta valiosa conferindo transparência, rigor e estrutura em contexto com múltiplos critérios e por vezes conflitantes.

A decisão de investimento é complexa bastando um erro para tornar essa decisão fatal e, portanto, os números analisados devem ser consistentes. Na análise desta pesquisa diversos dados foram extraídos do orçamento realizado bem como de business intelligence. Marques *et al.* (2022) afirmam que no Brasil diferentes tipos de análises são realizadas pelos hospitais antes da tomada de decisão de investimentos com predominância da análise orçamentária.

No entanto houve dificuldade de comparação de resultados finais pela falta de artigos com a mesma temática abordada, ou seja, investimento de aquisição. Diaby *et al.* (2013) ressalta que em seu estudo bibliométrico os periódicos publicaram principalmente aplicações de MCDA para alocação de recursos em assistência médica especificamente.

5. Limitações

Entre as limitações há que se considerar a disponibilidade de pesquisas com o tema desta apoiando decisões de investimento de aquisições de unidades hospitalares especificamente como a aplicabilidade no contexto da saúde em si. Marsh *et al.* (2014) identificaram 41 aplicações de MCDA na área da saúde e descobriram que tomadores de decisão são positivos quanto as possibilidades desta utilização, mas que faltam orientações sobre sua aplicação.

Outras limitações percebidas: embora os dados tenham sido extraídos da Contabilidade, há que se considerar que no contexto da saúde os gastos com pessoal possuem grande representatividade e torna-se importante separar aqueles que são diretamente ligados a assistência e a atividade fim em si. Como exemplo dessa contextualização citamos equipe de enfermagem do bloco cirúrgico, central de materiais e mesmo a de desinfecção direta de áreas assistenciais específicas, como ocorreu no caso apresentado. Ressaltamos ainda que o indicador de endividamento não fora aqui incluído pelos decisores pois na intenção de compra já havia sinalização de que os passivos, de qualquer que fosse a unidade, não seria absorvido pelo comprador.

6. Conclusão

Com base na utilização dos métodos multicritério TOPSIS e AHP, concluímos que a alternativa de investimento no hospital da região norte se apresenta como a mais indicada e viável, possivelmente com maiores perspectivas de resultado assertivo de acordo com os critérios adotados pelos decisores e especialista. No entanto há que se considerar que

o resultado em si dependerá não só de uma boa escolha, mas certamente de como a unidade será conduzida quanto a sua gestão, planejamento, ações de melhorias e etc.

De maneira geral podemos concluir alguns pontos positivos da análise tais como a possibilidade de avaliação de critérios múltiplos, classificação por priorização por meio da análise de profissionais experientes no segmento, tomada de decisão informada cujo modelo de suporte demonstra que o uso de uma abordagem estruturada e baseada em dados tende a resultar em escolhas mais alinhadas aos objetivos institucionais, possibilidade de simulações em cenários reais, desenvolvimento de melhores práticas, trabalho multidisciplinar.

Futuras pesquisas poderiam explorar mais alternativas para além de duas possibilidades de aquisição, priorização de investimentos em serviços específicos ou linhas de atendimento de uma mesma unidade hospitalar, escolha de tecnologia ser adquirida em uma instituição, determinar a qualidade dos serviços, entre outros.

Referências

AL AWADH, M. Utilizing multi-criteria decision making to evaluate the quality of healthcare services. **Sustainability**, Basileia, v. 14, n. 19, p. 12745, 2022.

ANDRÉ, C. M. et al. Análise de investimento em saúde: um caso prático. **Brazilian Journal of Health Review**, São José dos Pinhais, PR, v. 5, n. 1, p. 2554–2564, 2022.

ANDRIETTA, L. S.; MONTE-CARDOSO, A. Análise de demonstrações financeiras de empresas do setor de saúde brasileiro (2009-2015): concentração, centralização de capital e expressões da financeirização. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 1-16, 2022.

BAHIA, L. et al. Financeirização do setor saúde no Brasil: desafios teóricos e metodológicos à investigação de empresas e grupos empresariais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 38, p. 1-13, 2022.

BÜYÜKÖZKAN, G.; ÇİFÇİ, G. A combined fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS based strategic analysis of electronic service quality in healthcare industry. **Expert Systems With Applications**, Reino Unido, v. 39, n. 3, p. 2341-2354, 2012.

CAMPOLINA, A. G. et al. Análise de decisão multicritério para alocação de recursos e avaliação de tecnologias em saúde: tão longe e tão perto? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 10, p. e00045517, 2017.

CARVALHO, B. A. N. **Proposta de um método de apoio à gestão de projetos baseado em métodos multicritério no setor de saúde suplementar**. Maringá, 97 p., 2022. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá.

DIABY, V.; CAMPBELL, K.; GOEREE, R. Multi-criteria decision analysis (MCDA) in health care: a bibliometric analysis. **Operations Research for Health Care**, Reino Unido, v. 2, n. 1-2, p. 20-24, 2013.

FIORENTINO, G. et al. **Tendências do setor de saúde no Brasil**. São Paulo: Bain & Company, 2016.

- GLAIZE, A. et al. Healthcare decision-making applications using multicriteria decision analysis: a scoping review. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, Reino Unido, v. 26, n. 1-2, p. 62-83, 2019.
- KAMIA, F. D.; VARGAS, M. A. Capital estrangeiro e mudança estrutural no mercado privado de serviços de saúde brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 39, p. 1-15, 2023.
- KHALIFA, M., KHALID, P. **Developing Strategic Health Care Key Performance Indicators: A Case Study on a Tertiary Care Hospital**. *Procedia Computer Science*, p. 391-396.
- MARQUES, I. C. P.; SERRASQUEIRO, Z.; NOGUEIRA, F. Hospitais privados no Brasil e Canadá: a análise de desempenho como suporte à tomada de decisão de investimento. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, Belo Horizonte, v. 18, n. 5, p. 45-66, 2022.
- MARSH, K. et al. Assessing the value of healthcare interventions using multi-criteria decision analysis: a review of the literature. **PharmacoEconomics**, Nova Zelândia, v. 32, n. 4, p. 345–365, 2014.
- MIRANDA, V. S. et al. Avaliação de indicadores hospitalares sob o enfoque da análise de decisão multicritério. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 16, p. 1-11, 2022.
- SCHEFFER, M.; SOUZA, P. M. S. A entrada do capital estrangeiro no sistema de saúde no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 38, p. e00239421, 2022.
- SCHMIDT, K. et al. Applying the Analytic hierarchy process in healthcare research: A systematic literature review and evaluation of reporting. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, Londres, v. 15, n. 112, p. 1-27, 2015.
- SENA, O. S. **Análise financeira de hospitais e os impactos decorrentes da pandemia da covid-19**. Brasília, DF, 35 p., 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade de Brasília.
- SHAFII, Milad et al. Assessment of service quality in teaching hospitals of Yazd University of Medical Sciences: using multi-criteria decision making techniques. **Osong Public Health and Research Perspectives**, Coréia do Sul, v. 7, n. 4, p. 239-247, 2016.
- SILVA, M. S. M.; TRAVASSOS, C. A dinâmica capitalista no setor hospitalar privado no Brasil entre 2009 e 2015. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 38, p. e00188721, 2022.
- THOKALA, P. et al. Multiple criteria decision analysis for health care decision making—an introduction: report 1 of the ISPOR MCDA Emerging Good Practices Task Force. **Value in Health**, Estados Unidos, v. 19, n. 1, p. 1-13, 2016.