

**MODELO MULTICRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO PARA APOIAR DECISÕES DE INVESTIMENTOS**

**ROSILANIA SILVA DE QUEIROZ**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)

**RENAN FELINTO DE FARIAS AIRES**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)

**MIRIAM KARLA ROCHA**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)

# MODELO MULTICRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO PARA APOIAR DECISÕES DE INVESTIMENTOS

## 1 Introdução

O setor bancário desempenha papel relevante para a economia de cada país, sofrendo forte influência de inúmeros fatores externos, além de gerar reflexos positivos ou negativos em outros setores empresariais (AKKOÇ; VATANSEVER, 2013). Vistos como instituições com grande força motriz para a economia, estas são consideradas uma das principais responsáveis pela realização dos objetivos macroeconômicos, dada a atuação na transmissão dos impulsos da política monetária (AMILE; SEDAGHAT; POORHOSSEIN, 2013; BANU; SANTHIYAVALLI, 2019).

Tradicionalmente, as instituições financeiras exercem duas funções básicas: de estímulo quanto aos mecanismos de pagamentos na sociedade; e a de função como órgãos financeiros responsáveis pela intermediação do recebimento de recursos de agentes econômicos superavitários, transferindo-os para aos agentes econômicos deficitários (ASSAF NETO, 2020). No entanto, devido à concorrência, globalização e as pressões causadas pelo mercado altamente volátil, estas instituições começaram a ser vistas não apenas como negociantes de dinheiro, mas como órgãos que promovem o desenvolvimento financeiro. Diversificaram então sua carteira de negócios, ofertando serviços como os fundos mútuos, *factorings*, *leasings*, financiamentos imobiliários, capital de risco, negociações de ações, dentre outros (BANU; SANTHIYAVALLI, 2019).

Ante a essa diversificação de negócios bancários, a oferta de suas ações no mercado de investimentos tornou-se frequente. Os bancos passaram então a exercer uma posição imperativa neste segmento, aguçando o interesse de inúmeros investidores (GUPTA *et al.*, 2020). Para tanto, a análise precisa da gestão financeira e do desempenho econômico dessas instituições tornou-se decisiva para o suporte no processo de tomada de decisões de investimentos (ONDER; HEPSEN, 2013). Neste sentido, métodos quantitativos que subsidiem à tomada de decisão são úteis para este tipo de negócio.

Os métodos de escolha das ações do setor bancário são tidos como desafiadores. Sabe-se que para a seleção de um investimento é necessário avaliar não somente a lucratividade da organização, mas efetuar uma análise global de sua eficiência. Os investidores passaram então a estudar grande quantidade de dados financeiros, como os indicadores de rentabilidade, liquidez e solvência, tornando-se tarefa de extrema complexidade (GUPTA *et al.*, 2020; NGUYEN *et al.*, 2020).

Comumente, os investidores possuem acesso às informações básicas para o processo de decisão de investimentos, como os preços das ações, relatórios financeiros publicados e outras informações relacionadas a empresa e divulgadas por outros órgãos (BORTOLUZZI *et al.*, 2012). O estudo prévio desses dados auxiliará na escolha de uma instituição bancária financeiramente sólida para os indivíduos canalizarem seus recursos, haja vista que um investimento mal analisado poderá comprometer o futuro financeiro do investidor (GUPTA *et al.*, 2020).

Por isso, a análise do desempenho econômico-financeiro passou a atrair atenção dos gestores, especialistas financeiros, credores e investidores (NGUYEN *et al.*, 2020). Essa análise consiste na execução de procedimentos que visam a sumarização dos dados operacionais e financeiros, com intuito de se alcançar um panorama relacionando os aspectos econômicos e financeiros da instituição (BANU; SANTHIYAVALLI, 2019).

Diversos conceitos associados à gestão financeira atribuem indicadores que servem para

determinar o desempenho das organizações, como a liquidez e o nível de endividamento. Essa técnica possibilita que os gestores obtenham informações que auxiliem no processo de tomada de decisões econômicas (GUPTA *et al.*, 2020). A mensuração desse desempenho é classificada como um dos métodos mais eficazes para relacionar a real situação econômica e financeira das instituições (AMILE; SEDAGHAT; POORHOSSEIN, 2013).

Assim, a combinação de indicadores diversos na análise de uma instituição bancária possibilitará conhecimento profundo que dará suporte ao investidor na escolha do melhor investimento (AKKOÇ; VATANSEVER, 2013). Entretanto, o uso individual desses indicadores, considerados tradicionais, é julgado como monocritério. Ou seja, se analisados isoladamente não conseguirão correlacionar adequadamente o desempenho financeiro global da entidade (BORTOLUZZI *et al.*, 2012). Por outro lado, a análise multicritério abrange vários indicadores e proporciona uma análise mais robusta.

Desta forma, os métodos multicritério estão rapidamente ganhando popularidade devido seu poder de integração dos indicadores econômico-financeiros no intuito de possibilitar uma visão global da organização (BORTOLUZZI *et al.*, 2012; SAMA; KOSURI; KALVAKOLANU, 2020). A aplicação dessa metodologia proporciona a avaliação de alternativas distintas em diferentes unidades, diferenciando-se dos métodos tradicionais de apoio à decisão, em que os critérios são alterados dentro de cada unidade (AKKOÇ; VATANSEVER, 2013).

Diversos pesquisadores empregaram métodos multicritério para análise econômico-financeira de instituições bancárias como suporte na escolha de investimentos. Gupta *et al.* (2020) buscaram classificar o desempenho de bancos listados na bolsa de valores indiana utilizando técnicas de tomada de decisão multicritério. Foi constatado que além de melhorar sua performance, estas organizações puderam efetivamente avaliar o seu desempenho cumulativo, fornecendo aos investidores uma classificação geral quanto a sua eficiência financeira, suportando o apoio à tomada de decisões de investimentos.

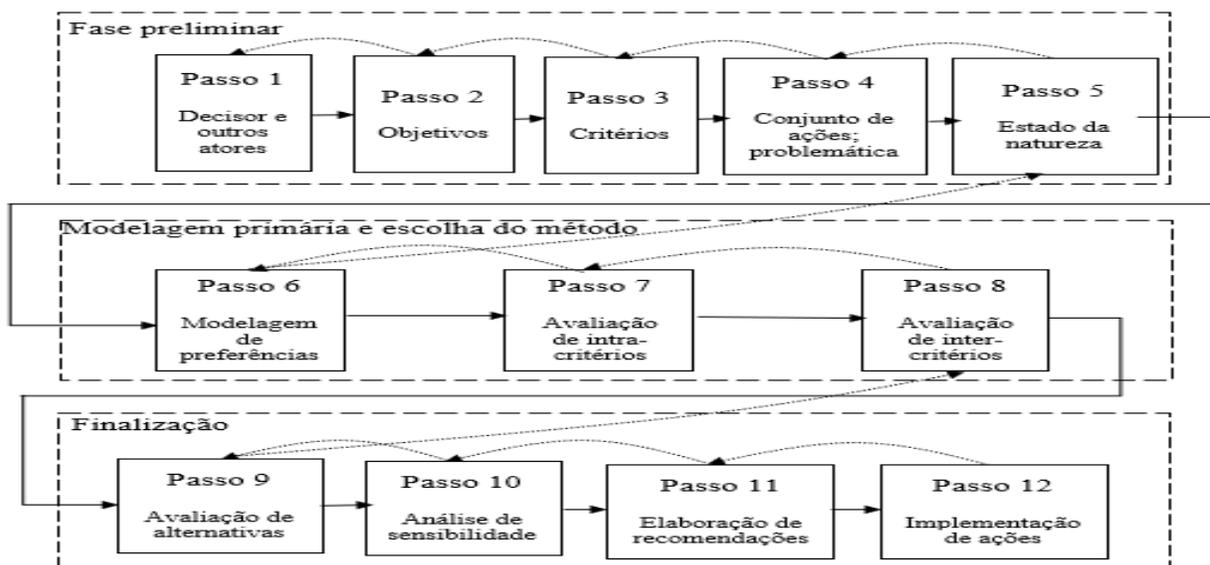
Na pesquisa de Akkoç e Vatansever (2013), o objetivo principal foi fornecer suporte aos tomadores de decisão sobre o desempenho de instituições bancárias, também utilizando a abordagem multicritério. Foram utilizados dois métodos (Fuzzy AHP e Fuzzy TOPSIS) e os resultados obtidos foram comparados. Concluíram que a aplicação de ambas as abordagens classificou os bancos de maneira semelhante, expondo uma análise global do desempenho financeiro.

Dada a relevância da problemática, este estudo objetiva propor um modelo multicritério de avaliação do desempenho econômico-financeiro dos principais bancos listados na Bolsa de Valores Brasileira (B3) por meio da integração de indicadores contábeis para apoiar decisões de investimentos. A partir dessa proposta, a pesquisa oferece contribuições por propor um modelo de avaliação do desempenho econômico-financeiro para apoiar decisões de investimentos, possibilitando maior grau de segurança quanto a produtividade e eficiência do setor bancário, evidenciando um método matemático robusto capaz de produzir um resultado global, identificando a influência que indicadores individuais possuem no conjunto de informações.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma: em primeiro lugar, apresenta os aspectos metodológicos do estudo; em seguida, são apresentados os resultados e a análise de sensibilidade; e, finalmente, tece a conclusão do estudo, sintetizando as principais contribuições.

## 2 Aspectos Metodológicos

Para a construção do modelo, o presente estudo utilizou as três fases sugeridas por Almeida *et al.* (2015), conforme Figura 1, onde as duas primeiras estão apresentadas nesta seção e a última na discussão dos resultados.



**Figura 1** – As três fases de construção de um modelo multicritério

Fonte: Almeida *et al.* (2015).

Na fase preliminar, alinhado com o objetivo de propor um modelo multicritério de avaliação do desempenho econômico-financeiro dos principais bancos listados na B3, os critérios foram definidos com base nos estudos de Marion (2019), Assaf Neto (2020) e Gupta *et al.* (2020). Os indicadores, critérios e seus cálculos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Indicadores Econômico-Financeiros

	<b>Critérios</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cálculo</b>
<b>Solvência/ Liquidez</b>	C1	Encaixe Voluntário	Disponível/ Depósitos à Vista
	C2	Liquidez Imediata	Disponível + Aplicações Interfinanceiras/ Depósitos à Vista
	C3	Empréstimos/Depósitos	Operações de Crédito/ Depósitos
	C4	Capital de Giro Próprio	Patrimônio Líquido - Ativo não Circulante
	C5	Participação dos Empréstimos	Operações de Crédito/ Ativo Total
<b>Capital</b>	C6	Independência Financeira	Patrimônio Líquido/ Ativo Total
	C7	<i>Leverage</i>	Ativo Total/ Patrimônio Líquido
	C8	Relação Capital/ Depositantes	Patrimônio Líquido/ Depósitos
	C9	Imobilização do Capital Próprio	Ativo não Circulante/ Patrimônio Líquido
<b>Rentabilidade</b>	C10	Retorno sobre Patrimônio Líquido	Lucro Líquido/ Patrimônio Líquido
	C11	Retorno sobre o Investimento	Lucro Líquido/ Ativo Total
	C12	Margem Líquida	Lucro Líquido/ Receita de Intermediação Financeira

Fonte: Adaptado de Marion (2019), Assaf Neto (2020) e Gupta *et al.* (2020).

Por meio do estudo de Marion (2019) foram relacionados os indicadores contábeis tradicionais e comumente utilizados por entidades de diversos ramos, enquanto que no de Gupta *et al.* (2020) foram observados os indicadores mais relevantes a serem aplicados no contexto bancário brasileiro. Por fim, tem-se os indicadores propostos por Assaf Neto (2020), elaborados com intuito de serem aplicados especificamente em instituições bancárias.

Para aplicação numérica, foi selecionado o setor bancário da B3, que atualmente possui 26 instituições. Além disso, optou-se ainda por selecionar apenas aqueles bancos que investem recursos na implantação e/ou execução da governança corporativa. Em linhas gerais, a adoção dos mecanismos de governança corporativa busca alinhar os objetivos da administração com os seus investidores e acionistas (PINHEIRO *et al.*, 2017). Logo, apenas as instituições classificadas como Novo Mercado (NM), Nível 1(N1) e Nível 2 (N2), conforme o segmento de evidenciação proposto pela B3, foram analisadas. Vale salientar que também foram excluídas as instituições cujo *holding* é atividade principal (duas instituições), bem como as instituições que mudaram o plano de contas de suas demonstrações contábeis no exercício 2020 (três instituições), visto que a localização de informações necessárias para a pesquisa foi afetada.

Portanto, a amostra é composta por oito bancos (alternativas) classificados nestes segmentos, conforme exposto na Tabela 2. Tavares e Penedo (2018) expõem que esse segmento de listagem está relacionado às boas práticas de governança corporativa e as entidades que estão classificadas no NM são vistas como empresas com um alto padrão de governança, enquanto as pertencentes ao N2 possuem grau médio e as classificadas no N1 representa as que dispõem de baixo grau de governança corporativa.

**Tabela 2 – Identificação da Amostra**

<b>Alternativas</b>	<b>Bancos</b>	<b>Segmento</b>
A1	Banco BMG S. A.	N1
A2	Banco Inter S. A.	N2
A3	Banco Modal S. A.	N2
A4	Banco ABC Brasil S. A.	N2
A5	Banco BTG Pactual S. A.	N2
A6	Banco Mercantil do Brasil	N1
A7	Banco Pan S. A.	N1
A8	Banco Pine S. A.	N2

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

Após essa primeira fase de definições preliminares, foram determinados os aspectos concernentes à segunda fase, de modelagem de preferências e escolha do método. Nesse sentido, a estrutura ( $P, I$ ) foi definida dada sua capacidade de fornecer uma ordenação completa das alternativas. Ademais, dado que é permitida a compensação entre os critérios no problema analisado e que o mesmo deve considerar um intervalo de tempo, o *Interval-Valued* TOPSIS, uma extensão do TOPSIS, foi o método utilizado. O *Interval-Valued* TOPSIS foi desenvolvido em 2006 por Jahanshahloo, Lotfi e Izadikhah, para propiciar a análise de valores intervalares, identificando as alternativas que estejam mais próximas das possíveis soluções ideais positivas e mais distante das soluções ideais negativas de determinado problema (JAHANSHAHLOO *et al.*, 2011; MATHEW; THOMAS, 2019).

O *Interval-Valued* TOPSIS pode ser expresso em uma série de seis passos, conforme estudo de Jahanshahloo, Lotfi e Izadikhah (2006):

**Passo 1:** Calcula-se a matriz de decisão normalizada com valores de  $n_{ij}^{-L}$  e  $n_{ij}^{-U}$

$$n_{ij}^L = x_{ij}^L / \sum_{i=1}^m (x_{ij}^L)^2 + (x_{ij}^U)^2, \quad j = 1, \dots, m, \quad i = 1, \dots, n \quad (1)$$

$$n_{ij}^U = x_{ij}^U / \sum_{i=1}^m (x_{ij}^L)^2 + (x_{ij}^U)^2, \quad j = 1, \dots, m, \quad i = 1, \dots, n \quad (2)$$

**Passo 2:** Calcula-se a matriz de decisão ponderada com valores de  $v_{ij}^{-L}$  e  $v_{ij}^{-U}$

$$v_{ij}^L = w_i n_{ij}^L, \quad j = 1, \dots, m, \quad i = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$v_{ij}^U = w_i n_{ij}^U, \quad j = 1, \dots, m, \quad i = 1, \dots, n \quad (4)$$

Onde  $w_i$  é o peso do atributo ou critério, e:  $\sum_{j=1}^n w_i = 1$

**Passo 3:** Determina-se a solução ideal positiva  $A^+$  e negativa  $A^-$

$$A^+ = \{v_1^+, \dots, v_n^+\} = \{(max v_{ij}^U | i \in I), (min v_{ij}^L | i \in J)\} \quad (5)$$

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\} = \{(min v_{ij}^L | i \in I), (max v_{ij}^U | i \in J)\} \quad (6)$$

Onde  $I$  está associado aos critérios de benefício e  $J$  está associado aos critérios de custo.

**Passo 4:** Calculam-se as distâncias de cada uma das alternativas em relação às soluções ideais

$$d_j^+ = \{\sum_{i \in I} (v_{ij}^L - v_i^+)^2 + \sum_{i \in J} (v_{ij}^U - v_i^+)^2\}^{1/2}, \quad j = 1, \dots, m \quad (7)$$

$$d_j^- = \{\sum_{i \in I} (v_{ij}^U - v_i^-)^2 + \sum_{i \in J} (v_{ij}^L - v_i^-)^2\}^{1/2}, \quad j = 1, \dots, m \quad (8)$$

**Passo 5:** Calcula-se a proximidade relativa de cada alternativa

$$R_j = \frac{d_j^-}{d_j^+ + d_j^-}, \quad j = 1, \dots, m \quad (9)$$

**Passo 6:** Ordenam-se as alternativas em ordem decrescente de acordo com o  $R_j$

Em conjunto com o IV-TOPSIS, foi utilizado o *Swing Weights Procedure* (EDWARDS; BARRON, 1994), responsável pela definição da importância relativa (peso) das categorias e de cada critério. Com este procedimento é possível modelar os problemas de decisão de maneira mais realista, visto que as pontuações são baseadas nas trocas de atributos ou na atribuição direta de intervalos de peso (DANIELSON; EKENBERG, 2019). Para isso, dois especialistas da área de investimentos foram consultados. O primeiro especialista é doutor em ciências contábeis, tendo como área de pesquisa a análise de sentimentos e influências dos indivíduos para decisões de investimentos. Por sua vez, o segundo especialista consultado é doutor em economia, desenvolvendo pesquisas sobre o mercado acionário brasileiro.

Para a atribuição dos pesos, em primeiro lugar se define uma situação hipotética como sendo a pior hipótese possível (*benchmark*) para todas as categorias e critérios, atribuindo a esta nota 0 (MUSTAJOKI; HAMALAINEN; SALO, 2005; MUSTAJOKI; HAMALAINEN; LINDSTEDT, 2006). Em seguida os especialistas foram consultados sobre qual dos critérios em cada uma das categorias era mais importante, tendo em vista o objetivo de propor um modelo multicritério de avaliação do desempenho econômico-financeiro das referidas instituições. O melhor avaliado (categoria e critério) em suas opiniões recebiam a nota 100 e os demais foram definidos proporcionalmente de acordo com seus entendimentos, partindo da premissa de identificação do mais relevante, aos que possuíam menor grau de relevância.

Cada especialista fez sua avaliação e com essa análise o peso de cada categoria e critério foram calculados, baseados nas suas notas divididas pela soma das notas de todos os critérios daquela categoria. Assim, os pesos finais dos critérios foram calculados por meio de uma média entre as avaliações individuais, multiplicadas pelo peso proporcional de sua referida categoria. Os resultados da definição dos pesos são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3 – Definição dos Pesos**

<i>Categorias</i>	<i>Avaliador 1</i>		<i>Avaliador 2</i>		<i>Critérios</i>	<i>Avaliador 1</i>		<i>Avaliador 2</i>		<i>Peso Final</i>	
	<i>Nota</i>	<i>Peso</i>	<i>Nota</i>	<i>Peso</i>		<i>Nota</i>	<i>Peso</i>	<i>Nota</i>	<i>Peso</i>	<i>Média Pesos</i>	<i>Peso Propor.</i>
<b>Solvência/ Liquidez</b>	100	0,4000	100	0,4083	C1	100	0,2353	100	0,2353	0,2353	0,0961
					C2	95	0,2235	95	0,2235	0,2235	0,0913
					C3	80	0,1882	90	0,2118	0,2000	0,0817
					C4	80	0,1882	60	0,1412	0,1647	0,0672
					C5	70	0,1647	80	0,1882	0,1765	0,0720
<b>Capital</b>	60	0,2400	50	0,2083	C6	50	0,1923	100	0,3333	0,2628	0,0589
					C7	100	0,3846	80	0,2667	0,3257	0,0730
					C8	60	0,2308	70	0,2333	0,2321	0,0520
					C9	50	0,1923	50	0,1667	0,1795	0,0402
<b>Rentabilidade</b>	90	0,3600	90	0,3750	C10	100	0,3846	100	0,3509	0,3678	0,1351
					C11	80	0,3077	95	0,3333	0,3205	0,1178
					C12	80	0,3077	90	0,3158	0,3118	0,1146

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

Por fim, a fase de finalização é apresentada na seção resultados, onde as alternativas são avaliadas pela aplicação do modelo de decisão, bem como é realizada a análise de sensibilidade. Ademais, são feitas as recomendações finais sobre o caso analisado.

### 3 Resultados e Discussões

Seguindo o modelo proposto por Almeida *et al.* (2015), inicia-se a fase de finalização, avaliando as alternativas disponíveis, efetuando a análise de sensibilidade dos resultados e expondo as recomendações do estudo. Para isso, foram calculados os indicadores contábeis definidos como os critérios para a pesquisa, considerando o período de 2016 à 2020. A partir desses dados foi construída a matriz de decisão, que é o compilado das informações coletadas. Como se está trabalhando com diversas opções em cada critério dentro de um intervalo de tempo, classifica-se a primeira coluna como sendo a menor pontuação e a segunda como a maior pontuação observada

para cada critério em sua respectiva alternativa, abrangendo todo o período. Os dados coletados estão expostos na Tabela 4 e 5, como forma de oportunizar a compreensão.

**Tabela 4 – Matriz de Decisão (Critérios 1 a 6)**

Alt.	Critérios											
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A1	0,494	0,996	3,190	58,681	0,755	0,918	0,201	0,418	0,390	0,477	0,135	0,195
A2	0,005	0,238	0,391	12,246	0,473	1,543	0,177	0,597	0,300	0,701	0,107	0,218
A3	0,170	1,617	1,483	23,129	0,023	0,401	0,559	0,702	0,012	0,240	0,109	0,138
A4	0,117	1,338	20,523	169,465	1,730	3,020	0,248	0,526	0,341	0,480	0,099	0,114
A5	0,377	33,67	20,667	282,382	0,646	0,961	0,274	0,488	0,073	0,161	0,105	0,128
A6	1,288	3,193	4,640	8,922	0,597	0,722	0,167	0,215	0,402	0,522	0,070	0,092
A7	0,038	0,942	1,167	46,751	1,070	1,226	0,232	0,265	0,592	0,698	0,128	0,148
A8	0,915	11,18	1,328	94,652	0,402	1,164	0,075	0,282	0,216	0,377	0,057	0,140

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

**Tabela 5 – Matriz de Decisão (Critérios 6 a 12)**

Alt.	Critérios											
	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
A1	5,116	7,369	0,240	0,330	2,390	4,972	0,010	0,091	0,001	0,017	0,009	0,101
A2	4,571	9,347	0,233	0,439	1,672	5,626	-0,002	0,125	-0,0004	0,013	-0,007	0,105
A3	7,223	9,103	0,198	0,264	1,422	1,788	-0,084	0,039	-0,009	0,004	-0,164	0,081
A4	8,756	10,096	0,422	0,709	1,898	4,018	0,075	0,140	0,007	0,015	0,054	0,202
A5	7,779	9,492	0,471	1,267	2,045	3,640	0,068	0,192	0,008	0,024	0,171	0,353
A6	10,833	14,279	0,103	0,133	4,633	5,970	0,0262	0,152	0,001	0,014	0,006	0,067
A7	6,743	7,792	0,234	0,251	3,767	4,297	-0,069	0,123	-0,008	0,016	-0,037	0,068
A8	7,136	17,355	0,108	0,431	3,538	13,265	-0,289	-0,012	-0,030	-0,001	-0,364	-0,021

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Após isso, os demais passos do método foram realizados, considerando os pesos apresentados na Tabela 3. O resultado final é apresentado na Tabela 6, em termos de DPIS, DNIS, CC e ordenação.

**Tabela 6 – Resultados**

Alternativas	DPIS	DNIS	Coefficiente de Proximidade	Ordenação
A1	0,2084	0,0582	0,2184	8°
A2	0,2150	0,0602	0,2186	7°
A3	0,2476	0,1003	0,2884	3°
A4	0,1779	0,0631	0,2619	4°
A5	0,1518	0,1382	0,4766	1°
A6	0,2102	0,0630	0,2306	6°
A7	0,2238	0,0788	0,2605	5°
A8	0,2951	0,1811	0,3802	2°

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Com isso chega-se ao seguinte resultado: BTG Pactual é classificado como o melhor banco para se investir, considerando os aspectos econômico-financeiros, seguido dos bancos Pine e Modal. Do ponto de vista negativo, o banco BMG é considerado a pior instituição, antecedida pelo banco Inter e Mercantil.

Isso pode ser explicado por diversos fatores, relacionados principalmente com o porte das instituições. O banco BTG Pactual foi classificado como a maior instituição pertencente a amostra,

possuindo ativo total no exercício de 2020 em torno de R\$ 250 trilhões de reais, representando um aumento de aproximadamente 85% quando comparado com o início do período, o exercício de 2016. Quanto as receitas auferidas, apresentou um crescimento de aproximadamente 25% no período. Ante a isso, a referida instituição foi identificada como a que possuía maior representatividade quanto ao ativo total, receitas e lucro da amostra. Esse resultado está em linha com o que Oliveira *et al.* (2021) apontam, visto que as instituições bancárias de grande porte possuem influência direta em seus resultados, pois dispõem de maior diversidade de negócios ofertados, contribuindo para o aumento de receitas e consequentemente lucro, apontadas por alguns analistas e investidores como entidades sólidas e com forte poder de crescimento.

No tocante aos indicadores de liquidez e solvência, o banco BTG Pactual obteve os melhores resultados para o C1 e C2, justificados por possuírem mais recursos nos grupos disponíveis e aplicações interfinanceiras, mas em contrapartida, possuía o pior resultado no critério C5, pelo elevado valor de suas operações de crédito. Os bancos ABC, Inter e Pan alcançaram os melhores resultados nos critérios C3, C4 e C5, respectivamente. De maneira geral, esses indicadores envolvem os recursos patrimoniais, confrontando os ativos e passivos, refletindo a capacidade financeira da entidade em cobrir prontamente com a demanda por recursos disponíveis (ASSAF NETO, 2020).

O grupo de liquidez e solvência é classificado pelos analistas como a categoria mais relevante em instituições bancárias, por considerarem como item essencial para a viabilidade econômica, financeira e operacional. É necessário que os bancos possuam recursos suficientes para atenderem prontamente a situações diversas, como por exemplo saques, resgates de aplicações e concessões de empréstimos e financiamentos pelos seus clientes (NIEDERAUER; VENDRUSCOLO; SALLABERRY, 2018). Para tanto, definir o nível de liquidez ideal para os bancos é visto como tarefa complexa, pois exige uma avaliação profunda do contexto das fontes e aplicações dos recursos, que por vezes não conseguem ser mensurados apenas com as demonstrações contábeis (ASSAF NETO, 2020).

Com relação aos indicadores de capital, o banco BMG alcançou o melhor resultado no C6, no entanto, obteve o pior resultado no C7. O banco Mercantil atingiu a melhor pontuação no C7, enquanto o BTG Pactual no C8 e o Pine no C9. Esse grupo de indicadores servem como um parâmetro de segurança para os bancos, por evidenciarem o nível de folga financeira que é financiada pelos recursos próprios, o patrimônio líquido. Contudo, as atividades bancárias são vistas como vulneráveis a fatores econômicos externos, como as taxas de juros e a política monetária adotada pelo país, fatores estes apontados como inconstantes (ASSAFA NETO, 2020). Todavia, é crucial a medição precisa do desempenho dessas instituições, haja vista o relevante papel que desempenham na sociedade (AKKOÇ; VATANSEVER, 2013).

Na categoria rentabilidade o banco BTG Pactual atingiu os melhores resultados no C10, C11 e C12, enquanto o banco Pine atingiu os piores valores nesses os critérios. Os resultados se justificam pela primeira instituição ter auferido o maior lucro dentre as alternativas pertencentes a amostra, enquanto que a segunda foi a única a ter auferido prejuízo em todo o período. Apesar disso, o banco Pine se classificou como a segunda melhor alternativa global, em que mesmo diante de resultados negativos em determinados indicadores, o resultado global variou de acordo com as demais categorias. Comumente uma instituição pode alcançar excelente resultado em um indicador e obter valor relativamente baixo em outro, porém um resultado não invalida o outro, sendo necessário observar o conjunto de informações (AMILE; SEDAGAHAT; POORHOSSEIN, 2013).

Observa-se que o tamanho de algumas instituições influencia a rentabilidade, pois entende-

se que quanto maior o banco, menor serão seus riscos, por possuírem uma diversificação em sua carteira de negócios, expandindo assim a arrecadação de recursos (MENDONÇA *et al.*, 2018). Quanto maior a rentabilidade, maior a valorização da instituição, alcançando uma relação positiva com o preço de suas ações no mercado de capitais (MENDONÇA *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2021). Portanto, esses aspectos reforçam os resultados encontrados no presente estudo.

Isto posto, entende-se que o processo de análise dos indicadores econômico-financeiros das instituições bancárias é cercado de limitações, pelo fato de possuírem inúmeras diferenças quanto as entidades tradicionais (NIEDERAUER; VENDRUSCOLO; SALLABERRY, 2018). Contudo, observa-se que o modelo multicritério proposto conseguiu gerar resultados e discussões relevantes quanto a análise global dos indicadores financeiros das instituições bancárias, permitindo replicações e inclusão de novas alternativas em sua análise sem prejudicar a confiabilidade dos dados, auxiliando os investidores na escolha ideal para investirem seus recursos.

Por fim, ressalta-se que o objetivo do estudo é demonstrar a utilidade do modelo em englobar à multiplicidade de fatores envolvidos na avaliação do desempenho econômico-financeiro para apoiar decisões de investimentos, não sugerindo que este seja o único modelo correto a ser utilizado.

### 3.1 Análise de Sensibilidade

Foi realizada uma análise de sensibilidade para avaliar o impacto causado pela variação de 10% para mais ou para menos nos pesos das categorias (e critérios) na estabilidade da classificação final. À medida que algum peso foi aumentado ou diminuído, sua diferença era igualmente distribuída no restante dos critérios. A Tabela 7 apresenta a variação nos pesos e a porcentagem de mudanças no *ranking*.

**Tabela 7 – Análise de Sensibilidade**

Alt.	+ 10% Liq.	- 10% Liq.	+ 10% Cap.	- 10% Cap.	+ 10% Rentab.	- 10% Rentab.
<b>C1</b>	0,1057	0,0865	0,0934	0,0987	0,0917	0,1004
<b>C2</b>	0,1004	0,0821	0,0888	0,0938	0,0872	0,0954
<b>C3</b>	0,0898	0,0735	0,0794	0,0839	0,0780	0,0853
<b>C4</b>	0,0740	0,0605	0,0654	0,0691	0,0642	0,0703
<b>C5</b>	0,0793	0,0648	0,0701	0,0740	0,0688	0,0753
<b>C6</b>	0,0536	0,0643	0,0648	0,0530	0,0541	0,0638
<b>C7</b>	0,0664	0,0797	0,0803	0,0657	0,0670	0,0790
<b>C8</b>	0,0473	0,0568	0,0572	0,0468	0,0478	0,0563
<b>C9</b>	0,0366	0,0439	0,0443	0,0362	0,0369	0,0435
<b>C10</b>	0,1276	0,1427	0,1310	0,1393	0,1487	0,1216
<b>C11</b>	0,1112	0,1243	0,1142	0,1214	0,1296	0,1060
<b>C12</b>	0,1082	0,1209	0,1111	0,1181	0,1260	0,1031
<b>% de mudanças</b>	25%	25%	0%	25%	25%	25%

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021).

Na última linha da Tabela 7, denominada % de mudanças, são indicadas as porcentagens de casos em que as posições das alternativas foram alteradas em relação às classificações inicialmente obtidas. Em geral, os *rankings* gerados mostraram uma estabilidade satisfatória em resposta às mudanças nos pesos dos critérios. Em média, apenas 20,83% das posições das alternativas nos *rankings* foram alteradas. Cabe ressaltar que as mudanças decorreram devido a

proximidade dos resultados alcançados de algumas alternativas no *ranking* original. Portanto, mudanças nas posições em decorrência da alteração dos pesos podem ser consideradas naturais.

De forma geral, com os novos *rankings* gerados, constatou-se que:

- a) As alternativas A1 e A2 inverteram suas posições quando houve aumento dos pesos dos critérios da categoria solvência/liquidez;
- b) As alternativas A4 e A7 inverteram suas posições quando houve diminuição dos pesos dos critérios da categoria solvência/liquidez;
- c) As alternativas A1 e A2 inverteram suas posições quando houve diminuição dos pesos dos critérios da categoria capital;
- d) As alternativas A4 e A7 inverteram suas posições quando houve aumento dos pesos dos critérios da categoria rentabilidade;
- e) As alternativas A1 e A2 inverteram suas posições quando houve diminuição dos pesos dos critérios da categoria rentabilidade;

Além disso, as três primeiras posições não sofreram nenhuma modificação nos *rankings*. Dessa forma, têm-se que as mudanças não geraram o mesmo efeito, já que em média 79% das posições foram mantidas. Os critérios das categorias solvência/liquidez e rentabilidade se mostraram os mais decisivos nas alterações dos experimentos em relação ao resultado original obtido, influenciando a troca de posições de apenas algumas alternativas em específico. Logo, são os critérios mais críticos do modelo.

#### **4 Considerações Finais**

Esta pesquisa demonstrou a utilização do método multicritério *Interval-Valued* TOPSIS como uma ferramenta de avaliação do desempenho econômico-financeiro dos principais bancos listados na Bolsa de Valores Brasileira (B3), por meio da integração de indicadores contábeis para apoiar decisões de investimentos. Com a aplicação do modelo proposto, foi possível elaborar um *ranking* de alternativas, promovendo uma análise profunda dos dados coletados, permitindo assim que os investidores conseguissem identificar a melhor instituição a canalizarem seus investimentos.

Dessa forma, os resultados alcançados evidenciaram que as melhores instituições para se negociar ações na bolsa de valores, baseado em suas informações financeiras do período de 2016 à 2020, seria o banco BTG Pactual, seguido dos bancos Pine e Modal. Em contraponto, as instituições que se classificaram do ponto de vista negativo foram os bancos Inter e BMG. Os resultados demonstraram a necessidade de acompanhamento contínuo dos indicadores econômico-financeiros por sofrerem constantes alterações dentro do segmento bancário, influenciando assim a análise global da instituição.

Perante o exposto, os resultados alcançados com a pesquisa foram considerados satisfatórios, atingindo assim o objetivo proposto inicialmente. No entanto, algumas limitações foram identificadas durante sua execução e refletiram em recomendações para a continuidade desse trabalho, como a não homogeneidade da amostra em termos de porte das referidas instituições.

Assim, sugere-se em estudos futuros a seleção de uma amostra mais homogênea quanto ao porte financeiro, utilizando-se por exemplo de alguma taxa de proporcionalidade, bem como sua ampliação as demais instituições financeiras e entidades de setores distintos que negociem ações na bolsa de valores.

## Referências

- AKKOÇ, S.; VATANSEVER, K. Fuzzy performance evaluation with AHP and Topsis methods: evidence from turkish banking sector after the global financial crisis. **Eurasian Journal of Business and Economics**, v. 6, n. 11, p. 53-74, 2013.
- ALMEIDA, A. T.; CAVALCANTE; C. A. V.; ALENCAR, M. H.; FERREIRA, R. J. P.; ALMEIDA-FILHO, A. T.; GARCEZ, T. V. Multicriteria and multiobjective models for risk, reliability and maintenance decision analysis. **International Series in Operations Research & Management Science**. Springer: New York, 2015.
- AMILE, M.; SEDAGHAT, M.; POORHOSSEIN, M. Performance evaluation of banks using Fuzzy AHP and Topsis, case study: state-owned banks, partially private and private banks in Iran. **Caspian Journal of Applied Sciences Research**, v. 2, n. 3, p. 128-138, 2013.
- ASSAF NETO, A. **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- BANU, A. R. R.; SANTHIYAVALLI, G. A Topsis approach to evaluate the financial performance of scheduled commercial banks in Índia. **IOSR Journal of Business and Management**, v. 21, n. 2, p. 24-33, 2019.
- BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; LYRIO, M. V. L. Proposta de um modelo de avaliação de desempenho para apoiar decisões de investimento em empresas da Bovespa: a perspectiva da MCDA-C. **ABCustos**, v. 7, n. 2, p. 53-78, 2012.
- DANIELSON, M.; EKENBERG, L. An improvement to swing techniques for elicitation in MCDM methods. **Knowledge-Based Systems**, n. 168, p. 70-79, 2019.
- EDWARDS, W.; BARRON, F. H. SMARTS and SMARTER: improved simple methods for multiattribute utility measurement. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 60, n. 3, p. 306-325, 1994.
- GUPTA, S.; MATHEW, M.; GUPTA, S.; DAWAR, V. Benchmarking the private sector banks in Índia using MCDM approach. **Journal of Public Affairs**, 2020.
- JAHANSHALOO, G. R.; KHODABAKHSHI, M.; LOTFI, F. H.; GOUDARZI, M. R. M. A cross-efficiency model based on super-efficiency for ranking units through the Topsis approach and its extension to the interval case. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 53, p. 1946-1955, 2011.

JAHANSHAHLOO, G. R.; LOTFI, F. H.; IZADIKHAH, M. An algorithmic method to extend TOPSIS for decision-making problems with interval data. **Applied Mathematics and Computation**, v. 175, p. 1375-1384, 2006.

MARION, J. C. **Análise das demonstrações contábeis**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MATHEW, M.; THOMAS, J. Interval valued multi criteria decision making methods for the selection of flexible manufacturing system. **International Journal of Data and Network Science**, v. 3, p. 349-358, 2019.

MENDONÇA, D. J.; SOUZA, J. A.; BENEDICTO, G. C.; CARVALHO, F. M.; SILVA, S. N. A. Relação entre eficiência econômico-financeira e lucratividade em instituições bancárias brasileiras. **Revista de Finanças e Contabilidade da Unimep**, v. 4, n. 1, p. 20-37, 2017.

MENDONÇA, D. J.; SOUZA, J. A.; CARVALHO, F. M.; BENEDICTO, G. C. Relação entre a eficiência na gestão de custos mensurada pelo método de análise da fronteira estocástica (SFA) e a rentabilidade das instituições financeiras no Brasil. **Revista Capital Científico**, v. 16, n. 3, 2018.

MUSTAJOKI, J.; HAMALAINEN, R. P.; LINDSTEDT, M. R. K. Using intervals for global sensitivity and worst-case analyses in multiattribute value trees. **European Journal of Operational Research**, v. 174, n. 1, p. 278-292, 2006.

MUSTAJOKI, J.; HAMALAINEN, R. P.; SALO, A. Decision support by SMART / SWING: incorporating imprecision in the SMART e SWING methods. **Decision Sciences**, v. 36, n. 2, p. 317-339, 2005.

NGUYEN, P. H.; TSAI, J. F.; KUMAR G, V. A.; HU, Y. C. Stock investment of agriculture companies in the Vietnam stock exchange market: an AHP integrated with GRA-TOPSIS-MOORA approaches. **Journal of Asian Finance, Economics and Business**, v. 7, n. 7, p. 113-121, 2020.

NIEDERAUER, C. B.; VENDRUSCOLO, M. I.; SALLABERRY, J. D. Análise das demonstrações contábeis: um estudo da emissão de ações no Banrisul S.A. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 12, n. 3, p. 86-110, 2018.

OLIVEIRA, J. G.; PINHEIRO, J. L.; PINHEIRO, L. E. T.; MACHADO JÚNIOR, E. A. Poder explicativo dos múltiplos fundamentalistas na análise de bancos brasileiros. **Revista Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 16, n. 1, p. 147-170, 2021.

ONDER, E.; HEPSEN, A. Combining time series analysis and multi criteria decision making techniques for forecasting financial performance of banks in Turkey. **International Journal of Latest Trends in Finance & Economic Sciences**, v. 3, n. 3, p. 530-555, 2013.

PINHEIRO, B. G.; VASCONCELOS, A. C.; DE LUCA, M. M. M.; CRISÓSTOMO, V. M.

Estrutura de capital e governança corporativa nas empresas listadas na BM&FBovespa. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 11, n. 4, p. 451-466, 2017.

SAMA, H. R.; KOSURI, S. V. K.; KALVAKOLANU, S. Evaluating and ranking the Indian private sector banks – a multi-criteria decision-making approach. **Journal of Public Affairs**, 2020.

TAVARES, V. B.; PENEDO, A. S. T. Níveis de governança corporativa da B3: interesse e desempenho das empresas – uma análise por meio de redes neurais artificiais. **Revista Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 21, n. 1, p. 40-62, 2018.