

APLICAÇÃO DE METODOS DE TOMADA DE DECISÕES PARA AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES DE INCORPORADORAS CONSIDERANDO-SE OS INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS

Tiago Rodrigues da Silva (Business School Brasil) *eng.tiagosilva@hotmail.com*

Resumo

O setor imobiliário é muito importante para a economia nacional, pois além de ser responsável por parcela significativa do PIB, tem também um potencial grande de geração de emprego, e uma forma de captação de recursos deste setor é através de emissões de ações na Bolsa de Valores. Este trabalho teve como objetivo a utilização de métodos de tomada de decisão (AHP, AHP-Gaussiano, Eletre II, e TopSis) para avaliar o resultado anual da compra de ações de três incorporadoras importantes (Cyrela, Even e Eztec) no mercado nacional, listadas na Bolsa de Valores, levando-se em consideração os principais indicadores econômico financeiros (liquidez, endividamento, rentabilidade e atividade) utilizados por analistas. Estes indicadores são muito importantes para investidores para avaliação da saúde financeira das empresas no momento de tomada de decisão de compra ou venda das ações. Os métodos multicritérios de ordenamento tiveram bons resultados na análise proposta podendo ser uma boa ferramenta para análise da saúde financeira de empresas, exceto o método Electre II que teve péssimo resultado.

Palavras-Chaves: *mercado financeiro, análise fundamentalista, multicritério*

1. Introdução

A construção civil vem sendo reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social no Brasil. O crescimento deste setor nas duas últimas décadas tem gerado competitividade entre as empresas incorporadoras e, é nesta perspectiva que uma gestão contábil eficiente contribuirá para o sucesso organizacional, na medida em que revelará os indicadores econômico financeiros que sinalizarão a real situação da empresa, clarificando pontos onde é preciso intervir assim com pontos que precisam ser mantidos como corolário do sucesso e crescimento empresarial.

De acordo com Santos (2017) no período de 2005 a 2010 as incorporadoras passaram a ofertar ações na bolsa de valores, manobra que resultou na captação de R\$12 bilhões em recursos que

possibilitaram a ampliação dos negócios, a concessão de créditos e a aceleração do segmento. De acordo com a BM&FBOVESPA (2012) a abertura de capital é uma estratégia vantajosa para as empresas na medida em que representa uma redução do risco de crédito para a empresa, uma vez que havendo projetos viáveis e rentáveis, haverá investidores interessados em financiá-los. No entanto, é necessário que as empresas ofereçam aos investidores resultados positivos a fim de manter o ciclo de cooperação e atrair novos investimentos.

Apesar do crescimento deste setor, não é possível deixar de mencionar que para a maioria das incorporadoras, que operam com capital aberto, o prejuízo foi uma realidade a partir de 2015. De acordo com a ABECIP (2017), o fracasso econômico evidenciado pelos resultados das análises da saúde financeira das incorporadoras com capital aberto evidencia que muitas não conseguiram oferecer retorno aos investidores.

Estes indicadores econômicos financeiros, citados nos parágrafos anteriores, são excelentes ferramentas para estudo da evolução financeira das companhias pois permitem a avaliação do desempenho da empresa do ponto de vista de liquidez, endividamento, rentabilidade e giro, auxiliando o investidor do mercado financeiro na tomada de decisão de qual empresa deve comprar ou vender os ativos, e também servindo como pontos de atenção para gestores no controle dessas companhias.

De acordo com Assaf Neto (2015), a análise fundamentalista é uma técnica utilizada pelos investidores para avaliar a saúde financeira das empresas e determinar seu potencial de crescimento e lucratividade a longo prazo. Também deve-se destacar a importância da análise fundamentalista, pois ela permite que os investidores identifiquem empresas com vantagens competitivas e com bom desempenho no mercado (Marion, 2010).

Os métodos multicritério tem sido aplicados para a solução diversos problemas em diversas áreas, como gestão, finanças, e otimização de investimentos. Dentre os avanços na seleção de investimentos, os métodos multicritério de tomada de decisão vem tomando destaque, pois utilizam diversos critérios para classificar ou ordenar alternativas com base em um estudo matemático para apoio à tomada de decisão (Silva, 2023). Vários estudos aplicaram diferentes métodos, normalmente realizando uma seleção preliminar de ações para identificar as melhores alternativas de investimento. Podem ser utilizados como uma ferramenta para criar um ranking de desempenho entre as empresas através da análise dos indicadores econômicos financeiro para a previsão de resultados financeiros futuros das empresas, permitindo que os investidores utilizem essas informações para tomar decisões de investimento mais embasadas.

2. Descrição do Problema

O problema abordado neste artigo é a dificuldade de investidores tomarem a decisão de investimento entre ações de incorporadoras listadas na B3, bolsa de valores brasileira, mesmo utilizando a análise fundamentalista, considerada mais confiável e segura, pois esta baseia-se estudo sobre os cenários econômicos e sobre as demonstrações financeiras divulgadas a cada trimestre de onde são retiradas informações usadas para o cálculo dos indicadores econômicos financeiros. Diversos perfis de investidores negociam estes tipos de ativos financeiros, como pessoas físicas, jurídicas e fundos de investimentos imobiliários, por isso a escolha de qual melhor ativo em determinado momento é importante.

Esta dificuldade por parte de analista e investidores se deve a escolha de quais indicadores e a quantidade destes que devem ser levados em consideração na análise, e a importância que deve ser dada a cada um deles, ou seja, o peso que cada indicador tem na tomada de decisão. Cada tipo de segmento na economia tem suas particularidades em sua atividade, portanto diferentes impactos em seus indicadores financeiros.

A proposta deste trabalho é avaliar a utilização dos métodos multicritérios Electre II, AHP, AHP-Gaussiano, e TopSis como ferramenta de auxílio para investidores na escolha das melhores ações a serem compradas dentre determinadas alternativas, através da criação de um ranking das ações com melhores rentabilidades para investimento, utilizando-se os indicadores econômicos financeiros como critérios para os dados de entrada. Para a utilização desses métodos é necessário calibrar ou definir o peso ou impacto que cada indicador tem na análise.

Nesta análise foram utilizados cinco indicadores, apenas um de cada classe principal, como critérios de entrada. Estes são: liquidez corrente, endividamento geral, margem bruta, ciclo de caixa, capital de giro relativo.

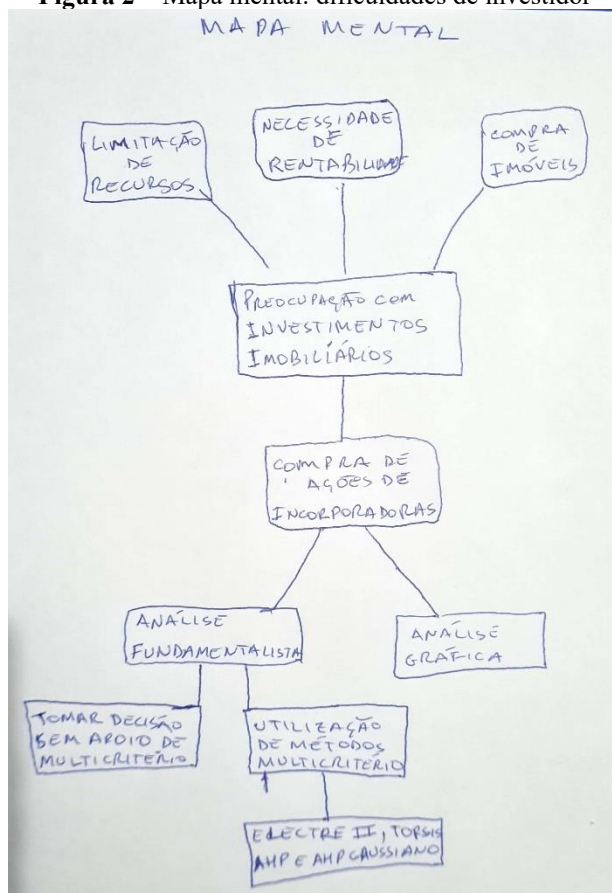
O teste feito buscava simular a tomada de decisão por parte de um investidor ou analista que tem interesse em comprar ações de incorporadoras para fazer uma transação de curto prazo, que espera o período por volta do dia 20 de março, quando são divulgadas as demonstrações contábeis do ano anterior das principais empresas incorporadoras imobiliárias. Estas demonstrações são divulgadas na noite de determinado dia, após o fechamento do pregão. Foi comparada a cotação de fechamento das empresas no dia da divulgação com a cotação de fechamento após três dias úteis desta divulgação, para avaliar o impacto destes novos indicadores no curto prazo e também o poder preditivo dos métodos multicritérios quanto ao ordenamento de valorização das cotações das ações das empresas após 3 dias úteis.

Para estruturação e melhor compreensão do problema, foram criados dois mapas mentais. O primeiro (Figura 1) está relacionado as dificuldades e limitações de uma pessoa que não conhece os métodos multicritérios, e gostaria de investir seu capital excedente com visão de longo prazo, tendo perfil conversador ou moderado para investimentos, que considera a possibilidade de investir em imóveis, já que esta modalidade de investimento é bastante tradicional do brasileiro, mas também considera a possibilidade de comprar ações (ser sócio) de incorporadoras, mas tem dúvidas sobre qual método de análise de investimento deve usar, técnica (gráfica) ou fundamentalista.

O segundo mapa (Figura 2) mental está relacionado a situação de um analista ou um investidor mais qualificado sobre mercado financeiro, que tem interesse em investir em incorporadoras imobiliárias, que conhece os fundamentos de análise fundamentalista e análise técnica, e que

visualiza a aplicação de métodos multicritérios como auxílio na tomada de decisões de investimentos.

Figura 2 – Mapa mental: dificuldades de investidor



Fonte: Resultados originais da pesquisa

3. Fundamentação Teórica

A contabilidade objetiva auxiliar seus usuários nas tomadas de decisões, através da geração de informações tempestivas, comparáveis e relevantes, de modo que leciona-se que a contabilidade em si é um sistema de informações, pois é um processo comunicativo que coleta, armazena, processa e distribui informações para os que precisam delas (Moscove; Simkin; Bagranoff, 2012).

De acordo com Falcão (2017) a contabilidade sempre foi um instrumento eficiente na averiguação da saúde econômica das empresas, em especial, as atuantes no ramo da construção civil e imobiliário, como as incorporadoras, por exemplo. Nesta perspectiva, pode-se afirmar que a contabilidade é uma ciência que requer precisão e confiabilidade nos dados que maneja, razão pela qual é imprescindível que toda informação contábil seja dotada de qualidade e credibilidade.

Segundo Assaf Neto (2015), a análise fundamentalista, aquela em que se leva em consideração dentre outras variáveis, a análise de indicadores econômicos financeiros, é uma técnica utilizada pelos investidores para avaliar a saúde financeira das empresas e determinar seu potencial de crescimento e lucratividade a longo prazo. De acordo com Marion (2010) a análise fundamentalista é muito importante, pois ela permite que os investidores identifiquem empresas com vantagens competitivas e com bom desempenho no mercado.

Os indicadores econômicos financeiros (liquidez, endividamento, rentabilidade e giro), são elementos que remetem à análise de demonstrações contábeis, caracterizados por cálculos matemáticos que são realizados a partir do balanço patrimonial e da demonstração de resultados, com o objetivo de encontrar números que auxiliem no processo de definição da situação da empresa, em todos os aspectos (Costa, 2009).

3.1. Indicadores de Liquidez

De acordo com Garrinson e Noreen (2001), a liquidez deve ser compreendida como a capacidade de um ativo ser transformado em dinheiro sem que haja perdas significantes em seu valor.

A liquidez corrente foi calculada pela Equação 1. De acordo com Costa (2009), este cálculo indica quanto a empresa possui no Ativo Circulante para cada R\$ 1,00 de Passivo Circulante, de modo a desvelar a capacidade de pagamento da empresa dos valores de curto prazo.

$$\text{Liquidez Corrente} = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}} \quad (1)$$

3.2. Indicadores de Endividamento

De acordo com Tibúrcio (2012), este é um indicador financeiro que mede o grau de endividamento da empresa, evidenciando se lança mão em maior ou menor quantidade dos recursos obtidos através de terceiros. Chama-se atenção ao fato de que a análise do endividamento de uma empresa pressupõe atentar para questões como, por exemplo, se empresa recorre às dívidas como forma de complementar seu próprio capital, a fim de realizar aplicações no seu ativo, estando-se diante de um tipo de endividamento considerado saldável; ou, se por outro lado, a empresa recorre às dívidas para conseguir adimplir outras dívidas vencidas, por exemplo, empréstimos que se materializam verdadeiros ciclos viciosos que ameaçam a capacidade de solvência da empresa e pode, inclusive levá-la a falência (César, 2010).

O endividamento geral foi obtido através da Equação 2. A partir desta equação, tem-se que o numerador corresponde a soma do passivo circulante e do passivo não circulante, a longo prazo da empresa, enquanto o denominador é o patrimônio líquido.

$$\text{Endividamento Geral} = \frac{(\text{Passivo Circulante} + \text{Exig.a Longo Prazo})}{\text{Patrimônio Líquido}} \quad (2)$$

3.3. Indicadores de Rentabilidade

De acordo com Assaf Neto (2015), os resultados dos indicadores de rentabilidade são exibidos através de porcentagem e revelam o retorno do investimento, sendo muito importantes para que a empresa possa planejar o modo que poderá se expandir no mercado e obter a consolidação, especialmente, no caso das incorporadoras de capital aberto, que devem representar aos investidores excelentes oportunidades de rentabilidade para continuarem a se destacar na bolsa de valores.

A margem bruta é o índice capaz de mensurar a rentabilidade do negócio, de modo a revelar a porcentagem de lucro obtido a cada venda. Tal índice foi obtido a partir da Equação 3. A obtenção deste índice pode sinalizar ao gestor possíveis ajustes de estratégia no negócio, na medida em que passará a conhecer quais os produtos que são considerados mais rentáveis para a empresa (Falcão, 2017).

$$\text{Margem Bruta} = \frac{\text{Lucro Bruto}}{\text{Receita Líquida}} * 100 \quad (3)$$

3.4. Indicadores de Atividade ou Giro

De acordo com Cardoso (2003), os índices de atividade são importantes para o analista devido ao fato que são capazes de imprimir dinamismo aos dados estáticos do balanço patrimonial e do demonstrativo de resultados da empresa.

Estes indicadores demonstram o equilíbrio financeiro da empresa na administração do caixa diante da interação entre estoque, clientes, fornecedores, bancos, governos, funcionários, e etc., impactando diretamente na necessidade de capital de giro para o funcionamento da empresa.

O indicador de ciclo de caixa (CC) é imprescindível para compreensão da gestão financeira a curto prazo, o qual deve ser entendido como sendo o prazo que compreende os períodos desde o pagamento dos fornecedores até o recebimento da venda do produto final. Para calcular o CC foi utilizada a Equação 4, relacionando o prazo médio de estoque (PME), prazo médio de

recebimento (PMR) e prazo médio de pagamento (PMP), e a partir desta é possível determinar o tempo em que os recursos ficaram aplicados na empresa, de modo que, por inferência lógica, quanto menor o índice de ciclo de caixa menor será o total aplicado em recurso na empresa (Falcão, 2017).

$$CC = PME + PMR - PMP \quad (4)$$

3.5. Indicadores de Capital de Giro

Estes indicadores são muito importantes, pois revelam a preocupação gerencial da empresa em relação ao seu capital de giro em caixa, frente a necessidade deste para o ciclo do negócio. O indicador de capital de giro relativo é a razão entre o capital de giro disponível e a necessidade de capital de giro, Equação 5.

$$\text{Capital de Giro Relativo} = \frac{\text{Capital de Giro Disponível}}{\text{Necessidade de Capital de Giro}} \quad (5)$$

De acordo com BM&FBOVESPA (2018), o Índice Imobiliário (IMOB) é o resultado de uma carteira teórica de ativos, cujo objetivo é ser um indicador do “desempenho médio das cotações dos ativos de maior negociabilidade e representatividade dos setores da atividade imobiliária compreendidas por exploração de imóveis e construção civil”, razão pela qual é um índice de retorno total. De acordo com ADVFN (2018), o IMOB é composto por Ações e UNITS exclusivamente de ações de companhias listadas na BM&FBOVESPA que devem atender a critérios de inclusão previamente definidos. A população utilizada na pesquisa é composta pelas empresas que constam no setor de consumo cíclicos da B3, subsetor de construção civil, segmento de incorporações, e pertencente ao índice setorial IMOB: Cyrela, Even e Eztec.

De acordo com Ferronato (2010), a Cyrela é uma incorporadora fundada em 1962 e que teve o capital aberto em 2005. É considerada uma das mais antigas incorporadoras do Brasil. A construtora está presente em 16 estados do país, além da Argentina e Uruguai. Após a abertura de seu capital para investimentos, a empresa teve um aumento considerável de seu valor de mercado, o que condiz com o crescimento do setor à época.

A Even, de acordo com Ferronato (2010), é uma empresa fundada em 2002 como resultado da fusão de empresas que já atuavam na área desde 1974. A empresa tem foco em empreendimentos residenciais para os públicos acessível, emergente, de classes média e média-alta e em projetos comerciais. A partir da abertura de capital em abril de 2007, a Companhia

expandiu rapidamente seus negócios e promoveu uma diversificação geográfica que possibilitou sua presença em diversos Estados do Brasil.

A EZTEC Empreendimentos e Participações S.A. é uma construtora brasileira com sede em São Paulo. A empresa constrói, incorpora e vende empreendimentos de médio e alto padrão, residenciais e comerciais. Constituída como sociedade anônima em 31 de julho de 2006, tem suas ações são negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (EZTEC, 2018).

De acordo com Saaty (2008), o método AHP é uma ferramenta para auxiliar na tomada de decisões complexas. O método se baseia na decomposição do problema em uma hierarquia de critérios e alternativas, e na comparação pareada dos elementos em cada nível de hierarquia. As principais vantagens citadas deste método, é a flexibilidade, simplicidade, transparência, e capacidade de lidar com múltiplos critérios. O ponto de atenção deste método é a subjetividade do julgamento dos decisores na comparação dos critérios, impactando assim na consistência e qualidade da solução.

De acordo com Silva (2023), o método AHP Gaussiano é uma variante do método AHP tradicional. Com vantagens em superar algumas limitações deste, como a necessidade de realizar comparações pareadas entre critérios e alternativas, a dificuldade em lidar com um grande número de elementos na hierarquia, e flexibilidade com confiabilidade, pois a utilização de funções de distribuição de probabilidades permite uma representação mais realista, diminuindo a incerteza e imprecisão dos julgamentos dos decisores. Em contrapartida, a interpretação dos resultados pode ser mais complexa do que o AHP tradicional.

De acordo com Wu (2022), o método TopSis é bem conhecido e amplamente utilizado em tomada de decisões complexas. Este método baseia-se na ideia de selecionar a alternativa que apresenta a maior similaridade com a solução ideal e a menor similaridade com a solução negativa ideal. Este método tem um cálculo relativamente fácil de se entender, pode ser aplicado para diversos tipos de problemas de decisão, mesmo aqueles com grande número de alternativas e critérios, e sua interpretação dos resultados é clara. Em contrapartida, o TopSis pode ter os resultados influenciados pela subjetividade dos decisores na definição dos pesos, pode ser sensível a valores atípicos nos dados, e tem dificuldade em lidar com critérios qualitativos, o que pode afetar a qualidade da solução.

De acordo com Figueira (2005), O método Electre II é utilizado de tomada de decisão que baseia-se na análise de concordância e discordância entre os critérios para determinar a relação de dominância entre as alternativas. O seu principal diferencial é a capacidade de incorporar a

incerteza na avaliação dos critérios e das alternativas, o que o torna adequado para lidar com problemas de decisão complexos. Mas a definição dos pesos dos critérios e a avaliação dos graus de concordância e discordância podem ser influenciadas pela subjetividade dos decisores.

4. Metodologia

A classificação deste trabalho, em relação a metodologia científica, é de uma pesquisa descritiva, que consiste em uma pesquisa que tem como principal finalidade descrever as características de determinada população ou estabelecimento de relações entre os fatores (Raupp, 2006).

Na avaliação dos métodos multicritérios Electre II, AHP, AHP-Gaussiano, e TopSis, foram usadas como alternativas as empresas que constam no setor de consumo cíclicos da B3, subsetor de construção civil, segmento de incorporações, e pertencente ao índice setorial IMOB: Cyrela, Even e Eztec. Estas empresas foram escolhidas por terem um perfil semelhante, com produtos para o público de classe média alta ou alta, e atuam praticamente nas mesmas regiões do Brasil. Como critérios foram considerados cinco indicadores econômicos: liquidez corrente, endividamento geral, margem bruta, ciclo de caixa, capital de giro relativo. Cada indicador, devido sua natureza e característica deve ser maximizado ou minimizado, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação dos critérios

Critério	Classificação
liquidez corrente	Maximizar
endividamento geral	Minimizar
margem bruta	Maximizar
ciclo de caixa	Minimizar
capital de giro relativo	Maximizar

Fonte: Produção do próprio autor (2024)

As informações para os cálculos dos indicadores econômico financeiros foram retiradas das demonstrações contábeis: balanço patrimonial e demonstração de resultado no exercício. E esses documentos fiscais foram acessados através do site www.fundamentus.com.br, que disponibiliza para todas as empresas listadas na B3. Com estas demonstrações disponíveis, foi utilizado o programa MS Excel para desenvolver planilhas para realizar os cálculos dos indicadores econômicos financeiros.

Para avaliar o poder preditivo dos métodos quanto a ordenação das empresas com melhores rentabilidades, foi obtida as cotações das empresas no dia da divulgação do balanço, e três dias úteis após esta divulgação deste, no site da B3. A rentabilidade neste período é calculada através da Equação 6.

$$\text{Rentabilidade} = \frac{\text{Cotação após 3 dias da divulgação}}{\text{Cotação no dia da divulgação}} \quad (6)$$

A aplicação dos métodos multicritérios e a validação dos resultados com a rentabilidade calculada foi feita seguindo a descrição nos parágrafos acima, e foi repetida 5 vezes, no período de divulgação das demonstrações contábeis do quarto trimestre dos anos 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.

Para se calcular os resultados de cada método, utilizou-se os sistemas computacionais gratuitos disponibilizados por pesquisadores e desenvolvedores, conforme mostrado abaixo. Estes softwares possuem entrada de dados simples e intuitiva

Softwares para a utilização dos métodos:

AHP e TopSis

<https://www.3decisionmethods.com/3DM/index.html>

AHP Gaussiano

https://marcosdossantos.shinyapps.io/gaussian_ahp/

Electre II

SISTEMA DE APOIO À DECISÃO JS-ELECTRE DESENVOLVIDO EM JAVASCRIPT por
Valdecir da Silva Pereira

5. Resultados e Discussões

A matriz de comparações entre critérios, ou matriz de Saaty, apresentada na Figura 3, classifica os critérios de acordo com a importância entre eles. Definiu-se, esses graus de importância de acordo com a experiência do autor deste trabalho. Verifica-se ao final uma taxa de consistência menor que 10%, tendo assim uma classificação ótima.

Figura 3 – Matriz de comparações

	Margem Bruta	Ciclo Financ	Liq. Corrente	Endiv. Geral	Cap Giro Relativo
Margem Bruta	1	7	5	5	3
Ciclo Financ	1/7	1	1/5	1/5	1/6
Liq. Corrente	1/5	5	1	2	1/3
Endiv. Geral	1/5	5	1/2	1	1/2
Cap Giro Relativo	1/3	6	3	2	1

Lambda(λ)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
5.3274	1.12	0.0818	0.0731	Ótima

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024)

Definida a matriz de comparações, torna-se possível através de operações matriciais o cálculo do peso que cada critério possui na análise, conforme visualizado na Figura 4. Estes pesos calculados de cada critério foram usados como dados de entrada em todos os métodos multicritério avaliados.

Figura 4 – Pesos dos critérios

	Cyrela	Even	Eztec	Peso Calculado
Margem Bruta	0.1622	0.0940	0.2299	0.4861
Ciclo Financ	0.0135	0.0173	0.0075	0.0383
Liq. Corrente	0.0397	0.0383	0.0581	0.1362
Endiv. Geral	0.0276	0.0228	0.0625	0.1129
Cap Giro Relativo	0.0751	0.0652	0.0863	0.2266
Total	0.3181	0.2377	0.4442	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024)

Para facilitar a visualização dos resultados foi criada uma paleta visual de cores como mostrada na Figura 5, indicando a colocação no ranking tanto das alternativas calculadas pelos métodos, quanto das rentabilidades ao terceiro dia útil depois da divulgação dos balanços.

Figura 5 – Legenda visual

1ª colocada	
2ª colocada	
3ª colocada	

Fonte: Produção do autor (2024)

Na Figura 6, são apresentados os resultados do ordenamento de cada método e para cada ano. Como pode-se observar a maioria métodos e ano a qual o balanço se refere, a empresa Eztec ficou em primeiro lugar, a Cyrela ficou em segundo, e a Even em terceiro lugar. Observa também que nos anos de 2016 e 2019 o método Electre II colocou as empresas na mesma posição. Neste caso os resultados deste método foram considerados inválidos.

Figura 6 – Resultados dos métodos multicritérios

Alternativas	2016			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Cyrela	2	2	1	2
Even	3	3	1	3
Eztec	1	1	1	1
Alternativas	2017			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Cyrela	2	2	2	2
Even	3	3	2	3
Eztec	1	1	1	1
Alternativas	2018			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Cyrela	2	2	1	2
Even	3	3	3	3
Eztec	1	1	2	1
Alternativas	2019			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Cyrela	2	2	1	2
Even	3	3	1	3
Eztec	1	1	1	1
Alternativas	2020			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Cyrela	2	3	2	3
Even	3	2	3	2
Eztec	1	1	1	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024)

Na figura 7 podemos visualizar a rentabilidade de cada empresa em cada período, e o número de acertos e erros de cada método. Considera-se que nos anos 2016 e 2019, o método Electre II não obteve acerto, pois todas empresas ocuparam a mesma posição no ranking.

Figura 7 – Rentabilidade do período e resultados dos métodos

Alternativas	2016			
Cyrela	-0,4%			
Even	-3,2%			
Eztec	0,9%			
Resultados	2016			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Acertos	3	3	0	3
Erros	0	0	3	0
Alternativas	2017			
Cyrela	1,1%			
Even	-9,6%			
Eztec	-1,5%			
Resultados	2017			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Acertos	1	1	0	1
Erros	2	2	3	2
Alternativas	2018			
Cyrela	-7,4%			
Even	-0,5%			
Eztec	1,0%			
Resultados	2018			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Acertos	1	1	0	1
Erros	2	2	3	2
Alternativas	2019			
Cyrela	-11,8%			
Even	-19,8%			
Eztec	5,8%			
Resultados	2019			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Acertos	3	3	0	3
Erros	0	0	3	0
Alternativas	2020			
Cyrela	3,1%			
Even	4,8%			
Eztec	0,8%			
Resultados	2020			
	AHP-G	AHP	Electre II	TopSis
Acertos	1	0	1	0
Erros	2	3	2	3

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024)

A Figura 8 apresenta um resumo do número de acertos de cada método e o cálculo da taxa de acertos, considerando que durante os cinco anos estudados, a empresa poderia assumir uma das três posições, logo tem-se no total quinze posições.

Figura 8 – Resumo dos resultados dos métodos

Método	Número de acertos	Taxa de acertos
TopSis	8	53,3%
AHP-G	9	60,0%
AHP	8	53,3%
Electre II	1	6,7%

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024)

O resultado do estudo aponta que o método AHP – Gaussiano obteve a melhor taxa de acerto com nove acertos dentro das quinze possíveis, seguindo dos métodos AHP e TopSis empatados com oito acertos. O método Electre II mostrou-se muito inferior aos outros métodos, e ineficaz para este tipo de aplicação proposta no estudo.

6. Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo avaliar a aplicação dos métodos multicritérios AHP, AHP-Gaussiano, TopSis, e Electre II na previsão de ordenamento de ações das empresas por saúde financeira, levando em consideração os indicadores econômicos financeiros: margem bruta, ciclo financeiro, liquidez corrente, endividamento geral, e capital de giro relativo. Ou seja, os métodos processariam matematicamente estes indicadores, considerando seus respectivos pesos, retornariam como dados de saída o ordenamento das empresas de acordo com sua saúde financeira, e consequentemente este ordenamento pode indicar quais empresas terão melhores rentabilidades, levando-se em consideração que empresas mais saudáveis, tendem a ter melhores resultados financeiros.

É importante lembrar que neste estudo foi feito um teste utilizando estes métodos para simular uma modalidade de investimento de curtíssimo prazo, onde o investidor compara o ordenamento das empresas por rentabilidade calculada pela diferença entre a cotação das ações de incorporadoras antes e depois (três dias úteis) na data da divulgação das demonstrações contábeis, com o ordenamento através dos métodos de tomada de decisão que levaram em consideração os indicadores econômicos financeiros calculados com estas demonstrações.

Os resultados mostraram que os métodos AHP-Gaussiano, AHP, e TopSis obtiveram bons resultados nesse ordenamento das empresas, principalmente o AHP-Gaussiano, mostrando assim, preliminarmente, que estes métodos podem ser usados para tomada de decisão em investimentos em ações dentro das restrições impostas pelo estudo. O método Electre II obteve um péssimo resultado para esta aplicação.

Deve ser avaliado, como continuidade deste estudo, um ajuste no peso dos critérios, a adição um ou mais critérios na análise, deve-se avaliar se a rentabilidade baseada na cotação das empresas é a melhor forma de validar os métodos, já que pode ser levado em consideração os dividendos.



REFERÊNCIAS

ABECIP. **Só quatro incorporadoras foram lucrativas.** 2017. Disponível em: < <https://www.abecip.org.br/imprensa/noticias/so-quatro-incorporadoras-foram-lucrativas>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

ADVFN. **IMOB: Índice imobiliário.** 2018. Disponível em: < <https://br.advfn.com/indice/imob>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor.** São Paulo: Editora Atlas, 2015.

BM&FBOVESPA. **Ser companhia aberta é poder contar com o mercado de capitais para crescer.** 2012. Disponível em: < <http://vemprabolsa.com.br/wp-content/uploads/2016/06/Como-e-porque-tornar-se-uma-companhia-aberta.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

BM&FBOVESPA. **Índice Imobiliário.** 2018. Disponível em: < http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-setoriais/indice-imobiliario-imob.htm>. Acesso em: 30 jan. 2018.

CARDOSO, Elisângela Freitas. **Índices de prazos médios: a dinâmica da empresa.** 2003. Disponível em: < http://www.peritocontador.com.br/artigos/colaboradores/Artigo_-_Indices_de_Prazos_Medios.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2018.

CÉSAR, Roberto. **Demonstrações Financeiras: Índice de endividamento.** 2010. Disponível em: < <https://professorrobertocesar.files.wordpress.com/2010/08/7-indice-de-endividamento.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

COSTA, Magnus Amaral da. **Contabilidade da construção civil e atividade imobiliária.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

EZTEC. **A Eztec: uma história de confiança e sucesso.** 2018. Disponível em: <http://www.eztec.com.br/imoveis/AEZTEC?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=EZ-V-P>. Acesso em: 30 jan. 2018.

FALCÃO, Daniel Ferreira. **Apostila da disciplina de Contabilidade na Atividade Imobiliária: Contabilidade da construção civil e atividade imobiliária.** Rio de Janeiro: FGV, 2017.

FERRONATO, Mariana. **Histórico das principais empresas do mercado imobiliário.** 2010. Disponível em: < <http://www.marketingimob.com/2010/08/historico-das-principais-empresas-do.html>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

FIGUEIRA, J., Greco, S., & Ehrgott, M. (2005). **Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys.** International Series in Operations Research & Management Science, 78, 1-70.

FREITAS, Débora Corrêa de. **Índice de endividamento.** 2015. Disponível em: < <http://peritocontador.com.br/wp-content/uploads/2015/03/D%C3%A9bora->



GARRINSON, Ray N; NOREEN, Eric W. **Contabilidade gerencial**. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001.

MARION, José Carlos. **Contabilidade Empresarial**. 11 ed., São Paulo: Atlas, 2010.

MOSCOVE, Stephen A.; SIMKIN, Mark G.; BAGRANOFF, Nancy. A. Trad. Geni G. Goldschmidt. **Sistemas de Informações Contábeis**. São Paulo: Atlas, 2012.

PEREIRA, Valdecir Da Silva; Santos, Marcos dos . **Sistema de Apoio à Decisão JS-ELECTRE Desenvolvido em JAVASCRIPT - Uma Plataforma On Line com Grafos Dinâmicos**. In: XIX Simpósio de Pesquisa Operacional & Logística da Marinha, 2020, Rio de Janeiro. Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha - Publicação Online. São Paulo: Editora Blucher, 2019. p. 2627.

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

SANTOS, Altair. **Por que as incorporadoras saíram da bolsa de valores?**. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/incorporadoras-sairam-da-bolsa/>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

SILVA, Samuel Evangelista, FÁVERO, Luiz Paulo Lopez, SANTOS, Marcos dos. **Proposta de uma carteira de investimento diversificada em ações: uma abordagem a partir do método AHP-Gaussiano**. Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. 2023

SILVA, Natan Felipe; SANTOS, Marcos dos; GOMES, Carlor F. S.; ANDRADE, Lélis Pedro de.; **An integrated CRITIC and Grey Relational Analysis approach for investment portfolio selection**. Decision Analytics Journal. Volume 8. 2023.

TIBÚRCIO, Cézar. **Contabilidade financeira: Endividamento**. 2012. Disponível em: <<http://www.contabilidade-financeira.com/2012/03/endividamento.html>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

WU, J., Li, Y., & Wang, J. (2022). **A novel interval-valued fuzzy TOPSIS method based on the improved similarity measure for green supplier selection**. Computers & Industrial Engineering, 174, 108724.