

Método de análise multicritério aplicado à decisão da estratégia de execução na incorporação imobiliária

Luiz Felipe Cordeiro¹ e Carlos Alberto da Costa²

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. luizfelipecord@gmail.com

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. cabeto@utfpr.edu.br

RESUMO

A indústria da construção civil, notadamente o setor de incorporações imobiliárias, tem apresentado nos últimos anos sucessivos aumentos nos números de lançamentos e vendas. Há diversos fatores que podem determinar o sucesso dos empreendimentos imobiliários. Dentre os mais elementares desafios das organizações deste setor estão: o constante aperfeiçoamento tecnológico, o controle de custos, prazos e da segurança dos trabalhadores, além da manutenção da própria credibilidade e reputação. Ao considerar estes e outros importantes aspectos a administrar, muitas das incorporadoras, que também podem optar por atuar como construtoras, se deparam com o importante dilema entre construir ou terceirizar a execução das obras. O objetivo deste estudo, portanto, foi aplicar um método contemplando os multicritérios para tomada de decisão entre a terceirização ou execução com equipe própria tendo como referência um edifício habitacional localizado na região metropolitana de Curitiba PR. Dentre outros modelos de análise, identificados na revisão da literatura técnica e científica, adotou-se o método AHP – *Analytic Hierarchy Process* ou Processo de Análise Hierárquica. Para tanto, definiu-se como principais requisitos aqueles ligados à produção, gestão, finanças e marketing, cujos desdobramentos geraram critérios que complementaram a análise. Foram adotados três possíveis cenários: onde a incorporadora atua como construtora; ou contratando outra construtora por empreitada global de mão de obra; ou ainda por regime de empreitada mista de mão de obra e material. O resultado final do estudo demonstrou que esta última opção seria a melhor escolha, entretanto também foi possível entender que o empreendimento poderia ser realizado pela própria construtora, desde que implementadas e asseguradas melhorias, tendo em vista os diferentes requisitos e critérios estabelecidos. Neste mesmo sentido, verificou-se que a aplicação de ferramentas mais elaboradas pode melhor fundamentar as decisões em problemas complexos, tais como os da incorporação imobiliária.

Palavras-chave: Indústria da construção; Incorporação imobiliária; Tomada de decisão; Análise multicritérios.

Multiple criteria analysis in strategic decision-making in the process of real estate development

ABSTRACT

The construction industry, notably the real estate development sector, has shown successive increases in launch and sales numbers in recent years. There are several factors that can determine the success of real estate ventures. Among the most basic challenges for companies in this sector are: constant technological improvement, cost control, deadlines, and worker safety, in addition to maintaining their own credibility and reputation. When considering these and other important aspects to be managed, many of the developers, who can also choose to act as builders, are faced with the important dilemma between building or outsourcing the execution of works. Consequently, the objective of this study was to apply a method contemplating the multicriteria for decision-making between outsourcing or execution with its own team in the case of a residential building located in the metropolitan region of Curitiba PR. Among other analysis models, identified in the review of the technical and scientific literature, the AHP method – Analytic Hierarchy Process was adopted. Therefore, those related to production, management, finance and marketing were defined as the main requirements, whose developments generated criteria that complemented the analysis. Three possible scenarios were adopted: where the developer acts as a builder; or contracting another construction company for a global labor contract; or even by a mixed contract of labor and material. The result of the study demonstrated that the latter option would be the best choice, however it was also possible to understand that the project could be carried out by the construction company itself, if improvements were implemented and ensured, since the different requirements and established criteria. In this regard, it was found that the application of more elaborate tools can support better decisions in complex problems, such as real estate development.

Keywords: Construction industry; Real estate development; Decision making; Multicriteria analysis.

.

1. INTRODUÇÃO

O mercado imobiliário brasileiro tem apresentado muitos lançamentos e vendas nos anos recentes, ainda assim convive com incertezas significativas. Ao longo de 2022, por exemplo, observou-se uma tendência positiva com um aumento de 29% no número de lançamentos entre o primeiro trimestre e o quarto trimestre. Já em 2023 os indicadores imobiliários nacionais apresentaram uma retração de 30% no primeiro trimestre em comparação com o mesmo período do ano anterior. Além disso, houve um recuo de 11% no Valor Geral Lançado (VGL), revelando um ambiente de negócios mais adverso. CBIC (2023).

Mesmo em meio às flutuações do mercado imobiliário, conforme IBGE (2022), houve aumento de 59% no número de empresas ativas no setor da construção civil entre 2012 e 2021, acirrando a concorrência e destacando, portanto, a importância de estratégias mais bem definidas e tomadas de decisão mais consistentes.

Há diversos fatores que influenciam o sucesso dos empreendimentos imobiliários. Dentre os mais elementares desafios das organizações deste setor estão: o constante aperfeiçoamento tecnológico, o controle da qualidade, dos custos e prazos, assim como da segurança dos trabalhadores, além da manutenção da própria credibilidade e reputação.

Ao considerar estes e outros importantes aspectos a administrar durante o desenvolvimento de um novo projeto, muitas das incorporadoras imobiliárias, que também podem optar por atuar como construtoras, se deparam com um dilema: a escolha entre a execução própria ou a terceirização, incluindo o modelo de contratação, dado que isto poderá impactar diretamente o sucesso e a rentabilidade do empreendimento.

No contexto em que se insere a economia brasileira, englobando, portanto, o mercado imobiliário, caracterizada pela descontinuidade, necessita-se rotineiramente um cuidado especial na formulação de estratégias e posicionamentos. É preciso, pois, que se estabeleça uma visão nítida, que guie a tomada de decisões e ações complementares dentro de uma companhia. (BALARINE, 2004).

Nesse sentido, a aplicação de métodos multicritérios permitem uma análise abrangente e ponderada, considerando diversas opções e variáveis. Eles são especialmente valiosos em situações complexas, em que decisões bem fundamentadas são necessárias para atingir melhores resultados. Onde se alia o conhecimento das condições do mercado e dos fatores econômicos numa análise com critérios e subcritérios relevantes para cada projeto específico. Para tanto, é necessário realizar o cruzamento de dados com o intuito de identificar padrões e hipóteses (COLLIS e HUSSEY, 2005).

Portanto, o objetivo deste estudo foi aplicar o método AHP - *Analytic Hierarchy Process* contemplando multicritérios para tomada de decisão entre a terceirização ou execução da obra com equipe própria, tendo como referência um edifício habitacional localizado na região metropolitana de Curitiba PR.

A escolha do método AHP se justificou por seu amplo uso nas tomadas de decisão colaborativas e na possibilidade de validações de consistência ao longo de todo o processo de análise, bem como por sua ampla utilização ao longo dos últimos anos. (MARINS, 2009)

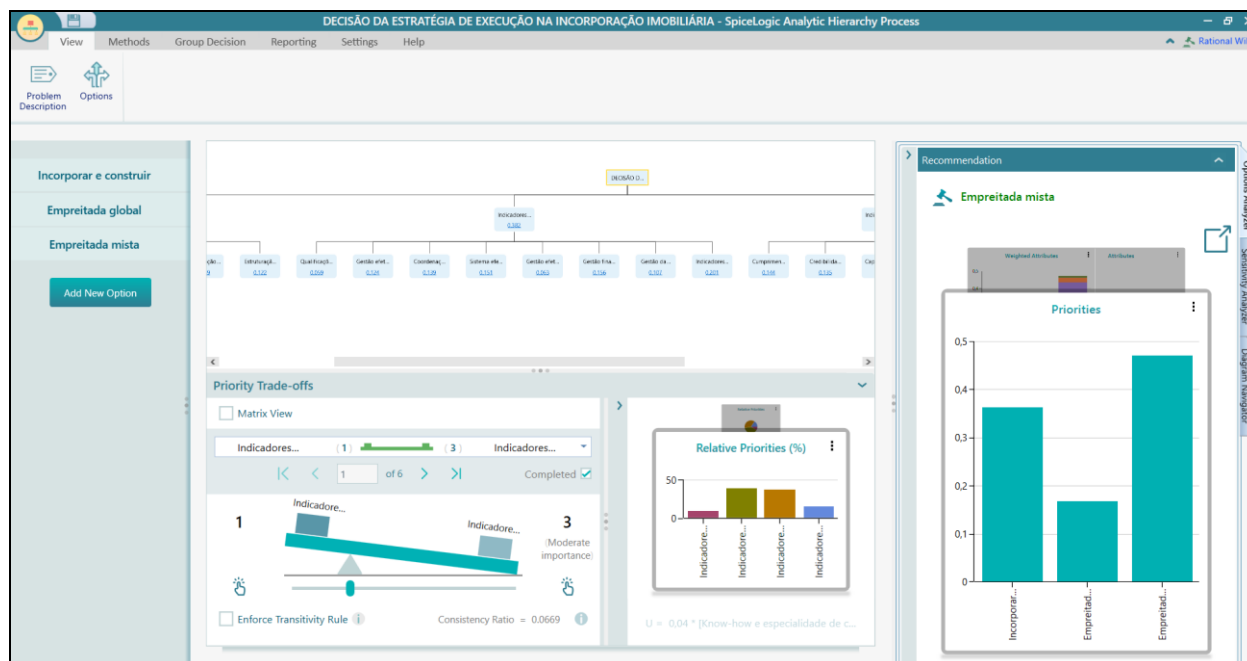
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este estudo, quanto aos seus objetivos, classifica-se como exploratório, uma vez que visou gerar conhecimento a ser aplicado diretamente no processo de incorporação imobiliária, assim como preencher a lacuna existente em relação à escassez de informações sobre a problemática analisada. No que se refere à abordagem, classifica-se como quantitativo, pois analisou os critérios e subcritérios em relação à estratégia de mercado e tomada de decisão no setor da

construção civil. Além disso, também se valeu da abordagem qualitativa, uma vez que apresentou resultados e classificações obtidas por meio do método AHP.

A metodologia foi estruturada utilizando-se o software SpiceLogic Analytic Hierarchy Process, que permitiu uma avaliação rápida dos pesos de cada subcritério e da estrutura do AHP, bem como análises gráficas, conforme exemplificado na Fig.1.

Figura 1 - Interface do software SpiceLogic



Fonte: Autoria própria com base em SpiceLogic (2022)

Foram adotados quatro grandes grupos de critérios: indicadores funcionais de produção (com cinco subcritérios), que visaram avaliar o desempenho da opção em relação ao projeto selecionado para execução; indicadores funcionais de gestão (com oito subcritérios), utilizados para analisar a organização e o controle do projeto; indicadores funcionais de finanças (com cinco subcritérios), que visaram medir não apenas o poder econômico da empresa, mas também o custo total da contratação; e indicadores funcionais de marketing (com três subcritérios), que estimaram a capacidade de venda e os benefícios que a contratação de um terceiro pode agregar ao projeto.

Os critérios e subcritérios adotados estão apresentados no Quadro 1, tendo por base o sugerido por Shen et al. (2007) e Marques (2012).

Quadro 1 - Definição de critérios e subcritérios

Indicadores Funcionais	Subcritérios
Produção	Know-how e especialidade de construção Alinhamento às práticas locais Alinhamento às novas tecnologias da indústria da construção Certificação e desempenhos ambientais Estruturação e capacidade técnica da equipe
Gestão	Qualificações profissionais de gestão de projetos Gestão efetiva de canteiro de obras Coordenação de subcontratados Sistema efetivo de gestão de contratos (cumprimento de prazos) Gestão efetiva de segurança do canteiro Gestão financeira Gestão da qualidade Indicadores de sucesso nos últimos contratos cumpridos
Financeiro	Cumprimento de prazos de pagamentos aos subcontratados e fornecedores Credibilidade financeira Capacidade de empréstimo Status financeiro Custo de execução
Marketing	Credibilidade e reconhecimento da organização Habilidade de percepção de mudanças de mercado Boa relação com arquitetos, construtores e consultores

Fonte: Autoria própria baseado em Shen et al. (2007) e Marques (2012)

Inicialmente, atribuiu-se pesos para os critérios e subcritérios, fazendo-se comparação par a par de cada elemento da hierarquia. A comparação, realizada pelos tomadores de decisão, e os dados inseridos nas matrizes de comparação permitiram criar a estrutura hierárquica do modelo AHP. Essa estrutura mostrou as relações de dependência entre os elementos e permitiu a análise integrada do processo de decisão.

Além disso, a pesquisa delimitou-se em avaliar três cenários: a incorporadora atuando também como construtora, a incorporadora contratando uma construtora pelo modelo de empreitada global (fornecimento apenas de mão de obra) ou pelo regime de empreitada mista (fornecimento de material e mão de obra).

A construtora por empreitada global, ou seja, aquela que fornece apenas mão de obra, é uma empresa de pequeno porte, sem grande renome, mas já atuante no município onde será construído o empreendimento. Ela possui boas referências locais em prédios semelhantes ao proposto e realiza cerca de 90% dos serviços necessários para a completa execução da edificação, utilizando funcionários próprios. O custo dessa opção seria aproximadamente 19% acima do esperado pela incorporadora.

Já a construtora por empreitada mista, que envolve o fornecimento de material e mão de obra, é uma empresa renomada em Curitiba, com mais de 100 anos de existência, e possui uma equipe técnica altamente capacitada. O custo dessa opção seria aproximadamente 25% acima do esperado pela incorporadora, envolvendo a terceirização total das atividades.

O edifício analisado estará localizado na região metropolitana de Curitiba. O empreendimento será de médio padrão, com 8 pavimentos tipo e 1 subsolo, contando com 18 unidades de aproximadamente 99,5m² cada. O custo total da obra previsto inicialmente será de R\$ 6.100.000,00, com uma área construída de 2.879,00 m² e uma área total de 3.704,00 m².

O projeto analisado será o primeiro empreendimento executado pela incorporadora responsável que, tanto devido à falta de experiência quanto de informações, decidiu atuar também como construtora e fazer o gerenciamento direto das subcontratadas. Isso ocorreu porque a análise realizada inicialmente considerou apenas um critério, o custo global.

Após a estruturação do modelo, os resultados foram apresentados, fornecendo uma visão clara da prioridade de cada critério e subcritério em relação ao objetivo final. Isso deu suporte à identificação da opção mais vantajosa para a incorporadora.

Por fim, foi realizada uma análise de sensibilidade, considerando diferentes cenários e variações nos pesos atribuídos aos critérios e subcritérios. Isso permitiu avaliar a robustez dos resultados obtidos e identificar quais elementos tiveram maior influência na tomada de decisão.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados os pesos atribuídos aos critérios e subcritérios definidos para o projeto em questão, bem como a determinação da prioridade entre eles, por meio das matrizes propostas no método escolhido. Será realizada a estruturação do modelo hierárquico AHP, e os resultados obtidos serão apresentados para auxiliar na tomada de decisão. Além disso, será realizada uma análise de sensibilidade.

3.1 Pesos dos critérios e subcritérios

A relação entre os critérios, tendo em vista realidade de cada empresa, resultaram conforme apresentado na Tab. 1.

Tabela 1 - Relação entre os critérios definidos

Indicadores	A1	A2	A3	A4	Peso atribuído [%]
Indicadores funcionais de produção (A1)	1	0,3333	0,25	0,3333	8,918%
Indicadores funcionais de gestão (A2)	3	1	1	4	38,173%
Indicadores funcionais de finanças (A3)	4	1	1	3	37,446%
Indicadores funcionais de marketing (A4)	3	0,25	0,3333	1	15,463%

Fonte: Autoria própria (2022)

A taxa de consistência dos dados da Tab. 1 foi calculada conforme Eq. (1) a Eq. (5):

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,33 & 0,25 & 0,33 \\ 3 & 1 & 1 & 4 \\ 4 & 1 & 1 & 3 \\ 3 & 0,25 & 0,33 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,0891 \\ 0,3817 \\ 0,3744 \\ 0,1546 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,3615 \\ 1,6422 \\ 1,5768 \\ 0,6424 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} 0,3615/0,0891 \\ 1,6422/0,3817 \\ 1,5768/0,3744 \\ 0,6424/0,1546 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,0545 \\ 4,3021 \\ 4,2109 \\ 4,1544 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\text{Vetor principal de Eigen} = \frac{(4,0545+4,3021+4,2109+4,1544)}{4} = 4,18052 \quad (3)$$

$$\text{Dado } n=4 \rightarrow \text{CI} = \frac{4,18052-4}{4-1} = 0,06017333 \quad (4)$$

$$\text{CR} = \frac{0,0601733}{0,9} = 0,066595 \quad (5)$$

Com base nos resultados obtidos, pode-se observar que a taxa de consistência para o cálculo realizado, indicada pela comparação $0,066 < 0,10$, está dentro dos parâmetros estabelecidos por Saaty (2005), o que significa que a consistência dos dados é aceitável.

Os cálculos de consistência, utilizando-se as Eq. 1 à Eq.5, foram realizados em todas as demais tabelas como uma análise adicional para verificar a consistência dos resultados.

Analisando os pesos atribuídos aos critérios, pode-se observar que os critérios A2 e A3 possuem pesos muito similares, sendo ambos de alta importância no contexto geral da avaliação. Isso indica que a incorporadora possui uma alta preocupação em relação aos custos.

Após a definição dos pesos dos critérios, as análises devem ser feitas par a par para cada subcritério. Na Tab. 2, que apresenta os subcritérios de produção, pode-se observar que o subcritério B1 possui um peso significativamente maior em relação aos demais, representando 43,61% do peso total do critério. Em seguida, o subcritério B2 possui um peso de 25,72%, indicando a busca da incorporadora por confiabilidade na execução.

A taxa de consistência dos dados apresentados na Tab. 2 foi de 0,038 ($< 0,10$), o que indica que a consistência dos dados é aceitável.

Tabela 2 - Relação entre os subcritérios funcionais de produção

Peso do critério: 8,91%	B1	B2	B3	B4	B5	Peso atribuído [%]
Know-how e especialidade de construção (B1)	1	3	3	7	3	43,61%
Alinhamento às práticas locais (B2)	0,333	1	3	6	2	25,72%
Alinhamento às novas tecnologias da indústria da construção (B3)	0,333	0,333	1	4	1	13,54%
Certificação e desempenhos ambientais (B4)	0,142	0,166	0,25	1	0,5	4,94%
Estruturação e capacidade técnica da equipe (B5)	0,333	0,5	1	2	1	12,20%

Fonte: Autoria própria (2022)

Neste segundo critério, relacionados à gestão, avaliado na Tab. 3, o subcritério C8 despontou dos demais (20,09%), seguido dos subcritérios C6 (15,56%) e C4 (15,08%), novamente indicando a preocupação da incorporadora em encontrar a melhor solução para execução do projeto como um todo.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 3 foi de 0,086 ($< 0,10$), sendo, portanto, aceito.

Tabela 3 - Relação entre os subcritérios funcionais de gestão

Peso do critério: 38,173%	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Peso atribuído [%]
Qualificações profissionais de gestão de projetos (C1)	1	0,25	0,11	1	0,5	0,33	1	0,25	5,94%
Gestão efetiva de canteiro de obras (C2)	4	1	1	1	3	0,5	1	0,5	12,40%
Coordenação de subcontratados (C3)	9	1	1	0,5	2	1	1	0,33	13,85%
Sistema efetivo de gestão de contratos (cumprimento de prazos) (C4)	1	1	2	1	2	1	2	1	15,08%
Gestão efetiva de segurança na obra (C5)	2	0,33	0,5	0,5	1	0,33	1	0,2	6,34%
Gestão financeira (C6)	3	2	1	1	3	1	1	1	15,56%
Gestão da qualidade (C7)	1	1	1	0,5	1	1	1	1	10,71%
Indicadores de sucesso nos últimos contratos cumpridos (C8)	4	2	3	1	5	1	1	1	20,09%

Fonte: Autoria própria (2022)

Dentre os subcritérios funcionais de finanças, avaliados na Tab. 4, o item D5 conta com o mais da metade do peso total do critério, visto que a Incorporada possui elevada preocupação no controle do custo total da obra.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 4 foi de 0,088 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 4 - Relação entre os subcritérios funcionais de finanças

Peso do critério: 37,446%	D1	D2	D3	D4	D5	Peso atribuído [%]
Cumprimento de prazos de pagamentos aos subcontratados e fornecedores (D1)	1	1	5	1	0,143	14,35%
Credibilidade financeira (D2)	1	1	2	2	0,25	13,47%
Capacidade de empréstimo (D3)	0,2	0,5	1	0,333	0,2	5,94%
Status financeiro (D4)	1	0,5	3	1	0,125	10,22%
Custo de execução (D5)	7	4	5	8	1	56,02%

Fonte: Autoria própria (2022)

O subcritério E1, contido na Tab. 5, em que se avaliou os subcritérios funcionais de marketing, possui o maior peso atribuído do critério avaliado, visto que é a primeira obra da incorporadora, não possuindo histórico que dê segurança aos compradores.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 5 foi de 0,074 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 5 - Relação entre os subcritérios funcionais de marketing

Peso do critério: 15,463%	E1	E2	E3	Peso atribuído [%]
Credibilidade e reconhecimento da organização (E1)	1	2	5	54,55%
Habilidade de percepção de mudanças de mercado (E2)	0,5	1	6	37,00%
Boa relação com arquitetos, construtores e consultores (E3)	0,2	0,1666	1	8,45%

Fonte: Autoria própria (2022)

3.2 Relação entre opções e critérios

Nesta seção serão avaliados as opções disponíveis dentre os critérios e seus respectivos subcritérios.

3.2.1. Relação entre as opções e indicadores funcionais de produção

Agora serão apresentadas as tabelas (matrizes) com as atribuições de acordo com a escala fundamental do AHP, analisando as três opções da incorporadora em relação aos cinco subcritérios dos indicadores funcionais de produção.

Na Tab. 6, que avalia o know-how de construção com um peso de 43,60%, a opção de empreitada mista obteve preferência, com um peso representativo de 70,28%, devido à vasta experiência já comprovada nesse tipo de empreendimento. É importante observar o elevado peso desse subcritério (43,60%), uma vez que esse é o primeiro empreendimento da incorporadora, sendo crucial garantir uma boa execução para o sucesso do marketing dos futuros lançamentos planejados.

A preferência pela opção de empreitada mista, devido à sua experiência comprovada, ressalta a importância de garantir a qualidade da execução no primeiro empreendimento para impulsionar o sucesso dos futuros lançamentos.

A taxa de consistência dos dados apresentados na Tab. 6 foi de 0,046 (< 0,10), indicando que a consistência dos dados é aceitável.

Tabela 6 - Relação opções x Especialidade e know-how de construção

Peso do subcritério: 43,60%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	0,5	0,2	11,49%
Empreitada global	2	1	0,2	18,22%
Empreitada mista	5	5	1	70,28%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 7 avalia quanto ao Alinhamento às práticas locais (peso de 25,71%), e a opção de empreitada global obteve preferência, com peso representativo de 70,28%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 7 foi de 0,063 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 7 - Relação opções x Alinhamento às práticas locais

Peso do subcritério: 25,71%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	0,1250	0,3333	7,51%
Empreitada global	8	1	6	75,31%
Empreitada mista	3	0,1666	1	17,18%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 8 avalia quanto ao Alinhamento às novas tecnologias (peso de 13,53%), e a opção de Incorporar e Construir obteve preferência, com peso representativo de 72,35%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 8 foi de 0,056 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 8 - Relação opções x Alinhamento às novas tecnologias

Peso do subcritério: 13,53%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	7	5	72,35%
Empreitada global	0,1428	1	0,3333	8,33%
Empreitada mista	0,2	3	1	19,32%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 9 avalia quanto à Certificação e desempenhos ambientais (peso de 4,93%), e a opção de empreitada mista obteve preferência, com peso representativo de 72,25%. É importante ressaltar o baixo peso deste subcritério, visto que não é de interesse da incorporadora a obtenção de selos sustentáveis.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 9 foi de 0,025 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 9 - Relação opções x Certificação e desempenhos ambientais

Peso do subcritério: 4,93%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	2	0,2	17,41%
Empreitada global	0,5	1	0,1666	10,33%
Empreitada mista	5	6	1	72,25%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 10 avalia quanto à Capacidade técnica da equipe (peso de 12,20%), e a opção de empreitada mista obteve preferência, com peso representativo de 68,77%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 10 foi de 0,066 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 10 - Relação opções x Capacidade técnica da equipe

Peso do subcritério: 12,20%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	4	0,25	23,44%
Empreitada global	0,25	1	0,1428	7,78%
Empreitada mista	4	7	1	68,77%

Fonte: Autoria própria (2022)

Entre os subcritérios avaliados, a opção de empreitada mista obteve vantagem em 60% (3 de 5) das avaliações. No entanto, foi identificada desvantagem em duas avaliações específicas. Em relação à incorporadora, a empreitada mista apresentou desvantagem no quesito de Alinhamento às novas tecnologias (Tab. 8). Apesar de ser uma empresa nova, a incorporadora utiliza softwares BIM, planejamento 4 e 5D, incluindo o uso do Prevision®, o que garante alta assertividade nos projetos e gestão de forma abrangente. Além disso, em comparação à empreitada global, a empreitada mista apresentou desvantagem no alinhamento às práticas locais (Tab. 7), sendo este um critério de segundo maior peso na avaliação (25,71%), devido à vasta experiência da empresa de construção local.

No entanto, é importante destacar que a construtora selecionada para a empreitada mista obteve uma vantagem significativa no subcritério de maior peso dos indicadores funcionais de produção (43,60%), como apresentado na Tab. 6, que aborda Especialidade e Know-how de construção. Nesse subcritério, a construtora obteve uma preferência de 70,28%.

Essas análises demonstram que, embora a empreitada mista apresente desvantagens em alguns subcritérios específicos, sua escolha é respaldada pela vantagem expressiva no subcritério mais relevante, que é o de Especialidade e Know-how de construção. Isso evidencia a importância de considerar a expertise da construtora selecionada, uma vez que ela possui ampla experiência comprovada nesse tipo de empreendimento.

3.2.2. Relação entre as opções e indicadores funcionais de gestão

Neste tópico serão ilustradas as matrizes de acordo com a escala fundamental AHP, analisando as 3 opções da incorporadora em relação aos 8 subcritérios dos indicadores funcionais de gestão.

A Tab. 11 avalia quanto ao subcritério de Qualificações profissionais de gestão de projeto (peso de 5,94%), e a Empreitada mista obteve uma vantagem de apenas 5 pontos percentuais em relação à Incorporar e Construir (48,66% contra 43,53%).

A taxa de consistência dos dados da Tab. 11 foi de 0,0987 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 11 - Relação opções x Qualificações profissionais de gestão de projeto

Peso do subcritério: 5,94%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	5	1	43,53%
Empreitada global	0,2	1	0,1428	7,82%
Empreitada mista	1	7	1	48,66%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 12 avalia quanto ao subcritério de Gestão efetiva de canteiro de obras (peso de 12,40%), e a Empreitada mista obteve uma vantagem, com preferência de 68,64%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 12 foi de 0,012 (<0,10), sendo, portanto, cabível uma reavaliação.

Tabela 12 - Relação opções x Gestão efetiva de canteiro de obras

Peso do subcritério: 12,40%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	0,3333	0,2	10,22%
Empreitada global	3	1	0,2	21,14%
Empreitada mista	5	5	1	68,64%

Fonte: A autoria própria (2022)

A Tab. 13 avalia quanto ao subcritério de Coordenação dos subcontratados (peso de 13,85%), e a Empreitada mista obteve vantagem, com preferência de 77,47%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 13 foi de 0,008 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 13 - Relação opções x Coordenação dos subcontratados

Peso do subcritério: 13,85%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	1	0,1666	11,80%
Empreitada global	1	1	0,125	10,73%
Empreitada mista	6	8	1	77,47%

Fonte: A autoria própria (2022)

A Tab. 14 avalia quanto ao subcritério relacionado ao Sistema efetivo de gestão de contratos (peso de 15,07%), e a Empreitada mista obteve vantagem, com preferência de 69,02%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 14 foi de 0,0048 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 14 - Relação opções x Sistema efetivo de gestão de contratos

Peso do subcritério: 15,07%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	1	0,25	16,06%
Empreitada global	1	1	0,2	14,92%
Empreitada mista	4	5	1	69,02%

Fonte: A autoria própria (2022)

A Tab. 15 avalia quanto ao subcritério relacionado à Gestão efetiva de segurança do canteiro (peso de 6,49%), e a Empreitada mista obteve vantagem, com preferência de 72,35%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 15 foi de 0,057 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 15 - Relação opções x Gestão efetiva de segurança do canteiro

Peso do subcritério: 6,49%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	3	0,2	19,32%
Empreitada global	0,3333	1	0,1428	8,33%
Empreitada mista	5	7	1	72,35%

Fonte: A autoria própria (2022)

A Tab. 16 avalia quanto ao subcritério relacionado à Gestão financeira (peso de 15,56%), e a Empreitada mista obteve vantagem, com preferência de 67,52%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 16 foi de 0,095 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 16 - Relação opções x Gestão financeira

Peso do subcritério: 15,56%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	5	0,25	25,21%
Empreitada global	0,2	1	0,1428	7,26%
Empreitada mista	4	7	1	67,52%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 17 avalia quanto ao subcritério relacionado à Gestão da qualidade (peso de 10,71%), e a Empreitada mista obteve vantagem, com preferência de 65,97%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 17 foi de 0,175 ($>0,10$), seria necessário, portanto, uma reavaliação dos julgamentos realizados.

Tabela 17 - Relação opções x Gestão da qualidade

Peso do subcritério: 10,71%	Incorporar construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	0,3333	0,25	11,67%
Empreitada global	3	1	0,2	22,36%
Empreitada mista	4	5	1	65,97%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 18 avalia quanto ao subcritério relacionado à Gestão da qualidade (peso de 20,09%), e a Empreitada mista obteve vantagem, com preferência de 71,32%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 18 foi de 0,032 ($<0,10$), sendo, portanto, aceito.

Tabela 18 - Relação opções x Indicadores de sucesso nos últimos contratos cumpridos

Peso do subcritério: 20,09%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	0,25	0,1111	6,69%
Empreitada global	4	1	0,25	22,00%
Empreitada mista	9	4	1	71,32%

Fonte: Autoria própria (2022)

A empreitada mista obteve vantagem em todos os subcritérios avaliados, além disso, nos 3 principais subcritérios, apresentados em ordem decrescente de peso na Tab. 18, Tab. 16 e Tab. 14, obteve uma preferência acima de 65% em todas.

A opção de incorporar e construir ficou em segunda opção entre 5 dos 8 subcritérios, obteve desvantagem em relação à empreitada global nos critérios de Gestão efetiva de canteiro de obras (Tab. 12), gestão da qualidade (Tab. 17) e indicadores de sucesso nos últimos contratos (Tab. 18), o quais são justificados pelo fato de falta de histórico e experiências prévias da incorporadora.

3.2.3. Relação entre as opções e indicadores funcionais financeiros

Nesta subdivisão, serão apresentadas as matrizes de escala fundamental AHP, comparando os subcritérios dos indicadores funcionais financeiros em relação às 3 opções da incorporadora.

A Tab. 19 avalia quanto ao Cumprimento de prazos de pagamentos aos subcontratados e fornecedores, com peso de 14,35%. A opção de incorporar e construir obteve preferência de 60%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 19 foi de 0,00001 ($<0,10$), sendo, portanto, aceito.

Tabela 19 - Relação opções x Cumprimento de pgtos aos subcontratados e fornecedores

Peso do subcritério: 14,35%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	3	3	60,00%
Empreitada global	0,3333	1	1	20,00%
Empreitada mista	0,3333	1	1	20,00%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 20 avalia quanto a Credibilidade financeira, com peso de 13,47%. A opção de incorporar e construir obteve preferência de 72,31%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 20 foi de 0,1030 (>0,10), seria necessário, portanto, uma reavaliação dos julgamentos realizados

Tabela 20 - Relação opções x Credibilidade financeira

Peso do subcritério: 13,47%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	9	5	72,31%
Empreitada global	0,1111	1	0,2	6,12%
Empreitada mista	0,2	5	1	21,57%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 21 avalia quanto a Capacidade de empréstimo, com peso de 5,93%. A opção de incorporar e construir obteve preferência de 50,94%, seguida pela empreitada mista, com 42,05%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 21 foi de 0,033 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 21 - Relação opções x Capacidade de empréstimo

Peso do subcritério: 5,93%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	9	1	50,94%
Empreitada global	0,1111	1	0,2	7,01%
Empreitada mista	1	5	1	42,05%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 22 avalia quanto ao status financeiro, com peso de 10,21%. A opção de incorporar e construir obteve preferência de 64,34%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 22 foi de 0,056 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 22 - Relação opções x Status financeiro

Peso do subcritério: 10,21%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	7	3	64,34%
Empreitada global	0,1428	1	0,2	7,38%
Empreitada mista	0,3333	5	1	28,28%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 23 avalia quanto ao custo de execução, com peso de 56,01%. A opção de incorporar e construir obteve preferência de 68,77%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 23 foi de 0,067 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 23 - Relação opções x Custo de execução

Peso do subcritério: 56,01%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	4	7	68,77%
Empreitada global	0,25	1	4	23,44%
Empreitada mista	0,1428	0,25	1	7,78%

Fonte: Autoria própria (2022)

A opção de incorporar e construir obteve ampla vantagem em todos os subcritérios avaliados, pois, embora seja uma empresa nova, possui investidores, capital disponível para alavancar o negócio e empresas parcerias de renome, que dão sustentação ao crescimento da empresa.

A opção de empreitada mista apresentou uma desvantagem se comparada à empreitada global em relação ao custo de execução (Tab. 23), que possui o maior peso dentre os subcritérios (56,01%) sendo a opção mais cara para a incorporadora.

3.2.4 Relação entre as opções e indicadores funcionais de marketing

Neste item serão apresentadas as matrizes relativas aos indicadores funcionais de marketing.

A Tab. 24 avalia quanto a Credibilidade e reconhecimento da organização, com peso de 54,54%. A opção de empreitada mista obteve vantagem de 81,82%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 24 foi de 0,00001 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 24 - Relação opções x Credibilidade e reconhecimento da organização

Peso do subcritério: 54,54%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	1	0,1111	9,09%
Empreitada global	1	1	0,1111	9,09%
Empreitada mista	9	9	1	81,82%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 25 avalia quanto a Habilidade de percepção de mudanças de mercado, com peso de 36,99%. A opção de empreitada mista obteve preferência de 46,63%, apenas 3 pontos percentuais à frente da opção de incorporar e construir.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 25 foi de 0,0048 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 25 - Relação opções x Habilidade de percepção de mudanças de mercado

Peso do subcritério: 36,99%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	4	1	43,30%
Empreitada global	0,25	1	0,2	10,07%
Empreitada mista	1	5	1	46,63%

Fonte: Autoria própria (2022)

A Tab. 26 avalia quanto a boa relação com arquitetos, construtores e consultores, com peso de 8,45%. A opção de empreitada mista obteve preferência de 63,33%.

A taxa de consistência dos dados da Tab. 26 foi de 0,033 (<0,10), sendo, portanto, aceito.

Tabela 26 - Relação opções x Boa relação com arquitetos, construtores e consultores

Peso do subcritério: 8,45%	Incorporar e construir	Empreitada global	Empreitada mista	Peso atribuído [%]
Incorporar e construir	1	3	0,3333	26,05%
Empreitada global	0,3333	1	0,2	10,62%
Empreitada mista	3	5	1	63,33%

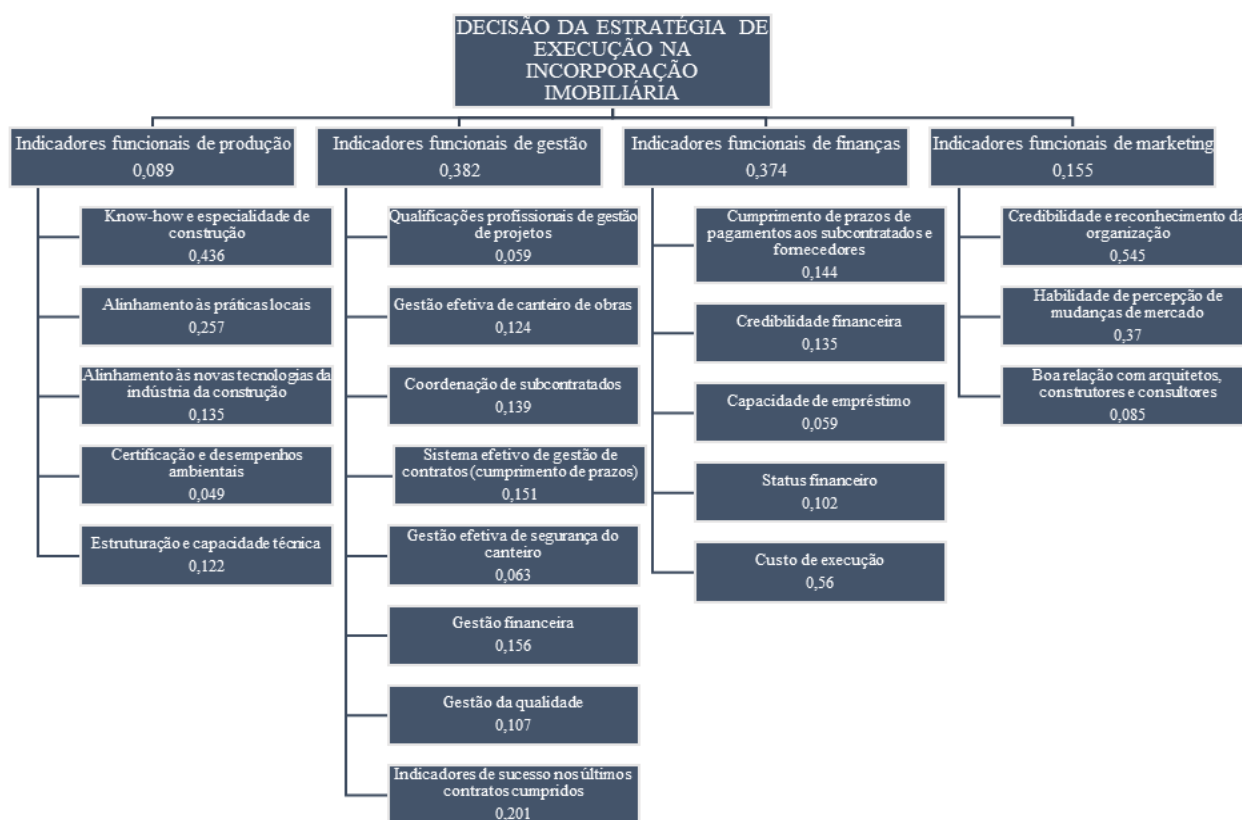
Fonte: Autoria própria (2022)

Novamente a opção de empreitada mista obteve vantagem em todos os critérios, principalmente em relação à credibilidade e reconhecimento da organização (Tab. 24), sendo o critério de maior peso com 54,54%, obtendo uma preferência de execução de 81,82%.

3.2.5. Estruturação hierárquica

Dessa forma, a partir dos dados apresentados das matrizes, pode ser configurada a estruturação hierárquica AHP para solução do problema, conforme Fig. 2, contando com os critérios, subcritérios e os respectivos pesos:

Figura 2 - Estrutura hierárquica AHP



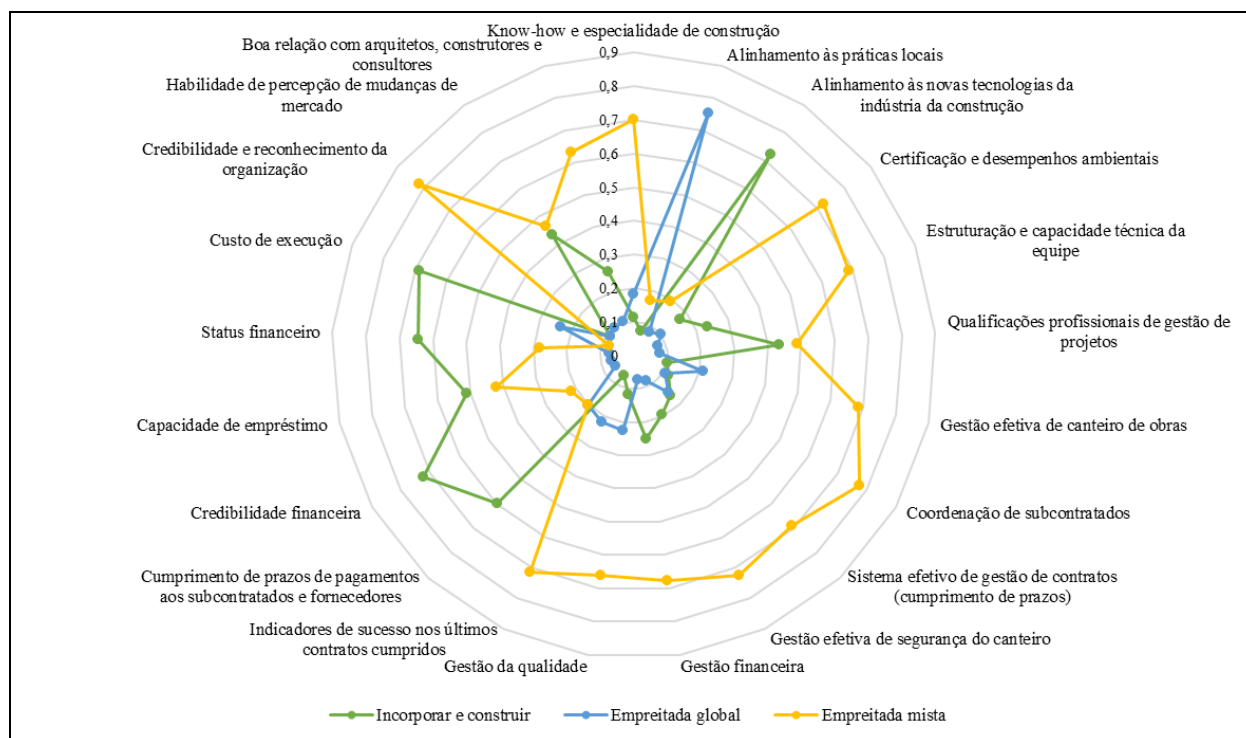
Fonte: Autoria própria (2022)

3.3. Tomada de decisão

O último passo do processo deve ser a tomada de decisão baseada em todos a análise em conjunto.

É possível avaliar previamente para cada subcritério quem foi o preterido pontualmente, conforme Fig. 3, em que quanto mais próximo de 1, maior a prioridade em relação aos demais.

Figura 3 - Análise pontual de subcritérios



Fonte: Autoria própria (2022)

Assim, pode-se observar na Fig. 3 que a opção de empreitada mista obteve vantagem em grande parte dos subcritérios, a opção de incorporar e construir levou ampla vantagem nos indicadores financeiros e a empreitada global somente na análise de Alinhamento às práticas locais.

Por fim, após a análise de todos os pontos levantados, realizou-se o cálculo de prioridade para as condições apresentadas, multiplicando-se o peso do critério em relação ao score do subcritério da opção analisada, conforme Eq. 6 abaixo:

$$\begin{aligned}
 \text{Multi-Criteria Utility Function} = & 0,04 * [\text{Know-how e especialidade de construção}] + 0,02 * \\
 & [\text{Alinhamento às práticas locais}] + 0,01 * [\text{Alinhamento às novas tecnologias da indústria da} \\
 & \text{construção}] + 0,004 * [\text{Certificação e desempenhos ambientais}] + 0,01 * [\text{Estruturação e} \\
 & \text{capacidade técnica da equipe}] + 0,02 * [\text{Qualificações profissionais de gestão de projetos}] + \\
 & 0,05 * [\text{Gestão efetiva de canteiro de obras}] + 0,05 * [\text{Coordenação de subcontratados}] + 0,06 \\
 & * [\text{Sistema efetivo de gestão de contratos (cumprimento de prazos)}] + 0,02 * [\text{Gestão efetiva de} \\
 & \text{segurança do canteiro}] + 0,06 * [\text{Gestão financeira}] + 0,04 * [\text{Gestão da qualidade}] + 0,08 * \\
 & [\text{Indicadores de sucesso nos últimos contratos cumpridos}] + 0,05 * [\text{Cumprimento de prazos de} \\
 & \text{pagamentos aos subcontratados e fornecedores}] + 0,05 * [\text{Credibilidade financeira}] + 0,02 * \\
 & [\text{Capacidade de empréstimo}] + 0,04 * [\text{Status financeiro}] + 0,21 * [\text{Custo de execução}] + 0,08 \\
 & * [\text{Credibilidade e reconhecimento da organização}] + 0,06 * [\text{Habilidade de percepção de} \\
 & \text{mudanças de mercado}] + 0,01 * [\text{Boa relação com arquitetos, construtores e consultores}] \quad (6)
 \end{aligned}$$

Dessa forma, obtém-se a escala final das prioridades da escolha dentre a relação das opções, critérios e subcritérios, apresentados na Tab.27.

Tabela 27 - Escala final de prioridade para as condições apresentadas

Opção	Prioridade
Incorporar e construir	0,363
Empreitada global	0,153
Empreitada mista	0,484

Fonte: Autoria própria (2022)

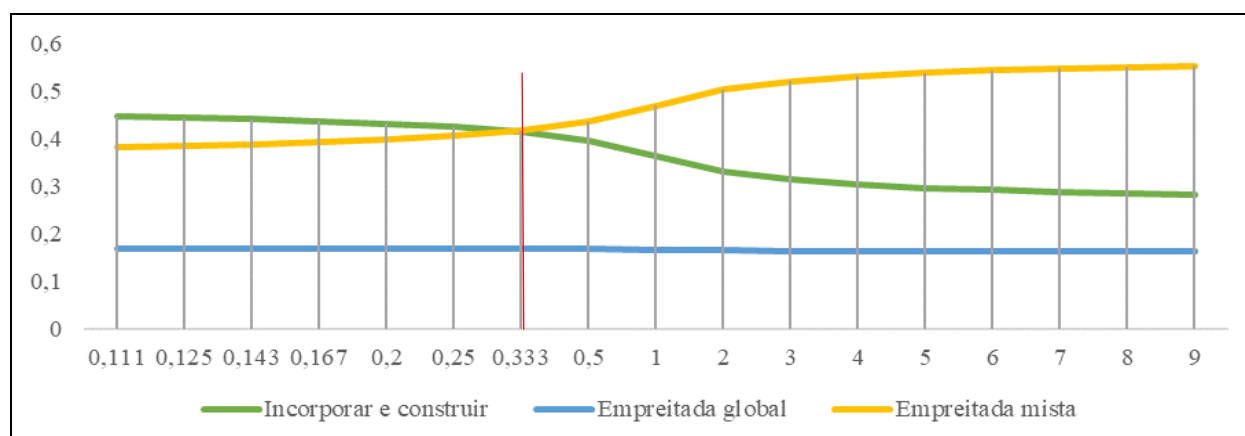
É possível concluir, portanto, que a escolha mais adequada seria a Empreitada Mista, diante de tudo que fora analisado, com um grau de prioridade de 48,4%.

3.4. Análise de sensibilidade

Para a validação final do método, foi realizada uma análise de sensibilidade. Utilizando o software SpiceLogic®, foi possível verificar diretamente como a tomada de decisão varia com base na prioridade dos Indicadores funcionais de gestão em relação aos Indicadores funcionais de finanças.

Na Fig. 4 é possível visualizar as alterações na tomada de decisão conforme as prioridades são ajustadas entre os indicadores funcionais de gestão e os indicadores funcionais de finanças.

Figura 4 - Análise de sensibilidade



Fonte: Autoria própria (2022)

Desse modo, avalia-se que com a prioridade aproximadamente abaixo de 0,333 da gestão em relação a finanças, a opção de Incorporar e Construir seria a mais indicada.

Contudo, com intuito de realizar uma análise noutro cenário, fez-se uma consideração simples de que, supostamente, a incorporadora já possuiria um nome de que gerasse confiança.

Foi realizado, portanto, uma alteração dos pesos da relação entre os Indicadores funcionais de finanças e Indicadores funcionais de Marketing, sendo a nova matriz dos critérios definida conforme Tab. 28:

Tabela 28 - Alteração das relações entre critérios

	A1	A2	A3	A4	Peso atribuído [%]
Indicadores funcionais de produção (A1)	1	0,3333	0,25	5	17,15%
Indicadores funcionais de gestão (A2)	3	1	1	4	35,69%
Indicadores funcionais de finanças (A3)	4	1	1	5	40,40%
Indicadores funcionais de marketing (A4)	0,2	0,25	0,2	1	6,73%

Fonte: Autoria própria (2022)

A taxa de consistência dos dados da Tab. 28 foi de 0,095 ($<0,10$), sendo, portanto, aceito.

Nessa nova análise, pode-se observar que o peso relativo atribuído aos indicadores funcionais de produção dobrou em relação à análise inicial. Isso se deve ao fato de que a incorporadora, ao possuir uma reputação consolidada, passará a ter uma maior preocupação com as velocidades de entrega, buscando manter a boa imagem já adquirida.

Corroborando com o exposto, fez-se alterações também em relação aos subcritérios, visto que a incorporadora possuirá maior experiência. Assim, houve alterações de peso nas análises de Know-how e especialidade de construção, Coordenação de subcontratados, Indicadores de sucesso nos últimos contratos cumpridos, Credibilidade e reconhecimento da organização e boa relação com arquitetos, construtores e consultores.

Dessa forma, obtém-se a escala final das prioridades da escolha dentre a relação das opções, critérios e subcritérios, apresentados na Tab. 29.

Tabela 29 - Escala final de prioridade para o novo cenário

Opção	Prioridade
Incorporar e construir	0,426
Empreitada global	0,171
Empreitada mista	0,403

Fonte: Autoria própria (2022)

Assim, é plausível admitir que neste novo cenário, a incorporadora deveria optar por também atuar como construtora, com grau de prioridade de 42,60%.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se os dados obtidos por meio da aplicação do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) acerca do processo de tomada de decisão no âmbito da incorporação imobiliária, cujo objetivo era aplicar um método contemplando os multicritérios para tomada de decisão de uma incorporadora imobiliária entre a terceirização ou execução com equipe própria.

Constatou-se que a primeira decisão tomada pela incorporadora com base em um único critério resultou na seleção da segunda melhor opção, com um índice de prioridade de 0,363. No entanto, ao levar em consideração todos os parâmetros estabelecidos, verificou-se que a opção de empreitada mista apresentou um índice de prioridade de 0,484, emergindo como a escolha mais vantajosa e promissora. Essa constatação ressalta a importância de avaliar de forma abrangente e ponderada os diversos fatores envolvidos na tomada de decisão, a fim de obter resultados mais favoráveis e maximizar os benefícios para a incorporadora.

A análise de sensibilidade realizada permitiu verificar a influência da prioridade atribuída aos indicadores funcionais de gestão em relação aos indicadores funcionais de finanças. Os resultados obtidos demonstraram que uma prioridade aproximadamente inferior a 0,333 da gestão em relação às finanças favorecia a opção de Incorporar e Construir. Essa análise aprofundada proporcionou uma compreensão mais ampla dos fatores que influenciam o processo de tomada de decisão, considerando a inter-relação entre aspectos financeiros e de gestão.

Além disso, a avaliação dos subcritérios evidenciou a importância do *know-how* e especialização em construção, coordenação de subcontratados, indicadores de sucesso nos contratos anteriores, credibilidade e reconhecimento da organização, bem como a estreita colaboração com arquitetos, construtores e consultores. Esses fatores desempenharam um papel fundamental na priorização das opções, refletindo a necessidade de considerar a experiência e a reputação dos envolvidos no processo de incorporação.

As conclusões obtidas são aplicáveis ao contexto específico deste estudo de caso, que envolve uma incorporadora em particular e considera os critérios e subcritérios definidos. É fundamental, portanto, enfatizar a importância de revisar os pesos e relações dos critérios para cada situação, levando em conta as particularidades e objetivos específicos de cada projeto.

Esta pesquisa contribui para o campo da tomada de decisão na incorporação imobiliária, fornecendo uma abordagem metodológica embasada no AHP. Os resultados obtidos podem servir como base para aprimorar as práticas decisórias das incorporadoras e construtoras, estimulando uma análise mais abrangente e considerando uma variedade de fatores relevantes.

No entanto, é importante ressaltar que há ainda uma necessidade de pesquisas adicionais que fundamentem e promovam a utilização de métodos multicritério na tomada de decisão, especialmente no contexto da construção civil e do complexo processo de Incorporação Imobiliária. Estudos futuros podem explorar outras abordagens e técnicas, bem como considerar diferentes contextos e desafios específicos enfrentados pelo setor imobiliário.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALARINE, O.F.O. O uso da análise de investimentos em incorporações imobiliárias. *Revista Produção*, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 50, 2004.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. *Desempenho econômico da indústria da construção civil e perspectivas: 1º trimestre 2023*. Informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Brasília: CBIC, 2023.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. *Indicadores imobiliários nacionais: 1º trimestre 2023*. Informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Brasília: CBIC, 2023.

COLLIS, J. HUSSEY, R. *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa anual da indústria da construção: Volume 30*. Informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

MARINS, C.S. et al, O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais – um estudo de caso. *XLI SBPO 2009 – Pesquisa Operacional na Gestão do Conhecimento*. Rio de Janeiro, p. 1778-1788, 2009.

MARQUES, N.F.S. *Análise multicritério de propostas de empreitadas: Desenvolvimento duma metodologia articulada com a organização de propostas segundo o ProINC*. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Porto, Porto, Portugal, 2012.

SAATY, T.L. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, T. L. *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*. Pittsburgh: RWS Publications, 2005.

SHEN, L.Y.; et al. *Contractor Key Competitiveness Indicators (KCI): a Hong Kong Study. Surveying and Built Environment*, Hong Kong, v. 18, n. 2, p. 33-46, dez. 2007.