



## Avaliação da oportunidade de imobilização de um ativo: Um estudo de caso para uma microempresa do ramo de tecnologia de informação aplicada à construção civil

Souza, D. J.<sup>1</sup>, Sakamori, M. M.<sup>1</sup>, Medeiros, M. H. F.<sup>1</sup>, Scheer, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Brasil.

### Información del artículo

#### DOI:

<http://dx.doi.org/10.21041/ra.v6i3.155>

Artículo recibido el 03 de Marzo de 2016, revisado bajo las políticas de publicación de la Revista ALCONPAT y aceptado el 19 de Julio de 2016. Cualquier discusión, incluyendo la réplica de los autores, se publicará en el tercer número del año 2017 siempre y cuando la información se reciba antes del cierre del segundo número del año 2017.

© 2016 ALCONPAT Internacional

### Información Legal

Revista ALCONPAT, Año 6, No. 3, Septiembre – Diciembre 2016, es una publicación cuatrimestral de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, Internacional, A.C., Km. 6, antigua carretera a Progreso, Mérida Yucatán, C.P. 97310, Tel. 5219997385893.

[alconpat\\_int@gmail.com](mailto:alconpat_int@gmail.com), Página Web: [www.alconpat.org](http://www.alconpat.org).

Editor responsable: Dr. Pedro Castro Borges. Reserva de derechos al uso exclusivo No.04-2013-011717330300-203, eISSN 2007-6835, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Unidad de Informática ALCONPAT, Ing. Elizabeth Sabido Maldonado, Km. 6, antigua carretera a Progreso, Mérida Yucatán, C.P. 97310, fecha de publicación: 30 de septiembre de 2016.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor. Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la ALCONPAT Internacional A.C.

### RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar a oportunidade de imobilização de imóveis corporativos, considerando as expectativas das corporações usuárias dos imóveis. Para isto, optou-se pela realização de estudo de caso com uma microempresa do ramo de tecnologia de informação aplicada à construção civil. Assim, foram avaliadas as oportunidades e as alternativas: compra do imóvel, a locação de curto prazo, a locação de longo prazo e o built-to-suit. O método de tomada de decisão utilizado foi o da análise hierárquica, pois esta contempla critérios de decisão qualitativos e quantitativos relevantes à escolha entre as diferentes alternativas. O resultado final da análise é a recomendação da alternativa de escolha, que melhor atende aos critérios priorizados pelas partes interessadas.

**Palavras-chave:** imobilização; desmobilização; imóveis corporativos; análise hierárquica.

### ABSTRACT

The purpose of this article is the analysis of immobilizing opportunity to corporate real estate, taking into account the expectations of users of real estate corporations. For this, we chose the case study with a micro branch of information technology applied to construction. Thus, the purchase opportunities and alternatives were evaluated: a short-term lease, long-term lease and built-to-suit. The method of decision-making was hierarchical analysis; it contemplates decision criteria, qualitative and quantitative, relevant to the choice between the alternatives. The result of the analysis is to provide a recommendation of choice alternatives, starting from the one that best meets the criteria prioritized by stakeholders.

**Keywords:** immobilization; demobilization; real estate; analytic hierarchy process.

### RESUMEN

El propósito de este artículo es analizar la posibilidad de inmovilización de inmuebles corporativos, teniendo en cuenta las expectativas de los usuarios corporativos de los inmuebles. Para ello, optamos por realizar el estudio de caso con una micro empresa en el sector de tecnologías de la información la construcción civil. Por lo tanto, fueron evaluadas las oportunidades y las alternativas: compra de bienes inmuebles, alquiler de corto plazo, alquiler de largo plazo y la construcción a la medida. El método de toma de decisiones utilizado fue de análisis jerárquico, ya que esta incluye criterios de decisión cualitativa y cuantitativa relevantes para la elección entre las distintas alternativas. El resultado final del análisis es la recomendación de la alternativa de elección, que mejor atienda principales por las partes interesadas.

**Palabras clave:** inmovilización; la desmovilización; inmuebles corporativos; análisis jerárquico.

Autor de contacto: Diego Jesus de Souza ([diegojesus@ufpr.br](mailto:diegojesus@ufpr.br))

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Gregório (2010), a expansão dos negócios das corporações nas primeiras décadas do século XX (pós-Revolução Industrial), promoveu o surgimento da necessidade por espaços corporativos. Nos anos 60, muitas organizações focavam suas atividades de *real estate*<sup>1</sup> para a construção de novos imóveis para sua própria utilização. Como o foco das corporações era fomentar o próprio crescimento, a aquisição ou construção de novos imóveis passaram a estar entre suas atividades principais, recebendo assim uma importante quantidade de recursos. Desta forma, a demanda por espaços alugados teve um grande crescimento e impulsionaram o profissionalismo dos mercados de *real estate*. Anterior a qualquer decisão em relação à venda, compra ou desmobilização patrimonial dos imóveis de uma corporação, é indispensável o conhecimento da importância relativa do *real estate* para a operação como ativo que impacta nos aspectos financeiros, de mercado e organizacionais das corporações (O'MARA, 2000). Conforme Pottinger et al. (2002), o nível de flexibilidade e os tipos de espaços para uma mesma corporação não são uniformes. Assim, para cada espaço utilizado na operação, as necessidades estratégicas e operacionais interferem na decisão pela imobilização, ou não, no *real estate* corporativo.

Em pesquisa realizada por Jones Lang La Salle<sup>2</sup>, foram contatadas informações relevantes sobre a tendência em relação ao investimento em imóveis corporativos. No ano da publicação desta pesquisa (2005), apenas 15% das corporações respondentes eram proprietárias de mais de 50% dos espaços usados nem suas operações e 43% não eram proprietárias de nenhum dos ativos imobiliários. Observou-se também, que as empresas que possuíam entre 10% a 50% dos espaços corporativos apontavam interesse em reduzir seus ativos imobiliários, conforme mostra na Figura 1

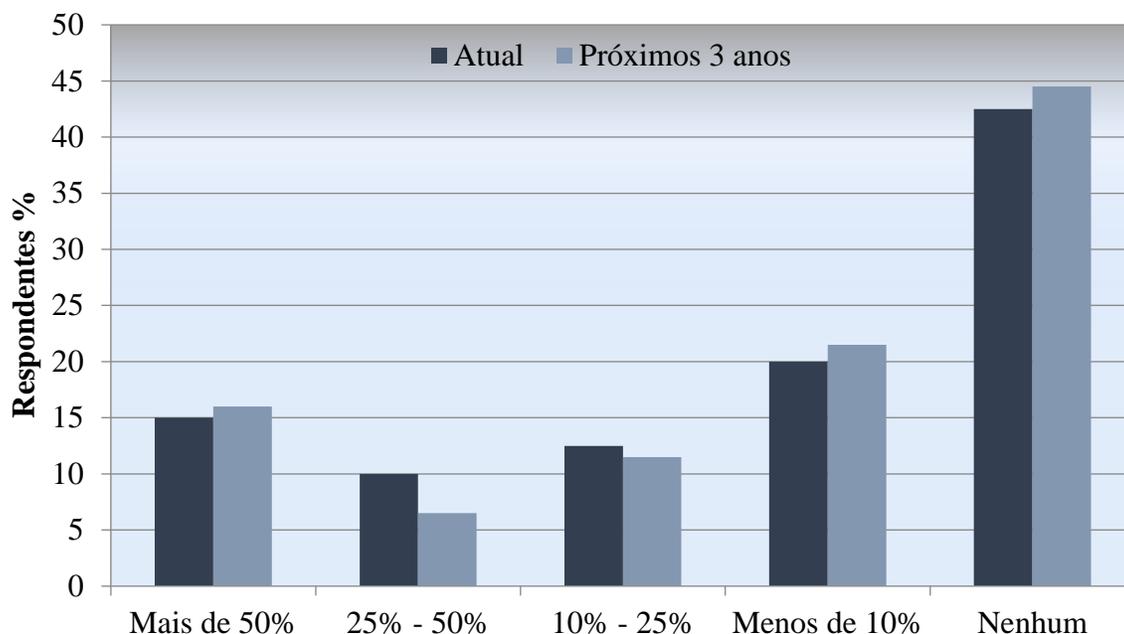


Figura 1. Porcentagens das corporações em relação às porcentagens de propriedade dos espaços corporativos. Fonte: Jones Lang La Salle, 2005.

<sup>1</sup> Segundo o Núcleo de *Real Estate* (NRE) da Escola Politécnica da USP, *Real estate* é o setor dos produtos e empreendimentos imobiliários.

<sup>2</sup> A *Jones Lang La Salle* é uma empresa que oferece serviços imobiliários profissionais e gestão de investimento imobiliários para investidores, proprietários e locatários. Atualmente possui uma receita bruta estimada em US\$ 6,0 bilhões e com a atuação em 80 países.

Outra pesquisa, realizada em 2013 pelo mesmo autor, indica que 66% dos executivos responsáveis pela gestão imobiliária de empresas pesquisadas no Brasil estavam concentrados em expandir suas carteiras nos próximos três anos. Ao mesmo tempo, 15% das empresas internacionais terceirizam todas as atividades relacionadas a seus portfólios imobiliários enquanto que, apenas 6% das empresas nacionais o faziam.

Atualmente, as empresas brasileiras estão reorganizando suas estruturas de capital, saindo da posição de proprietárias de seus imóveis para locatárias de espaços físicos, evitando que as corporações imobilizem seu capital em ativos imobiliários e investindo apenas em sua atividade de negócio (GREGÓRIO, 2010).

Nas corporações brasileiras, há uma tendência de desmobilização dos ativos imobiliários e uma maior resistência à imobilização de ativos na aquisição de novos imóveis, o que torna relevante a investigação do tema. Cabe ressaltar de que o Brasil apresenta peculiaridades com relação às formas de transações de contratos, garantias necessárias, riscos envolvidos, entre outras. Essas particularidades têm impacto sobre aspectos qualitativos e quantitativos relativos à escolha das alternativas de mobilizar ou não no *real estate* corporativo.

O objetivo deste artigo é analisar as oportunidades de imobilização e desmobilização de imóveis corporativos, considerando as expectativas das corporações usuárias dos imóveis. Para isto, optou-se pelo estudo de caso com uma microempresa do ramo de tecnologia de informação aplicada à construção civil incubada na Universidade Federal do Paraná, que possui grande potencial de ampliação de negócio. Foram avaliadas as oportunidades de imobilização do ativo - comprar o imóvel (SP) ou não, sendo as alternativas de não imobilização: a locação simples de curto prazo (LCP), a locação simples de longo prazo (LLP) e o *built-to-suit*<sup>3</sup> (BTS).

## 2. METODOLOGIA

O método de tomada de decisão utilizado neste trabalho é o da análise hierárquica, que contempla critérios de decisão qualitativos e quantitativos relevantes à escolha entre as alternativas das quais, cada uma atende de maneira indiferente aos atributos e critérios necessários para a escolha da alternativa mais apropriada. E, é o que garante o alinhamento do recurso *real estate* com as necessidades operacionais e os objetivos estratégicos das corporações.

De acordo com Medeiros (2014) a análise hierárquica de processos converte os critérios avaliados em valores numéricos que podem ser processados e comparados sobre toda a extensão do problema. Este método é mais útil para equipes envolvidas em problemas complexos, que necessitam a comparação entre alternativas e cuja resolução terá repercussão de longo-prazo (BHUSHAN & RAI, 2004).

Os critérios qualitativos não mensuráveis visam o atendimento das necessidades operacionais durante o uso dos espaços corporativos, enquanto os quantitativos resultam indicadores que auxiliam a decisão pelo ponto de vista econômico-financeiro, relevantes para o atendimento das estratégias de investimentos e políticas da corporação.

A utilização desta técnica avalia para cada caso a alternativa mais adequada para acomodação das atividades operacionais da corporação, considerando os diferentes espaços corporativos utilizados, em função das necessidades operacionais e estratégicas de cada corporação.

O resultado final da análise é a recomendação de uma hierarquia entre as diferentes alternativas de escolha, partindo daquela que melhor atende aos critérios priorizados pelas partes interessadas, conforme exemplificado pela Figura 2.

---

<sup>3</sup> A operação de *Built-to-Suit* (BTS) engloba a construção de imóvel feito sob encomenda para uso específico de certa corporação (futura locatária do imóvel), em conjunto com um contrato de locação de longo prazo. O empreendedor concebe o imóvel com as especificações técnicas e de localização para atender às necessidades da corporação, que fica como locatária, se comprometendo a honrar com os aluguéis firmados no contrato de longo prazo (GREGÓRIO, 2010).

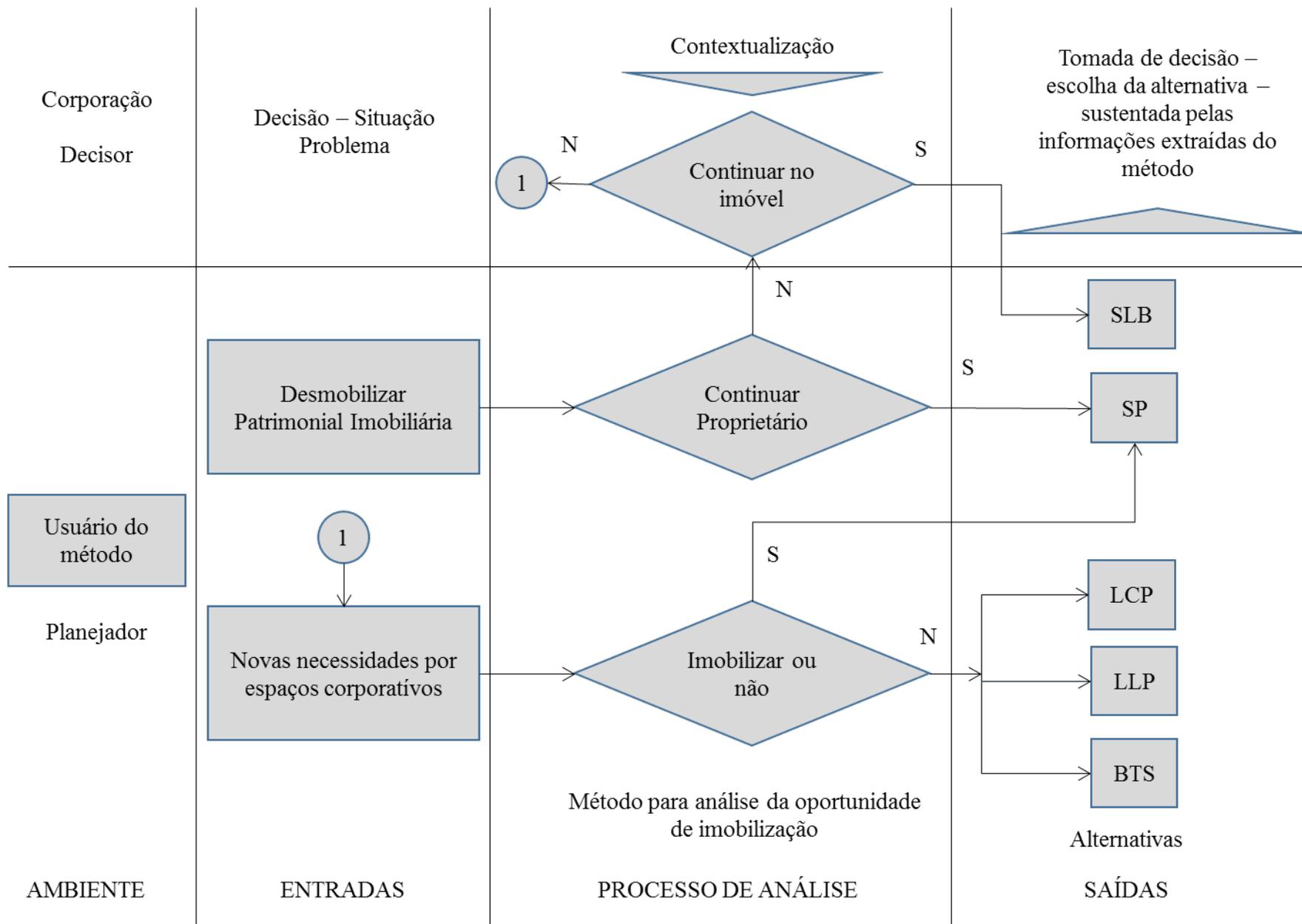


Figura 2. Objetivo do Artigo. Fonte: Adaptado pelo autor (Gregório, 2010).

## 2.1 Metodología para a configuração do método

Gregório (2010) estabelece que as referências qualitativas, somadas às referências quantitativas estruturadas em uma ferramenta de apoio à decisão, configuram o MAOI (Método para Análise da Oportunidade de Imobilização de Imóveis Corporativos), demonstrado com a Figura 3. Este método permite a ponderação entre critérios qualitativos, relacionados ao uso do espaço e quantitativos, relacionado às estratégias de investimento e políticas das corporações, na escolha da solução mais adequada, em razão dos objetivos estratégicos e das necessidades operacionais de cada corporação.

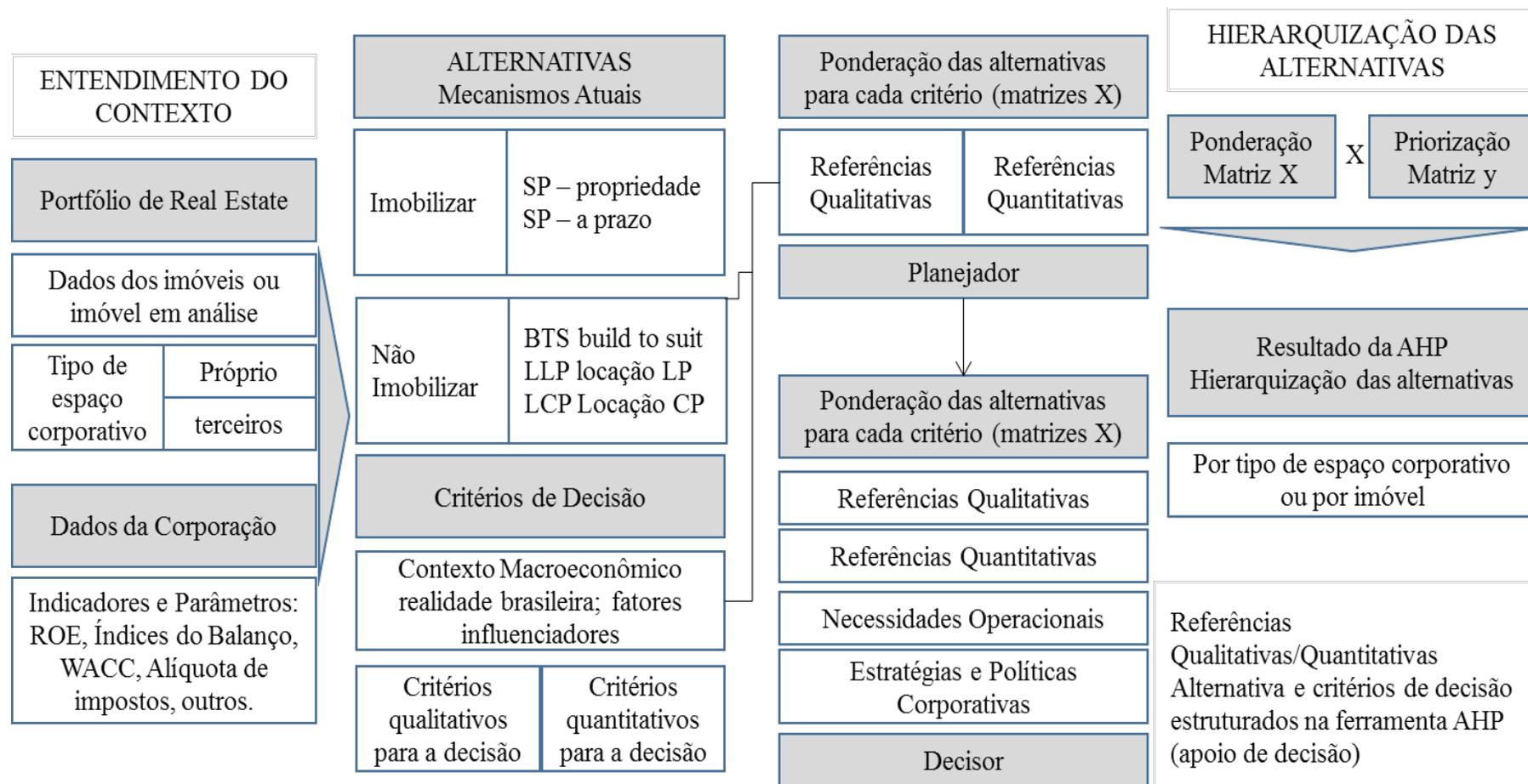


Figura 3. Rotinas do Método para Análise da Oportunidade de Imobilização em Imóveis Corporativos (MAOI). Fonte: Adaptado pelo autor (Gregório, 2010).

A decisão pela imobilização, ou não, no *real estate* corporativo, resulta de um processo de análise de multicritérios. O presente artigo utilizou a ferramenta de apoio à decisão conhecida como Processo de Análise Hierárquica, na qual cada critério fornece alternativas que são escolhidas de acordo com as estratégias de cada empresa.

## 2.2 Análise Quantitativa – Critérios de decisão mensuráveis

A análise quantitativa fornece indicadores relevantes à decisão pela imobilização ou não no *real estate* corporativo. Cada corporação possui uma estratégia à imobilização de recursos financeiros. Segundo Gregório (2010), devem ser realizadas as seguintes análises:

- i. Perdas e ganhos de oportunidades no negócio principal;
- ii. Impactos nos índices financeiros da corporação, como índice de liquidez e endividamento;
- iii. Redução dos impactos tributários, na escolha por cada uma das alternativas.

## 2.3 Análise Qualitativa – Priorização dos critérios por parte das partes interessadas

A ferramenta utilizada para estruturar as referências qualitativas e quantitativas dos MAOI é o Processo de Análise Hierárquica (AHP – *Analytic Hierarchy Process*). Este método foi desenvolvido por Saaty (1980) com a função de estruturar decisões de maneira hierárquica. Os modelos devem incluir todos os fatores mensuráveis importantes (quantitativos e qualitativos), que podem ser tangíveis ou intangíveis e possíveis de serem comparados e ponderados.

A principal função da análise hierárquica é aumentar a objetividade e diminuir a subjetividade da decisão. Através da divisão da decisão em partes menores, com a comparação e a correlação entre os critérios é possível uma melhor escolha de acordo com a priorização dos critérios por parte de cada corporação.

A vantagem de cada ferramenta é permitir às partes interessadas atribuir pesos relativos para os critérios e compará-los entre si de acordo com a escala estabelecida por Saaty. Uma matriz de comparação para  $n$  elementos é demonstrada da seguinte forma:  $A = [a_{ij}]$ , onde  $a_{ij} = 1 / a_{ji}$ . Deste modo, faz-se a elaboração de uma matriz de comparação, como exemplificado com a Tabela 1. Todos os critérios são comparados e correlacionados conforme a escala estabelecida por Saaty, demonstrada na Tabela 2. Esta escala pode ser vista também na Norma ASTM 1765-2011 – *Standard Practice for Applying Analytical Hierarchy Process (AHP) to Multiattribute Decision Analysis of Investments Related to Buildings and Building Systems*.

Tabela 1. Matriz das Alternativas.

MATRIZ DE COMPARAÇÃO DAS [alternativas]				
Alternativas	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	...	A <sub>n</sub>
A <sub>1</sub>	1	a <sub>12</sub>		a <sub>1n</sub>
A <sub>2</sub>	a <sub>21</sub> =1/a <sub>12</sub>	1		a <sub>2n</sub>
...			1	
A <sub>n</sub>	a <sub>n1</sub> =1/a <sub>1n</sub>	a <sub>n2</sub> =1/a <sub>2n</sub>		1
∑ Pesos (T)	1+a <sub>21</sub> ...+a <sub>n1</sub>			a <sub>n1</sub> +a <sub>2n</sub> +...+1

Fonte: Gregório (2010).

Tabela 2. Escala de Notas

ESCALA DE VALORES PARA COMPARAÇÃO	
Nota a ser atribuída	Importância Atribuída
1	As duas alternativas comparadas atendem igualmente ao atributo
3	Alternativa X <b>aparenta atender</b> melhor ao atributo que Y
5	Alternativa X <b>atende melhor</b> ao atributo que Y
7	Alternativa X <b>atende bem melhor</b> ao atributo que Y
9	Alternativa X <b>atende excepcionalmente melhor</b> ao atributo que Y
2, 4, 6, 8	Escalas intermediárias para atribuição de nota

Fonte: Adaptados pelos autores (Saaty, 1991)

Segundo Saaty (2008), se todos os julgamentos forem perfeitos em todas as comparações, faz-se verdadeira a seguinte condição:  $A_{ik} = a_{ij} \cdot a_{jk}$ , para todo  $i, j, k$ . O elevado número de comparações pode levar as partes interessadas a conferir gradientes de importância de maneira diferente para uma alternativa em comparação a várias outras. O mesmo autor apresenta também um índice de consistência (IC) para a avaliação da matriz de comparação entre os vários fatores. O índice de consistência é representado na Equação 1.

$$IC = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \tag{1}$$

Onde:

$\lambda_{\max}$  = autovetor obtido da multiplicação de duas matrizes – a primeira formada a partir do autovetor (peso relativo) e a segunda pela soma dos valores atribuídos na matriz de comparação.

$n$  = ordem da matriz quadrada

Saaty apresenta também o índice de aleatoriedade, que consiste em um índice de consistência randômico (IR) gerado para matrizes aleatórias de diferentes dimensões, descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Valores de índice de consistência randômico (em função da ordem da matriz):

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CA	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Fonte: Laboratório Nacional de *OakRidge*

Com o índice de consistência randômico (IR) e com o índice de consistência (IC), obtém-se pela Equação 2 a razão de consistência (RC):

$$RC = \frac{IC}{IR} \tag{2}$$

De acordo com Saaty (2008), uma razão de consistência menor ou igual a 0,1 pode ser considerada aceitável para a análise.

## 2.4 Estudo de caso

O caso selecionado para estudo foi uma empresa de tecnologia de informação aplicada à construção civil incubada dentro da Universidade Federal do Paraná. Trata-se de uma empresa com um perfil inovador na área de tecnologia da informação, destacada nacionalmente como referência na área de *BIM – Building Information Modeling*.

De acordo com as normas da ANPROTEC (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores), uma empresa pode permanecer na incubadora durante o período de seis meses no Programa de Pré-Incubação e três anos na incubação. A empresa estudada iniciou a sua operação dentro da universidade em 2013, contando com mais dois anos para continuar suas atividades dentro da universidade. Deste modo, suas dependências não podem ser alienadas de maneira que, a hipótese *Sale Leaseback*, que consiste na venda do imóvel da corporação, seguida de um contrato de longo prazo com o investidor, foi desconsiderada para o estudo.

A Figura 4 apresenta a estrutura da análise hierárquica com as alternativas e critérios selecionados, baseados no trabalho de Gregório (2010). A estrutura apresenta um nível hierárquico composto por oito critérios, divididos em aspectos qualitativos e quantitativos, sendo que para cada um há quatro alternativas.

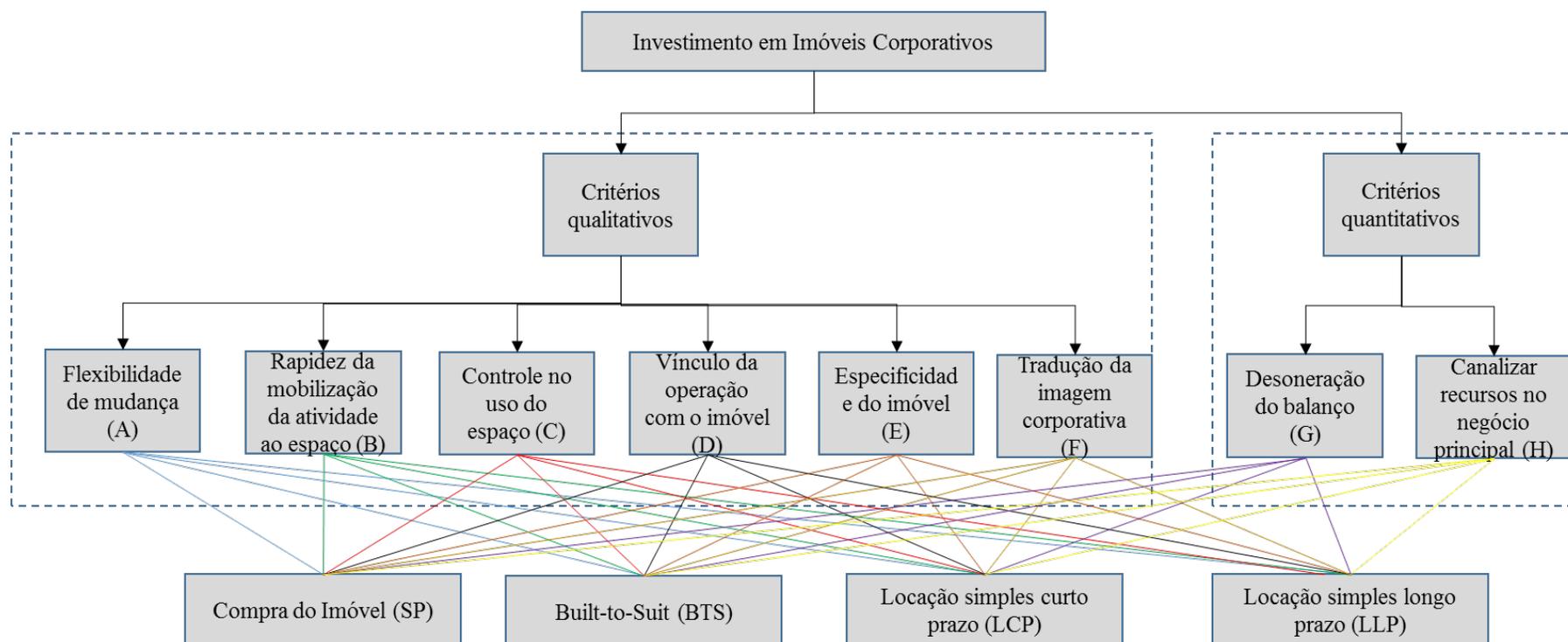


Figura 4. Estrutura da Análise Hierárquica

A Tabela 4 apresenta um breve comentário sobre cada critério selecionado, facilitando o entendimento dos critérios utilizados pelo proprietário da empresa incubada para o preenchimento do questionário.

Tabela 4. Critérios de Decisão

<b>Critérios de Decisão</b>		
Critérios relacionados ao uso do espaço corporativo (critérios qualitativos)	<b>Flexibilidade de Mudança (A)</b>	Importância da facilidade (prazo e custo) da corporação em mudar de espaços corporativos para atender as variações nas necessidades operacionais, como alterações na quantidade de área, de localização e/ou na demanda operacional do espaço.
	<b>Rapidez na mobilização da atividade ao espaço (B)</b>	Importância do breve início da atividade operacional no espaço (para atender aumento de demanda, crescimento da produção, etc.)
	<b>Controle operacional no uso do espaço corporativo (C)</b>	Importância da liberdade de intervenções durante o uso (infraestrutura, layout, envoltória externa) para atender as alterações na demanda operacional (considerando espaços que permitam tecnicamente essas intervenções).
	<b>Vínculo da operação com o imóvel (D)</b>	Importância estratégica do imóvel pelos seguintes aspectos: a atividade nele executada tem dependência direta; a localização é estratégica (aspectos logísticos, geográficos e mercadológicos) e/ou o investimento imobilizado nas instalações do local é expressivo.
	<b>Especificidade do imóvel (E)</b>	Importância do atendimento a todas as especificidades demandadas à operação realizada no imóvel, como: particularidades na localização, funcionalidade e/ou arquitetura do espaço (que dificultam a sua disponibilidade no mercado já pronto para locação).
	<b>Oportunidade de tradução da imagem corporativa (F)</b>	Importância da tradução da imagem corporativa para a operação realizada no espaço. Essa tradução pode ser na escolha da localização do empreendimento, no ambiente interno (quando pronto e disponível para locação), e no ambiente externo, por meio de elementos que vinculem o imóvel à corporação (arquitetura da fachada, acabamento externo e logomarca).
Critérios relacionados às estratégias de investimento e política da corporação (critérios quantitativos)	<b>Canalização de recursos em oportunidades do negócio principal (G)</b>	A canalização de recursos pode ser um atributo priorizado quando se vislumbra oportunidades estratégicas no negócio principal.
	<b>Desoneração do balanço (H)</b>	Importância da melhora nos índices do balanço da corporação, como: índices de liquidez, índices de endividamento, entre outros.

Fonte: Gregório, 2010

No presente artigo, foi utilizado o protocolo de coleta de dados apresentado por Gregório (2010), o qual possibilitou o levantamento de dados da corporação seguindo uma entrevista, cujos resultados se encontram resumidos na Tabela 5 e em um questionário no qual o planejador comparou vários critérios preestabelecidos entre si, atribuindo notas seguindo valores estabelecidos por Saaty, na Tabela 2.

Tabela 5. Descrição do contexto

Descrição do contexto: Decisão de imobilização ou não no <i>real estate</i> para um novo espaço corporativo a ser utilizado	
Setor de Atuação	Construção Civil
Estágio da empresa	Incubação (Desenvolvimento de produtos)
Tipo de espaço corporativo	Sede única da empresa, sala disponibilizada pela UFPR/CESEC - Centro de Estudos de Engenharia Civil
Incertezas quanto ao uso do espaço	Melhor localização para clientes e funcionários
Especificidade requerida no espaço	Espaço aberto, com luminosidade correta e acessibilidade
Disponibilidade do imóvel no mercado	Difícil, pois grandes espaços são encontrados em prédios novos, de alto custo
Imóvel	Monousuário
Atividade realizada	Administrativa, produção e área de clientes
Intervenções predominantes durante o uso	Redes de internet e equipamentos de multimídia
Importância do imóvel	Solidez da empresa, melhor estrutura para funcionários
Rating da corporação	Referência na utilização da tecnologia BIM no Brasil
Tradução da imagem desejada	Empresa inovadora, competente e comprometida
Início das atividades no novo espaço	Deve ocorrer no prazo de 1 ano
Condição na opção pela imobilização	Financiamento bancário
Situação do balanço	Em consolidação
Renda relativa do capital de giro ativado	-
Instrumento jurídico preferido para as alternativas de não imobilização	Contrato de locação em longo prazo

A partir da descrição do contexto e dos resultados obtidos com o questionário, foram estabelecidos graus de importância para cada critério de decisão, por sua vez comparados e ponderados, por meio da matriz de comparação das alternativas quantitativas e qualitativas.

### 3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir das respostas obtidas em entrevistas a profissionais do setor de *real estate*, descrito no estudo de Gregório (2010), foram calculados os pesos devido à relevância da alternativa para cada critério de decisão, conforme demonstrado pela Tabela 6.

Tabela 6. Matriz de comparação para o critério de decisão Flexibilidade de Mudança.

Flexibilidade e de Mudança	Compra do imóvel	<i>Built-to-Suit</i>	Locação a curto prazo	Locação a longo prazo	$\Sigma$ linha	Peso da Variável
Compra do Imóvel	<b>1,00</b>	2,00	0,13	0,20	3,33	8,65%
<i>Built-to-Suit</i>	0,50	<b>1,00</b>	0,11	0,17	1,78	4,63%
Locação a curto prazo	8,00	9,00	<b>1,00</b>	3,00	21,00	54,64%
Locação a	5,00	6,00	0,33	<b>1,00</b>	12,33	32,09%

longo prazo						
$\Sigma$ peso da matriz	14,50	18,00	1,57	4,37	38,44	1,00

Fonte: Adaptados pelos autores (Gregório, 2010)

Todavia, tendo em vista que a apresentação de todos os critérios de decisão individualmente acarretaria em excesso de informação neste artigo, foi elaborada, em forma de resumo, a Tabela 7, que apresenta, a partir de valores obtidos pelo método exemplificado na Tabela 6, um resumo do peso das variáveis estudadas e o peso individual de cada critério de decisão.

Tabela 7. Tabela compilada com as Matrizes de Comparação

Critérios	Peso da variável			
	Alternativas			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Flexibilidade de Mudança (A)	8,65%	4,63%	54,64%	32,09%
Rapidez da Mobilização da Atividade ao Espaço (B)	22,94%	6,31%	38,24%	32,50%
Controle no uso do espaço (C)	49,67%	32,24%	3,93%	14,16%
Vínculo da Operação com Imóvel (D)	43,43%	30,40%	4,22%	21,95%
Especificidade do imóvel (E)	34,31%	43,20%	3,56%	18,93%
Tradução da imagem corporativa (F)	32,39%	32,39%	6,88%	28,34%

Fonte: Adaptados pelos autores (Gregório, 2010)

São mostrados na Tabela 8 a importância entre os critérios de decisão, na Tabela 9, a matriz de comparação entre os critérios qualitativos, enquanto que na Tabela 10 são comparados os critérios quantitativos. Todos são pontuados de acordo com a escala de notas elaboradas por Saaty.

Cabe reforçar que os critérios adotados como quantitativos referem-se ao desempenho econômico enquanto os critérios qualitativos tratam do desempenho técnico da edificação.

Tabela 8. Importância entre critérios de decisão desenvolvido pelas partes interessadas de acordo com os valores estabelecidos por Saaty (1991)

Critérios	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Flexibilidade de Mudança					x					Rapidez na Mobilidade da Atividade ao Espaço
Flexibilidade de Mudança				x						Controle de uso do espaço
Flexibilidade de Mudança				x						Vínculo da operação com o imóvel
Flexibilidade de Mudança				x						Especificidade do imóvel
Flexibilidade de Mudança					x					Tradução da imagem corporativa
Rapidez da Mobilização da Atividade ao Espaço			x							Controle no uso do espaço
Rapidez da Mobilização da Atividade ao Espaço					x					Vínculo da operação com o imóvel
Rapidez da Mobilização da Atividade ao Espaço					x					Especificidade do imóvel
Rapidez da Mobilização da Atividade ao Espaço					x					Tradução da imagem corporativa
Controle no uso do espaço					x					Vínculo da operação com o imóvel
Controle no uso do espaço					x					Especificidade do imóvel
Controle no uso do espaço						x				Tradução da imagem corporativa

Vínculo da Operação com Imóvel				x				Especificidade do imóvel
Vínculo da Operação com Imóvel					x			Tradução da imagem corporativa
Especificidade do imóvel				x				Tradução da imagem corporativa

Tabela 9. Matriz de comparação entre os critérios qualitativos

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	Σ linha	Peso da Variável
(A)	1,00	1,00	0,33	0,33	0,33	1,00	4,00	0,90
(B)	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	5,20	0,11
(C)	3,00	5,00	1,00	1,00	1,00	3,00	14,00	0,30
(D)	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	11,00	0,23
(E)	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	8,00	0,17
(F)	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	4,67	0,10

Tabela 10. Matriz de comparação entre os critérios quantitativos

	(G)	(H)	Σ linha	Peso da Variável
(G)	1,00	3,00	4,00	0,75
(H)	0,33	1,00	1,33	0,25

Os dados foram compilados e testados seguindo as técnicas reportadas por Saaty (2008). Após o cálculo do autovalor da matriz de decisão ( $\lambda_{máx}$ ) foi calculado o índice de consistência da matriz de decisão utilizando a equação 1.

- Índice de Consistência para os critérios qualitativos:

$$IC = \frac{(\lambda_{máx} - N)}{N - 1} = 0,07489$$

- Índice de Consistência para os critérios quantitativos:

$$IC = \frac{(\lambda_{máx} - N)}{N - 1} = 0,00$$

Costa (2006) propõe a utilização de um índice de consistência randômico (IR), conforme Tabela 3 para uma matriz recíproca de ordem  $n$  com elementos não negativos e gerados randomicamente.

Ao utilizar dados obtidos do índice de consistência e o índice de consistência randômico na equação 2, se obteve a razão de consistência (RC).

- Razão de Consistência para os critérios qualitativos:

$$RC = \frac{IC}{IR} = \frac{0,007489}{1,24} = 0,06039$$

- Razão de Consistência para os critérios quantitativos:

$$RC = \frac{IC}{IR} = \frac{0,00}{0,00} = 0,00$$

Com isto, o valor da razão de consistência encontra-se, segundo Saaty (2008), dentro do valor recomendado, ou seja,  $RC < 0,1$ . Ao comparar os resultados entre a razão de consistência calculada e a razão de consistência estabelecida por Saaty, observa-se que os valores fornecidos pelo proprietário da empresa incubada dentro da Universidade Federal do Paraná possuem consistência.

Para verificar a alternativa que melhor atende à empresa estudada, correlacionou-se os critérios estabelecidos com as alternativas possíveis. Em seguida, foram aplicados os pesos de cada critério para cada valor correlacionado para encontrar a alternativa que melhor atende as necessidades da empresa, ou seja, aquela com maior pontuação. A Tabela 11 mostra o desempenho relativo quanto aos critérios qualitativos.

Tabela 11. Desempenho Relativo Quanto aos Critérios Qualitativos

Critérios	Compra do imóvel (CI)	Built-to-Suit (BTS)	Locação em curto prazo (LCP)	Locação em longo prazo (LLP)	Peso da Variável (PV) (%)
(A)	0,16	0,08	1,00	0,59	8,72
(B)	0,60	0,17	1,00	0,85	11,34
(C)	1,00	0,65	0,08	0,29	30,52
(D)	1,00	0,70	0,10	0,51	21,80
(E)	0,79	1,00	0,08	0,44	17,44
(F)	1,00	1,00	0,21	0,88	10,17

(Continuação da Tabela 10)

Critérios	(CI x PV)	(BTS x PV)	(LCP x PV)	(LLP x PV)
(A)	1,38	0,74	8,72	5,12
(B)	6,80	1,87	11,34	9,64
(C)	30,52	19,81	2,42	8,70
(D)	21,80	15,26	2,12	11,02
(E)	13,85	17,44	1,44	7,64
(F)	10,17	10,17	2,16	8,90
<b>Índice de Desempenho (<math>\Sigma</math>coluna)</b>	<b>84,53</b>	<b>65,30</b>	<b>28,20</b>	<b>51,03</b>

Enquanto que a Tabela 12 mostra o desempenho relativo referente aos critérios quantitativos.

Tabela 12. Desempenho Relativo quanto aos critérios quantitativos

Critérios	Compra do imóvel (CI)	Built-to-Suit (BTS)	Locação em curto prazo (LCP)	Locação em longo prazo (LLP)	Peso da Variável (PV) (%)
(G)	0,25	1,00	1,00	1,00	0,75
(H)	0,21	1,00	0,88	1,00	0,25
Critérios	(CI x PV)	(BTS x PV)	(LCP x PV)	(LLP x PV)	
(G)	18,75	75,00	75,00	75,00	
(H)	5,16	25,00	21,88	25,00	
<b>Índice de Desempenho</b>	<b>23,91</b>	<b>100,00</b>	<b>96,88</b>	<b>100,00</b>	

Desta forma, para melhor visualização, a Tabela 13 mostra de forma decrescente, os resultados de atratividade econômica obtidos para as alternativas avaliadas no estudo de caso.

Tabela 13. Atratividade econômica

Alternativas	Índice de Desempenho Econômico (25%)	Índice de Desempenho Técnico (75%)	Avaliação (100%)
<i>Built-to-Suit</i>	100	65,30	73,97
Compra do imóvel	23,91	84,53	69,37
Locação em longo prazo	100	51,03	63,28
Locação em curto prazo	96,88	28,20	45,37

A alternativa mais viável para o caso selecionado, conforme verificado pelo uso do método da análise hierárquica, portanto, é o *Built-to-Suit*. Todavia, como verificadona entrevista para a contextualização da empresa, a alternativa preferencial da mesma seria a locação em longo prazo. A alternativa de preferência da empresa obteve o terceiro maior índice, atendendo, boa parte dos anseios da empresa incubada.

#### 4. CONCLUSÕES

Este artigo foi escrito com base na utilização do método de análise hierárquica para a decisão sobre a imobilização ou não de ativos em imóveis. O método escolhido fornece parâmetros para a melhor avaliação de alternativas baseados em critérios quantitativos e qualitativos não mensuráveis. No processo qualitativo correlaciona-se todos os critérios, atribuindo-lhes notas de acordo com a escala proposta por Saaty.

O resultado final desta análise fornece índices numéricos que permitem definir de forma sistêmica a melhor alternativa para o caso estudado, tendo em vista que a empresa incubada dentro da Universidade Federal do Paraná tem, segundo a ANPROTEC, três anos para se permanecer instalada na Universidade.

Neste estudo de caso a alternativa que apresentou o melhor desempenho foi a *Built-to-suit*, que atende de forma mais ampla as necessidades da empresa. Embora, de acordo com a entrevista para a contextualização da empresa, esta tenha preferido um contrato de locação em longo prazo. Esta opção de preferência, no entanto, obteve o terceiro maior índice, atendendo, boa parte dos anseios da empresa incubada, porém, não de forma mais eficaz.

A opção por *Built-to-suit* (BTS), apesar de abranger de forma mais eficaz os anseios da empresa estudada, pode não ser a melhor alternativa, uma vez que, a operação BTS engloba a construção de um imóvel feito sob encomenda para o uso específico da empresa, atrelando a mesma a um contrato de locação em longo prazo. Cabe à empresa encontrar investidores que assumam a construção deste imóvel, os quais geralmente, utilizam desta modalidade como parte da carteira de investimentos apenas para grandes áreas locadas (um imóvel com grandes dimensões ou vários imóveis de menor dimensão) para o mesmo cliente.

Nada obstante, ambas as alternativas, melhor opção (*Built-to-suit*) e preferência da empresa (locação em longo prazo), são semelhantes no que tange a decisão de não imobilizar o capital na compra de um imóvel.

Cabe salientar que o método utilizado, tratou, intrinsecamente, de entrevistas com representantes da empresa, de modo que seus resultados se constituem, essencialmente, em dados subjetivos, uma vez que a entrevista é um método sujeito a subjetividade. Desta forma, variações extrínsecas, como o nível de estresse do entrevistado no momento da avaliação das respostas, entre outros, podem influenciar diretamente na consistência dos resultados obtidos.

Ressalta-se também que este trabalho teve por objetivo avaliar a melhor solução para uma empresa, de modo que, o resultado obtido não necessariamente representa um universo estatístico de empresas do mesmo porte, área de atuação, etc. Contudo, o método utilizado pode ser aplicado para qualquer estudo relacionado.

## 5. REFERÊNCIAS

- ANPROTEC, (2014), “Associação nacional de entidades promotoras de empreendimentos inovadores”, dados extraídos do site <<http://anprotec.org.br/>> em 12/05/2014.
- ATSM: E 1765-11, “Standard Practice for Applying Analytical Hierarchy Process (AHP) to Multiattribute Decision Analysis of Investments Related to Buildings and Building Systems”.
- Bueno, C. (2014), “Alianças Estratégicas em real estate – Dificuldades e vantagens que podem ser transformadas em aprendizado para o setor, Núcleo de Real Estate – Real Estate Research Group”, Revista Construção Mercado, n.152, p.50-52.
- Costa, H. G. (1992), “Introdução ao Método de Análise Hierárquica (Análise Multicritério no auxílio à decisão)” 1ª. Edição. (Niterói, Brazil), p. 104.
- Gabriel, L. A. G. (2014), “Estruturas de funding para empreendimentos built-to-suit no Brasil”, Revista Construção Mercado, n.152, p. 3.
- Gregório, C. A. G. (2010), “Método para análise da oportunidade de imobilização em imóveis corporativos.” Thesis (Doctorate degree) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil, p. 323.
- Gregório, C. A. G., (2011), “Uso da ferramenta AHP (Analytic Hierarchy Process) para análise da oportunidade de imobilização em imóveis corporativos”, EPUSP (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/564), p. 39.
- Jones, L. La S. (2014), “Pesquisa global da Jones Lang La Salle mostra potencial para terceirização imobiliária na América Latina”, dados extraídos do site <<http://www.jll.com.br/brazil/pt-br/noticias/268/pesquisa-global-da-jones-lang-lasalle-mostra-potencial-para-terceiriza%C3%A7%C3%A3o-imobili%C3%A1ria-na-am%C3%A9rica-latina>> em 05/05/2014.
- Medeiros, M. H. F. (2014) “Material de Aula do Professor Dr. Marcelo Henrique Farias de Medeiros”.
- Rocha Lima Jr, J., (1998), “Decidir sobre investimentos no setor da Construção Civil”, EPUSP (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/200), p. 28.
- Rocha Lima Jr, J., (1999), “Novos produtos financeiros e o mercado imobiliário: investimento via títulos de securitização”, in. I Seminário da Latin American Real Estate Society, São Paulo: SP (Brazil), (1999), p. 24.
- Saaty, T. L. (2008), “Decision making with the analytic hierarchy process”. Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008. p. 16.
- Saaty, T. L., Vargas, L. G. (2000), “Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process”, (Boston: Kluwer Academic Publishers), p. 346.
- Saaty, T. L., (2008), “The Analytic hierarchy and analytic network measurement process: Applications to decisions under risk”, European Journal of Pure and Applied Mathematics, Vol. 1, No. 1, p. 1063.
- Saaty, T. L. (1980), “The Analytic Hierarchy Process”, (NY, USA: McGraw-Hill).