

Área Temática: Administração Pública

-Promoção de eficiência e otimização de processos

Título:

CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS NO SETOR PÚBLICO:
UM ESTUDO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP

AUTORES

KAHAN ELIZABETH MONTEIRO DE CARVALHO

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

kahan.monteiro@gmail.com

LEONEL CESARINO PESSOA

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

lcpessoa@uninove.br

Resumo: *O presente artigo trata da classificação de projetos, processo que possibilita o gerenciamento do portfólio da carteira de projetos da organização. Ele analisa um dos modelos consagrados de classificação, o método Analytic Hierarchy Process (AHP), estudado a partir de um problema encontrado em um caso real. A unidade de análise escolhida foi o departamento de inovação de uma instituição pública de ensino superior, devido à necessidade organizacional, apontada por sua diretoria de transferência de tecnologia (TT), em empregar uma ferramenta no processo de classificação de projetos de pesquisa, que utilizasse critérios objetivos. O trabalho tem como objetivo central responder ao problema de pesquisa: “Como o método AHP contribui para priorização de projetos de forma objetiva?”. Como estratégias de pesquisa foram utilizadas a pesquisa bibliográfica e a pesquisa-ação. Os resultados apontam que o método possibilita uma análise da carteira de projetos da organização, classificando-os segundo critérios quantificados, por meio da comparação par-a-par. Além disso, o AHP é facilmente aplicável em outras organizações com problema semelhante, garantindo a eficácia e a eficiência na classificação de projetos.*

Abstract: *The present article deals with the classification of projects, the process which enables the management of the portfolio of the Project of the organization. It analyses the recognized model of classification, the Analytic Hierarchy Process (AHP) Method, studied due to a problem found in the real case. The analysis unit chosen was the innovation department of a public institution of higher education, due to an organizational need, pointed out by its board of technology transfer (TT), to employ a tool in the process of classifying of research project, that uses objective criteria. The main objective of this work is to answer the problem of the research: How does the AHP method contributes to the prioritization of projects in an objective way?”. How were research strategies used in the literature research and on the action research. The results show us that the method enables an anlysis of the portifolio of projects of the organization, classifying them according to quantified criteria, based on the pairwise comparison. Besides this, the AHP is easily aplicable to other organizations with the same problem, ensuring the effectiveness and the efficiency in the classification of projects.*

Keyword: *AHP, Classification, public institution of higher education*

1 Introdução

A gestão do portfólio de projetos de uma organização é tão importante como o gerenciamento de cada projeto individualmente. Ela possibilita a alocação de recursos humanos e financeiros nos projetos de maior resultado econômico. A gestão de portfólio, segundo o PMBoK (2008, p.8), consiste na coleção e no gerenciamento de projetos ou programas, que são agrupados a fim de facilitar o alcance dos objetivos estratégicos da organização.

O processo de gerenciamento de portfólio compreende a classificação e a seleção dos projetos que compõem a carteira de projetos da organização. Antes de definir quais projetos desenvolver as organizações devem estudar exaustivamente os resultados, os benefícios financeiros, a qualidade dos projetos, os custos de implementação, as competências necessárias, os prazos, entre outros critérios. (PADOVANI *et al.*, 2008).

Para isso, é necessária a adoção de uma ou mais ferramentas ou metodologias de priorização, empregada(s) a partir da escolha de uma série de critérios de tomada de decisão. A classificação desses projetos a partir da análise de vários critérios, obriga as organizações a definirem quantos e quais critérios vão ser utilizados, juntamente com a sua importância relativa. (BRAUN; MODICA; RABECHINI JR.. 2010).

Empregar cuidadosamente as metodologias de seleção representa um desafio para as grandes empresas. A gestão do portfólio contempla a negociação por recursos quase sempre escassos e, por isso, faz-se necessário classificar os projetos de modo que seja possível diferenciá-los e compará-los com projetos similares.

O cenário observado atualmente nas organizações demonstra um processo de gestão de portfólio precário. A análise e escolha arbitrária dos melhores projetos, segundo um ponto de vista individual, não contempla necessariamente os interesses da empresa. Além disso, existe uma tendência de atribuição de valor maximizado e similar, sem diferenças significativas de um projeto para o outro. Por meio de critérios, obtêm-se pontuações diferentes para projetos diferentes.

O presente artigo analisa um modelo de classificação de portfólio, o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), estudado como proposta de solução para um problema real. A unidade de análise escolhida foi o departamento de inovação de uma instituição de ensino superior situada na cidade de São Paulo (SP). A necessidade organizacional apresentada, pela diretoria de transferência de tecnologia (TT) da unidade, era a de empregar uma ferramenta no processo de classificação de projetos de pesquisa, que utilizasse critérios objetivos.

A partir da identificação e relato do problema pelo Diretor do setor de TT, os pesquisadores analisaram possíveis ferramentas e decidiram por apresentar a modelagem do método AHP como solução pertinente para o problema. O trabalho, contudo, limita-se a apresentação da modelagem, sem desenvolver as etapas de implementação e teste do método.

Nesse sentido, o trabalho pretende responder ao problema de pesquisa: “*Como o método AHP contribui para priorização de projetos de forma objetiva?*”. Dessa forma será apresentada uma solução para um problema comumente enfrentado pelas organizações que desejam incorporar critérios quantitativos às decisões anteriormente efetuadas de forma subjetiva. A análise da ferramenta AHP como modelo pertinente para tal contexto consiste no objetivo do estudo.

O método a ser apresentado procura responder ao problema de pesquisa, com o diferencial de estabelecer uma análise abrangente, podendo ser adaptada para diferentes organizações que passam pelo mesmo problema na gestão de portfólio de projetos.

A literatura acadêmica atual no Brasil que trata de metodologias de seleção de projetos é ainda incipiente e poucos trabalhos abordam a gestão de projetos com foco na gestão de portfólio. (CARVALHO; CASTRO, HENRIQUE GONÇALVES DE, 2010). Por isso, as contribuições desse e demais trabalhos envolvendo a temática são tão importantes para a academia.

Como estratégias de pesquisa foram utilizadas a pesquisa bibliográfica e a pesquisa-ação. As técnicas de coleta de dados empregadas foram a observação e a entrevista, aplicada com os membros que compõem as gerências, as diretorias e a coordenação da unidade de análise estudada.

Este estudo traz, inicialmente, uma revisão da literatura a respeito da seleção de projetos e do método *AHP*. Em seguida, são apresentadas decisões sobre a metodologia de pesquisa adotada, para, posteriormente, apresentar a modelagem do método e, finalmente, os resultados e considerações finais.

2 Referencial teórico

Antes de colocar em prática o método *AHP* é preciso compreender sua conceituação e seus objetivos no processo de classificação e seleção de projetos. A eficácia e eficiência no gerenciamento do portfólio de projetos da organização depende da utilização correta do método de classificação.

2.1 Seleção de Projetos

As pessoas utilizam-se de três tipos gerais de tomada de decisão, que são expressas a partir da importância, da preferência ou da probabilidade. A base desses julgamentos está no conhecimento, na memória ou na análise de riscos, custos e benefícios. O conhecimento e a memória dependem de vivências passadas, o que é útil em situações repetidas, nas quais se criam normas de conformidade com objetivos pré-definidos. Sem normas, é preciso comparar alternativas e as comparações devem cair numa admissível gama de consistência (SAATY, 1994).

Uma organização precisa de uma forma de determinar qual objetivo supera o outro. Esse processo deve permitir a construção de um consenso, uma vez que a experiência e o conhecimento individual são insuficientes na tomada de decisão de qualidade. (SAATY, 1994). O consenso, ou seja, a unidade no processo de classificação é de extrema importância para o sucesso da gestão de portfólio.

Nesse sentido, Saaty (1994) escreve:

A falta de um procedimento coerente para tomar decisões é especialmente problemática quando nossa intuição sozinha não pode nos ajudar a determinar qual das várias opções é a mais desejável ou menos censurável. Nem a lógica e nem a intuição ajudam. (SAATY, 1994).

Cooper et al (1999) definem que, no processo de seleção, novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados, envolvendo alocação e realocação de recursos. “O processo de decisão do portfólio é caracterizado pela incerteza e mudanças das informações, oportunidades dinâmicas, múltiplas metas e considerações estratégicas” (Cooper, 1999).

A seleção dos projetos se caracteriza no momento em que as propostas de projetos precisam ser submetidas à avaliação. “Elas são registradas e passam a fazer parte da base de projetos em avaliação”. (CARVALHO; CASTRO, HENRIQUE GONÇALVES DE, 2010).

Várias técnicas podem ser utilizadas para o processo de seleção de projetos de uma organização. Neste trabalho, consideramos o método AHP como uma ferramenta pertinente para o estudo em questão e facilmente adaptável para a utilização da teorização por outras organizações.

2.2 AHP

Desenvolvido por Saaty em 1970, a Análise Hierárquica ou *Analytical Hierarchical Process* (AHP) é um método que desenvolve uma escala de preferências de alternativas, no qual se estabelecem comparações e classificações entre requisitos. A AHP permite que estruturas hierárquicas sejam elaboradas a partir de múltiplos critérios e vários decisores. (HATCHER, 2008).

O método AHP foi desenvolvido como resultado de várias tentativas mal sucedidas de usar teorias normativas para lidar com negociação e *trade-off*¹ nas estratégias políticas e diplomáticas, na década de 1970. Surgiu, neste contexto, o questionamento sobre como os povos poderiam ordenar e processar as informações em suas mentes para que, por fim, a decisão fosse não só tomada, mas comprovada por sua força. (SAATY, 1994). Sobre isso Saaty escreve: “A resposta a esta questão levou-me a considerar hierarquias e redes, comparações emparelhadas, relação entre escalas, homogeneidade e coerência, prioridades, classificação e o AHP”. (Saaty, 1994. tradução nossa)

O AHP possibilita, portanto, a classificação e a comparação de critérios, que auxiliam na tomada de decisão de problemas complexos. O método requer o desenvolvimento de uma estrutura hierárquica de objetivos, que auxiliam na tomada de decisão e contribuem para o alcance dos objetivos e das metas da organização. A hierarquização, ou ordem de preferência, dos critérios é feita a partir da comparação dos atributos par-a-par. (SAATY, 1994).

Dessa forma, o modelo contribui para a seleção dos projetos dentro do alinhamento estratégico organizacional, à medida que permite a troca de conhecimento entre os representantes da empresa; possibilita a simulação de cenários estratégicos em tempo real e a verificação do impacto na carteira de projetos em execução; prioriza os projetos de forma justificável e estruturada através de um modelo matemático consagrado; permite a alocação de recursos baseada em prioridades e possibilita a introdução de um ciclo de melhoria contínua no processo decisório da empresa, dado que todos os passos da implantação do modelo, definições e critérios de decisão são documentados. (PADOVANI, 2007).

Padovani (2007) apresenta, passo a passo, o modelo AHP. O primeiro deles é a definição do problema, do objetivo, das alternativas de solução e dos critérios (e/ou subcritérios), através dos quais as alternativas de soluções serão avaliadas. Em seguida, no segundo passo, é preciso organizar as definições do ‘passo 1’ em uma hierarquia – na qual o primeiro nível é composto pelo objetivo, o segundo pelos critérios, o terceiro e outros por subcritérios e o último nível pelas alternativas de solução, como na figura 1.

¹ Por meio da análise dos *trade offs* é possível esclarecer as vantagens e desvantagens das opções existentes. Essa é uma ferramenta vital para a formação corporativa de estratégias necessárias para uma concorrência efetiva. (SAATY, 1994)

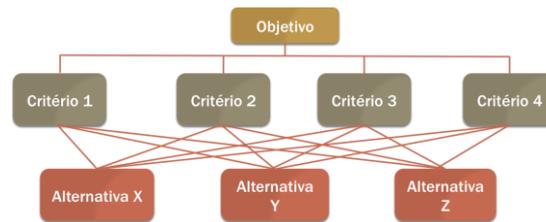


Figura 1 – Exemplo de estruturação hierárquica. (BAGCHI; RAO, 1992)

Como terceiro passo, tem-se a comparação par-a-par de cada elemento do mesmo nível entre si, sempre tendo em vista o nível superior, ou seja, estabelecendo importâncias relativas em relação ao alcance do nível imediatamente superior. A determinação de vetores de priorização de cada nível, configura o quarto passo. O último consiste na obtenção do vetor de priorização das alternativas de solução, o vetor informa qual a alternativa é preferível. A tomada de decisão é dada pela classificação das alternativas de forma hierárquica. (PADOVANI, 2007).

Em outras palavras, para estabelecer a correlação entre os critérios é preciso construir a matriz de comparação. A matriz é quadrada e recíproca e determina a comparação de cada critério competidor sob o prisma de um mesmo requisito. (PADOVANI, 2007).

É importante observar que, na identificação dos critérios de avaliação, os administradores da organização devem apresentar claramente seus objetivos, para enumeração dos aspectos e os indicadores pretendidos. Na etapa de comparação, para cada requisito é atribuído um peso absoluto, que se refere ao grau de importância estabelecido pela comparação entre os mesmos. (RABECHINI JR. *et al.*, 2005).

Gomes *et al.* (2004) evidenciam a comparação, par a par, de cada elemento em um mesmo nível hierárquico – terceiro, quarto e quinto passo detalhado por Padovani (2007). É preciso criar uma matriz de decisão quadrada de ordem n , na qual n representa a quantidade de elementos em cada nível analisado. A preferência do decisor entre os elementos comparados é representada claramente a partir de uma escala pré-definida. A Escala Fundamental de Saaty demonstrada na Figura 2. O Gerente de Portfólio ou decisor do processo fará $\frac{n*(n-1)}{2}$ comparações pareadas em todos os níveis hierárquicos.

Escala Verbal	Valores Numérico
Igualmente importante	1
Importância moderada	3
Mais importante	5
Muito mais importante	7
Importância extrema	9
Valores intermediários	2, 4, 6 e 8

Figura 2 – Escala Fundamental de Saaty

Dessa forma, de acordo com Padovani, (2007) dada a matriz quadrada A (1), a_{ij} representa o valor da comparação entre os critérios de decisão da linha i com a coluna j . Por definição $a_{ij} = 1$ se $i=j$ e $a_{ji} = (a_{ij})^{-1}$. O vetor de prioridades relativas P é definido pela equação (2), onde A é a matriz quadrada, λ_{\max} é o maior autovalor de A e P é o autovetor associado”.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$A.P = \lambda_{\text{máx}} \cdot P \quad (2)$$

Padovani (2007) não trata dessa última etapa, mas TOGATLIAN (2006) considera necessário realizar a avaliação da consistência do modelo, para que se possa analisar a inconsistência das escolhas subjetivas, de acordo com o nível de tolerância definido. Caso a Relação de Consistência esteja fora dos parâmetros preestabelecidos, será necessário rever as comparações realizadas, par a par, para aquela alternativa, e então refazer o teste de Relação de Consistência. (TOGATLIAN *et al.*, 2006).

3 Abordagem Metodológica

O departamento de inovação de uma instituição de ensino superior, foi escolhido como objeto de estudo por sua diretoria de transferência de tecnologia por apresentar um problema pertinente à pesquisa e por ser um setor de interesse no desenvolvimento de estudos acadêmicos dos pesquisadores. Segundo informações do Diretor de TT, este setor trabalha na análise e na classificação de projetos de pesquisa desenvolvidos na instituição. Esses projetos já se tornaram patentes e sua classificação irá direcionar recursos em maior ou menor grau (de acordo com a classificação) para as atividades que visam a transferência do projeto (patente) para a sociedade (empresas públicas e privadas).

Como estratégia de pesquisa, foram utilizadas a pesquisa bibliográfica, embasamento teórico que confere relevância à pesquisa, e a pesquisa-ação, que oferece caráter qualitativo ao trabalho.

A pesquisa bibliográfica, primeira estratégia utilizada na pesquisa, baseia-se em referências ou conteúdo teórico para a construção do estudo científico. A pesquisa bibliográfica é essencial em todos os tipos de trabalho acadêmico, mesmo que outras estratégias sejam utilizadas. Nesse tipo de pesquisa, são utilizadas fontes secundárias e deve-se dar ênfase às referências teóricas. (MARTINS, THEÓPHILO, 2011). Vasto conteúdo de autores consagrados no assunto foi visto, catalogado e apresentado de forma cronológica no referencial teórico da pesquisa.

O que difere a pesquisa-ação do estudo de caso, método que permite aos investigadores reter as características holísticas e significativas dos eventos da vida real (YIN, 2010, p.24), é a interferência do pesquisador no objeto estudado. Optamos pela intervenção na unidade de análise pelo casamento entre o foco de estudo da pesquisadora e o problema apontado pela organização, proporcionando benefícios mútuos para os envolvidos.

Na pesquisa-ação, o pesquisador participa da ação e as questões analisadas são mais complexas. O método pode ser subdividido em quatro fases. A fase exploratória, que identifica o problema de pesquisa – realizada em dois dias de imersão na unidade de análise; a fase da pesquisa aprofundada, a qual direciona a investigação – desenvolvida a partir da análise em profundidade dos documentos e entrevistas executadas; a fase da ação, na qual elaborou-se a proposta de modelagem; e, a fase de avaliação, que avalia as ações implementadas – etapa a ser realizada *a posteriori*, como sugestão de um novo trabalho acadêmico. (MARTINS, THEÓPHILO, 2011).

Visando entender o fenômeno da classificação de projetos de uma organização, esta pesquisa-ação estabeleceu uma série de procedimentos metodológicos, baseados em duas técnicas de coleta de dados: a observação, ato de examinar atentamente e analisar, posteriormente, as informações, os dados e as evidências, e a entrevista, coleta de informações e opiniões pessoais, utilizadas como forma de obter percepções e interpretações.

Na observação tratou-se de examinar atentamente e analisar, posteriormente, as informações, os dados e as evidências obtidas a partir da pesquisa. Para garantia da confiabilidade do processo, cumprimos com o protocolo e com a ética na observação participante.

As entrevistas referem-se à coleta de informações e opiniões pessoais, como forma de obter percepções e interpretações. (MARTINS, THEÓPHILO, 2011). Foram no total 7 entrevistados, entre gerentes, diretores e coordenador da unidade de análise.

4 Aplicação do Modelo

4.1 A Unidade de Análise

O departamento de inovação estudado atua no incentivo ao empreendedorismo e na proteção do patrimônio industrial e intelectual, efetuando todos os procedimentos necessários para o registro de patentes, marcas, direitos autorais de livros, softwares, músicas, etc. Trabalha também na transferência de tecnologia, preocupando-se em colocá-las à disposição da sociedade.

4.2 O Problema de Classificação de Projetos

Um dos diretores entrevistados, responsável pela transferência de tecnologia da unidade analisada, apontou a necessidade de emprego de um método de seleção de projetos capaz de direcionar os esforços para a TT para o mercado. A escolha deveria ser por uma metodologia baseada em critérios matemáticos objetivos, uma vez que, a seleção de patentes executada é feita de forma subjetiva, sem a aplicação de uma metodologia científica, como apresentado na seção da abordagem metodológica.

No procedimento de seleção independente do método *AHP*, um relatório de cada projeto é elaborado e, a partir dele, as patentes são classificadas em “A”, “B” ou “C”. A classificação determina o conjunto de esforços, ou seja, de recursos empenhados para a transferência da tecnologia para o mercado.

O problema apresentado permeia não somente a subjetividade no processo, como também a tendência dos membros da equipe em classificar quase a totalidade dos projetos como de nível “A”. Contudo, para uma melhor distribuição dos recursos, a meta do diretor é possuir apenas 10% de patentes nível “A”, outros 30% nível “B” e o restante, ou seja, 60% nível “C”.

Para resolver em parte a super valorização das patentes, o diretor havia eliminado a participação do pesquisador (elaborador do projeto) no processo de seleção. O que, por fim, acarretou em um novo problema, uma vez que o pesquisador deixou de receber o feedback da avaliação estabelecida, além de não resolver a questão de forma satisfatória. Mesmo com a ausência do professor pesquisador, os membros continuaram a apresentar dificuldades em classificar negativamente os projetos.

Tais fatores são suficientes para justificar o uso do modelo de priorização proposto. No próximo tópico o processo de modelagem do método está demonstrado de forma detalhada.

4.3 A Modelagem do método *AHP*

Após reunir as entrevistas executadas, foi possível determinar os principais critérios de classificação utilizados pelo setor em questão. A atribuição dos pesos para cada critério foi definido de forma aleatória, de acordo com a Escala Fundamental de Saaty, para possibilitar a aplicação do método *AHP*. Foram utilizados quatro patentes fictícias para a comparação, as quais serão denominados de “Patente X”, “Patente Y”, “Patente Z” e “Patente W”.

Os critérios estabelecidos como prioritários na análise das patentes foram: vantagem competitiva, tamanho do mercado, *stakeholders* e barreiras legais e de mercado.

A partir deles, foi possível desenhar a estruturação hierárquica do problema:

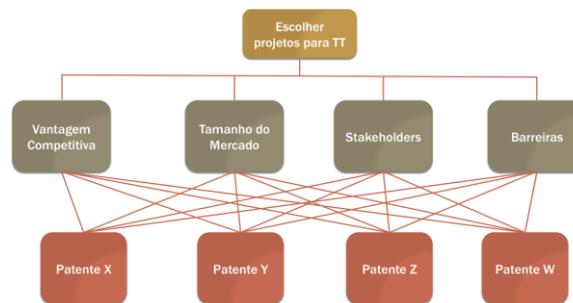


Figura 3 – Estruturação hierárquica.

A matriz de comparação entre todos os critérios foi também estruturada de acordo com a definição de prioridade dos decisores, como ilustrado na figura abaixo.

	Vantagem Competitiva	Tamanho do Mercado	Stakeholders	Barreiras
Vantagem Competitiva	1	7	4	9
Tamanho do Mercado	1/7	1	4	7
Stakeholders	1/4	1/4	1	2
Barreiras	1/9	1/7	1/2	1

Figura 4 – Matriz de comparação entre critérios

Depois de estruturada a matriz, determinamos o vetor de priorização dos critérios, somando-se os pesos de cada elemento de uma dada linha da matriz. Os valores obtidos foram então normalizados, por meio da divisão do peso de cada critério da matriz pelo somatório dos pesos de todos os critérios (SAATY, 1980), como mostra a Figura 5.

	Vantagem Competitiva	Tamanho do Mercado	Stakeholders	Barreiras	
Vantagem Competitiva	1	7	4	9	= 21,00
Tamanho do Mercado	1/7	1	4	7	= 12,14
Stakeholders	1/4	1/4	1	2	= 3,50
Barreiras	1/9	1/7	1/2	1	= 1,75
	21,00 : 38,40 = 0,55				
	12,14 : 38,40 = 0,32				
	3,50 : 38,40 = 0,09				
	1,75 : 38,40 = 0,05				

Normalizado

Figura 5 – Vetor de Priorização dos critérios

Na sequência, cada alternativa foi analisada levando-se em consideração um critério de cada vez. Repetimos o mesmo procedimento comparativo par a par, obtendo-se, desta forma, a matriz hierárquica das alternativas para este critério (SAATY, 1980).

Vantagem Competitiva	Patente X	Patente Y	Patente Z	Patente W	Tamanho do mercado	Patente X	Patente Y	Patente Z	Patente W
Patente X	1	1/4	1/9	1/5	Patente X	1	1/9	1/9	1/5
Patente Y	4	1	1/4	1/2	Patente Y	9	1	1	4
Patente Z	9	4	1	4	Patente Z	9	1	1	4
Patente W	5	2	1/4	1	Patente W	5	1/4	1/4	1

Stakeholders	Patente X	Patente Y	Patente Z	Patente W	Barreiras	Patente X	Patente Y	Patente Z	Patente W
Patente X	1	3	9	5	Patente X	1	1	9	4
Patente Y	1/3	1	7	3	Patente Y	1	1	9	4
Patente Z	1/9	1/7	1	1/4	Patente Z	1/9	1/9	1	1/5
Patente W	1/5	1/3	4	1	Patente W	1/4	1/4	5	1

Figura 6 – Matriz hierárquica das alternativas

As matrizes hierárquicas das alternativas foram normalizadas (vetores prioridade normalizados – Figura 7), por meio do mesmo procedimento utilizado quando da normalização dos critérios (Figura 5).

<p>Vantagem Competitiva</p> <p>Patente X: 0,05 Patente Y: 0,17 Patente Z: 0,54 Patente W: 0,24</p>	<p>Tamanho do Mercado</p> <p>Patente X: 0,03 Patente Y: 0,40 Patente Z: 0,40 Patente W: 0,17</p>
<p>Stakeholders</p> <p>Patente X: 0,50 Patente Y: 0,31 Patente Z: 0,04 Patente W: 0,15</p>	<p>Barreiras</p> <p>Patente X: 0,40 Patente Y: 0,40 Patente Z: 0,03 Patente W: 0,17</p>

*dados já normalizados

Figura 7 – Vetores das alternativas normalizados

Finalizando o “procedimento de priorização, construímos a matriz consolidada a partir da justaposição das matrizes das alternativas para cada um dos critérios, na mesma ordem de alinhamento na matriz hierárquica dos critérios, correspondendo, cada coluna da primeira a cada linha desta última.

A partir da multiplicação das duas matrizes, as alternativas foram finalmente priorizadas, servindo como resultado racional para o processo de tomada de decisão. Este procedimento pode ser visto na Figura 8.

	Vantagem Competitiva	Tamanho do Mercado	Stakeholders	Barreiras		
Patente X	0,05	0,03	0,50	0,40	Vantagem Competitiva	0,55
Patente Y	0,17	0,40	0,31	0,40	Tamanho de Mercado	0,32
Patente Z	0,54	0,40	0,04	0,03	Stakeholders	0,09
Patente W	0,24	0,17	0,15	0,17	Barreiras	0,05

Projeto X: 10,07%
Projeto Y: 26,60%
Projeto Z: 42,69%
Projeto W: 20,65%

Figura 8 – Determinação das prioridades das alternativas

Realizamos, por fim, a verificação da coerência dos dados que foram utilizados no julgamento para validação dos resultados.

Calculamos, então, o autovalor da matriz de comparação entre critérios (Figura 9),

A		P		Q
1	7	0.55	=	3.54
1/7	1	0.32		1.08
1/4	1/4	0.09		0.40
1/9	1/7	0.05		0.20

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Q_i/P_i) = \frac{1}{4} \{ 3.54/0.55 + 1.08/0.32 + 0.40/0.09 + 0.20/0.05 \} = 4.64$$

Figura 9 – Cálculo do autovalor

para depois calcular a Relação de Consistência (RC), indicando o desvio entre o cálculo dos resultados e um valor ideal para a mesma quantidade de critérios adotados na avaliação. O Índice final do RC foi comparado com o estabelecido por Togatlian *et al.* (2006). (Figura 10).

n	IA	
2	0	
3	0,58	
4	0,9	
5	1,12	
6	1,24	
7	1,32	
8	1,41	
9	1,45	

$$IC = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

n	2	3	4	>4
RC	0	<5%	<9%	≤10%

Figura 10 –Relação de Consistência

$$IC = \frac{4.64 - 4}{3}$$

$$RC = IC / 0.9$$

$$RC = \mathbf{23.74\%}$$

Inconsistência, 23.74% > 9%

Figura 11 –Cálculo de Consistência

Como a Relação de Consistência (Figura 11) está fora dos parâmetros pré-estabelecidos Togatlian *et al.* (2006), seria necessário rever as comparações realizadas, par a par e então refazer o teste de Relação de Consistência. Idêntico procedimento foi realizado para as alternativas à luz de cada critério.

Os resultados estão descritos na Figura 11:

Vantagem Competitiva	Patente X	Patente Y	Patente Z	Patente W	Tamanho do mercado	Patente X	Patente Y	Patente Z	Patente W
Patente X	1	1/4	1/9	1/5	Patente X	1	1/9	1/9	1/5
Patente Y	4	1	1/4	1/2	Patente Y	9	1	1	4
Patente Z	9	4	1	4	Patente Z	9	1	1	4
Patente W	5	2	1/4	1	Patente W	5	1/4	1/4	1
Grau de Inconsistência = 5,76%					Grau de Inconsistência = 6,29%				
Stakeholders	Patente X	Patente Y	Patente Z	Patente W	Barreiras	Patente X	Patente Y	Patente Z	Patente W
Patente X	1	3	9	5	Patente X	1	1	9	4
Patente Y	1/3	1	7	3	Patente Y	1	1	9	4
Patente Z	1/9	1/7	1	1/4	Patente Z	1/9	1/9	1	1/5
Patente W	1/5	1/3	4	1	Patente W	1/4	1/4	5	1
Grau de Inconsistência = 7,85%					Grau de Inconsistência = 6,29%				
Como n=4 o Grau de Inconsistência < 9									

Figura 11 – Relação de Consistência para as alternativas.

Com a aplicação do método AHP é possível classificar racionalmente os projetos. O processo de modelagem foi desenvolvido a partir de um exemplo, assim a classificação das patentes X, Y, Z e W pode demonstrar a aplicação da ferramenta e os resultados obtidos.

5 Considerações Finais

Após a apresentação do método, *Analytic Hierarchical Process*, torna-se possível responder à questão de pesquisa: Como o método AHP pode contribuir para priorização de projetos de forma objetiva?

Percebemos que o método possibilita uma análise da carteira de projetos da organização, classificando-os segundo critérios quantificados, devido aos pesos associados por meio da comparação par-a-par, capazes de atribuir valor relativo entre os projetos.

Foi possível constatar também, através da exemplificação da utilização do método, que o AHP é uma ferramenta pertinente para a solução do problema estratégico de seleção de projetos da organização estudada. O emprego do AHP possibilita o alcance da meta estabelecida pelo diretor entrevistado, uma vez que, para classificar apenas 10% de patentes de nível “A”, 30% de nível “B” e o restante de nível “C”, bastaria que, do montante analisado o gestor considerasse as devidas proporções na listagem de classificação.

Em outras palavras, se o método fosse aplicado para a classificação de 10 projetos, aquele que atingisse o primeiro lugar seria classificado como de nível “A”, do segundo ao quarto de nível “B” e os outros seis de nível “C”. Dessa forma, a organização não teria mais incorporado ao processo decisório a tendência de atribuição de valores insatisfatórios e reduziria o emprego desnecessário dos recursos.

Como demonstrado, como produto da classificação, pelo método AHP, têm-se uma ordem decrescente de classificação dos projetos com porcentagens relativas para cada um deles. Ou seja, no exemplo a Patente X obteve 10,07%, a Patente Y 26,60%, a Patente Z, 42,69% e o a Patente W 20,65%, somando 100% no total.

A apresentação de um importante método de seleção de projetos, como o AHP, pode ser considerada satisfatória pela possibilidade de aplicação, em vários outros casos de organizações que pretendem estabelecer critérios e uma abordagem objetiva na priorização de projetos. A análise hierárquica pode ser utilizada por organizações de diferentes porte e setor, auxiliando na gestão de portfólio.

Contudo, uma limitação do presente estudo a ser destacada, consistiu no fator temporal, impossibilitando o acompanhamento de toda a aplicação do método no objeto de estudo. O tempo necessário para o trabalho de aplicação e teste estaria mais de acordo para uma dissertação de mestrado do que para um artigo.

Não foi possível também tratar de outros métodos, de maneira comparativa, devido ao limite de espaço (número de páginas) de um trabalho como este, visto que se pretendia explorar ao máximo a ferramenta proposta. Mas, a comparação entre diferentes modelos fica como uma sugestão para próximas pesquisas.

Devemos considerar também a restrição do estudo limitado ao processo de classificação, uma vez que, a organização analisada não executa a gestão de portfólio na completude do seu conceito. Ao mesmo tempo, é importante estabelecer um ponto como foco do trabalho, o qual permite o aprofundamento na construção do conhecimento científico. Além disso, o artigo pretendia verificar a aplicação da ferramenta *AHP* exclusivamente durante o momento da análise e classificação dos projetos.

Os responsáveis por implementar o processo de gerenciamento de portfólio em uma organização devem sempre conhecer bem suas necessidades e objetivos, bem como, os modelos consagrados de seleção para usá-los de forma consistente, escolhendo quais etapas e técnicas são mais adequadas.

Assim, pode-se garantir a eficácia e a eficiência na classificação dos projetos, o que contribui para o melhor gerenciamento do portfólio de projetos. Para validar as percepções e conclusões deste artigo, sugere-se como segunda possibilidade de um novo trabalho acadêmico, a proposta e o emprego do método *AHP* em outras organizações.

6 Referências

- BRAUN, E. M.; MODICA, J. E.; RABECHINI Jr., R. (2010). Prioritization of a Portfolio of Projects. 8th International Pipeline Conference, Volume 3.
- BAGCHI, P.; RAO, R. P. Decision making in mergers: An application of the analytic hierarchy process. **Managerial and Decision Economics**, v. 13, n. 2, p. 91-99, mar 1992.
- CARVALHO, M. M. DE; CASTRO, HENRIQUE GONÇALVES DE. Gerenciamento do Portfólio de Projetos: um estudo exploratório. p. 1-15, 2010.
- CARVALHO, M. M. DE; CASTRO, HENRIQUE GONÇALVES DE. **Gerenciamento do portfólio de projetos (PPM): estudos de caso**. [S.l: s.n.], 2010. p. 303-321
- COOPER, R.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, E. New product management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, v.16, 1999.
- HATCHER, M. E. Asset Evaluation and Selecton Using the Analytic Herarchy Process. **Journal of Business**, v. 8, n. 3, p. 118-125, 2008.
- MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas. São Paulo, Atlas, 2011.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBoK). 4. ed. Maryland, 2008.
- PADOVANI, M. Apoio à Daecisão na Seleção do Portfólio de Projetos: Uma Abordagem Híbrida Usando os Méetodos *AHP* e Programação Inteira. **Portfolio The Magazine Of The Fine Arts**, 2007.
- PADOVANI, M.; MUSCAT, A. R. N.; CAMANHO, R.; CARVALHO, M. M. DE. Looking for the right criteria to define projects portfolio : Multiple case study analysis *. **Development**, v. 6, n. December, p. 127-134, 2008.

RABECHINI JR., R.; MAXIMIANO, A. C. A.; MARTINS, V. A. A Adoção de Gerenciamento de Portfólio como uma Alternativa Gerencial: O Caso de uma Empresa Prestadora de Serviço de Interconexão Eletrônica. **Produção**, v. 15, n. 3, p. 416-433, dez 2005.

SAATY, T. L. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. **Interfaces**, v. 24, n. 6, p. 19-43, 1 nov 1994.

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw-Hill, 1980.

TOGATIAN, M. A. P.; Correia, A. R.; Belderrain, M. C. N. A *Modeling Tool to Assist on the Decision Process of Determining the Optimal Location of an Industrial Airport in Brazil*. In: Simpósio de Transporte Aéreo, Brasília, 2006.