APLICABILIDADE DA TÉCNICA AHP PARA A SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE TIC PARA OS SERVIÇOS COMPARTILHADOS DE UMA PETROLEIRA

Mario Assis Almeida dos Santos - PETROLEIRA
Gustavo Guimarães Marchisotti – FGV/EBAPE
Alessandro Prudêncio Lukosevicius - UFF

RESUMO

A unidade de Serviços Compartilhados é responsável por prover diversos serviços para as demais unidades de uma Petroleira. Tais serviços geralmente são suportados por soluções de TI (Tecnologia da Informação), que compõem projetos heterogêneos, que precisam ser implementados dentro de um portfólio de projetos. Este trabalho tem como objetivo avaliar a aplicabilidade de uso da técnica de tomada de decisão multicritério AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para a criação e priorização do portfólio de projetos de TI da unidade de Serviços Compartilhados. Trata-se de uma pesquisa aplicada, quanto aos fins, e documental e bibliográfica, quanto aos meios; com ênfase na literatura referente ao gerenciamento de projetos, programas e portfólio e da técnica AHP. Testou-se o uso da AHP e os critérios de priorização definidos, envolvendo cinco projetos da área pesquisada, para se verificar a aderência do método à realidade do setor de serviços compartilhados, que no momento da pesquisa não utilizava nenhuma ferramenta de priorização de projetos em seu portfólio. Conclui-se que a AHP é útil para a área de serviços compartilhados da Petroleira trazendo uma série de benefícios, a saber: 1) transparência no processo de seleção dos projetos; 2) rastreabilidade da tomada de decisão; 3) seleção e priorização de projetos baseados em critérios objetivos e subjetivos e 4) tomada de decisão colegiada por vários representantes dos departamentos internos. No entanto, algumas dificuldades na utilização dessa técnica foram identificadas e precisam ser melhor estudadas: 1) necessidade de estudar uma solução para simplificar o método de escolha dos critérios e alternativas; 2) avaliação das alternativas de informatização da metodologia AHP e 3) necessidade de um estudo sobre a maturidade da unidade Serviços Compartilhados em relação a gerenciamento de projetos e portfólios.

Palavras-chave: Gerenciamento de Portfólio, Tomada de Decisão, AHP

1.INTRODUÇÃO

A correta seleção dos projetos, baseado em critérios previamente estabelecidos e alinhados com as expectativas da organização, traz um potencial ganho de efetividade nos resultados da empresa (PMI, 2014)**.** Nesse cenário, a vida do gestor que toma a decisão sobre quais projetos farão parte do portfólio de projetos da empresa, torna-se uma tarefa desafiadora e que requer cuidado.

Dessa maneira, o uso de um método definido e formalizado para a seleção dos projetos que compõem o portfólio de projetos da empresa, garante a transparência do processo decisório, permitindo uma justificativa mais consistente para solicitar os recursos necessários para a sua execução.

A proposta deste trabalho é avaliar a aplicabilidade de uso da técnica de tomada de decisão multicritério AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para a criação e priorização do portfólio de projetos de TI da unidade de Serviços Compartilhados de uma Petroleira. Tal estudo visa otimizar o uso dos recursos ao auxiliar os responsáveis pela tomada de decisão na seleção e priorização dos projetos que farão parte do portfólio da unidade, contribuindo para que os objetivos estratégicos previamente estabelecidos sejam atingidos.

Esse trabalho busca criar um passo-a-passo a ser seguido por qualquer pesquisador ou gerente de projeto, que queira utilizar a AHP, com o suporte de planilhas do Microsoft Excel, para priorizar os seus projetos. Busca, também, analisar uma aplicabilidade da AHP no setor de Serviços Compartilhados da Petroleira e que atualmente não possui um método definido e formalizado para a seleção dos projetos para o portfólio de TI.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo aplicada, quanto aos fins, documental e bibliográfica, quanto aos meios; é uma pesquisa aplicada, pois busca resolver um problema que existe na prática: verificar a aplicabilidade de uso do método AHP para a priorização de projetos dentro de um portfólio de projetos, em uma área da Petroleira - área de Serviços Compartilhados - que carece de uma forma eficiente de priorização de projetos (VERGARA, 2007). É uma pesquisa documental, pois baseou-se na análise de documentos internos da empresa e das pessoas envolvidas; por fim, é bibliográfica, porque é baseada na análise de material publicado em livros, jornais, revistas e sites na internet (VERGARA, 2007).

O trabalho foi produzido a partir de consulta à bibliografia sobre o tema pesquisado, bem como na coleta de dados dos projetos que fizeram parte do portfólio de TIC dos Serviços Compartilhados, e seu processo de seleção e priorização, durante os últimos quatro anos.

Antes da demonstração da técnica AHP, são apresentados os conceitos referentes ao gerenciamento de portfólios. Após a análise do referencial teórico associado, demonstrou-se a aplicabilidade da AHP pelo exemplo na área de serviços compartilhados da Petroleira. Por fim, sumarizou-se os benefícios potenciais do uso da AHP no portfólio de projetos, bem como os pontos de atenção e dificuldades potenciais.

A área de Serviços Compartilhados da Petroleira foi escolhida devido à acessibilidade e pela área não possuir uma técnica definida e formalizada para a seleção dos projetos para o portfólio. Considerando um orçamento pré-definido e recursos humanos e técnicos finitos, a correta seleção dos projetos para compor o portfólio da área é indispensável. Para a construção dos cálculos dos autovalores e auto vetores utilizou-se o Microsoft Excel.

3.REFERENCIAL TEÓRICO

Gerenciamento de Portfólio

O gerenciamento do portfólio é um processo dinâmico de decisões, onde os projetos atuais que compõem este portfólio são continuamente reavaliados - podendo ser acelerados, despriorizados ou mesmo encerrados -, novos projetos são identificados, selecionados e priorizados e os recursos são alocados ou realocados. As decisões são baseadas em informações por muitas vezes incompletas e com constantes mudanças, devendo considerar múltiplos objetivos, interdependência entre os projetos e as opiniões de diversos tomadores de decisão.

O processo de gerenciamento de portfólio compreende um ciclo de ações, desde a identificação das necessidades de negócio da companhia até o armazenamento das lições aprendidas de cada um dos projetos do portfólio. Porém, este não é um ciclo com início-término, mas um conjunto de processos contínuos.

A partir de Archer e Ghasemzadeh (1999) e PMI (2013b) pode-se estabelecer as seguintes etapas para o ciclo de vida de um portfólio:

1) Identificação dos Projetos - nesta fase as diversas áreas da companhia apresentam suas necessidades com um grau de detalhamento que permita a análise de sua viabilidade, e no caso dos projetos de TI, identificam demandas internas que podem ser informatizadas ou solicitam alterações nas soluções de TI já utilizadas. São identificados os benefícios esperados com a implantação e se os custos associados à implantação e posterior operação destas soluções são justificados perante o investimento necessário. Os projetos aprovados passam para a próxima fase (categorização),

2) Pré-Seleção de Projetos - dependendo do processo interno da companhia, esta fase pode ser realizada ainda na área demandante da necessidade (por exemplo, na área de Logística de Transporte dos Serviços Compartilhados). Isso ocorre, por exemplo, em grandes companhias onde o número de projetos chega a milhares e com grande diversidade e a avaliação centralizada dessas necessidades demandaria um número proibitivo de recursos. O uso de uma técnica como o AHP e a definição dos critérios aos quais os projetos serão julgados permite que os tomadores de decisão de cada departamento possam identificá-los e selecioná-los previamente, concentrando esforços nas necessidades mais relevantes. Mesmo que o processo de pré-seleção seja realizado por estas áreas internas, um departamento que centralize a decisão sobre o portfólio de toda a unidade pode realizar nova pré-seleção com os projetos oriundos de seus diversos departamentos. De fato, o processo de tomada de decisão pode existir em qualquer nível (departamento, área, diretoria ou companhia);

3) Categorização - na fase de categorização os projetos são agrupados em categorias baseadas no plano estratégico. Dentre estas categorias pode-se elencar redução de custos, aumento de lucros, melhoria de eficiência, atualização tecnológica, dentre outros. Este agrupamento pode auxiliar a definição de critérios comuns pelos quais os projetos serão posteriormente julgados;

4) Avaliação - Em função da ponderação desses fatores, é estabelecida uma pontuação que permite comparar uma determinada oportunidade com as demais;

5) Seleção de Projetos - a partir de critérios previamente definidos, os projetos são comparados e julgados, permitindo aos tomadores de decisão definir as opções que podem trazer maior benefício para a organização;

6) Priorização de Projetos - os projetos são ordenados de acordo com a ponderação dos critérios e os recursos disponíveis (humanos e financeiros);

7) Balanceamento - os recursos são distribuídos de acordo com a priorização dos projetos e Autorização - na última etapa os projetos que compõem o portfólio têm autorização formal para seu início.

AHP e Tomada de Decisão

Em termos de tomada de decisão, 47% dos projetos malsucedidos são impactados por uma decisão deficiente (PMI, 2016). Assim, para a melhoria na tomada de decisão das organizações, estas deveriam incorporar a cultura de apoio aos tomadores de decisão, fornecendo informações corretas e um processo transparente.

De acordo com Simon (1997) cada pessoa participa racional e conscientemente em suas tomadas de decisões individuais - com todo juízo de valor que isto implica. Ainda, segundo o autor, há seis elementos clássicos na tomada de decisão: 1) Tomador de Decisão: aquele que faz uma escolha frente às várias alternativas; 2) Objetivos: o que o tomador de decisão deseja atingir; 3) Preferências: os critérios com os quais as alternativas serão avaliadas; 4) Estratégia: define o curso de ação que o tomador de decisão seguirá, que depende dos recursos disponíveis; 5) Situação: ambiente no qual o tomador de decisão está inserido e 6) Resultado: consequência da estratégia tomada;

O *AHP - Analytic Hierarchy Process* é uma técnica multicritério para tomada de decisão, descrita por Tomas Saaty em 1977, que trabalha tanto com dados quantitativos quanto qualitativos para selecionar a melhor escolha frente a várias alternativas avaliadas em relação a critérios determinados. Sua principal característica é estruturar hierarquicamente qualquer problema com mais de um critério (objetivos ou subjetivos) e períodos variados. Nesse processo, o tomador de decisão utiliza comparações par a par, que são então usadas para classificar estas alternativas em ordem, para efeitos de priorização, utilizando uma estrutura hierarquizada em vários níveis com o objetivo a ser atingido, critérios, subcritérios e alternativas (VARGAS, 2010).

Saaty e Vargas (2012) afirmam que a hierarquia é uma abstração da estrutura de um sistema permitindo estudar as interações funcionais de seus componentes e seus impactos em um plano geral. Assim, o método permite a decomposição do problema geral em avaliações de menor escala, porém mantendo a participação destes problemas menores na decisão global. Caso haja a ocorrência de inconsistências durante a escolha, o AHP ainda provê meios para melhorar a consistência.

Segundo Saaty, Vargas e Zoffer (2015), a AHP é baseada em três componentes principais: 1) decomposição de um problema complexo em uma hierarquia - cada nível possui poucos elementos manejáveis, que são decompostos em um outro conjunto de elementos; 2) estabelecimento de uma metodologia para priorização - é usada para estabelecer prioridades entre os elementos dentro de cada estrato da hierarquia e 3) análise e coleta dos dados para escolha das alternativas.

Segundo Vargas (2010) a priorização de projetos, de maneira simplificada, pode ser definida como uma ordenação destes projetos baseados no custo-benefício que estes representam para a organização. Este custo-benefício não necessariamente se refere apenas a critérios financeiros ou econômicos, mas a qualquer critério que possa agregar valor, contrapondo os esforços para execução destes projetos com os ganhos que estes podem atingir.

Ainda, segundo o autor, a partir da estruturação destes critérios, os pesos destes são estabelecidos em relação ao objetivo e a probabilidade de cada alternativa é calculada. Quanto maior esta probabilidade, maior é a contribuição daquela alternativa para atingir o objetivo. Para comparação entre duas alternativas (a comparação é realizada par a par) uma matriz de comparação deve ser criada.

4.APLICABILIDADE DA AHP NA ÁREA DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS DA PETROLEIRA

Descrição da Área de Serviços Compartilhados

A Petroleira estudada é uma empresa sob o regime de uma sociedade anônima de capital aberto. A empresa atua em vários segmentos do setor de Petróleo. A unidade dos Serviços Compartilhados tem como principal finalidade o de prestar serviços administrativos centralizados e de suporte à companhia, dentre eles: logística de transporte de pessoas, operação do plano de saúde dos funcionários, administração predial, manutenção industrial, administração de serviços portuários e serviços de informação e documentação.

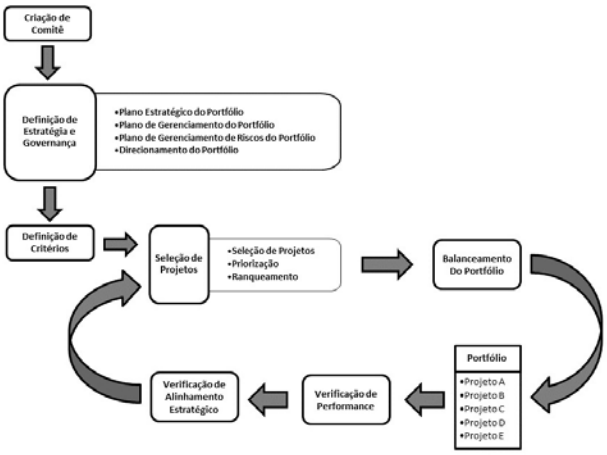
O portfólio dos Serviços Compartilhados referente às necessidades de Tecnologia de Informação (TI) abrange estas diversas áreas heterogêneas, que competem pelos recursos financeiros estabelecidos pela companhia para dispêndio em um determinado ano fiscal. O orçamento para implantação ou manutenção de soluções de TI é definida para toda a unidade de Serviços Compartilhados, que deve distribuir o montante entre os projetos. No entanto, não há definição formal dos critérios que serão utilizados para a seleção dos projetos e sua priorização, nem a prática de registrar o processo de tomada de decisão.

Governança e Comitê Gestor

Para Kendall e Rollins (2003), o papel da governança é dirigir e decidir, com o propósito de rever e direcionar regularmente a seleção e priorização de um portfólio de projetos. O portfólio não é um organismo estático, que após definido deve ficar imutável. Ao contrário disto, deve ser regularmente visitado, reavaliado, com possíveis entradas de novos projetos e saída daqueles que não mais atendem aos objetivos estratégicos da organização.

Cabe à governança definir os poderes dos tomadores de decisão, seus objetivos e as diretrizes para a correta tomada de decisão, a ser perseguida pelo grupo responsável pelo gerenciamento do portfólio. Propõe-se que este grupo ou comitê, que será responsável pela gestão do portfólio de TI dos Serviços Compartilhados, tenha como integrantes os representantes de cada área da unidade e um representante da unidade de TI, responsável pela gestão destes projetos (KENDALL e ROLLINS, 2003). A Figura 1 mostra um fluxo sugerido:

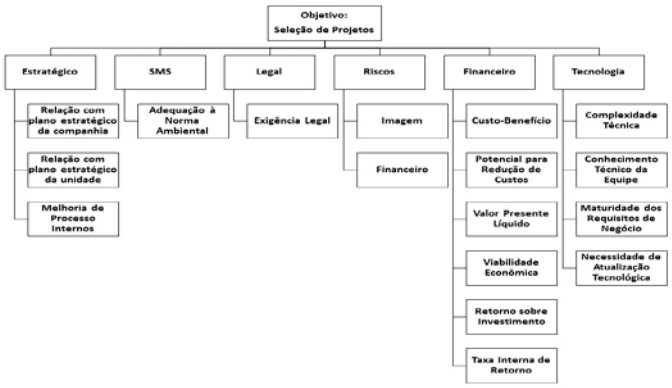
Figura 1: Fluxo sugerido



Proposta para Seleção dos Critérios

É importante estabelecer que os projetos relacionados à TI estejam inseridos em um contexto mais amplo, observando seu suporte a um projeto da área Serviços Compartilhados, para otimização de seus efeitos. A Figura 2 apresenta um ponto de partida para a escolha dos critérios que podem ser utilizados.

Figura 2: Proposta de hierarquia de critérios



Aplicação do AHP na Petroleira

Para Saaty e Vargas (2012) a forma mais simples de se estruturar um problema de decisão é a partir de sua decomposição através de uma hierarquia dividida em três níveis: no mais alto nível temos o objetivo da decisão a ser tomada, em seu segundo nível são estabelecidos os critérios e no terceiro nível as alternativas que serão avaliadas por estes critérios. O número de níveis dependerá da complexidade do problema e do número de critérios e subcritérios que os tomadores julgarem adequados para a seleção das alternativas.

Para exemplificar a utilização da técnica AHP na seleção de projetos para criação de um portfólio, este trabalho se baseará em uma versão simplificada da estrutura de critérios da Figura 2, dado que o objetivo principal é demonstrar o uso da técnica. Dessa forma, escolheu-se quatro critérios e seus respectivos subcritérios: Legal, Financeiro, Tecnologia e Estratégico. Manteve-se o número de três níveis (n = 3).

Após a construção da hierarquia, os tomadores de decisão devem fazer uma comparação par a par de cada elemento em um nível hierárquico dado, criando-se uma matriz de decisão quadrada (MILLER, 1956). Ainda segundo o autor, a comparação par a par é um método para comparação de itens em pares a fim de decidir a importância de um frente ao outro. Indivíduos tem maior facilidade para comparar dois itens ou critérios por vez. Ainda segundo o autor, quanto maior o número de critérios em cada nível, maior a probabilidade de inconsistência devido à incapacidade dos indivíduos em determinar corretamente os graus de importância dos critérios.

Dados n objetos (por exemplo: atributos, critérios ou alternativas), supõe-se que um tomador de decisão possa comparar cada um deles, um contra outro. Para cada par *(i; j), i; j = 1; 2; n,* o tomador de decisão deve dizer quantas vezes o enésimo-i é preferível (ou mais importante) que o enésimo-j, cujo resultado é aij (MILLER, 1956).

Segundo Miller (1956), a escala de razão relativa derivada de uma matriz com comparação par a par é calculada resolvendo:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

Ou seja, para comparação par a par tem-se uma matriz $M = (a_{ij}) \wedge a_{ij} \in \mathbb{R}_+ \wedge i, j \in \{1, ..., n\}$ que contém os valores de julgamentos dos tomadores de decisão, com aij sendo as relativas importâncias de um determinado critério ci com outro critério cj, vide a Equação 1 (MILLER, 1956):

$$M = \begin{array}{c} \\ c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} c_1 & c_2 & \dots & c_n \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1 & a_{1,2} & \dots & a_{1,j} \\ a_{2,2} & 1 & \dots & a_{2,j} \\ \vdots & \vdots & 1 & \vdots \\ a_{i,1} & a_{i,2} & \dots & 1 \end{pmatrix} \end{array}$$

Um conjunto de critérios selecionados com este objetivo em mente é mostrado na Tabela 1, onde também consta uma possível comparação dos elementos em seu primeiro nível. Os pesos dos critérios listados a seguir não são recomendações deste trabalho, servindo apenas como base para exemplificação da técnica e foram aleatoriamente sugeridos. Tanto os critérios quanto seus pesos devem ser discutidos e selecionados pelo comitê responsável pela gestão do portfólio.

Tabela 1: Proposta de Critérios

	Estratégico	Financeiro	Tecnologia	Legal
Estratégico	1	3	5	1
Financeiro	1/3	1	3	1/3
Tecnologia	1/5	1/3	1	1/5
Legal	1	3	5	1

Para os valores da ”avaliação numérica” acima, é usada a Escala Fundamental de Saaty (SAATY; VARGAS, 2012), conforme Quadro 1. Na prática são mais comumente utilizados os valores ímpares 1, 3, 5, 7 e 9. Os valores pares só devem ser utilizados em casos onde os

tomadores de decisão não cheguem a um consenso natural, gerando a necessidade de atingir um ponto médio na negociação.

Quadro 1: Escala Fundamental de Saaty

Grau de Importância	Definição	Explicação
1	Igual importância	Os dois elementos são de igual relevância
2	Pouco mais importante	
3	Importância moderada de uma sobre a outra	Elemento é um pouco mais relevante que o outro
4	Mais que moderada importância	
5	Importância grande	Elemento é mais relevante que o outro
6	Mais que moderada importância	
7	Importância muito grande ou demonstrada	Elemento é conhecidamente mais relevante que o outro
8	Mais que moderada importância	
9	Importância absoluta	Muito mais importância no mais alto fator

No exemplo adotado nesse artigo propõe-se os critérios conforme a Tabela 2. O critério Estratégico foi definido como moderadamente preferido em relação ao critério Financeiro - nota 3 - e fortemente preferido em relação ao critério Tecnologia - nota 5.

Usando um método para comparar os pesos dos elementos de cada nível da hierarquia com um elemento - critério ou característica compartilhada entre eles - do nível hierárquico imediatamente superior, como uma escala de importância, constrói-se uma matriz de comparação par a par, onde cada entrada indica o peso que um elemento tem em relação a outro. Esta escala é calculada através do maior autovalor, que resulta em um vetor normalizado de pesos de priorização para cada nível da hierarquia, que acaba com um único vetor para toda a hierarquia (SAATY E VARGAS, 2012; MILLER, 1956).

Há diversas maneiras de se calcular o vetor de prioridades de uma matriz (aij), com o uso do cálculo do autovetor direito ou da média geométrica. Nesse artigo adotou-se o último – média geométrica, pois segundo Crawford (1987) este método é muito utilizado no lugar do cálculo do autovetor. Os cálculos foram realizados por meio da planilha do Microsoft Excel e utilizando a função MÉDIA.GEOMÉTRICA() para calcular o vetor de prioridades, conforme a Tabela 2. Chamaremos de Etapa A.

Tabela 2: Proposta de Critérios – Nível 1

	Estratégico	Financeiro	Tecnologia	Legal	Vetor de Prioridades
Estratégico	1	3	5	1	$\sqrt[4]{1+3+5+1}$ = 1,9680
Financeiro	1/3	1	3	1/3	$\sqrt[4]{1/3+1+3+1/3}$ = 0,7598
Tecnologia	1/5	1/3	1	1/5	$\sqrt[4]{1/5+1/3+1+1/5}$ = 0,3398
Legal	1	3	5	1	$\sqrt[4]{1+3+5+1}$ = 1,9680

A normalização é realizada pela divisão de cada valor dos vetores pelo total de cada critério. Segundo Saaty e Vargas (2012), para n = 3 - onde n é o número de critérios e

portanto a ordem da matriz de comparação - o cálculo do vetor de prioridades usando o método do autovetor ou a média geométrica levam praticamente aos mesmos valores. No caso do uso do autovetor, temos Aw = nw, sendo A uma determinada matriz de comparação com o vetor de prioridades w = (w1; : : : ;wn) em relação a um determinado critério, tem-se a seguinte fórmula (SAATY E VARGAS, 2012):

$$\begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdots \\ w_n \end{pmatrix} = n \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdots \\ w_n \end{pmatrix}$$

Se a matriz A é conhecida, mas não w, a equação anterior deve ser resolvida para encontrar o vetor w. Isso pode ser realizado com a solução do autovalor máximo: Aw = λ_{max} x w, sendo w o vetor relativo a este autovalor (SAATY E VARGAS, 2012).

Assim, com os dados da Tabela 4, calcula-se *Aw.* Chamaremos essa etapa de B.

$$Aw = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 1 \\ \frac{1}{3} & 1 & 3 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{5} \\ 1 & 3 & 5 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1,9680 \\ 0,7599 \\ 0,3398 \\ 1,9680 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,3908 \\ 0,1509 \\ 0,0675 \\ 0,3908 \end{pmatrix}$$

Uma propriedade importante para este conjunto de comparações é a consistência. Se um determinado especialista acredita que um critério A é duas vezes mais importante que um critério B e este último três vezes mais importante que um critério C, este especialista deve avaliar que o critério A é seis vezes mais importante que C. Se a avaliação chegar a uma conclusão diferente, temos a existência de uma inconsistência. De fato, a inconsistência não é algo incomum frente a critérios abstratos e muitas vezes intangíveis, além do fato da dificuldade de um indivíduo em comparar diversos critérios entre si. Quando outros especialistas realizam a mesma comparação entre os critérios A, B e C, esperam-se valores iguais ou próximos (pouca inconsistência). No entanto, caso esta inconsistência apresente um valor alto, isto pode significar falta de entendimento dos especialistas ou mesmo que o problema é complexo demais - neste caso, pode não haver como chegar a uma decisão racional (SAATY E VARGAS, 2012).

O Índice de consistência (IC) é uma das formas para verificação da consistência e pode ser obtido pela fórmula (SAATY E VARGAS, 2012):

$$IC = \frac{\lambda_{Max} - n}{n - 1}$$

O IC juntamente com o IR (índice de consistência aleatória), obtém-se a razão de consistência (RC), que efetivamente mede a consistência dos dados. Para se obter o valor de IR pode-se usar a tabela de índice de consistência aleatória - Tabela 3. O valor IR é escolhido a partir do número de critérios (n) avaliados (SAATY E VARGAS, 2012).

Tabela 3: Tabela de Índice de Consistência Aleatória - IR

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Já o valor de RC é obtido por meio da fórmula abaixo. Caso CR < 0; 1 _ 10%, diz-se que os dados são consistentes (SAATY E VARGAS, 2012):

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

De acordo com os dados do exemplo utilizado no artigo, como *n* = 4 (quatro critérios) e aplicando a fórmula para cálculo do *λmax* (SAATY E VARGAS, 2012), obtém-se (chamaremos essa etapa de C):

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{[Aw]_i}{w_i} = \frac{1}{4}(\frac{0,3908}{1,9680} + \frac{0,1509}{0,7599} + \frac{0,0675}{0,3398} + \frac{0,3908}{1,9680}) = 4,0314$$

Para cálculo do IC, obtém-se - chamaremos essa etapa de D:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{4,0314 - 4}{4-1} = 0,0105$$

O *IR* é calculado a partir da tabela de índice de consistência aleatória. Como *n* = 4, o valor correspondente nesta tabela é 0,90. Para verificar se a matriz de comparação apresenta dados consistentes, o valor da razão de consistência (RC) deve ser calculado com a fórmula - chamaremos essa etapa de E (SAATY E VARGAS, 2012):

$$RC = \frac{IC}{IR} = \frac{0,0105}{0,90} = 0,0116 = 1,16\% < 10\%$$

Como o valor de RC é menor que 10%, pode-se afirmar que a consistência dos valores apresentados pelos tomadores de decisão é aceitável (SAATY E VARGAS, 2012).

Após o cálculo dos pesos para os critérios de primeiro nível e a verificação da consistência dos dados, mostra-se a relevância dos critérios Estratégico e Legal, ambos com peso 0,3908, Financeiro com peso 0,1509 e Tecnologia com 0,0675. Vale ressaltar que, como o critério Legal possui apenas um subcritério, o seu peso final será 0,3908, não sendo necessário realizar cálculos adicionais.

Percebe-se, dessa forma, que um determinado projeto com avaliação muito positiva em relação aos critérios Estratégico e/ou Legal terá pontuação alta durante a seleção e priorização do portfólio.

Daqui por diante basta repetir as fórmulas e os cálculos utilizados na Etapas A até E, exemplificadas no subcritério de primeiro nível para os demais subcritérios de segundo nível. Dessa forma, avalia-se a importância dos subcritérios em relação ao nível superior.

Assim, por exemplo, para o critério de 1º nível Estratégico, há três elementos a serem avaliados: a) alinhamento do projeto em relação ao planejamento estratégico da companhia, b) alinhamento do projeto em relação ao planejamento estratégico da unidade serviços compartilhados e c) imagem da companhia. Na Tabela 4 são mostrados os valores a serem considerados:

Tabela 4: Proposta de Critérios Estratégicos

	Companhia	Unidade	Imagem
Companhia	1	3	5
Unidade	1/3	1	3
Imagem	1/5	1/3	1

A Tabela 5 demonstra o cálculo para obtenção do vetor de prioridades dos subcritérios Estratégicos – Etapa A:

Tabela 5: Proposta de Critérios - Nível Estratégico

	Companhia	Unidade	Imagem	Vetor de Prioridades
Companhia	1	3	5	$\sqrt[3]{1+3+5}$ = 2,4662
Unidade	1/3	1	3	$\sqrt[3]{1/3+1+3}$ = 1,0000
Imagem	1/5	1/3	1	$\sqrt[3]{1/5+1/3+1}$ = 0,4055

Com os valores obtidos tem-se o cálculo de *Aw* – Etapa B:

$$Aw = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ \frac{1}{3} & 1 & 3 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2,4662 \\ 1,0000 \\ 0,4055 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,6370 \\ 0,2583 \\ 0,1047 \end{pmatrix}$$

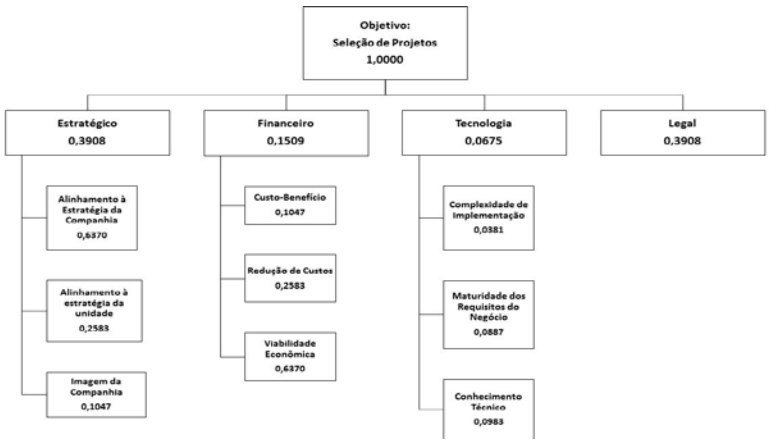
Após a repetição das etapas C, D e F, aplicadas no subcritério de primeiro nível, obtém-se um valor de RC menor que 10%, logo, pode-se afirmar que a consistência dos valores apresentados pelos tomadores de decisão é aceitável.

Assim, para os subcritérios do critério Estratégicos os pesos finais são 0,6370 para o critério Alinhamento à Estratégia da Companhia, 0,2583 para Alinhamento à Estratégia da Unidade (Serviços Compartilhados) e 0,1047 para Imagem da Companhia.

Para os demais critérios a lógica se repete, alterando-se apenas os subcritérios. Para o critério Tecnologia, onde temos três subcritérios propostos: Complexidade, Maturidade dos Requisitos de Negócio e Conhecimento técnico. Para o critério Financeiro, propõe-se os seguintes subcritérios: Custo-Benefício, Potencial para Redução de Custos e Viabilidade Econômica.

Uma vez definidos os pesos de todos os critérios e subcritérios, o próximo passo é a seleção dos projetos e sua priorização de acordo com os pesos definidos nos passos anteriores. Para exemplificar, serão usados cinco projetos hipotéticos: Projeto A, Projeto B, Projeto C, Projeto D e Projeto E. A Figura 3 representa a hierarquia de critérios e subcritérios, com seus respectivos pesos calculados anteriormente.

Figura 3: Pesos Calculados - Seleção e Priorização dos Projetos



Para os subcritérios Alinhamento à Estratégia da Companhia, Alinhamento à Estratégia da Unidade e Imagem da Companhia, que compões o critério Estratégicos, calculam-se os respectivos pesos para o projeto, conforme as Tabelas 6, 7 e 8.

Tabela 6: Critério Alinhamento à Estratégia da Companhia

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

Tabela 7: Critério Alinhamento à Estratégia da Unidade

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

Tabela 8: Critério Imagem da Companhia

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

A Tabela 9 sumariza o cálculo dos pesos dos subcritérios que compõe o critério Estratégico. Esses pesos dos projetos serão utilizados na última etapa - seleção dos projetos.

Tabela 9: Pesos - Critério Estratégico

		Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E
Estratégico		$(0,0111 + 0,0039 + 0,0107) =$ **0,0257**	$(0,0646 + 0,0223 + 0,0026) =$ **0,0895**	$(0,1230 + 0,0573 + 0,0056) =$ **0,1860**	$(0,0205 + 0,0070 + 0,0013) =$ **0,0288**	
	Companhia	$(0,0447 \times 0,6370) =$ **0,0285**	$(0,2596 \times 0,6370) =$ **0,1654**	$(0,4943 \times 0,6370) =$ **0,3148**	$(0,1192 \times 0,6370) =$ **0,0759**	$(0,0822 \times 0,6370) =$ **0,0822**
	Unidade	$(0,0386 \times 0,2583) =$ **0,0100**	$(0,2205 \times 0,2583) =$ **0,0570**	$(0,5681 \times 0,2583) =$ **0,1467**	$(0,1030 \times 0,2583) =$ **0,0266**	$(0,0698 \times 0,2583) =$ **0,0180**
	Imagem	$(0,2620 \times 0,1047) =$ **0,0274**	$(0,0632 \times 0,1047) =$ **0,0066**	$(0,1376 \times 0,1047) =$ **0,0144**	$(0,5066 \times 0,1047) =$ **0,0531**	$(0,0306 \times 0,1047) =$ **0,0032**

Para os subcritérios Custo-Benefício, Redução de Custos e Viabilidade Econômica, que compões o critério Financeiro, calculam-se os respectivos pesos para o projeto, conforme as Tabelas 10, 11 e 12.

Tabela 10: Subcritério Custo-Benefício

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

Tabela 11: Subcritério Redução de Custos

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

Tabela 12: Subcritério Viabilidade Econômica

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

A Tabela 13 sumariza o cálculo dos pesos dos subcritérios do critério Financeiro, que serão utilizados na última etapa, que é a seleção dos projetos.

Tabela 13: Pesos - Critério Financeiro

		Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E
Financeiro		$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**	$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**	$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**	$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**	$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**
	Benefício	$(0,0447 \times 0,6370) =$ **0,0285**	$(0,2596 \times 0,6370) =$ **0,1654**	$(0,4943 \times 0,6370) =$ **0,3148**	$(0,1192 \times 0,6370) =$ **0,0759**	$(0,0822 \times 0,6370) =$ **0,0822**
	Redução	$(0,0386 \times 0,2583) =$ **0,0100**	$(0,2205 \times 0,2583) =$ **0,0570**	$(0,5681 \times 0,2583) =$ **0,1467**	$(0,1030 \times 0,2583) =$ **0,0266**	$(0,0698 \times 0,2583) =$ **0,0180**
	Viabilidade	$(0,2620 \times 0,1047) =$ **0,0274**	$(0,0632 \times 0,1047) =$ **0,0066**	$(0,1376 \times 0,1047) =$ **0,0144**	$(0,5066 \times 0,1047) =$ **0,0531**	$(0,0306 \times 0,1047) =$ **0,0032**

Para os subcritérios Complexidade de Implementação, Maturidade dos Requisitos de Negócio e Conhecimento Técnico, que compões o critério Tecnologia, calculam-se os respectivos pesos para o projeto, conforme as Tabelas 14, 15 e 16.

Tabela 14: Subcritério Complexidade de Implementação

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

Tabela 15: Subcritério Maturidade dos Requisitos de Negócio

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

Tabela 16: Subcritério Conhecimento Técnico

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E	Vetor	**Vetor Normalizado**
Projeto A	1	1/7	1/5	1/3	1/3	0,3165	0,0447
Projeto B	7	1	1/3	3	3	1,8384	0,2596
Projeto C	5	3	1	7	5	3,4997	0,4943
Projeto D	3	1/3	1/7	1	3	0,8441	0,1192
Projeto E	3	1/3	1/5	1/3	1,00	0,5818	0,0822

A Tabela 17 sumariza o cálculo dos pesos dos subcritérios do nível Tecnologia, serão utilizados na última etapa, que é a seleção dos projetos.

Tabela 17: Pesos – Critério Tecnologia

		Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E
Tecnologia		$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**	$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**	$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**	$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**	$(0,0285 \times 0,3908) =$ **0,0111**
	Complexidade	$(0,0447 \times 0,6370) =$ **0,0285**	$(0,2596 \times 0,6370) =$ **0,1654**	$(0,4943 \times 0,6370) =$ **0,3148**	$(0,1192 \times 0,6370) =$ **0,0759**	$(0,0822 \times 0,6370) =$ **0,0822**
	Maturidade	$(0,0386 \times 0,2583) =$ **0,0100**	$(0,2205 \times 0,2583) =$ **0,0570**	$(0,5681 \times 0,2583) =$ **0,1467**	$(0,1030 \times 0,2583) =$ **0,0266**	$(0,0698 \times 0,2583) =$ **0,0180**
	Conhecimento	$(0,2620 \times 0,1047) =$ **0,0274**	$(0,0632 \times 0,1047) =$ **0,0066**	$(0,1376 \times 0,1047) =$ **0,0144**	$(0,5066 \times 0,1047) =$ **0,0531**	$(0,0306 \times 0,1047) =$ **0,0032**

Para todos os subcritérios dos critérios utilizados nesse trabalho - estratégico, financeiro e tecnologia - repetiu-se as etapas C, D e F, após a normatização dos vetores e obteve-se um valor de RC menor que 10%. Dessa forma pode-se afirmar que a consistência dos valores apresentados pelos tomadores de decisão é aceitável.

Com todos os pesos calculados, o passo final é a determinação dos valores finais e a consequente ordenação de cada projeto, dentro do portfólio de projetos. Isso pode ser realizado pela equação (SAATY E VARGAS, 2012):

$$\sum_{i=1}^{m} w(C_i \times v_i(A_j), j = 1, \ldots, n$$

Dessa maneira, a Tabela 18 sumariza todos os pesos calculados de cada projeto, em relação a todos os critérios, o que permite verificar a ordenação final das alternativas frente aos critérios utilizados.

Tabela 18: Seleção e Priorização dos Projetos - Final

	Projeto A	Projeto B	Projeto C	Projeto D	Projeto E
Estratégico	0,0257	0,0895	0,1860	0,0608	0,0288
Financeiro	0,0298	0,0575	0,0252	0,0076	0,0309
Tecnologia	0,0263	0,0197	0,0072	0,0111	0,0032
Legal	0,0946	0,2172	0,2434	0,1826	0,2621
Peso Final	0,0946	0,2172	0,2434	0,1826	0,2621
Priorização	5	3	2	4	1

A ordenação dos projetos ficou com Projeto E em 1º, Projeto C em 2º, Projeto B em 3º, Projeto D em 4º e Projeto A em 5 º. Os critérios Legal e Financeiro foram os grandes responsáveis para que o projeto C fosse considerado o mais importante e prioritário, dentre os demais projetos do portfólio de projetos da área de serviços compartilhados da Petroleira.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento em que o preço do barril de petróleo se encontra em seus níveis mais baixos no século XXI, fruto do desaquecimento da economia chinesa e uma maior produção de petróleo nos Estados Unidos, a correta seleção de projetos na Petroleira se faz ainda mais importante. Em um período de desaquecimento do mercado mundial, com preços menores dos produtos considerados como *commodities* e a crise no mercado brasileiro, construir um portfólio de projetos com máximo desempenho é uma condição de sobrevivência para todas as companhias brasileiras.

Sugere-se que o uso do AHP é de grande valia para o processo de seleção e priorização dos projetos, auxiliando seus tomadores de decisão a chegar mais próximos do "tiro certeiro", do *mix* de projetos que trarão o melhor resultado para a Petroleira. No entanto, para organizações do porte da Petroleira e com seu grande número de projetos, a cultura de utilização destes métodos requer que esta seja iniciada pela alta administração, *top down*, e semeada para toda as unidades e órgãos menores, contribuindo para a disseminação e aprendizado em toda a organização.

No final do processo foi possível numerar os benefícios, diretos e indiretos, que podem ser atingidos pelo uso da técnica AHP na Petroleira: 1) transparência no processo de seleção dos projetos; 2) rastreabilidade da tomada de decisão; 3) seleção e priorização de projetos baseados em critérios objetivos e subjetivos e 4) tomada de decisão colegiada por vários representantes dos departamentos internos.

Dois benefícios diretos propagados pelo uso da AHP são a opção de serem usados tanto critérios objetivos – dentre eles métodos financeiros ou de análise de riscos, por exemplo – quanto subjetivos – envolvendo a expertise dos tomadores de decisão – e a possibilidade de ter-se um grupo de tomadores de decisão – fator que vai de encontro ao que é determinado pela Diretoria Executiva da Petroleira, que requer que as decisões sobre projetos sejam realizadas por um colegiado, com o fim de evitar graves erros do passado quando a decisão recaia sobre apenas um ou dois tomadores de decisão.

Os dois outros benefícios são indiretos, mas também vem de encontro às novas determinações da Diretoria Executiva: transparência e rastreabilidade, que permitem concluir como a tomada de decisão foi realizada, os critérios utilizados, as notas dadas por tomador de decisão e suas justificativas. Isso permite que avaliações futuras sobre a seleção de determinado projeto sejam realizadas. Esta possibilidade por si só garante que as decisões sejam tomadas com ainda maior responsabilidade já que quem as toma pode ser responsabilizado juridicamente por decisões equivocadas.

Como sugestão para trabalhos futuros tem-se a necessidade de estudar uma solução para simplificar o método de escolha dos critérios e alternativas, perante o grande número de comparações necessárias na utilização da AHP para que os tomadores de decisão cheguem a um consenso. Além disso, sugere-se uma avaliação das alternativas de informatização da AHP, tanto para soluções disponíveis no mercado quanto para soluções a serem desenvolvidas internamente pela TI da Petroleira.

De fato, uma das maiores dificuldades encontradas foi o número elevado de cálculos dos pesos, problema que será incrementado com a adição de mais tomadores de decisão, mesmo considerando uma pequena amostra de cinco projetos utilizada nesse trabalho. Na realidade, o portfólio de projetos de TI de uma unidade como os Serviços Compartilhados pode possuir dezenas de projetos (daí a necessidade da criação de subportfólios para um melhor gerenciamento), logo, a dificuldade encontrada nesse trabalho será potencializada na implementação real.

A utilização de ferramentas computacionais (como planilhas ou o pacote pmr da linguagem R utilizado neste trabalho), *softwares* especialistas ou soluções desenvolvidas internamente pode automatizar grande parte dos cálculos aqui realizados, além de permitir aos tomadores de decisão se concentrar na criação dos critérios e na comparação das alternativas. Facilitar o trabalho destes tomadores de decisão é uma condição a ser perseguida na implantação de métodos como esse, para facilitar sua implantação dentro da organização.

É importante ressaltar que como é uma técnica que requer o registro das informações para a realização dos cálculos dos pesos e ordenação dos projetos, ela permite que os dados sejam avaliados posteriormente, servindo de base para otimização do processo e a rastreabilidade destas informações, facilitando a execução de auditorias futuras para averiguação das decisões tomadas.

Conclui-se que a adoção da solução proposta por este trabalho, permite que os Serviços Compartilhados possam criar um portfólio de projetos de TI com os projetos mais relevantes para o negócio, permitindo ainda a flexibilidade de ajustá-lo a seu processo de trabalho e à estrutura organizacional, com a liberdade de definir os critérios que se adéquem à realidade atual da unidade.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, **Orientações sobre Gerenciamento de Projetos - Norma ABNT NBR ISO 21500:2012**, Rio de Janeiro, 2012.

ARCHER, N.; GHASEMZADEH, F. **An integrated framework for project portfolio selection**. [S.l.]: International Journal of Project Management, 1999. v. 17. 207–216 p.

CRAWFORD, G. **The geometric mean procedure for estimating the scale of a judgement matrix**. Mathematical Modelling, 1987. v. 9. 327–334 p. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0270025587904891>. Acesso em: 5 de janeiro de 2016.

KENDALL, G. I.; ROLLINS, S. C. **Advanced project portfolio management and the PMO**. [S.l.]: J. Ross Publishing, 2003.

MILLER, G. A. **The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information.** Psychological Review, 1956. v. 63. 81–97 p. Disponível em: <http://content.apa.org/journals/rev/63/2/81>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2016.

PMI. Disponível em: <http://www.pmi.org/learning/pulse.aspx>. Acessado em Janeiro de 2016.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. **Organizational Project Management Maturity Model - OPM3**. Third edition. [S.l.], 2013. 246 p.

_____. **The Standard for Portfolio Management**. Third edition. [S.l.], 2013. 189 p.

_____. **The Standard for Program Management**. Third edition. [S.l.], 2013. 176 p.

_____. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos - Guia PMBOK**. Quinta edição. [S.l.], 2014. 589 p.

SAATY, T. L.; VARGAS, L. G. **Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process**. Boston, MA: Springer US, 2012. v. 175. (International Series in Operations Research & Management Science, v. 175).

SAATY, T. L.; VARGAS, L. G.; ZOFFER, H. J. **A structured scientific solution to the Israeli–Palestinian conflict: the analytic hierarchy process approach**. [S.l.]: Springer Berlin Heidelberg, 2015. v. 2. 7 p. (Decision Analytics, v. 2).

SIMON, H. A. **Administrative Behaviour**. Fourth edition. [S.l.]: Free Press,1997.

URIS, A. **O livro de mesa do executivo**. [S.l.]: Pioneira, 1989.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VARGAS, R. **Utilizando a programação multicritério (Analytic Hierarchy Process-AHP) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio**. [S.l.]: PMI Global Congress, 2010. 1–22 p.

YOUNG, S. **Administração: um enfoque sistêmico**. [S.l.]: Pioneira, 1977.