

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CF Leandro da Silva Teixeira

A INTUIÇÃO E A RACIONALIDADE NOS PROCESSOS DECISÓRIOS

AVALIAÇÃO OPERACIONAL E RACIONALIDADE

NOS PROCESSOS DECISÓRIOS

Rio de Janeiro

2015

CF Leandro da Silva Teixeira

A INTUIÇÃO E A RACIONALIDADE NOS PROCESSOS DECISÓRIOS

AVALIAÇÃO OPERACIONAL E RACIONALIDADE

NOS PROCESSOS DECISÓRIOS

Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso Superior.

Orientador: CMG(RM1-FN) Ítalo de Melo

Rio de Janeiro

Escola de Guerra Naval

2015

RESUMO

A Avaliação Operacional é empregada na Marinha do Brasil, basicamente, para apoiar a decisão quanto ao emprego dos meios navais, aeronavais e de fuzileiros no cumprimento de suas missões por meio de indicadores de desempenho. No entanto, a metodologia de Avaliação Operacional pode ser estudada como um instrumento para ser utilizada em outros contextos decisórios, pois, devido as suas características, possibilita o fornecimento de subsídios e elementos de informações que podem ampliar o conhecimento do decisor sobre todas as alternativas à disposição, questão vital para aumentar a racionalidade no processo decisório. Para embasar esse entendimento, esta monografia analisa as possibilidades e limitações de emprego da metodologia de Avaliação Operacional em diversos tipos de tomadas de decisão. Para tal, destaca-se um entendimento geral sobre um processo de tomada de decisão, para logo em seguida, discorrer sobre a racionalidade nos processos decisórios. Posteriormente, são discutidas as características da metodologia a partir da revisão da literatura sobre o tema. Entendidas as suas características, procede-se uma análise das possibilidades e limitações do emprego da Avaliação Operacional como ferramenta que providencia ao tomador de decisão instrumentos de racionalidade para contextos decisórios diversos do seu emprego atual. Conclui-se pela possibilidade da adoção da metodologia, sendo a mesma recomendada para contextos decisórios específicos.

Palavras-chave: Decisão. Processos decisórios. Racionalidade. Avaliação Operacional.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	DECISÃO E O PROCESSO DECISÓRIO	6
3	RACIONALIDADE	10
4	AVALIAÇÃO OPERACIONAL (AO)	13
5	POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DO EMPREGO DA AO	19
6	CONCLUSÃO	21
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

A tomada de decisão é algo crucial para qualquer organização porque engloba diversos fatores, como por exemplo, a complexidade do problema envolvido, escassez de dados e a observação e entendimento do contexto da situação. Martins (2007, p.31) assinala que a decisão é “a parcela do processo de solução de um problema na qual se faz opção por uma dada postura a ser adotada visando, num sentido amplo, obter-se um desfecho favorável para o problema”.

Existem diversas maneiras de se tomar uma decisão e que vão influenciar diretamente o alcance do sucesso, bem como do fracasso das pessoas que a tomam e da organização na qual pertencem. Insere-se, nesse sentido, o conceito de racionalidade que pressupõe escolhas que sejam feitas baseadas em critérios de avaliação, contemplando a complexidade do contexto da situação de interesse. Logo, requerem uma boa análise das variáveis que influenciam o processo decisório e conseqüentemente da decisão propriamente dita. Para isto, o decisor deve conseguir ter uma visão ampla das alternativas bem como das conseqüências das mesmas. O procedimento racional é visto como comum e desejável em escolhas envolvendo políticas públicas, bens de consumo, investimentos, estratégia militar e educação (MARCH, 2006).

A Marinha do Brasil (MB) possui uma metodologia de base quantitativa que pode contribuir para o aumento da racionalidade em um processo de tomada de decisão chamada Avaliação Operacional (AO). Essa metodologia vem sendo utilizado ao longo dos anos na MB, basicamente, para apoiar a decisão quanto ao emprego dos meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais. Especificamente, na MB a AO possui, apenas, o intuito de avaliar se um meio ou sistema de combate obtido efetivamente atende ao inicialmente desejado e constitui uma das fases do processo de obtenção de meios e sistemas de combate na MB. Destacam-se a AO das fragatas classe Niterói, das corvetas classe Inhaúma, dos submarinos classe Tupi, da aeronave SH-16 e do sistema de Defesa Antiaérea e Cabeça de Praia do Corpo de Fuzileiros Navais. Contudo, argumenta-se que o emprego da metodologia de AO pode ser ampliado para outros contextos decisórios sob um enfoque racional. Pois, conforme assinalado por Wagner *et al.* (1999), o objetivo da AO é analisar de forma sistemática as possíveis alternativas para uma tomada de decisão racional. Além disso, possibilidade de emprego da AO em outros contextos, é citada na própria publicação que discrimina a sistemática de AO na MB, EMA-333 (BRASIL, 2004). A publicação cita o exemplo que a metodologia pode auxiliar o processo de tomada de decisão quanto ao apoio logístico de um meio operativo.

Neste estudo, serão abordados os conceitos e características das decisões tomadas sob o enfoque da racionalidade a partir de pesquisa teórica, articulada por meio da revisão da literatura sobre o assunto. Especificamente no que diz respeito à metodologia de AO, pesquisa feita a partir da consulta bibliográfica, arquivos documentais e na abordagem decorrente da experiência deste autor em projetos de AO realizados pelo Centro de Análises e Sistemas Navais (CASNAV).

Nota-se que a racionalidade em um processo decisório pode ser fortemente influenciada pelos aspectos psicológicos, cognitivos e preferências, que afetam a forma como as pessoas representam as suas informações a respeito de variáveis incertas e como elas tomam as suas decisões. Ainda que estes aspectos sejam fundamentais na condução de um processo decisório, esses assuntos não serão tratados neste trabalho, em função do escopo delimitado que é analisar a possibilidade de emprego da AO como instrumento para contribuir com a racionalidade do processo decisório na MB. Ressalta-se que não se pretende descrever como a racionalidade pode influenciar os agentes de decisão a tomarem suas decisões, isto é, analisando a racionalidade sob o enfoque de um modelo descritivo, investigando a forma como os decisores pensam e agem na realidade, o que realmente acontece.

Sendo assim, este trabalho tem como propósito analisar as possibilidades e limitações da adoção da metodologia de AO como instrumento estruturado de base quantitativa que possa contribuir com o aumento da racionalidade em processos decisórios diversos daquele que é empregada atualmente da MB.

Para atingir tal propósito, a presente monografia está organizada em cinco capítulos, sendo esta introdução o primeiro deles. O segundo capítulo trata a conceituação sobre decisão e de seu processo e apresenta uma breve discussão sobre as suas principais características. No terceiro capítulo, são apresentadas e discutidas as principais características da racionalidade nos processos decisórios. O quarto capítulo apresenta a sistemática de Avaliação Operacional. As considerações sobre as possibilidades e limitações do emprego da Avaliação Operacional em contextos decisórios diferentes de seu emprego atual de modo a providenciar ao tomador de decisão o aumento da racionalidade são apresentadas no quinto capítulo. Por fim, no sexto capítulo são apresentadas as conclusões.

2 DECISÃO E O PROCESSO DECISÓRIO

O estudo da tomada de decisão pode ser interpretado como uma mescla de várias disciplinas do saber, como matemática, sociologia, psicologia, economia e ciência políticas. A

filosofia reflete sobre o que uma decisão revela sobre os valores dos indivíduos. A história descreve a decisão tomada por líderes em momentos críticos. Já o estudo do risco e do comportamento organizacional nasce de um desejo mais prático: ajudar o administrador a obter melhores resultados. E, embora uma boa decisão não garanta um bom resultado, tal pragmatismo em geral compensa. (BUCHANAN e O'CONNELL, 2006).

Segundo Gomes e Gomes (2012, p. 1), o conceito do vocábulo decisão é constituído por “de”, que vem do latim e significa parar, extrair, interromper, que se antepõe à palavra “cisão”. Sendo esta palavra derivada do latim caedere que significa cindir, cortar. Uma decisão precisa ser tomada sempre que um indivíduo está diante de um problema que possui mais que uma alternativa para sua solução, mesmo quando são apresentadas somente as alternativas de tomar ou não uma determinada ação.

Barnard define que:

Em princípio, os atos dos indivíduos se podem distinguir em: (a) – os que são resultado de deliberação, cálculo, pensamento e (b) - os que são inconscientes, automáticos, respostas ou resultados de condições internas ou externas, presentes ou passadas. Em geral, qualquer que seja o processo que os precede, os atos da primeira classe culminam no que pode ser chamado de "decisão" (Barnard, 1971, p.187).

Maximiano assinala que:

Uma decisão começa com uma situação de frustração, interesse, desafio, curiosidade ou irritação. Há um objetivo a ser atingido e apresenta-se um obstáculo ou acontece uma condição que deve ser corrigida, ou está ocorrendo um fato que exige algum tipo de ação, ou apresenta-se uma oportunidade que pode ser aproveitada. (MAXIMIANO, 2009, p. 58).

Uma decisão envolve os seguintes elementos (CHIAVENATO, 2003, p. 348):

- O decisor;
- O(s) objetivo(s);
- As preferências do decisor;
- A estratégia escolhida pelo decisor para atingir seus objetivos;
- A situação, ou seja, os aspectos ambientais, recursos e restrições;
- Os resultados.

A literatura apresenta diversas classificações para as decisões em função de diferentes contextos. As classificações mais comuns são feitas em função dos objetivos, da previsibilidade e das condições em que as decisões são tomadas.

Quanto aos objetivos, as decisões seguem a seguinte classificação que está relacionada com a atividade administrativa a que pertencem:

- Estratégicas - são aquelas decisões que determinam os objetivos da organização como um todo, seus propósitos e direção, sendo uma função exclusiva da alta administração;
- Táticas - são decisões normalmente tomadas pelos encarregados de divisão ou chefe de departamentos, estão em um nível abaixo das decisões estratégicas. Essas decisões são mais específicas e concretas e mais voltadas para a ação.
- Operacionais - são decisões tomadas no mais baixo da estrutura organizacional e se referem ao curso de operações diárias.

Em relação à previsibilidade, as decisões são divididas em dois grupos básicos:

Decisões programadas - são aquelas rotineiras e repetitivas, ou seja, a previsibilidade é grande. Essas decisões visam resolver problemas que já foram enfrentados antes e que possuem sempre o mesmo comportamento, as opções bem como os critérios estão bem definidos. Basta aplicar um rumo de ação predefinido, não existe a necessidade de se fazer diagnósticos para tomar uma decisão original;

Decisões não-programadas – são aquelas que são únicas, envolvem situações que não fazem parte do cotidiano da organização, exige esforços para definir e diagnosticar o problema, pois são decisões que não estão bem definidas e podem acarretar consequências importantes para a organização, faz-se necessário envidar esforços para a correta condução do processo decisório. Segundo Maximiano (2009), esse tipo de decisão precisa de um processo de análises sucessivas, desde o entendimento do problema até a tomada de decisão.

Outra discussão diz respeito às condições a que uma decisão deve ser tomada:

- Decisão sob certeza: a certeza é um estado de conhecimento perfeito, em que o tomador de decisão tem informações completas sobre o problema decisório com o qual se defronta, o que lhe permite escolher a alternativa que, garantidamente, se comprovará *a posteriori* ser a melhor.
- Decisão sob risco: decisão sob incerteza quantificada probabilisticamente. Supõe-se disponível conhecimento das distribuições de probabilidade associadas às variáveis exógenas.
- Decisão sob incerteza estrita: decisão sob incerteza epistêmica, isto é, nada é conhecido sobre as suas probabilidades, abdicando-se de estimá-las subjetivamente por meio do julgamento de especialistas com experiência no assunto. Nestes casos, a escolha pode ser feita a partir de alguns critérios, entre eles (French, 1986): o critério de Laplace, o critério Maximax, o critério Maximin (ou de *Wald*), o critério de Hurwicz e o critério Minimax.

Independentemente da classificação que pode ser atribuída ou dos diversos significados encontrados na literatura, uma decisão não é um evento isolado, mas, sim, um processo de escolha consciente de um rumo de ação entre várias alternativas para se chegar a um resultado favorável. O processo decisório implica a necessidade de decidir, ou seja, deve haver pelo menos uma alternativa disponível para uma escolha que deve ser consciente, não uma reação involuntária ou inconsciente, que alcance um resultado desejado.

Segundo Chiavenato (2003, p. 348), o processo decisório é o caminho mental que o administrador utiliza para chegar a uma decisão e é composto pelas seguintes etapas:

- Percepção da situação que envolve algum problema;
- Análise e definições do problema;
- Definição dos objetivos;
- Procura de alternativas de solução ou de cursos de ação;
- Escolha da alternativa mais adequada ao alcance dos objetivos;
- Avaliação e comparação das alternativas;
- Implementação da alternativa escolhida.

Freitas *et al.* (1997, p.37) argumentam que “não é possível pensar a organização sem considerar a ocorrência constante do processo decisório. As atividades desempenhadas são essencialmente atividades de tomada de decisão e resolução de problemas”. Contribuindo com esta linha de raciocínio, Martins entende que:

O processo decisório requer fundamentação em informações e modelos que possibilitem a compreensão do problema e seus contornos, do ambiente envolvido, do que efetivamente se deseja e das limitações existentes, bem como requer um vislumbramento lógico de como toda a situação é e será afetada pela ação selecionada. (MARTINS, 2007, p. 58).

Uma definição mais ampla é apresentada nas notas de aula do curso de processo decisório e estudo de estado-maior da Escola de Guerra Naval (BRASIL, 2013):

Processo decisório é um conjunto de procedimentos e métodos de análise que procura assegurar a coerência, eficácia e eficiência das decisões tomadas em função das informações disponíveis, antevendo cenários possíveis. Tem como objetivo prover uma metodologia racional que permita avaliar a decisão a ser tomada em ambiente de incerteza.

A partir dessa definição pode-se interpretar que a decisão deve ser uma escolha racional. Baert (1997, p.3) diz que “escolha racional é um subconjunto das explicações intencionais que atribui, como o nome sugere, racionalidade à ação social”.

No entanto outro fator pode estar envolvido nos processos decisórios: a intuição.

O uso da razão e da intuição nos processos decisórios é apresentado por Kahneman (2002), sob um aspecto descritivo, a partir da divisão do funcionamento da mente humana em dois sistemas: sistema 1 – intuição e sistema 2- razão. Basicamente, no sistema 2 o nosso pensamento é mais estruturado, existem informações necessárias para desencadear uma linha de raciocínio. Enquanto, o Sistema 1 está ligado a decisões mais instantâneas, relacionadas com processos rápidos e rotineiros.

Conforme Robbins (2000, p.68), “decisão intuitiva é um processo criado a partir de um refinamento da experiência. Esse modelo não opera necessariamente de um modo independente da análise racional, os dois são complementares entre si”.

Para Maximiano:

A diferença entre razão e intuição está na quantidade de informação, de um lado, e opinião e sentimentos, de outro. Quanto maior a quantidade de informações, mais racional será o processo. Ao passo que, quanto maior as opiniões e sentimentos, mais intuitivo o processo se torna. A racionalidade e a intuição são atributos humanos complementares e não concorrentes (MAXIMIANO, 2009, p.71).

Argumenta-se neste trabalho que uma boa decisão pode ser definida como aquela que, apesar de todas as incertezas, é tão racional quanto uma decisão tomada num ambiente com informação completa, onde são conhecidas todas as alternativas e suas consequências, avaliadas, pela diferença da recompensa dos resultados gerados (COX, 2012). Assim, a partir desta linha de raciocínio, entende-se que o uso da racionalidade nesses processos tem condições de potencializar a escolha da melhor alternativa e, conseqüentemente, alcançar os resultados desejados. Como observa Clemen (1991), uma decisão lógica, portanto racional, tem maior probabilidade de levar a uma decisão de melhor qualidade. Sendo posto, são apresentadas no próximo capítulo as características de um processo decisório sob o enfoque da racionalidade e uma breve discussão sobre essas características.

3. RACIONALIDADE

O estudo da racionalidade nos processos decisórios teve seu início na economia em meados do século XX, a partir dos trabalhos de Von Neumann e Morgenstern (1947) e de Savage (1954). Estes autores apresentaram as bases axiomáticas de como um indivíduo considerado racional deveria se comportar perante o risco ou a incerteza. Segundo esses autores, para um dado conjunto de situações, são associados valores numéricos que expressam utilidades, devendo ser escolhida a alternativa que maximize a utilidade esperada. Utilidade é o grau de satisfação que um bem propicia a um indivíduo. Segundo Gomes e Gomes (2012), utilidade é uma escala cardinal de preferências. Portanto, um indivíduo considerado racional é

aquele que faz a opção da alternativa que maximize seu grau de satisfação. Sob este enfoque uma decisão considerada racional supõe uma produção de cenários futuros resultantes dos possíveis resultados das alternativas à disposição.

Segundo Silva (2013), no mundo contemporâneo, a abordagem racional nos processos decisórios surgiu a partir dos estudos da racionalidade burocrática de Weber (1974), para o qual existe um mecanismo lógico para a tomada de decisão, onde a razão é determinada pela técnica. Por esta concepção, os objetivos organizacionais são alcançados com ações executadas pela observação de regras. Portanto, o processo decisório consiste em uma análise criteriosa das informações coletadas, as quais são transformadas em alternativas para a decisão com o objetivo de maximizar os resultados.

Nota-se que as suposições de racionalidade impõem que o decisor seja plenamente objetivo e lógico e que as decisões sejam tomadas em um ambiente de certeza, ou seja, o resultado de alternativa é plenamente conhecido.

No entanto, Baert (1997, p.3), sob o ponto de vista sociológico, diz que

Racionalidade significa que, ao agir e interagir, os indivíduos têm planos coerentes e tentam maximizar a satisfação de suas preferências ao mesmo tempo em que minimizar os custos envolvidos. A racionalidade pressupõe, portanto, a "premissa da conectividade", isto é, o indivíduo envolvido é capaz de estabelecer um completo ordenamento das alternativas. Desta ordenação de preferências os cientistas sociais podem inferir uma "função de utilidade", que atribui um número a cada opção de acordo com a sua posição nessa ordenação de preferências. Para que uma pessoa seja considerada racional, sua ordenação de preferências precisa ainda preencher um conjunto de requisitos.

Ressalta-se do exposto que uma função de Utilidade permite avaliar as consequências das escolhas num problema de decisão por meio de um processo que procura incorporar as preferências do decisor e o seu comportamento em relação ao risco. Sendo assim, pode-se interpretar por essa definição que a racionalidade nos processos decisórios permite incorporar as crenças e aspirações do decisor.

Neste sentido, outra abordagem para o conceito de racionalidade é apresentada por Hastie e Dawes (2010). Estes autores mencionam que a racionalidade tem um estreito significado técnico, ela tem o intuito de fornecer os critérios pelos quais são feitas decisões com sabedoria. Estas decisões devem ser feitas baseadas nas possíveis consequências das escolhas e quando essas consequências são incertas devem ser avaliadas de acordo com as regras das probabilidades.

O uso do termo probabilidade pode ser interpretado sob duas formas:

- A objetivista, onde a probabilidade é vista como expressão de repetições observadas de um evento;
- A subjetivista, onde é interpretada como a medição do grau de confiança de um indivíduo na verdade de uma proposição particular, ou seja, seu grau de crença na afirmação. Isto permite que sejam incorporadas as preferências e incertezas.

A definição apresentada por Hastie e Dawes permite que sejam incorporadas incertezas nos potenciais resultados das alternativas à disposição, um contraponto à tradicional abordagem do conceito de racionalidade encontrada em diversos trabalhos disponíveis na literatura sobre o assunto, que diz que os resultados devem ser de pleno conhecimento.

Argumenta-se que essas definições complementam a afirmação de Bazerman (2004 *apud* Ferreira, 2010) que diz que o “modelo racional é baseado em um conjunto de premissas que determinam como uma decisão deve ser tomada em vez de descrever como uma decisão é tomada”.

Esta afirmação possui um enfoque normativo, pois visa determinar um rumo ideal de ação, a partir da análise de informações resultantes do entendimento do problema que permitem incorporar as crenças e preferências dos decisores, identificar os critérios de avaliação das alternativas e escolher aquela que atenda os objetivos esperados da decisão.

A partir da análise dos conceitos apresentados, neste trabalho, racionalidade é entendida como sendo o processo de tomada de decisão que leve ao resultado ótimo, dada uma avaliação dos valores e preferências de risco do tomador de decisões, definição adaptada de Bazerman (2004).

Cinco etapas são propostas por Bazerman (2004, p.5) para a aplicação de um processo decisório considerado racional:

- Definição do problema.
- Identificação dos critérios.
- Mensurar os critérios.
- Conhecer as alternativas relevantes.
- Classificar cada alternativa segundo cada critério.

A definição do problema é o fator-chave para a sua solução. Gomes (2007) enfatiza que a concentração no problema de forma assertiva propicia o direcionamento correto em todo o processo de decisão. Os critérios funcionam como normas para a avaliação das

alternativas e que precisam ser definidos em escalas de medidas, ou, até mesmo, por meio de uma probabilidade ou uma função de utilidade.

De acordo com Keeney (2007), a melhor escolha em qualquer contexto decisório depende de três fatores críticos: as alternativas que são identificadas, os objetivos e as suas prioridades para o que se deseja alcançar, e, por último, as probabilidades que descrevem a forma como as diferentes alternativas atendem a cada um dos objetivos. Os objetivos e as suas prioridades definem o que esperamos conseguir com decisão. Segundo mesmo autor, a forma mais básica para alguém tomar uma decisão é fazer uma lista de seus objetivos e que podem ser estruturados de uma forma racional e lógica. Posteriormente, uma compilação de critérios deve ser feita para mensurar cada objetivo.

Clemen (1991, p2-3) cita que, para efetuar decisões, o decisor defronta-se com quatro fontes básicas de dificuldade: a complexidade intrínseca da escolha; a existência de incerteza na situação; a existência de múltiplos e, possivelmente, conflitantes objetivos; e a possibilidade de diferentes perspectivas conduzirem a resultados diferentes. Dessa forma, em qualquer dos casos, o acerto decisório traduz-se como a maximização da probabilidade que a postura selecionada venha a contribuir para o ambicionado desfecho favorável. O mesmo autor argumenta que uma boa decisão é feita com base em um entendimento minucioso do problema e uma reflexão cuidadosa sobre as questões importantes. Portanto, a partir das questões expostas anteriormente, este autor entende que a racionalidade no processo decisório deve exigir que os decisores sigam regras, critérios e etapas com o objetivo de buscar as informações relevantes para a decisão de forma a reduzir as incertezas, pois, não se deve gastar tempo demais na busca de alternativas que não agreguem valor na maximização da escolha.

Essas regras, critérios e etapas podem ser estabelecidas por meio de um processo estruturado e sistematizado de modo a garantir a sua eficácia e eficiência do processo. Neste sentido, no próximo capítulo, é, primeiramente apresentada e, posteriormente, discutida a possibilidade de se utilizar a metodologia de Avaliação Operacional como um instrumento de apoio a uma decisão racional.

4 AVALIAÇÃO OPERACIONAL (AO)

A partir da aquisição das fragatas classe "Niterói", na década de 70, a MB teve a necessidade de aprimorar seus conhecimentos técnicos de modo a permitir o correto emprego de navios com recursos tecnológicos tão avançados. Para alcançar este objetivo, um grupo de oficiais foi enviado para *Naval Postgraduate School*, Monterey, E.U.A. para aprender e

disseminar o conhecimento adquirido sobre a Avaliação Operacional de meios operativos. Posteriormente, para melhor atender às necessidades que se apresentavam, e como resultado do esforço desse grupo pioneiro, foi criado em 1975 o Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), órgão que, atualmente, reúne os profissionais da MB preparados para executar uma AO.

Nos dias atuais, a Avaliação Operacional é uma das fases do processo de obtenção ou de modernização de meios ou de sistemas de combate, como descrito na publicação EMA-420 (BRASIL, 2002). Apesar de ser a última fase do processo, seu planejamento inicia-se na fase preliminar de obtenção do meio. Seu início é formalizado por ordem superior transmitida por documento oficial, expedido pelo Estado Maior da Armada (EMA) ao Comando de Operações Navais (ComOpNav), órgão responsável pelo planejamento e pela coordenação da AO, e pelo ComOpNav aos órgãos executores da AO (Comando-em-Chefe da Esquadra, Comando de Distritos Navais e Comando da Força de Fuzileiros da Esquadra).

Na MB, o propósito da AO está estreitamente ligado à época de sua aplicação. Assim poder-se-á ter a AO (BRASIL, 2004):

- Durante o processo de seleção de um novo meio ou sistema dentre aqueles considerados para cumprir determinada missão (Avaliação Operacional de Sistemas - AOS);
- Logo após a prontificação de um protótipo (Avaliação Operacional de Protótipo - AOP);
- Logo após a introdução em uso normal do cabeça de série de um sistema (Avaliação Operacional Inicial - AOI); e
- Durante o período operativo (vida útil) de um determinado sistema (Avaliação Operacional Continuada - AOC). Sendo esta atividade desenvolvida pelo Centro de Análises de Sistemas Operativos (CASOP).

A AO pode ser definida como um conjunto de procedimentos necessários que tem como propósito fornecer subsídios ou elementos de informação, em sua maioria quantitativos, que possam auxiliar no processo decisório quanto à obtenção, ao emprego, ao apoio logístico e às modificações do sistema avaliado. Ela consiste em um conjunto de questões acerca de um sistema, as quais refletem controvérsias e incertezas sobre capacidade, eficácia operacional, praticabilidade, efeitos ambientais e assim por diante (BRASIL, 2004).

A AO procura estimar a eficácia e a adequabilidade operacional do sistema por meio de experimentos controlados, onde se busca o maior realismo possível. Entende-se, respectivamente, como eficácia e adequabilidade operacional como a capacidade do sistema de cumprir efetivamente a função para o qual foi projetado e a medida da capacidade do

sistema de ser utilizado, quando operado e mantido pelo pessoal que efetivamente irá guarnecê-lo (BRASIL, 2004).

O manual de metodologia de AO (CASNAV, 1996) distingue quatro objetivos principais:

- a) Determinar se um sistema, em combinação com seus operadores, mantenedores e equipamentos de apoio, pode cumprir suas missões principais;
- b) Desenvolver métodos e procedimentos para emprego ótimo de novos sistemas ou para novos usos de sistemas antigos;
- c) Estabelecer limitações, características e aptidões de um sistema novo, visando a determinar, ao mesmo tempo, como melhor integrá-lo a uma estrutura complexa de gerenciamento, bem como auxiliar no estabelecimento dos requisitos logísticos e de pessoal para o seu correto apoio; e
- d) Produzir informações que auxiliarão no desenvolvimento de novos sistemas, documentando as necessidades e determinando as deficiências do sistema sob avaliação.

A sistemática de Avaliação Operacional na MB encontra-se descrita na publicação EMA-333 (BRASIL, 2004). O primeiro e segundo capítulo dessa publicação descrevem a conceituação e as fases inerentes da metodologia, enquanto seu Anexo A apresenta um fluxograma com cada tarefa a executar. Contudo, de forma a ampliar o conhecimento sobre os conceitos de uma AO como instrumento de apoio a uma decisão racional, a seguir será exposta uma síntese dessa metodologia com base não apenas nessa publicação, mas também, a partir da análise de Giadrosich (1995), Wagner *et al.* (1999) e Malheiros (2012).

O entendimento do problema é a fase inicial da metodologia de AO. Ela está pautada na formulação do problema. Nesta fase, procura-se obter o enunciado do problema que se deseja resolver e, fundamentalmente, uma definição clara dos objetivos do sistema avaliado e, assim, especificar o escopo da avaliação e dos resultados a obter. Neste momento, como ressaltado por Wagner *et al.* (1999), deve-se ter atenção que o objetivo não pode ser confundido com a ação para atingi-lo. Por exemplo: fazendo uma analogia com um processo decisório que afeta o cotidiano de muitas pessoas, considere uma pessoa que deseja escolher um seguro de vida, pode-se, erroneamente, enunciar seu objetivo como determinar que tipo de seguro de vida deve-se comprar. Entretanto, a compra de um seguro de vida é uma ação para

atingir o real objeto, que nesse caso é prover segurança financeira a seus dependentes após a sua morte.

Entendido o problema, pode-se passar à segunda fase da metodologia, qual seja, a análise da(s) tarefa(s), ameaça(s) e cenário(s) do sistema a ser avaliado. Na MB, esse trinômio é proveniente dos requisitos estabelecidos nos seguintes documentos: requisitos de Estado-Maior (REM) (BRASIL, 2006) e requisitos de Alto Nível do Sistema de Combate (RANS) (BRASIL, 2002). Entende-se por cenário como o conjunto de características físicas do meio ambiente sob as quais os sistemas são empregados e por ameaça como o potencial conjunto de meios (sistemas) que podem ser empregados pelo inimigo, contra os quais devem ser desencadeadas ações.

Em função de cada trinômio devem ser identificadas variáveis denominadas como Aspecto Operacional Crítico (AOC). Um AOC é definido como a capacidade de desempenho de um sistema na realização de cada tarefa analisada em conjunto com os fatores de Ameaça e Cenário pertinentes.

A definição dos AOC a partir da análise do trinômio tarefa-ameaça-cenário é feita por meio de estudos analíticos, onde são utilizadas questões que reflitam controvérsias e incertezas sobre capacidade, eficácia operacional, praticabilidade, efeitos ambientais e assim por diante, ou seja, possuem uma abordagem sistêmica. Para isto, normalmente, são utilizados diagramas de decomposição funcional, que são estruturas de árvores, onde cada caminho estabelecido representa, para cada tarefa, um conjunto de ações desenvolvidas contra cada ameaça e em dado cenário. Esses diagramas pretendem descrever o fluxo de informações e capacidades que o sistema deve ter durante uma situação operacional, para isto, em cada nó do diagrama pode-se fazer a seguinte pergunta: Quais as capacidades que o sistema deve possuir para cumprir determinada tarefa? Surgem, assim, as questões críticas que constituem uma base para um número de candidatos a AOC. Cita-se como exemplo de AOC a capacidade de um navio escolta de detectar alvos de superfície, definida em função da tarefa de realizar operações de esclarecimento, ou seja, a tarefa de realizar operações de busca, de patrulha e de acompanhamento de pequenas embarcações na área das plataformas de exploração e exploração de petróleo no mar.

Os AOC permitem alcançar os seguintes propósitos:

- Servir como um guia para orientar quais dados devem ser obtidos para auxiliar a resolução do problema;
- Indicar a complexidade do problema e ajudar a definir os métodos que serão usados na análise;

— Prevenir que importantes elementos do problema não sejam vislumbrados.

Uma vez definidos os aspectos operacionais críticos, a estrutura da AO deve ser desenvolvida com o propósito de coletar a informação necessária para fornecer uma resposta para cada AOC. Essa resposta é atingida a partir do estabelecimento de uma Medida de Eficácia Operacional (MEO). Uma MEO é qualquer conjunto de critérios estabelecidos para determinar a resposta de um AOC. Pode-se citar como exemplos de MEO para o AOC capacidade de um navio escolta de detectar alvos de superfície, citado anteriormente, a distância máxima de detecção e a precisão no acompanhamento dos alvos de superfície por um radar de busca.

De uma maneira simplificada, esse passo da metodologia procura estabelecer as relações existentes entre a MEO e as variáveis envolvidas no problema definidas pelos AOC e que, conseqüentemente, permitem estabelecer uma relação de preferências entre as alternativas no contexto de um processo decisório.

As propriedades desejáveis para uma Medida de Eficácia Operacional podem ser descritas como se segue:

- Deve ser quantificável;
- Deve ser mensurada ou estimada a partir de dados e outras informações disponíveis ao analista;
- O aumento ou redução do valor de uma MEO deve ser correspondente ao benefício gerado nas capacidades do sistema cumprir as tarefas para os quais foi concebido;
- Deve refletir os benefícios e/ou penalidades na escolha de uma data alternativa;
- A MEO deve ser relevante. Cada MEO é diretamente relacionada com algum AOC que foi identificado;
- Sempre que possível, as medidas quantitativas serão estabelecidas por probabilidades, visto que, na realidade, raramente existem medidas absolutas aplicadas a sistemas; e, caso seja estabelecido uma medida qualitativa deve ser criada uma única escala padrão. Nestes métodos, características intrinsecamente qualitativas são expressas por variáveis de escalas ordinais cujos níveis são atribuídos subjetivamente por um avaliador.

Definidas as MEO, devem ser criados modelos analíticos ou de simulação em conjunto com técnicas da Pesquisa Operacional e da Estatística para quantificar o valor dessas MEO. Um Modelo é uma representação simplificada da realidade, destinada a facilitar o entendimento e, conseqüentemente, a manipulação de um fenômeno complexo. Nele, só aparecem os elementos que exercem influência sobre o objeto de estudo. São esses modelos que irão fornecer bases para descrever os resultados esperados das alternativas disponíveis

para a solução do problema em questão. Isto é, deseja-se responder o quanto a alternativa A é melhor do que a alternativa B na solução do problema a partir da análise dos dados gerados e, posteriormente, na consolidação dos resultados que fazem parte da terceira e última etapa da metodologia.

Do exposto, pode-se interpretar que a metodologia de AO tem estreita ligação com os pressupostos de racionalidade mencionados por Hastie e Dawes (2010, p.18), citados no Capítulo 2, pelos seguintes motivos: a possibilidade da AO fornecer critérios, por meio das Medidas de Eficácia Operacional, pelos quais os decisores possam basear suas escolhas e permite que incertezas sejam incorporadas no processo decisório por meio de escalas de medição desses critérios que utilizam probabilidades.

Os pressupostos de racionalidade nos processos decisórios impõem que o decisor envolvido seja capaz de estabelecer um completo ordenamento das alternativas. Para isto, as informações para a resolução do problema devem ser capazes de proporcionar maior clareza, para tanto devem estar completas de forma a captar a complexidade real da situação em causa na organização. Isto pode ser uma tarefa de grande vulto, exigindo do decisor a compreensão do problema de forma mais clara possível. Neste sentido, Robbins e Decenzo (2004, p.81), entendem que o tomador de decisão racional precisa de criatividade, os autores dizem que

O tomador de decisão racional precisa de criatividade: a habilidade de produzir ideias diferentes de tudo o que já foi feito, mas também apropriadas ao problema ou à oportunidade apresentada. Isto permite que o tomador de decisão avalie e compreenda o problema de forma mais plena, incluindo “ver” os problemas que os outros não conseguem enxergar. No entanto, o valor mais óbvio da criatividade está em ajudar o tomador de decisão a identificar todas as alternativas viáveis.

Este autor entende que a metodologia de AO atende a esses pressupostos e é um processo criativo de se abordar o problema. Pois, o processo decisório é tratado de maneira sistêmica, as quais refletem controvérsias e incertezas sobre capacidade, eficácia operacional, praticabilidade, efeitos ambientais e assim por diante em função das tarefas, ameaças e cenários. Entende-se sistema como um conjunto de elementos inter-relacionados, interatuantes que interagem no desempenho de uma função, produzindo uma saída para o ambiente. Desta forma, a metodologia é capaz de proporcionar um maior fluxo de informações e, assim contribuir para entendimento minucioso do problema, provocando uma reflexão cuidadosa sobre as questões importantes que ajudam na definição dos objetivos almejados com a futura decisão.

Como anteriormente mencionado, a AO possui um enfoque sistêmico. Martins (2007, p.38) argumenta que a “abordagem sistêmica corresponde a um amplo painel da situação em que o problema está inserido, permitindo, a quem vá solucioná-lo, a antevisão de

todos os inter-relacionamentos lógicos que dessa situação decorrem”. No entanto, uma abordagem puramente sistêmica para a solução do problema poderia provocar um aumento nas alternativas observadas e dos critérios pelas quais elas são avaliadas. Visão compartilhada por Siqueira (2004, p. 181), este autor assinala que devido ao aumento do número de alternativas e de critérios de avaliação, a racionalidade no processo decisório pode ser prejudicada pela confusão que este elevado número de alternativas e critérios pode provocar nos tomadores de decisão e, assim, prejudicando a escolha da solução considerada ótima. No entanto, tal risco pode ser mitigado pela AO, pois, apesar de ser uma metodologia que considera o sistema como um todo, leva em consideração, estritamente, as capacidades que este sistema deve possuir em função das tarefas, ameaças e cenários que definem os Aspectos Operacionais Críticos e, posteriormente, as Medidas de Eficácia Operacional.

Pode-se concluir que a metodologia de AO possui diversas semelhanças com as fases de um processo decisório considerado racional, citadas por Bazerman (2004, p.5). Quais sejam: A perfeita definição do problema, a identificação e mensuração dos critérios de avaliação das alternativas, que na metodologia de AO são chamados de Medidas de Eficácia Operacional. Por último, a possibilidade de facilitar o conhecimento das alternativas realmente relevantes. Este autor argumenta que a metodologia de AO permite a exclusão de qualquer alternativa que, logo à partida, seja claramente dominada por outra — isto é, se for de qualidade inferior sob qualquer das condicionantes possíveis. Isto se deve ao fato que a definição dos critérios é feita em função das capacidades que um sistema deve possuir para atender os seus objetivos, essas capacidades são chamadas de Aspectos Operacionais Críticos.

Do exposto, infere-se que a metodologia de AO é um processo racional com visão normativa de apoio à tomada de decisão. Além disso, está de acordo com as mais recentes definições de racionalidade encontradas na literatura. Desta forma, no próximo capítulo é feita uma análise das possibilidades e limitações em contextos que não sejam apenas para verificar se um meio ou sistema de combate atendem os requisitos inicialmente previstos de forma a conduzir o leitor a um entendimento consolidado da AO como um instrumento que providencia ao tomador de decisão instrumentos de racionalidade para sua decisão.

5 POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DO EMPREGO DA AO

De um modo geral, exige-se para o emprego da metodologia o conhecimento do decisor de atribuir probabilidades por meio da modelagem matemática das possíveis variáveis que constituem o processo decisório, condição que pode provocar dispêndio de tempo e energia na escolha da melhor alternativa e, assim, não ser apropriado para decisões sob

pressão do tempo. No entanto, para decisões em que o tempo não é um fator preponderante, essa dificuldade pode ser minimizada na MB com o auxílio dos analistas da divisão de Pesquisa Operacional do CASNAV.

Entende-se que, para as decisões ditas programadas, que, por definição, são baseadas em procedimentos rotineiros e repetitivos, onde as consequências de cada alternativa são conhecidas com certeza, a metodologia não é a mais apropriada. No contexto de decisões não-programadas que se pressupõe que a quantidade de informações disponíveis não é suficiente e, com isso, a racionalidade do processo decisório seja reduzida, a metodologia da AO pode propiciar uma forma criativa de se estruturar o problema, proporcionando que o decisor estabeleça os objetivos que se deseja alcançar com a decisão de forma racional. Isto se deve ao aumento da informação gerada, utilizando modelos matemáticos apoiados em técnica de Pesquisa Operacional e Estatística. Cita-se como exemplo de emprego da AO em uma decisão não-programada, o projeto em fase inicial de desenvolvimento no CASNAV que possui como escopo apoiar a decisão da Diretoria de Portos e Costas (DPC) sobre a concessão de dispensa do uso de práticos na manobra de navios mercante (NM) em determinada zona portuária (ZP). O processo decisório está sendo modelado considerando o sistema formado por um trinômio: comandante do NM, tipo de NM e zona portuária (ZP). Esse sistema deve cumprir as seguintes tarefas: adentrar na ZP, sair da ZP. Consideram-se como ameaças, os fatores ambientais que podem provocar interferências na manobra do navio, como ventos e correntes de maré no cenário correspondente a ZP a ser definida. Identificou-se até o momento a capacidade de navegar nos canais de acesso a ZP como AOC. Ressalta-se que navegar “é a ciência e a arte de conduzir, com segurança, um navio (ou embarcação) de um ponto a outro da superfície da terra” (Miguens, 1996, p.1). Em função deste AOC, foi estabelecida como MEO a probabilidade da embarcação sair do canal de navegação em função de um potencial retardo nas decisões de correção de rumo, por parte do comandante da embarcação, sem o auxílio de um práctico, para compensar os efeitos provocados pelas ameaças já citadas.

A quantificação da MEO está sendo feita com o emprego da técnica de simulação de Monte Carlo. Para maiores detalhes a respeito dessa técnica, recomenda-se a leitura de Wagner *et al.* (1999).

Como já mencionado, o projeto está em fase inicial de desenvolvimento, no entanto, o emprego da sistemática da AO permitiu estruturar o problema de forma mais eficiente, proporcionando uma melhor compreensão das variáveis que envolvem o problema. Desde já, pode-se afirmar que a utilização nesta decisão não-programada, proporcionará a

DPC escolher a alternativa que maximize, na medida do possível, a satisfação do tomador de decisão e minimize as consequências negativas de acordo com os pressupostos de racionalidade.

A decisão racional pode ser aquela baseada nas possíveis consequências das alternativas escolhidas e quando essas consequências são incertas, seus resultados devem ser avaliados de acordo com as regras básicas da teoria da Probabilidade (HASTIE e DAWES, 2010, p.18). Esse processo decisório é conhecido como decisões sob condições de risco. Esta questão é tratada na metodologia de AO, pois para a mensuração das MEO faz-se necessário o emprego de técnicas de simulação que geram probabilidades como resultadas.

Do exposto, pode-se interpretar que a metodologia de AO proporciona uma forma de estruturar o problema que permite ao decisor uma maior possibilidade para a definição de uma meta clara e específica, consoante o seu objetivo na escolha a ser feita pelo processo de tomada de decisão. Além disso, as etapas no processo decisório levariam maior consistência à definição da alternativa que maximiza aquela meta, devido à redução da falta de informações importantes, referentes à resolução do problema, e ao estabelecimento de critérios relevantes de avaliação, que são problemas assinalados por Bazerman (2004) para a manutenção da racionalidade em processos decisórios.

Ressalta-se, no entanto, que pode se argumentar que pelo fato de que a AO proporciona uma forma de definir critérios importantes para a avaliação das alternativas, a AO pode ser encarada como um método de apoio multicritério à decisão. No entanto, para ratificar essa afirmação são necessários maiores estudos e experimentos em estudos de casos reais, comparando métodos multicritérios utilizados pela MB com a AO. Este autor, contudo, entende, que a princípio, a AO não é uma forma prescritiva ou construtivista de se abordar um problema que considera a subjetividade dos decisores, requisitos que devem possuir um método de apoio multicritério, segundo Gomes e Gomes (2012). A AO possui uma visão normativo apoiada na matemática e estatística, além de poder ser utilizada com a definição de um único critério de avaliação.

6 CONCLUSÃO

No presente trabalho, foi apresentado que a metodologia de AO atende os pressupostos mais recentes encontrados na literatura que definem a racionalidade em processos decisórios. Analisou-se as possibilidades e limitações de se ampliar o emprego da metodologia de AO como um instrumento normativo de apoio a uma decisão racional para

processos decisórios diferentes daquele em é utilizado atualmente na MB, sendo, inclusive apresentado um exemplo de aplicação.

Ressaltou-se que são necessários maiores estudos para concluir se a metodologia de AO pode ser utilizada como um método de apoio multicritério, embora *a priori*, acredita-se que a metodologia não preenche todos os requisitos para ser considerada como um método de apoio multicritério.

Conclui-se que a metodologia de AO, a princípio, pode ser usada como uma forma de estruturação de problemas que fornece elementos quantitativos que possibilitam obter uma definição clara dos objetivos do processo decisório em tema. Pois, a metodologia considera as capacidades necessárias que deve possuir as alternativas disponíveis para atingir o(s) objetivo(s) e, por último, a construção de modelos para quantificar cada uma das medidas de eficácia, estabelecidos de forma sistêmica com os Aspectos Operacionais Críticos e as Tarefas, Ameaças e Cenários. Mencionou-se que esta abordagem permite excluir da análise qualquer alternativa que, logo à partida, seja claramente dominada por outra — isto é, se for de qualidade inferior sob qualquer das condicionantes possíveis ou que não atendam os objetivos pré-estabelecidos. Esta abordagem de condução do processo decisório propicia uma maior quantidade de informações, reduzindo aspectos sentimentais e opiniões, assim, contribuindo para o aumento da racionalidade do processo decisório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAERT, P. Algumas limitações das explicações da escolha racional na Ciência Política e na Sociologia. *Revista brasileira de Ciências Sociais*, v. 12, n. 35, 1997.

BARNARD, I. *As funções do executivo*. São Paulo, Atlas, 1971.

BAZERMAN, M. *Processo decisório: para cursos de administração e economia e MBA*. Tradução da 5ª. Ed.: Arlete Simille Marques. Rio de Janeiro: Elsevier, 232 p., 2004.

BECKER, J.L.; FREITAS, H.; HOPPEN, N.; KLADIS, C. M. *Informação e decisão: Sistemas de apoio e seu impacto*. Porto Alegre: Ortiz, 1997.

BRASIL, Marinha do Brasil, Centro de Análises de Sistemas Navais, *Manual de Avaliação Operacional*, Rio de Janeiro, 1996.

_____, Marinha do Brasil, Estado-Maior da Armada. *Normas para a logística de material*. EMA-420. 2ª ed. Brasília, DF, 2002.

_____, Marinha do Brasil, Estado-Maior da Armada. *Sistemática para Avaliação Operacional na Marinha do Brasil*, EMA-333, Brasília, DF, 2004.

_____, Marinha do Brasil, Estado-Maior da Armada. *Estudo de Estado-Maior*. EMA-322. Brasília, DF, 2006.

_____, Marinha do Brasil, Escola de Guerra Naval. *Processo decisório e estudo de estado-maior*. Notas de aula, 2013.

BUCHANAN, L.; O'CONNELL, A. Uma breve história da tomada de decisão. *Harvard Business Review*, v. 1, p. 20-29, 2006.

CHIAVENATO, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

CLEMEN, R. *Making hard decisions: an introduction to decision analysis*. 2. ed. Pacific Groove: Duxbury Press, 1991.

COX, L. A. Confronting deep uncertainties in risk analysis. *Risk Analysis*, v. 32, n.10, p. 1607-1629, 2012.

FERREIRA, A. F. A TOMADA DE DECISÃO: os aspectos do processo decisório e o uso da racionalidade na busca pelo sucesso nas decisões. *Encontro de Ensino, pesquisa e extensão da Faculdade Senac*. v. 2, 2010.

FREITAS, H., BECKER, J. L., KLADIS, C., *Informação para a decisão*. Porto Alegre: Ortiz. 1997.

FRENCH, S. *Decision Theory: An Introduction to the Mathematics of Rationality*. Halsted Press, 1986.

GIADROSICH, D.L. *Operations Research Analysis in Test and Evaluation*. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Washington, DC, EUA, 1995.

GOMES, L. F. A. *Teoria da decisão*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GOMES, L. F. A; GOMES, C. F. S. *Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério*. 4ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

HASTIE, R.; DAWES, R. M. *Rational choice in an uncertain world: The psychology of judgment and decision making*. Sage, 2010.

KAHNEMAN, D. Maps of bounded rationality: A perspective on intuitive judgment and choice. *Nobel prize lecture*, v. 8, p. 351-401, 2002.

KEENEY, R.L., Developing objectives and attributes. In: W. Edwards, R.F. Miles, D. von Winterfeldt, (eds.), *Advances in Decision Analysis: From Foundations to Applications*, p. 104-128, 2007.

MALHEIROS, R. Melhoria de Processos com emprego da Metodologia da Avaliação Operacional. In: *Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha do Brasil, Minicurso*, Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2012.

MARCH, J. G. Rationality, foolishness, and adaptive intelligence. *Strategic Management Journal*, v.27: p. 201–214, 2006.

MARTINS, I. T. *Possibilidades e limitações da utilização do método de estudo de estado-maior como ferramenta de apoio à decisão nos novos processos de obtenção de meios flutuantes na Marinha do Brasil*. Monografia para o Curso de e Política e Estratégia Marítimas. Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 61 p., 2007.

MAXIMINIANO, A. C. A. *Introdução à Administração*. São Paulo: Atlas, 294 p, 2009.

MIGUENS, A. P. *Navegação: A ciência e a arte-Navegação costeira, estimada e em águas restritas*. Rio de Janeiro: DHN, v. 1, p. 538, 1996.

ROBBINS S. P. *Administração: mudanças e perspectivas*. São Paulo: Saraiva, 2000.

ROBBINS, S. P.; DECENZO, D. A. *Fundamentos de administração: conceitos essenciais e aplicações*. Rio de Janeiro: Grupo Pearson. 4ª ed. 416p. 2004.

SAVAGE, J. L. *The foundation of statistics*, New York: Wiley, 1954.

SILVA, R. M. P. *Análise do processo decisório na administração pública e sistemas de apoio à tomada de decisão: contradições e paradoxos na realidade organizacional pelo não uso de ferramentas disponíveis*. Tese de doutorado, UFRGS, Porto Alegre, 202 p., 2013.

SIQUEIRA, T. V. Será que é possível manter a racionalidade em qualquer tomada de decisão? *Revista do BNDES*. v. 11, n. 21, p. 177-208. Rio de Janeiro, 2004.

VON NEUMANN, L.J.; MORGENSTERN, O. *Theory of Games and Economic Behavior*, 2^a ed rev, Princeton University Press. 1947.

WAGNER, D.H.; Mylander, W.C.; Sanders, T.J. *Naval Operations Analysis*. Naval Institute Press, 1999.

WEBER, M. *Ensaio de sociologia*. 5. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

