

A NÃO PROLIFERAÇÃO DE ARMAS NUCLEARES E O SUBMARINO DE PROPULSÃO NUCLEAR: UMA PROPOSTA DE SIMULAÇÃO

Cláudio Rogério de Andrade Flôr¹

Paula Scovino Gitahy²

Carlos Alexandre Araújo³

Victoria Viana Souza Guimarães⁴

Vinícius Janick⁵

RESUMO

Atualmente, somente Estados Unidos, Rússia, Reino Unido, França, China e Índia possuem submarinos com propulsão nuclear. A situação singular do Brasil, por ser o primeiro país sem armas nucleares a ter essa tecnologia e por, provavelmente, ser o primeiro país a colocar o combustível nuclear naval sob salvaguardas faz com que ele receba pressões para aderir ao Protocolo Adicional (PA) da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). O artigo tem como finalidade a apresentação de um projeto preliminar de uma simulação, como ferramenta de auxílio à tomada de decisão de alto nível, a fim de fazer frente às tendências e incertezas que possam interferir com o projeto do Submarino Convencional de Propulsão Nuclear Brasileiro (SCPN). Para tal propósito, são usadas as teorias dos jogos, as de tomada de decisão, as de simulações/jogos de guerra e de análise. Foi verificado que, partindo da premissa que o SCPN será comissionado em 2029 é importante que o Brasil tenha tomado uma decisão em relação ao PA da AIEA antes desse ano e que cenários prospectivos possam ser revistos ou reformulados anualmente ou a cada dois anos para estejam atualizados, de modo a aumentar a probabilidade de se atender aos interesses brasileiros.

Palavras-chave: SCPN. Simulação. Defesa.

¹ Doutor. Escola de Guerra Naval (EGN), Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: claudioconsultoria@yahoo.com.br / Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5773-7220>

² Doutoranda. Escola de Guerra Naval (EGN), Rio de Janeiro (RJ), Brasil e bolsista CAPES/BRASIL. E-mail: scovino2002@yahoo.com / Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-8944-8474>

³ Doutorando. Escola de Guerra Naval (EGN), Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: blahdder2014@gmail.com / Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-0342-6157>

⁴ Mestranda. Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro (RJ), Brasil e bolsista CAPES/BRASIL. E-mail: victoriaguimaraes@id.uff.br / Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-4344-6542>

⁵ Mestre. Escola de Guerra Naval (EGN), Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: vinicius.janick@gmail.com / Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-3636-7993>

INTRODUÇÃO

Diante da divergência existente entre o Regime de Não Proliferação de Armas Nucleares (RNPAN) e o projeto do Submarino de Propulsão Nuclear Brasileiro (SCPN), este artigo tem o propósito de apresentar o projeto preliminar de uma simulação, como ferramenta de auxílio à tomada de decisão de alto nível, a fim de fazer frente às tendências e incertezas que possam interferir com o projeto do SCPN. Para tal propósito, pretende-se abordar as teorias dos jogos, as de tomada de decisão, as de simulações/jogos de guerra e de análise. A questão envolvendo o RNPAN ficará restrita ao desenvolvimento de cenários prospectivos. A integração desses dois temas será o objeto final do artigo. Neste sentido, cabe enfatizar que o artigo não se propõe a realizar uma análise crítica aprofundada da adesão ou não do Brasil ao regime, mas sim em apresentar algumas tendências e incertezas que possam interferir com o projeto do SCPN e que precisam ser levadas em consideração pelos tomadores de decisão de alto nível.

A construção deste artigo contou com algumas etapas de pesquisa. Em um momento inicial, foi definido qual seria o objetivo do artigo que, partindo de um ponto básico, seria elaborar uma simulação que proporcionasse, por meio de seus resultados, opções para tomada de decisão em um nível estratégico, ou político. Assim, foi necessário elaborar um arcabouço teórico que envolvesse a ferramenta de simulação, suas etapas de desenvolvimento, e os principais teóricos como Peter Perla, Yael Brahms, Robert C. Rubel, Margaret E. Gredler, Herman e Caffrey Jr, entre outros. Em seguida, decidiu-se por incluir a fundamentação teórica básica de Teoria dos Jogos e a Teoria da Decisão, utilizando autores como Fiani, Chiavento e Moritz. Para a Teoria dos Jogos, foram abordados jogos que referenciassem um confronto hobbesiano, a colaboração, a cooperação e a integração. Assim, foram selecionados, respectivamente: o jogo do estado de natureza, o jogo caça ao cervo, o dilema dos prisioneiros e o jogo a batalha de sexos. Posteriormente, foram elaborados os cenários prospectivos.

A Estratégia Nacional de Defesa (END) do Brasil, em sua revisão de 2020, define três setores estratégicos para a defesa nacional: o nuclear, o cibernético e o espacial (BRASIL, 2020, p. 58), sendo o foco do presente artigo o nuclear. Neste setor, o Brasil é um dos países mais atuantes na causa da não proliferação de armas atômicas. O país “sem renunciar ao domínio da tecnologia nuclear, optou por empregá-la para fins pacíficos, decisão consubstanciada” no artigo 21 da Constituição Federal de 1988

e referendada pela sua adesão ao Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP) (BRASIL, 2020, p. 58). Nesse setor o país busca, dentre outras coisas, a conclusão do SCPN para assegurar, juntamente com os submarinos convencionais de propulsão diesel-elétrica, a tarefa de negação do uso do mar (BRASIL, 2020, p. 49). Considerando que a costa brasileira se estende por aproximadamente 7,5 milhões de quilômetros, o SCPN aumentará significativamente a capacidade de responder a esse objetivo.

A situação singular do Brasil, por ser o primeiro país sem armas nucleares a construir um submarino com propulsão nuclear e por, provavelmente, ser o primeiro país a colocar o combustível nuclear naval sob salvaguardas, torna necessário que análises como a proposta neste artigo sejam realizadas para apoiar o posicionamento do governo brasileiro frente a instrumentos internacionais como o Protocolo Adicional (PA) da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). A proposta do presente artigo de apresentar o projeto preliminar de simulação, como ferramenta de auxílio à tomada de decisão de alto nível, será uma contribuição para o governo brasileiro se preparar para as tendências e incertezas que possam interferir com o projeto do SCPN.

O artigo está estruturado em cinco partes: Teoria dos jogos; Teoria da tomada de decisão; O que é simulação? Projetando uma Simulação; e Cenário Prospectivo. As duas primeiras partes fornecem a base teórica do trabalho, as duas seguintes demonstram como pode ser realizada uma simulação e, finalmente, na última parte é realizada a parte prática do artigo – a construção dos cenários. Com base na pesquisa realizada, foi verificado que, partindo da premissa de que o SCPN será comissionado em 2029, é importante que o Governo Brasileiro tenha tomado uma decisão em relação ao PA da AIEA antes desse ano e que os cenários prospectivos, como o apresentado nesse artigo, possam ser revistos ou reformulados anualmente ou a cada dois anos para estejam atualizados, de modo a aumentar a probabilidade de se atender aos interesses brasileiros.

TEORIA DOS JOGOS

Indivíduos, grupos, organizações e Estados têm seus interesses e interagem entre si de modo a atingirem racionalmente resultados adequados e satisfatórios vinculados aos seus interesses. A Teoria dos Jogos, com o apoio de outras disciplinas, pode dar a sua contribuição para

essa questão nuclear brasileira colocada no debate internacional. Para atingir esse objetivo, este item abordará quatro jogos.

O JOGO DO ESTADO DE NATUREZA

O jogo do estado de natureza foi desenvolvido por um estudioso de Hobbes, o filósofo inglês John W. N. Watkins (BOBBIO, 2009). O cenário geral é assim descrito:

Fulano e Sicrano são dois homens hobbesianos em um hobbesiano estado de natureza. Ambos levam consigo um armamento letal. Certa tarde, enquanto estão em busca de frutos, encontram-se em uma pequena clareira em meio ao bosque. A vegetação cerrada torna a fuga impossível. (...). Fulano grita: 'Espere! Não vamos nos destruir (...)'. Sicrano responde: 'Compartilho de seu estado de espírito. Vamos contar: quando chegarmos a dez, cada um de nós jogará suas armas para além das árvores'. Cada qual começa a pensar com ansiedade: devo ou não jogar as armas quando chegarmos a dez? (BOBBIO, pp. 165 e 166).

Qual a melhor decisão racional considerando a sobrevivência individual? A decisão de não abrir mão de seu instrumento de defesa prevalece. Essa decisão a nível individual é a praticada por muitos Estados no nível político. A solução que impedisse a possibilidade de morte violenta por meio de armas seria entregá-las a um terceiro que pudesse aplicar a *pacta sunt servanda*, fazendo com que todos a cumprissem. Certamente, não é isso que o Brasil deseja, haja vista o seu Livro Branco de Defesa Nacional (2020, p. 47), especificamente em relação à questão SCPN.

O JOGO CAÇA AO CERVO: COLABORAÇÃO

O jogo caça ao cervo (FIANI, 2009, p. 113) exemplifica o significado de uma colaboração, entendida como uma cooperação com vínculos frágeis. São dois homens que, despreocupados com um futuro distante, optam por juntos conseguirem caçar um cervo. Somente com a colaboração dos dois, isso se torna possível. No entanto, cada caçador pode aproveitar a atividade e caçar uma lebre, muito mais fácil que o cervo, mas com menos carne que o cervo. Ao se optar por caçar a lebre, torna-se impossível, naquele

momento, se abater um cervo que se evade assustado pelo disparo de um dos tomadores de decisão na atividade.

O imediatismo não leva ao melhor resultado que é a fatura proporcionada pela carne do Cervo, interesse comum aos dois caçadores. No entanto, o aparecimento da Lebre gera uma oportunidade ímpar de atender ao interesse individual de qualquer um dos caçadores.

Esse jogo ilumina a possibilidade de o Brasil ter parceiros. Seriam Estados que o apoiariam na sua campanha por um acordo favorável ao emprego do SCPN. No entanto, trata-se de um apoio frágil que pode ser impactado por uma iniciativa interveniente que atenda a interesses de outros Estados. Os Estados parceiros deverão ser identificados como possíveis colaboradores, porém com a devida atenção às fragilidades desse modelo colaborativo num mundo competitivo onde todos estão inseridos.

DILEMA DOS PRISIONEIROS: COOPERAÇÃO

Muito conhecido e referenciado, em temas que envolvem as Relações Internacionais, o jogo apresenta dois ladrões presos pela polícia com evidências circunstanciais fortes. No interrogatório, a polícia separa os dois, impedindo de se comunicarem, e oferece a cada um as seguintes opções: ambos confessando (cooperando com a polícia), a promessa de 2 anos de prisão para cada um; ambos não confessando, a promessa de 1 ano de prisão para cada um e, por fim, um confessando e o outro não confessando, o que confessou estaria livre e o que não confessou ficaria 4 anos na cadeia (FIANI, 2009, p. 110 e 111).

O fato de os Ladrões não poderem se comunicar favorece a polícia. Caso eles pudessem estabelecer compromissos garantidos, seria bem provável que eles não confessariam, cumprindo a pena de um ano na cadeia. Estariam cooperando entre si e não cooperando com a polícia. Dessa forma, a “possibilidade de estabelecer compromissos garantidos é muito importante para a determinação do resultado do jogo” (FIANI, 2009, p. 111).

Esse jogo ilustra a possibilidade de uma cooperação internacional. É algo mais forte que a colaboração? Sim. No entanto, há necessidade de Estados estabelecerem compromissos. Que Estados estariam interessados em firmar esses compromissos? Será que essa possibilidade dependeria de algum alinhamento político prévio entre seus governantes? Então, o que deverá ser feito o quanto antes? O Estado brasileiro deveria adotar

alguma iniciativa positiva⁶ que favoreça seus interesses? Quando, como e qual seria a contrapartida? Trata-se de um problema mais do que complicado, ou seja, uma questão complexa, provavelmente carregada de oportunismos políticos. Há necessidade de uma ferramenta social que considere as inúmeras variáveis envolvidas nesse tema. Todas essas perguntas almejam respostas que apontem melhores e possíveis decisões correntes que sejam favoráveis ao pleito quanto ao emprego do SCPN no futuro.

O JOGO A BATALHA DE SEXOS: INTEGRAÇÃO

O jogo retrata a situação de um casal que pretende decidir onde ir num fim de semana. São duas opções: ir ao show, ou ao futebol (FIANI, 2009, p. 109 e 100). Trata-se de um raro exemplo, mas possível, de uma cooperação aqui tratada como positiva. A integração, o estar junto, predomina diante da vontade individual dos seus integrantes. Até que ponto isso será possível no campo da sobrevivência dos Estados no contexto internacional? A Estratégia Marítima de Cooperação para o Século XXI dos EUA (UNITED STATES, 2007) é um exemplo emblemático dos jogos acima. Da leitura, podemos concluir que os EUA confirmam a decisão deles de não “jogar as armas para além das árvores”, os três serviços marítimos (Marinha, Fuzileiros Navais e Guarda Costeira) são integrados para trabalharem juntos, os aliados são considerados cooperadores e, finalmente, os parceiros são colaboradores. Tudo isso pode ser confirmado pelo Relatório que foi disponibilizado no ano seguinte ao Jogo Global 08, quando a Estratégia foi testada por cerca de 190 tomadores de decisão de várias partes do mundo, inclusive do Brasil (UNITED STATES, 2009). Sumariando, vê-se uma integração intramuros, entre agências de um mesmo Estado que possuem algo em comum. A Estratégia admite e incentiva toda colaboração e cooperação extramuros, deixando claro a primazia da defesa dos EUA.

Pode-se imaginar a existência de três cenários de paz e um de Guerra. Nesse contexto, há Estados que assumindo a igualdade positiva hobbesiana⁷ consideram o poder de destruição uns aos outros. O Estado

⁶ O termo “iniciativa positiva” foi empregado no sentido “intervenção positiva” evocado por Max Weber (1922, p.28 apud GONÇALVES, 2005, p. 86).

⁷ Para maiores detalhes, Bobbio (2009, p. 63 a 66), sobre as igualdades positivas e negativas hobbesianas.

Brasileiro, pela sua Constituição Federal, pode ser inserido dentro da proposição da igualdade negativa hobbesiana, onde procura desenvolver a capacidade de não se deixar destruir. Entende-se que é isso que a assinatura de qualquer protocolo não deve impedir (FLÔR, 2019, p. 255 a 257). Estados colaboradores e cooperadores devem ser identificados e acompanhados até o momento decisivo da assinatura de qualquer protocolo. A possibilidade de integração deve ser vista com ceticismo, mas sua hipótese, mesmo que extremamente improvável, não pode ser abandonada.

TEORIA DA TOMADA DE DECISÃO

Os jogos de guerra/simulações, a serem abordados com mais profundidade, têm como propósito a tomada de decisão, estruturada dentro de um modelo de conhecimento das diversas variáveis envolvidas no processo, onde os participantes assumem o papel de tomadores de decisão. Nesse escopo, estudos lógicos e pragmáticos sobre a decisão existem desde as escolas clássicas dentre elas a de Simon, que define etapas e modelos a serem seguidos de forma prescritiva (REIS; LÖBLER, 2012).

Assim, decidir pode ser compreendido como um processo e pode ser vinculado, unicamente, a um modelo racional e passa a ser vista como resultado ideal por buscar redução de riscos quantitativamente, com critérios de custos e tempo, a partir dos quais o tomador de decisões pode sacrificar uma alternativa em detrimento de outra (DIAS e SOUZA, 2012, p.8).

Porém, nem todas as decisões podem ser baseadas no princípio da racionalidade. Por não exemplificarem de maneira realista os processos cognitivos de um decisor, as teorias racionais foram reavaliadas na segunda metade do século vinte, culminando com o aparecimento das chamadas teorias não racionais. Herbert Simon, propôs o que viria a ser uma das principais teorias não racionais – Teoria da Racionalidade Limitada (“Bounded Rationality”) - como uma alternativa ao modelo rígido de tomada de decisão proposto pelas teorias racionais. Torna-se evidente que essas teorias contribuem para a tomada de decisão por meio de jogos de guerra/simulações.

Kirschbaum e Iwai (2011) também apresentam considerações críticas ao modelo racional relacionado a estudos simulados na teoria dos jogos, pois argumentam que pode haver questionamento pela ausência de se considerar a subjetividade e capacidade de análise, além de limitações

devido aos recortes de tempo, normas que suprimem a flexibilidade, falta de interação com outros fatores, por exemplo. Ressaltam que, na medida em que as pessoas interagem de forma subjetiva, a negociação é premente e suas ações passam a ter significados quando são observados os comportamentos de vários atores, com isso vão alterando os próprios “scripts” pessoais, criando uma nova dinâmica de manipulação, convencimento, percepção e ação, facilitando o aprendizado e a tomada de decisão. Nesse processo de simulação dos cenários relativos ao programa do SCPN é importante a participação de decisores que entendam os conceitos relativos ao processo de tomada de decisão via jogos, onde a racionalidade limitada (“Bounded Rationality”), dentre outros fatores, deve ser considerada no processo de tomada de decisão proposto.

Numa abordagem dos conceitos relativos à tomada de decisão que embasam a presente estudo, Chiavenato (1997) nos diz que as decisões possuem fundamentalmente seis elementos: Tomador de decisão, Objetivos, Preferências, Estratégia, Situação e Resultado. O Quadro 6 apresenta as características de cada elemento.

Quadro 1- Características e elementos da decisão

ELEMENTOS DA DECISÃO	CARACTERÍSTICAS
Tomador de decisão (decisor)	Pessoa que faz a seleção entre várias alternativas de atuação.
Objetivos	Propósito ou finalidade que o tomador de decisão almeja alcançar com sua ação.
Preferências	Critérios com juízo de valor do tomador de decisão que vai distinguir a escolha.
Estratégia	Direção ou caminho que o tomador de decisão sugere para melhor atingir os objetivos e que depende dos recursos que se dispõe.
Situação	Aspectos ambientais dos quais vale-se o tomador de decisão, muitos dos quais fora do controle, conhecimento ou compreensão e que afetam a opção.
Resultado	É a decorrência ou resultante de uma dada estratégia definida pelo decisor.

Fonte: adaptado de Chiavenato (1997).

Chiavenato (1997) e diversos autores descrevem também os diversos tipos de decisão envolvidos no processo decisório. O Quadro 7 sintetiza os tipos de decisão mencionados.

Quadro 7 - Síntese dos tipos de decisão

TIPO DE DECISÃO	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
Programada	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizadas pela rotina e repetitividade.• Adotadas mediante uma regra, com dados evidentes, condições estáticas, certeza, previsibilidade.
Não-Programada	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizadas pela não-estruturação e dados imprevisíveis.• Ligadas às variáveis dinâmicas tornando-se de difícil controle.• Objetiva a resolução de problemas incomuns, marcados pela inovação e incerteza.
Sob certeza	<ul style="list-style-type: none">• É feita com pleno conhecimento de todos os estados da natureza (COSTA, 1977 apud GOMES L.; GOMES C.; ALMEIDA, 2006).• Existe a certeza do que irá ocorrer durante o período em que a decisão é tomada (KLEKAMP E THIERAUF, 1975 apud GOMES L.; GOMES C.; ALMEIDA, 2006).• Probabilidade grau 0 ou 0% será a completa incerteza.• Probabilidade grau 1 ou 100% ou indica a certeza completa.
Sob risco	<ul style="list-style-type: none">• São conhecidas as probabilidades associadas a cada um dos estados de natureza, onde o número total de estados é conhecido.• A certeza varia de 0 a 100% (COSTA 1977 apud GOMES L.; GOMES C.; ALMEIDA, 2006).

<p>Incerteza ou em condições de ignorância.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Não se obteve o total estado da natureza. • A parcela dos estados conhecidos da natureza possui dados obtidos com probabilidade incerta (COSTA, 1977 apud GOMES L.; GOMES C.; ALMEIDA, 2006) • É desconhecida a probabilidade associada aos eventos.
<p>Sob conflito ou disputa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégias e estados da natureza são determinados pela ação de competidores (KLEKAMP e THIERAUF, 1975 apud GOMES L.; GOMES C.; ALMEIDA, 2006). • Existem dois ou mais decisores envolvidos e o resultado depende da escolha de cada um dos decisores.
<p>Racional (Teoria da Maximização ou Teoria da Utilidade Esperada (“Expected Utility Theory”).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Normativas, baseadas em conceitos de maximização e otimização. • Um decisor racional maximiza os seus potenciais ganhos (utilidade) e minimiza as suas potenciais perdas (desutilidade). • As escolhas do decisor computadas e alocadas em forma de probabilidades (BRAISBY, NICK; GELLATLY, 2012). • Baseia-se totalmente em informações e não em sentimentos, emoções ou crenças infundadas sobre a situação e as escolhas que ela requer (MAXIMIANO, 2007, p. 101). • Pressupõe uma ordem lógica: se uma regra foi criada, explicando quais passos devem ser seguidos, todos os problemas serão resolvidos. Isto é verdade apenas para os problemas que são resolvidos por meio de decisões programadas.

<p>Não racional (Teoria da Racionalidade Limitada (“Bounded Rationality”) de Herbert Simon.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Psicológicas: nosso raciocínio é limitado pela capacidade cognitiva da nossa mente.• Biológicas e funcionais: somos incapazes de encontrar e processar toda a informação inerente e necessária a uma tomada de decisão racional. O decisor tem tempo, conhecimento e atenção limitados e por isso o processo cognitivo de procura de informação é muito escasso, influenciando grandemente as suas decisões (GIGERENZER; TODD, 2000).• O processo de decisão dos grupos de jogos deve se ocupar da seleção de alternativas que mais se encaixem em algum sistema de valores dos tomadores de decisão e sendo, até certo ponto, uma aceitação de razoável.• Permite simplificar situações complexas, lidar com restrição de tempo e outros recursos e procurar tomar decisões que equilibram vantagens e desvantagens da melhor maneira possível (MAXIMIANO, 2007, p. 102).
---	---

Fonte: compilação de informações de Chiavenato, 1997; Costa, 1977 *apud* Gomes L.; Gomes C.; Almeida, 2006; Klekamp e Thierauf, 1975 *apud* Gomes L.; Gomes C.; Almeida, 2006; Braisby, Nick e Gellatly, 2012; Maximiano, 2007; e Gigerenzer; Todd, 2000.

Decidir requer além dos conhecimentos técnicos descritos acima, as percepções de cenários, que nem sempre se apresentam claros e precisos, principalmente no médio e longo prazo de discussão da problemática de não proliferação nuclear e como o projeto do SNBR pode ser enquadrado nessa situação. Envolve, assim, premissas culturais que superam, muitas vezes, modelos matemáticos como os das amplas técnicas da pesquisa operacional e da teoria dos jogos. Nem sempre o que é parametrizado estatisticamente trará os resultados a contento, pois o fator humano é incerto (DIAS; SOUZA, 2012, p. 9).

Muitas pesquisas foram feitas sobre as diferenças entre o comportamento de grupos e a tomada de decisões utilizando-se jogos e atividades comuns. Os pesquisadores preferem o uso de jogos de guerra/simulações, pois permitem a monitoração mais precisa do processo de tomada de decisão, melhor controle das influências externas e um contexto

mais real para os participantes. Além disso, a performance do grupo em uma simulação é superior àquela obtida quando a decisão é tomada de forma convencional (KEYS; WOLFE, 1990). Assim sendo, jogos de guerra/simulações desenvolvidas pela Escola de Guerra Naval podem ser perfeitamente aplicáveis à temática desenvolvida em relação à divergência existente entre o RNPAN e o projeto do SCPN.

O QUE É SIMULAÇÃO

A simulação é uma atividade experiencial que possui a característica de transportar o usuário para um outro ambiente. Nesse ambiente, o indivíduo pode aplicar seus conhecimentos, habilidades e estratégias ao executar o papel ou personagem que lhe foi atribuído, com responsabilidades e restrições bem definidas. A simulação, assim como os jogos, é uma ferramenta dual usada no meio empresarial e no meio militar, em treinamentos aplicados em todos os níveis, político, estratégico, operacional e militar. Uma das características da simulação consiste em combinar elementos de um jogo com a experiência do participante e testar o seu desempenho, ou ainda observar e colher informações que serão usadas como suporte para a melhor decisão possível em uma situação real futura. Por intermédio da aplicação de uma simulação, podem ser obtidas informações valiosas com relação ao gerenciamento de crises, a prevenção de conflitos, para se conhecer os efeitos de um combate, e, até mesmo, para a conquista da paz. O uso de jogos simulados denominados Jogos de Guerra (JG) para treinamentos tem um histórico milenar e deu origem à simulação. Essa que é praticada atualmente, teve seu início na Segunda Geração de JG, por volta do ano de 1811, e foi aprimorada posteriormente na Terceira Geração (CAFFREY JR, 2019).

Na década de 1860 após ter obtido diversos êxitos nas guerras em que participou, a Prússia deixou de ter exclusividade no uso de simulações em seus treinamentos e planejamentos. Por quase cinquenta anos a Prússia os utilizou quase que com exclusividade e, após seus triunfos em batalhas, a França, Reino Unido, Rússia e EUA passaram a adotar os modernos jogos simulados de segunda geração em suas academias. Para isso, houve um compartilhamento de informações por parte do governo prussiano, as simulações foram demonstradas para as nações com as quais a Prússia mantinha boas relações e as regras foram publicadas comercialmente. A década anterior à Primeira Guerra Mundial foi marcada por uma

intensificação dos treinamentos com jogos por parte do Império Alemão, que conseguiu melhorar os métodos de planejamento e de jogos, prevendo ações estratégicas de seus oponentes. A Terceira Geração iniciou na República de Weimar (1918-1933) e partiu da necessidade de uma estratégia para preservar a independência da Alemanha, então sob ocupação. O que apresenta de diferente é a simulação de um conflito armado contemplando todos os elementos do Poder Nacional. Esses jogos e simulações continuam a ser usados até hoje em vários países como jogos político-militares, os mais abrangentes, e jogos de ações de insurgência ou contra insurgência (CAFFREY JR, 2019).

Por definição, de acordo com McHugh (2013, p. 1): “Uma simulação é uma representação operacional de recursos selecionados de eventos e processos reais ou hipotéticos”. O autor complementa dizendo que a simulação deve acontecer a partir de procedimentos e dados conhecidos e podem ter o auxílio de métodos e equipamentos que podem variar desde o mais simples, como um tabuleiro, ao mais sofisticado, como realidade virtual ou aumentada. E, dentro desse contexto, é possível que o participante vivencie a experiência das situações propostas e teste as suas decisões, sem sofrer as consequências do mundo real. Assim, a partir das decisões escolhidas, pode-se propor modificações em um sistema ou processo, sondar eventos específicos e desconhecidos.

Gredler (2003, p. 571) apresenta a simulação como sendo: “[...] situações evolutivas abertas com muitas variáveis interagentes. O objetivo de todos os participantes é que cada um assuma uma função específica, resolva os problemas, as ameaças ou os problemas que surgem na situação e experimente os efeitos de suas decisões”. Da forma como a autora define, pode-se dizer que é possível em uma simulação estudar uma situação que esteja em evolução, inclusive no mundo real. Indica também que as simulações devem ter algumas características específicas como: o participante deve interagir com o modelo de uma situação do mundo real ou hipotético; cada participante deve ter seu papel definido com responsabilidades e restrições; deve conter um ambiente rico em dados que possibilite que o participante possa planejar e executar uma série de estratégias; e é necessário que o participante tenha um “feedback” das suas ações, para saber se houve mudanças no problema ou na situação apresentada.

Brahms (2014), assim como McHugh (2013), ressalta a importância da abordagem experimental da simulação. O conhecimento adquirido a

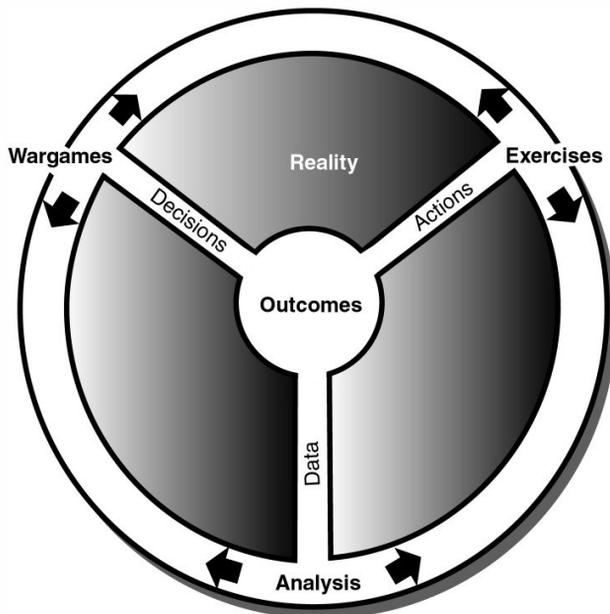
partir da simulação não é criado do nada - é criado na confluência de três elementos principais: a experiência que a simulação cria; a estrutura do conhecimento consciente existente, incluindo teorias, concepções, planos e experiência pessoal e organizacional; e um conhecimento bruto que existe dentro dos jogadores, mas que nunca foi processado ou organizado em um quadro teórico ou conceitual claro. Além disso, ele apresenta um estudo em que considera duas possibilidades de simulação: a primeira é a simulação de confronto de interesses e a segunda é simulação de elaboração e análise de cenários.

A primeira simulação apresenta um confronto de interesses e tem a participação de duas equipes e um grupo de controle. As duas equipes representam lados diferentes e trabalham baseados em um cenário motivador que é a realidade do jogo, considerando uma rica contextualização e um breve histórico de fatos que antecedem o momento do jogo. Na segunda simulação (elaboração e análise de cenários) não existe o confronto entre equipes. É uma abordagem argumentativa em que as equipes criam seus próprios cenários ou realidades simuladas, analisamos em busca de considerações sobre os desafios presentes e futuros, bem como as possíveis maneiras de lidar com eles. Existe também um Grupo de Controle, que tem a função maior de coordenação e a menor, de controle. Dessa forma, é possível trabalhar com um grupo único composto por especialistas e representantes acadêmicos. Apesar dessa forma distinta, é importante ressaltar que essas duas possibilidades de simulação auxiliam na busca por novos conhecimentos sobre a realidade (BRAHMS, 2014).

Os três autores acima citados comentam sobre características importantes sobre a simulação. Com a definição de McHugh (2013), é possível destacar a importância do participante vivenciar a experiência de testar as decisões tomadas durante uma situação hipotética para a resolução de problemas ou melhorias de processos reais. Gredler (2003) comenta sobre a simulação proporcionar a oportunidade de estudar uma situação que esteja em evolução, ela trata de situações abertas que serão influenciadas pelas decisões tomadas durante o desenvolvimento da simulação. E Brahms (2014) contribui com a definição de simulação de elaboração e análise de cenários, que cabe perfeitamente com o caso apresentado sobre o ineditismo do projeto do SCPN dentro das considerações do RN PAN. Considerando todas as abordagens e qualidades da aplicação da simulação em situações de conflito ou divergências, pode ser acrescentada a colocação de Perla (2012), que será tratada a seguir.

Com o uso de simulações, existe a possibilidade de entrever futuros confrontos militares, mesmo que de forma incompleta, e explorar novas ações, encontrar formas alternativas de operar novos recursos para esse fim. Perla (2012) também apresenta uma definição para JG: “Um modelo de guerra ou simulação que não envolve a operação de forças reais, em que o fluxo de eventos afeta e é afetado por decisões tomadas durante o curso desses eventos por jogadores representando os lados opostos”. Assim, pode ser observado mais uma vez que a simulação é a oportunidade de ensaiar possíveis soluções para um problema e ajuda a entender o processo de tomada de decisão, testar ideias e gerar introspecções (WONG, 2017). Por apresentar essa oportunidade de experimentar e analisar as ações e resultados, essa ferramenta tem amplo emprego nas escolas militares de vários países e se adequa ao que se pretende para esse estudo. Os jogos de guerra têm como característica a competição e a simulação privilegia a cooperação. E, especificamente, nos Estados Unidos, os jogos e simulações fazem parte do que se chama de ciclo de pesquisa.

Figura 1- Ciclo de Pesquisa



The Cycle of Research proposed first in [The Art of Wargaming](#) by Peter P. Perla.

Fonte: Perla et al, 2019

Esse ciclo de pesquisa se compõe por JG, exercício e análise, uma complementando a outra, para alcançar o melhor resultado. Realiza-se a simulação pelos participantes, onde o grupo controle observa as atividades de jogos durante essa fase e depois realiza a análise do processo de decisão e os resultados obtidos. Em seguida, é passado o “feedback” para os participantes e proposta uma nova simulação, até que se possa elencar as melhores decisões possíveis. Esse seria o uso pleno da ferramenta de simulação, pois essa proporciona um ambiente que facilita a experimentação. Observa-se que essas decisões são de natureza qualitativa, porém, quando o grupo de controle realiza a análise, são utilizadas ferramentas matemáticas, modelos computacionais ou elementos da pesquisa operacional, que geram informações de natureza quantitativa. Esses resultados são os insumos para a proposição de exercícios, onde serão praticadas as decisões analisadas operacionalmente. Da mesma forma, os resultados observados nos exercícios são analisados (WONG, 2017; PERLA, 2015).

O interessante é que existe um complemento no ciclo de pesquisa. A análise se mostra uma forma de quantificar os parâmetros e processos físicos e a simulação age no âmbito das habilidades humanas, o processo de tomada de decisão. Dessa forma, é possível se obter uma visão melhor da realidade. As ferramentas de simulação, análise e os exercícios são ferramentas que funcionam muito bem de forma independente. Porém, quando são usadas de forma complementar no ciclo de pesquisa, torna-se possível obter o melhor de cada um deles e traçar uma evolução para se entender a realidade. O ciclo de pesquisa também pode ser processado nas formas indutiva e dedutiva. Na forma indutiva, as observações específicas de exercícios, uma vez analisadas, tornam-se uma hipótese que pode ser explorada usando JG. Na forma dedutiva, uma hipótese pode ter sido o resultado de um JG que, por meio de uma análise, pode ser usada para construir um exercício onde possa ser testado (VEBBER, 2015).

PROJETANDO UMA SIMULAÇÃO

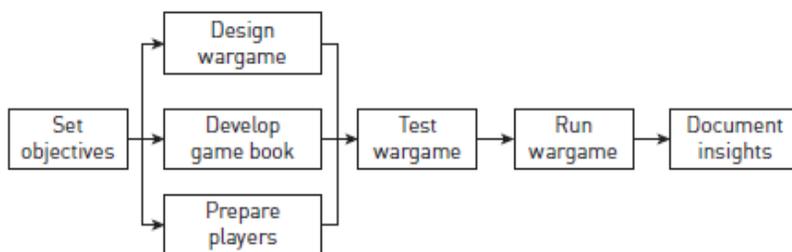
Qual é o propósito de uma simulação? O propósito de uma simulação pode ser primordialmente didático ou primordialmente analítico. O termo primordialmente procura refletir o anseio do cliente, também denominado patrocinador. Trata-se daquilo que realmente

preocupa o patrocinador em relação ao futuro, o que o mantém acordado durante a noite. A clareza do propósito é fundamental (HERMAN, FROST e KURZ, 2009). No nosso caso em questão, uma simulação voltada para defender os interesses estratégicos brasileiros no ambiente internacional, o propósito é primordialmente analítico.

No entanto, a prática das simulações tem mostrado que todos os participantes de uma simulação acabam aprendendo. Embora o foco seja analítico, a simulação fornece uma experiência imersiva. Os tomadores de decisão, os membros do Grupo de Controle e os projetistas são submetidos a um processo de educação experiencial (BARTELS, 2019). Para os educadores envolvidos no processo ensino-aprendizado, trata-se de uma transformação da experiência em conhecimento, ou seja, um aprendizado experiencial (GREDLER, 2004). Sumariando, a simulação proposta por este artigo é primordialmente analítica com os efeitos colaterais didáticos.

Uma vez determinado o propósito, a questão se volta para os objetivos e atividades de apoio. O que se precisa alcançar na simulação, ou seja quais são as metas? Projetistas e patrocinadores devem trabalhar juntos. Os objetivos ou metas devem contribuir para o propósito, sem esquecer da importância do apoio humano e material (logística) indispensável à simulação de modo a torná-la viável. A coordenação dos horários compatíveis com a presença de todos os participantes – tomadores de decisão, membros dos grupos de controle, analistas, grupo de apoio – é fundamental para um bom projeto. Além disso, os projetistas devem ter em mente a necessidade de se fazer as correções de percurso explicando o impacto que essas mudanças terão nos resultados (BARTELS, 2019).

Figura 1 - Fases de uma simulação



Fonte: HERMAN, FROST e KURZ, 2009, p. 14.

A figura 1 mostra as fases a serem adotadas. Definidos os objetivos, o processo seguinte é o projeto da simulação que se desenvolve em paralelo com o desenvolvimento do Livro da Simulação e da preparação dos tomadores de decisão. O Livro deverá abordar em sua narrativa inicial a complexidade do estudo de caso envolvendo a questão do PA, os papéis assumidos e as restrições sob a forma de regras impostas aos tomadores de decisão, indicando como será divulgada a mudança da narrativa inicial, num contexto de estudo de caso em evolução. Todos os participantes, sejam eles tomadores de decisão ou elementos do Grupo de Controle⁸, assumindo seus respectivos papéis devem procurar fazer a conexão dessa realidade simulada com o mundo real (GREDLER, 2004).

Os tomadores de decisão e os elementos do Grupo de Controle devem ser preparados para a simulação. Ambos, tomadores de decisão e elementos do Grupo de Controle, devem ser escolhidos em um trabalho conjunto pelos projetistas e patrocinadores. Os primeiros devem ser pessoas com conhecimento profundo sobre a questão do PA, os impactos de suas decisões em relação à Constituição Federal (CF), Política e Estratégia Nacionais de Defesa (PND e END, respectivamente), e os defensores dos interesses nacionais envolvendo a questão. Os elementos do Grupo de Controle devem ter uma visão mais ampla, mais multifacetada dos interesses nacionais e outros não nacionais. Esses elementos deverão se contrapor às ideias dos tomadores de decisão, construindo argumentações de abordagem tanto construtivista como realista nas relações internacionais.

O nível de indeterminação da realidade simulada é outro aspecto a ser mencionado. Considerando-se o espectro de indeterminação de Hanley⁹, a complexidade das decisões está no nível estratégico, onde o primeiro conjunto de condições envolvendo a questão em lide é conhecida, mas existe uma competição de interesses no âmbito das relações internacionais, cujas decisões independentes governam o estado final. De certa forma, essa indeterminação acarreta uma maior atenção na escolha dos elementos do Grupo de Controle abordados no parágrafo anterior.

⁸ Também conhecido como "White Cell", trata-se de um grupo de especialistas que representam organizações, agências, públicas ou privadas pertinentes ao tema e ao propósito da simulação. A contribuição do Grupo de Controle é muito importante. Para melhor entendimento do significado sugere-se a leitura de Simpson Jr. (2017).

⁹ Hanley apresentou um espectro de indeterminação dividido em 6 categorias a começar pela sem indeterminação onde os elementos do problema são conhecidos e passíveis de solução de engenharia. As outras indeterminações na sequência de dificuldade progressiva são: estatística, estocástica, estratégica e estrutural (RUBEL, 2006).

Por fim, mas não menos importante, o problema que se pretende enfrentar envolve um cenário futuro. Isso caracteriza uma simulação prospectiva. Dessa forma, cenários prospectivos devem ser estabelecidos criteriosamente na forma mais científica possível, no campo predominantemente interpretativo das ciências sociais. As simulações não são capazes de provar a veracidade de alguma hipótese, mas se pode aprender com elas (BARTELS, 2019). Ela não é preditiva no seu resultado, mas é preditiva no conhecimento que produz para os que fazem uso dessa ferramenta de decisão (RUBEL, 2006). Normalmente, os estudos envolvendo cenários futuros determinam narrativas otimistas evoluindo para pessimistas.

Projeto, livro e preparação dos tomadores de decisão concluídos, a Figura 1 apresenta a sequência teste, execução e relatório. Apesar de não representado na Figura 1, Bartels (2019) alerta para a necessidade do projeto sofrer adaptações durante a simulação. O emprego de simulações na Escola de Guerra Naval também confirma essa prática. Isso se inicia no teste que vai revelar as fraquezas ou anomalias não observadas. Também no que se refere à execução, a sua prática tem demonstrado que um projeto com três movimentos¹⁰ proporciona a flexibilidade necessária para se atingir os objetivos sem colocar um fardo irracional no tempo dos tomadores de decisão (HERMAN, FROST e KURZ, 2009). Após cada movimento, tem-se uma sessão plenária quando ocorrem os debates, em que os tomadores de decisão componentes das células¹¹ explicam suas posições, procurando dar consistência às suas soluções. É nessa sessão que os elementos do Grupo de Controle podem e devem contestar o posicionamento de cada célula de forma independente, em plenárias diferentes, ou de forma conjunta, numa mesma plenária.

O relatório da simulação¹² é outra atividade importante. Entende-se que as principais descobertas de uma simulação são o foco

¹⁰ Entenda-se movimentos como narrativas que são confeccionadas pertinentes e vinculadas aos cenários para desafiar os tomadores de decisão. Esses problemas mal definidos, de informação incompleta, visam provocar os tomadores de decisão.

¹¹ Normalmente, cada célula de tomadores de decisão é constituída de no máximo dez pessoas com conhecimento profundo sobre a questão envolvendo a assinatura do protocolo. O ideal é que sejam constituídas 3 células que trabalharão em salas separadas.

¹² Local adequado para se registrar as introspecções (“insights”) de cada célula de tomadores de decisão e onde são inseridas as conclusões que atendem aos objetivos do jogo ou da simulação. Os relatórios fornecem elementos que serão submetidos a análises posteriores. A Escola de Guerra Naval por meio das suas Superintendências, de Ensino e de Pós-Graduação, está habilitada a projetar e gerenciar jogos e simulações desse nível, fruto do conhecimento conquistado nas últimas décadas.

de atenção. No entanto, a leitura do relatório por outras pessoas que não participaram ou mesmo não estão familiarizados com essa ferramenta do processo decisório pode encontrar resistência quanto a confiabilidade dos resultados. Resultados consistentes devem ser justificados pela metodologia empregada. Há necessidade de uma explicação do projeto e transparência também na análise desenvolvida para dar consistência aos resultados alcançados. Justificativas claras e lógicas são fundamentais na análise (BARTELS, 2019). Naturalmente, relatórios com essa conotação se tornam densos e extensos. A prática tem determinado o uso de um Sumário Executivo¹³ e, em alguns casos, a distribuição do relatório deve ser seguida de uma apresentação oral do mesmo (BRAHMS, 2014). Essa deverá ser a prática a ser seguida neste caso, ou seja, a distribuição do relatório completo com apresentação oral.

Neste item, foi sugerido uma proposta de simulação convencional. Ela foi e é praticada para destilação de problemas civis privados e públicos, assim como de assuntos militares na sua forma primordial de Jogos de Guerra. No entanto, existe uma maneira diferente de se fazer uso da ferramenta simulação. Trata-se de uma redação e análise de cenários por uma equipe de tomadores de decisão. Nessa conformação, os tomadores de decisão após redigirem seus próprios cenários possíveis contrafactuais, analisam-nos para identificar e considerar os desafios futuros e as formas possíveis de lidar com os mesmos (BRAHMS, 2014). Os cenários contrafactuais não empregam o paradigma histórico; eles fazem uso da imaginação para determinar cenários possíveis do tipo Cisne Negro¹⁴ (TALEB, 2008). Dessa forma, é entendido como um cenário impactante e provável de ocorrer, independente se é pouco ou muito improvável.

Por mais compensatória que seja uma simulação ela tem um custo. A exigência de se trabalhar com pessoas adequadamente qualificadas que dominem o tema, e outras que conheçam contexto que envolve o mesmo, requer algum dispêndio de tempo e recursos financeiros. A validade e utilidade de uma simulação bem planejada, executada e apresentada sob a forma de relatórios claros e concisos superam em muito a despesa

¹³ Resumo claro, coerente e bem escrito da atividade realizada de modo a transmitir o novo conhecimento para aqueles que não participaram da simulação.

¹⁴ Metáfora usada “para descrever a teoria desenvolvida Nassim Taleb (2008) associada a eventos que surpreendem a todos por serem inesperados e de grande magnitude. De difícil previsibilidade e raros estão além do domínio das expectativas normais na história, ciência, finanças e tecnologia. Seu nome baseia-se em um ditado antigo que se presumia a inexistência de cisnes negros e que foi reescrito após sua descoberta” (MARCIAL et al, 2017, p. 103).

envolvida. As duas formas de simulação, convencional e de redação e análise de cenários contrafactuais, têm custos diferenciados. A falta de experiência nacional do último tipo apresentado pode ser superada com práticas acadêmicas que deem um mínimo de suporte científico ao problema em questão.

CENÁRIO PROSPECTIVO

O conceito de prospectivo foi definido, no final da década de 1950, por Gastón Berger, que defendia a necessidade de se adotar uma nova atitude para a formulação do planejamento de Estado e a necessidade de olhar horizontes distantes de modo amplo verificando as interações entre as variáveis e atores. Berger sugere o uso desse termo, pois “previsão”, era amplamente utilizada e estava impregnada pelo sentido de profecia; já a teoria da prospectiva considerava o futuro como múltiplo e incerto, cabendo ao ser humano construí-lo. O conceito se baseia no tripé: “antecipação, ação e apropriação” – o primeiro se mostra importante para compreender as possibilidades de futuro e, desse modo, possibilitar a criação de estratégias, que resultem em ações para o alcance dos objetivos estratégicos, envolvendo os atores na apropriação do conhecimento gerado (MARCIAL *et al.*, 2017, p. 94).

O termo *cenário*, por sua vez, foi introduzido por Herman Kahn na década de 1950, ao conduzir estudos em planejamento estratégico e militar na Rand Corporation. O termo é uma analogia às artes cênicas. No teatro e no cinema, o cenário constitui o ambiente onde os eventos se desenvolvem, e nele estão contidos os elementos que conduzem e condicionam a trama. Além disso, o termo também é utilizado para se referir ao *script* de um filme ou peça (GLENN, FIG, 2009, p. 1).

Portanto, considerando as descrições acima, é possível definir cenários prospectivos, resumidamente, como histórias de futuros possíveis e dos caminhos percorridos até eles. Nas palavras de Michel Godet (2000, p. 11) “o conjunto formado pela descrição de uma situação futura e do curso dos acontecimentos que permite passar da situação original à situação futura”.

Com o passar das décadas, diversos métodos e abordagens para a construção de cenários prospectivos foram desenvolvidos. Um dos mais conhecidos, o método Shell (SCHOEMAKER, VAN DER HEIJDEN, 1992), vem sendo aprimorado desde a década de 1960, quando Pierre Wack

utilizou o planejamento por cenários pela primeira vez na empresa. Dentre os cenários desenvolvidos por Wack estava aquele que prospectava que os preços do petróleo passariam a ser rígidos não mais por questões de oferta e demanda, mas por questões geopolíticas, uma vez que a maioria dos países exportadores de petróleo eram árabes, ressentidos do apoio de alguns Estados do Ocidente a Israel durante a guerra árabe-israelense de 1967 (SCHWARTZ, 1991). Isto possibilitou a tomada de decisões que tornaram a empresa mais competitiva que seus concorrentes durante o choque do petróleo em 1973.

Além do método Shell, pode-se citar outros métodos e abordagens que ganharam maior visibilidade e difusão e, de acordo com Carvalho *et al.* (2011) são os mais utilizados em planejamento e administração estratégica:

- Método desenvolvido por Michel Godet, Conhecido como Método Godet;
- Método desenvolvido por Peter Schwartz para sua empresa, a Global Business Network, conhecido como Método GBN;
- Método desenvolvido por Michael Porter baseado em seu modelo das cinco forças competitivas, conhecido como método Porter;
- Método de Paul Schoemaker e;
- Método de Pankaj Ghemawat.

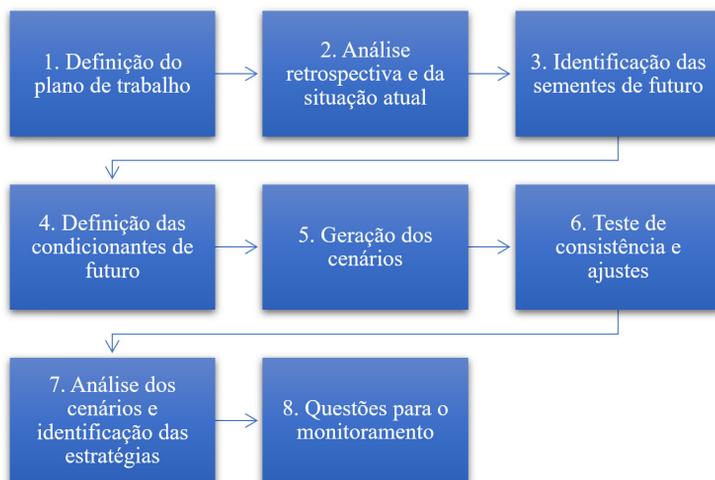
No Brasil, alguns métodos conhecidos são o método Grumbach, elaborado por Raul Grumbach (MARCIAL, GRUMBACH, 2008) e o Modelo Síntese, desenvolvido por Elaine Marcial, e que já foi utilizado em estudos como “Brasil 2035” (MARCIAL *et al.*, 2017), e “Violência e Segurança Pública no Brasil em 2023” (FERREIRA; MARCIAL, 2015).

Importa frisar, em primeiro lugar, que esta listagem de alguns métodos não é exaustiva e, em segundo, que estes métodos não são aplicáveis em todas as situações, cada um sendo mais adequado que o outro dependendo das circunstâncias, não sendo incomum pequenas adaptações para satisfazer demandas pontuais.

Para a construção de cenários prospectivos utilizados nesta pesquisa, utilizou-se o já referido “Modelo síntese”, pois está em maior consonância com os propósitos deste artigo. O modelo tem como principal característica a flexibilidade, uma vez que ele não lista de maneira objetiva que ferramentas prospectivas devem ser utilizadas, mas sim, que passos devem ser seguidos para que se construam cenários. Assim, o pesquisador opta pelas ferramentas mais adequadas, considerando a disponibilidade de peritos, o assunto, a disponibilidade de tempo, dentre outros elementos

que podem impactar no andamento de uma pesquisa prospectiva. O modelo de síntese é composto de 8 etapas que podem ser verificadas na figura 2, o presente trabalho irá somente até a sexta etapa.

Figura 2 – Etapas do Modelo Síntese



Fonte: Marcial, 2011 *apud* Marcial et al, 2017, p. 96.

A primeira etapa consistiu na definição do plano de trabalho. Nela foi definido o objetivo, a finalidade, os destinatários, o horizonte temporal, o nível de análise e a questão orientadora, como pode ser verificado no quadro 8.

Quadro 8 - Primeira Etapa

Objetivo	Gerar cenários sobre as possíveis implicações em segurança e defesa nacional da adesão do Brasil ao PA, que posteriormente servirão de bases para simulações.
Finalidade	Produto de um projeto contemplado com financiamento de agência oficial.
Destinatários:	Tomadores de decisão brasileiros.
Horizonte temporal	2020-2025
Nível de análise	Político-estratégico
Questão orientadora	Até 2025, quais serão os possíveis desafios e oportunidades em segurança e defesa nacional, para o Brasil, decorrente da decisão em relação a adesão ou não adesão ao PA Modelo (INFCIRC/540) da AIEA?

Fonte: Elaboração própria.

Na segunda e na terceira etapa foi realizada uma revisão de literatura na qual foi possível identificar os principais aspectos que deveriam entrar na pesquisa: Defesa Nacional, Segurança, Política Externa Brasileira, Segurança Internacional, Economia.

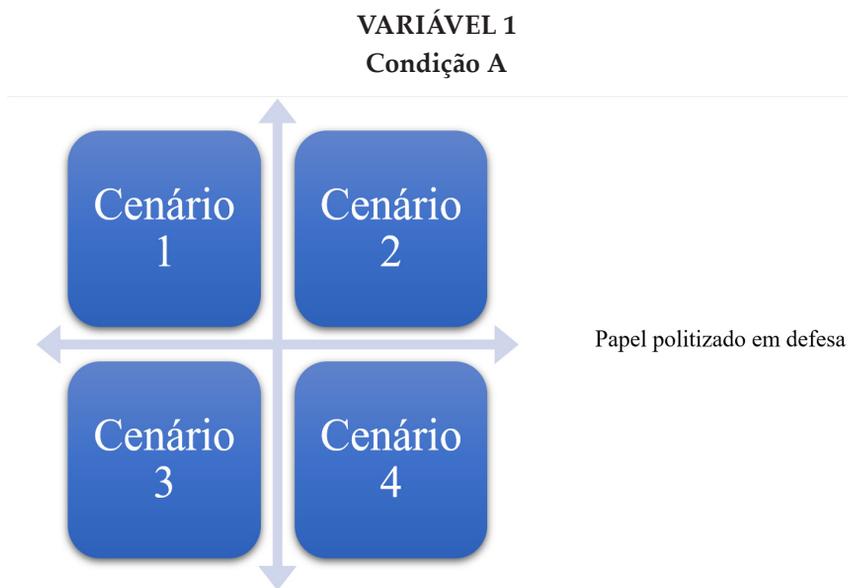
Na quarta etapa, foram usados formulários enviados para serem preenchidos pelos peritos, o que gerou 80 respostas para tendências¹⁵ e 80 respostas para incertezas¹⁶. O grupo de controle sintetizou as respostas semelhantes, resultando em 9 incertezas. Após a síntese das respostas, as nove incertezas foram hierarquizadas, com base em uma escala de 1 a 4, sendo 1 de maior prioridade e 4 de menor prioridade, pelos peritos por meio de um segundo formulário o que levou ao estabelecimento de 2 incertezas consideradas pelos peritos como as mais impactantes. A quinta etapa utilizou as duas incertezas consideradas mais prementes pelos peritos e as aplicou na ferramenta Eixos Ortogonais. Esta ferramenta serve para

¹⁵ Eventos cuja perspectiva de direção e sentido é suficientemente consolidada e visível para se admitir sua permanência no período de cenarização considerado - servem para balizar os acontecimentos nos cenários.

¹⁶ Eventos futuros cuja trajetória ainda é indefinida no período considerado de cenarização - são os eventos que vão gerar os cenários.

organizar a maneira como a lógica dos cenários é definida. Considerando a grande quantidade de variáveis existentes no estudo, seria inviável priorizar todas. Sendo assim, a ferramenta Eixos Ortogonais utiliza as duas variáveis consideradas mais relevantes pelos peritos. Estas variáveis são postas em eixos que se cruzam, e assumem condições antagônicas nas extremidades dos eixos. A combinação dessas condições antagônicas resulta em quatro cenários com lógicas distintas entre si, e que servem como pano de fundo para a elaboração dos cenários, incluindo neles as demais variáveis (Ver figura 3). Por fim, na sexta etapa, o grupo se reuniu para revisar os principais pontos dos cenários que seriam imputados no simulador.

Figura 3: Lógica dos Cenários



Fonte: Marcial *et al.*, 2017, p. 101 (adaptado).

CENÁRIO 1 – AMBIENTE TECNOLÓGICO DESFAVORÁVEL / POLÍTICA EXTERNA POLARIZADA

Em 2025, o Brasil vivencia um colapso das contas públicas, uma desindustrialização, uma alteração do ambiente de negócios e choques no crescimento econômico. O aumento de insatisfação na sociedade, em função do desemprego e de outras tensões acentuadas pela Covid-19 e pelas

medidas adotadas e não adotadas para lidar com elas faz com que haja constantes manifestações violentas. A crescente dívida pública faz com que haja uma diminuição dos recursos orçamentários para investimento e reaparelhamento do Ministério da Defesa. Devido ao ambiente politizado em defesa¹⁷ há uma militarização do debate e da condução da defesa nacional. A forte ideologização da PEB faz com que ocorra uma perda de prestígio internacional e desarticulação do relacionamento com os vizinhos sul-americanos. A não adesão ao PA e a rejeição de medidas adicionais provoca maior desconfiança e menor boa vontade para com o Brasil, o que implica em maior resistência a programas como o do SCPN. A adesão da Argentina ao PA enfraquece significativamente a posição brasileira junto à AIEA e outros organismos com relação a essa temática. Em relação ao Brasil, a Argentina assume uma postura não colaborativa. Além disso, o aumento das pressões em torno do programa nuclear iraniano, implica em uma linha mais dura em todas as questões nucleares, repercutindo sobre o Brasil. No âmbito global pós pandemia, há uma desaceleração econômica prolongada que pode provocar uma recessão global. Apesar disso, há um crescimento dos gastos militares, que passam a agregar a inteligência artificial às armas militares, e intensificação da competição geopolítica entre as grandes potências (China e EUA) o que provoca reflexos em outras regiões, que se tornam mais conflituosas, incluindo a América do Sul, que vivencia uma corrida armamentista, e a África, o que conseqüentemente, aumenta as tensões no Atlântico Sul. Há também um aumento da economia baseada na inteligência artificial – o que acentua a situação já complicada em relação à tecnologia no Brasil – e, conseqüentemente, os países avançados em tecnologia (indústria 4.0) experimentam uma solidificação econômica.

CENÁRIO 2 - AMBIENTE TECNOLÓGICO DESFAVORÁVEL / POLÍTICA EXTERNA PRAGMÁTICA

Em 2025, o Brasil vivencia um ambiente econômico e tecnológico desfavorável. Há uma insatisfação da sociedade relacionada ao desemprego e outras tensões acentuadas pelo Covid-19 o que faz com que haja manifestações. No entanto, como o ambiente político não está fortemente polarizado, as manifestações não estão assumindo um caráter

¹⁷ Entende-se como um ambiente onde a defesa nacional ganhou uma importância política maior.

violento. A atuação externa do Itamaraty está retornando gradativamente ao pragmatismo e há uma multiplicação dos atores no processo decisório que deixou de estar centrado no MRE. O Brasil aderiu ao PA e está se solidificando como um defensor da não-proliferação nuclear e desarmamento nuclear. No entanto, a Argentina não acompanhou o Brasil na adesão ao PA, assumindo uma postura não colaborativa, o que afetou de modo negativo a relação entre os dois países. Apesar do aumento da dívida pública e a diminuição dos recursos orçamentários para investimento e reaparelhamento no âmbito do Ministério da Defesa, os projetos de alta importância estratégica e de complexidade tecnológica empreendidos pelas FFAA foram continuados ainda que com uma baixa competitividade já que o investimento no âmbito tecnológico foi reduzido. Além disso, houve uma profissionalização militar com o papel bem definido da defesa nacional. O SCPN e seu uso para segurança do Atlântico Sul passou a ser estudado com maior ênfase e houve uma ampliação da importância de temas ambientais e sociais. Ao mesmo tempo, no âmbito global pós pandemia, há uma desaceleração econômica, um aumento na economia baseada na inteligência artificial, um crescimento real e relativo da economia chinesa no mundo e uma diminuição das tensões entre as grandes potências.

CENÁRIO 3 – AMBIENTE TECNOLÓGICO FAVORÁVEL / POLÍTICA EXTERNA POLARIZADA

Em 2025, o Brasil apesar de ter um quadro econômico desfavorável, começa a investir na integração entre universidades, empresas e centros de pesquisa e isto, em conjunto com a busca por parcerias internacionais para a transferência de tecnologia, beneficia o desenvolvimento de capacidades tecnológicas do país. No entanto, o volume de investimentos destinados à indústria de defesa mostrou-se insuficiente para gerar resultados robustos na produção de alta tecnologia. O desemprego e outras tensões acentuadas pelo Covid-19 conseguiram ser amenizadas graças ao avanço tecnológico; contudo, a intensificação da divisão política na sociedade faz com que permaneçam as manifestações violentas. A forte ideologização da PEB está provocando uma perda de prestígio internacional e uma desarticulação do relacionamento com alguns vizinhos sul-americanos. A não adesão ao PA provocou maior desconfiança e resistência a programas como o do SCPN. Apesar disso, a Argentina acompanhou o posicionamento do Brasil

e não aderiu ao PA, assumindo uma postura colaborativa, o que amenizou possíveis atritos na relação entre os dois países. No âmbito global pós pandemia, há uma desaceleração econômica, um crescimento dos gastos militares, uma intensificação da competição geopolítica entre as grandes potências (China e EUA) o que provoca reflexos em outras regiões, que se tornaram mais conflitivas, incluindo a América do Sul.

CENÁRIO 4 – AMBIENTE TECNOLÓGICO FAVORÁVEL / POLÍTICA EXTERNA PRAGMÁTICA

Em 2025, embora as contas públicas ainda não estivessem equilibradas, o país conseguiu contornar o quadro de desemprego que havia sido acentuado pelo Covid-19. Com a situação do Covid-19 contornada e uma atenuação da divisão política da sociedade as manifestações violentas diminuíram significativamente. Há um retorno ao paradigma pragmático de atuação externa e uma multiplicação dos atores do processo decisório que deixou de estar centrado no MRE. O Brasil aderiu ao PA e a Argentina acompanhou o posicionamento brasileiro, assumindo uma postura colaborativa, o que afetou de modo positivo a relação entre os dois países. Há uma profissionalização militar com o papel bem definido da defesa nacional. Apesar dos recursos orçamentários para investimento e reaparelhamento no âmbito do Ministério da Defesa não serem suficientes, os projetos de alta importância estratégica e de complexidade tecnológica compreendidos pelas FFAA estão sendo continuados. A indústria e a tecnologia em defesa do país estão melhorando e o desenvolvimento científico e tecnológico na área está promovendo a modernização, eficiência e melhoria na capacidade de mobilização das FFAA. No âmbito mundial, a pandemia contribuiu para uma diminuição do poderio econômico norte-americano e uma acentuação de um mundo multipolar econômico. Com a expectativa do comissionamento do SCPN até 2029, o seu uso para segurança do Atlântico Sul, a ampliação da importância de temas ambientais e sociais contribuíram para um incremento de importância relativa da região sul-americana no quadro global.

CONCLUSÃO

A proposta inicial deste artigo foi ampliada com a pesquisa realiaA proposta inicial deste artigo foi ampliada com a pesquisa realizada pelos

autores. Inicialmente, havia a compreensão de que o projeto de uma simulação, como ferramenta de auxílio à tomada de decisão de alto nível, fosse necessária e suficiente para fazer frente às tendências e incertezas que possam interferir com o projeto do SCPN em questão. No entanto, os autores perceberam que faltava algo.

Foi verificado que a ideia da simulação deveria permanecer, mas com uma visão futura. Ou seja, há de se projetar e executar uma simulação que venha a prospectar o futuro. Um futuro rodeado de incertezas como a interveniência da Covid-19, provavelmente um tipo de “Cisne Negro” para a grande maioria dos governos. Desse modo a simulação prospectiva, seja ela indutiva ou dedutiva, é uma proposta válida. Assim, os autores buscaram prospectar usando o conhecimento disponível.

A prospecção é fruto de fatos da atualidade. Há de se identificar por meio do conhecimento que se tem até um momento presente, os fatos portadores de futuro. As variáveis intervenientes, como mencionado no parágrafo anterior, devem ser consideradas. Nada pode ser desprezado. Os especialistas que foram utilizados para gerar os quatro futuros são pessoas altamente habilitadas nas suas áreas acadêmicas. Qualquer que seja a ciência, natural ou humana, ela habita, principalmente, na academia.

Mas, seria isso o suficiente? Ou seja, a participação de acadêmicos na construção de uma simulação prospectiva poderia ser a solução para o problema. Em parte, poder-se-ia dizer que sim. Porém, a pesquisa para uma resposta adequada, exequível e aceitável no mar das incertezas das relações internacionais estaria incompleta. O que pode garantir que uma colaboração, cooperação ou integração existindo no presente, se perpetue no futuro, no momento das negociações no contexto de um cenário internacional praticamente incerto? A realidade mostra que muitos Estados não “jogam fora suas armas”, mas propõem que outros o façam.

A solução mais evidente foi sugerir o emprego do ciclo de pesquisa. Poderia ele se iniciar por uma simulação prospectiva, seguida de uma análise para um posterior exercício com a respectiva análise que forneceria os elementos de um novo ciclo de pesquisa. A simulação seria predominantemente acadêmica. Professores Doutores habilitados, nos mais variados campos das ciências humanas, deveriam ser chamados para participar. Alguns na construção, outros no Grupo de Controle e, também, aqueles que seriam os tomadores de decisão. Os resultados dessa simulação seriam então analisados, servindo de base para a construção e execução dos exercícios simulados. Nesse caso, os tomadores de decisão

seriam pessoas designadas pelos Ministérios da República e grupos de interesse, todos vinculados ao tema. Os resultados do exercício simulado seriam também analisados.

Outro ciclo se iniciaria. Uma outra simulação prospectiva a partir do resultado do exercício simulado anterior seria construída e executada. De forma semelhante, deveriam ser convidados Professores Doutores habilitados para dar início a esse novo ciclo. Assim sendo, estima-se que ter-se-ia um ciclo de pesquisa a cada ano de modo que o Governo Brasileiro esteja sempre pronto e atualizado para o início das conversações a qualquer momento.

Partindo da premissa que o SCPN será comissionado em 2029, como consta em documentos oficiais atualizados do governo, é importante que o Governo Brasileiro tenha tomado uma decisão em relação ao PA antes de 2029. Caso contrário, a diplomacia brasileira perderá significativo poder de barganha. O ideal é que cenários prospectivos como o apresentado nesse artigo possam ser revistos ou reformulados anualmente ou a cada dois anos para que estejam atualizados. Assim, o processo decisório empregado a partir do ciclo de pesquisa aumentará a probabilidade de se atender aos interesses brasileiros.

NON-PROLIFERATION OF NUCLEAR WEAPONS AND THE NUCLEAR PROPULSION SUBMARINE: A SIMULATION PROPOSAL

ABSTRACT

Currently, only United States, Russia, United Kingdom, France, China and India have nuclear powered submarines. The unique situation of Brazil, as it is the first country without nuclear weapons to have this technology and, probably, it is the first country to place nuclear naval fuel under safeguards, causes it to be pressured to adhere to the Additional Protocol (AP) of the International Atomic Energy Agency (IAEA). This article has the objective of presenting a preliminary simulation project, as a tool to help high-level decision-making, in order to address the trends and uncertainties that may interfere with the Brazilian Nuclear Propulsion Conventional Submarine (SCPN) project. To achieve these purpose game theories such as decision making, war simulations/games will be used. It was concluded that, based on the premise that the SCPN will be commissioned in 2029, it is important that Brazil makes a decision in relation to the Additional Protocol of the IAEA before that year and that prospective scenarios may be reviewed or reformulated annually or every two years in order to increase the likelihood of meeting Brazilian interests.

Keywords: SCPN. Simulations. Defense.

REFERÊNCIAS

BARTELS, Elizabeth. **Getting the Most out of Your Wargame: Practical Advice for Decision-Makers**. Available: <https://warontherocks.com/2019/11/getting-the-most-out-of-your-wargame-practical-advice-for-decision-makers/>. Accessed on: 21 ago. 2020.

BOBBIO, Norberto. **O Terceiro ausente: ensaios e discursos sobre a paz e a guerra**. Tradução: Daniela B. Versiani. Org. Pietro Polito. Barueri, SP: Manole, 2009.

BRAHMS, Yael. Knowledge Development Through War Games Philosophical & Methodological Aspects, 2014. Available: https://pdfs.semanticscholar.org/0b34/cc6d0184f326466b4d8b37bc864cd2fd5186.pdf?_ga=2.25690493.1708258084.1598038030-1352320053.1594312943. Accessed on: 21 ago. 2020.

BRAISBY, Nick; GELLATLY, Angus (ed.). **Cognitive Psychology**. 2. ed. Oxford University Press, 2012.

BRASIL. **A Política Nacional de Defesa (PND) e Estratégia Nacional de Defesa (END) do Brasil**, 2020.

_____. Ministério da Defesa. **PROCAD-DEFESA**. 01 jul. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/ensino-e-pesquisa/copy_of_defesa-e-academia/programa-de-cooperacao-academica-em-defesa-nacional. Acesso em: 15 set. 2020.

CARVALHO, Daniel Estima de; SUTTER, Mariana Bassi; POLO, Edison Fernandes; WRIGHT, James Terence Coulter. **Construção De Cenários: apreciação de métodos mais utilizados na administração estratégica**. XXXV Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, 2011.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria da Administração**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 2003.

DIAS; Eduardo; SOUSA, Antonia Mascênia Rodrigues. **Jogos de empresas como mediação de alinhamento entre a tomada de decisão e a formação gerencial**: estudo com graduandos em administração. ANAIS do V Encontro de Pesquisa e Extensão da Faculdade Luciano Feijão. Sobral-CE, novembro de 2012.

FERREIRA, Helder Rogério Sant'Ana; MARCIAL, Elaine Coutinho. **Violência e Segurança Pública em 2023**: cenários exploratórios e planejamento prospectivo. Brasília: IPEA, 2015.

FIANI, Ronaldo. **Teoria dos Jogos**: com aplicações em economia, administração e ciências sociais. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FLÔR, Claudio R. de A. Simulações e Jogos em Estudos Marítimos. In: ALMEIDA, Francisco Eduardo Alves de; MOREIRA, William de Souza (org.). **Estudos Marítimos**: Visões e Abordagens. São Paulo: Humanitas, 2019. p.243-274.

GIGERENZER, Gerd; TODD, Peter M.; Group, ABC. **Research. Simple Heuristics That Make Us Smart**. 1. ed. Oxford University Press, 2000.

GLENN, Jerome C.; FUTURES INTERNATIONAL GROUP (FIG). Scenarios. In: GLENN, Jerome C.; GORDON, Theodore J. **Futures Research Methodology**. The Millennium Project. Version 3.0. 2009.

GODET, Michel. The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 65, n. 1, p. 3-22, 2000.

GOMES, Luiz Flavio; GOMES, Carlos Francisco Simões; ALMEIDA, Adiel Teixeira. **Tomada de Decisão Gerencial**: um enfoque multicritério. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GONÇALVES, Reinaldo. **Economia política internacional**: fundamentos teóricos e as relações internacionais do Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GREDLER, M. E. Games and Simulations and Their Relationships to Learning. In: D. H. Jonassen (ed.). **Handbook of research on educational**

communications and technology. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2004. p. 571–581.

HERMAN, Mark; FROST, Mark; KURZ, Robert. **Wargaming for leaders.** New York: McGraw Hill, 2009.

KEYS, J.; WOLFE, J. The Hole of Management Games and Simulations in Education and Research. **Journal of Management**, v. 16, n. 2, p. 307-336, 1990.

KIRSCHBAUM, C.; IWAI, T. Teoria dos jogos e microsociologia: avenidas de colaboração. **RAC: Revista Administração Contemporânea.** 2011, v. 15, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/rac>>. Acesso em 6 jul. 2012.

MCHUGH, Francis J. **Fundamentals of war gaming.** The United States Naval War College. 2013.

MARCIAL, Elaine C.; CURADO, Maurício Pinheiro Fleury; OLIVEIRA, Márcio Gimene de; CRUZ JÚNIOR, Samuel Cesar da; COUTO, Leandro Freitas. **Brasil 2035: Cenários para o Desenvolvimento.** Brasília: Ipea/Assecor, 2017. 320 p.

MARCIAL, Elaine Coutinho; GRUMBACH, Raul José dos Santos. **Cenários Prospectivos: como construir um futuro melhor.** 5. ed. Revista e ampliada. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

MAXIMIANO, Antônio C. A. **Introdução à administração.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **PROCAD-DEFESA.** 01.07.2020. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/ensino-e-pesquisa/copy_of_defesa-e-academia/programa-de-cooperacao-academica-em-defesa-nacional>. Acesso em: 15 set. 2020.

U.S. NAVAL WAR COLLEGE. **About wargaming. What is a war game?** Available: <https://usnwc.edu/Research-and-Wargaming/Wargaming/%20About-Wargaming>. Accessed on: 17 jun. 2020.

PERLA, Peter; BRAITING, Darryl. Wargames, exercises and analysis. **Center for Naval Analysis**. Fev. 1986. Available: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a173776.pdf>. Accessed on: 15 ago. 2020.

PERLA, Peter; EWELL, Web; MA, Cristopher, PEACHEY, Justin, SEPINSKY, Jeremy; e TRIPSAS, Basil. **Rolling the Iron Dice: From Analytical Wargaming to the Cycle of Research**. 21 out 2019. Disponível em: <<https://warontherocks.com/2019/10/rolling-the-iron-dice-from-analytical-wargaming-to-the-cycle-of-research/>>. Acesso em: 29 dez. 2020.

REIS, E. dos.; LÖBLER, M. O processo decisório descrito pelo indivíduo e representado nos sistemas de apoio à decisão. **RAC: Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, art. 4, p. 397-417, maio/jun. 2012. Disponível em: <<https://rac.anpad.org.br/index.php/rac/article/view/939>>. Acesso em 22 dez. 2020.

RUBEL, Robert. The Epistemology of War Gaming. **Naval War College Review**, v. 59, n. 2, Article 8, 2006.

SCHOEMAKER, Paul J.H.; VAN DER HEIJDEN, Cornelius A.J.M. Integrating Scenarios into Strategic Planning at Royal Dutch/Shell. **Planning Review**, v. 20, n. 3, pp. 41 – 46. 1992.

SCHWARTZ, Peter. **The Art of the Long View: the path to strategic insight for yourself and your company**. Doubleday: New York. 1991.

SIMPSON Jr., William L. **A Compendium of Wargaming Terms**. Disponível em: <<https://dnnlwgwick.blob.core.windows.net/portals/0/NWCDepartments/Wargaming%20Department/A%20Compendium%20of%20Wargaming%20Terms%20%20Sept%202017.ig=BEh3XmMzUbqnHm2SIms6QAWn5YWCMWBWnU8Ira1Oud8%3D>>. Acesso em: 21 ago. 2020.

TALEB, Nassim. **A lógica do cisne negro: o impacto do altamente improvável**. Tradução: Marcelo Schild. Revisão. Téc. Mário Pina. 1. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2008.

THIERAUF Robert J. KLEKAMP, Robert C. **Decision Making Through**

Operations Research. Wiley, 1975. 650 p.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of the Navy. **A Cooperative Strategy for 21st Century Seapower.** Out 2007. Available: <https://www.uscg.mil/Portals/0/Strategy/MaritimeStrategy.pdf>. Accessed on: 05 ago. 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. **Global '08, U.S. Navy Title X War Game 'Implementing the Maritime Strategy'**. Game Report. 2009. Available: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA548964.pdf>. Accessed on: 05 ago. 2020.

VEBBER, Paul. Peter Perla on “Work-ing” Wargaming. **Wargaming Connection**, may, 2015. Available: <https://wargamingcommunity.wordpress.com/2015/05/14/peter-perla-on-work-ing-wargaming/>. Accessed on: 10 jul. 2020.

WONG, Jeff. Interwar-period gaming today for conflits tomorrow: press ‘start’ to play, pt. 1, 2 e 3. **Center for International Maritime Security**, mar. 2017.

Recebido em: 20/07/2020

Aceito em: 28/12/2020