

# PRIORIZAÇÃO DE ACORDOS MULTILATERAIS DE CONTROLE DE EXPORTAÇÃO DE PRODUTOS DE DEFESA E TECNOLOGIAS SENSÍVEIS POR PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

Luiz Octavio Gaviao<sup>1</sup>  
Luciano Dias Dutra<sup>2</sup>  
Sergio Kostin<sup>3</sup>

## Introdução

A pretensão brasileira de projetar-se internacionalmente e de assumir um papel compatível com suas magnitudes territorial, populacional e econômica, necessariamente obriga o país tomar parte em organizações multilaterais e em mecanismos inter-regionais que o possibilitem participar de processos decisórios internacionais (Miyamoto 2000, 122; Sardenberg 2005, 347). Outra atitude importante para ganhar prestígio e alcançar aquele objetivo é a criteriosa adesão a acordos internacionais, a fim de ganhar visibilidade e credibilidade, de modo a poder usar este posicionamento como vantagem em eventuais negociações bi e multilaterais (Silva and Guimarães 2020, 23).

Vários desses acordos internacionais têm o propósito de controlar a venda e a transferência de armas, de insumos e de tecnologias relacionadas, a fim de evitar que organizações terroristas ou mesmo países que não se comprometem com a paz e o equilíbrio regional e internacional possam fazer mal uso daquele material. De posse de armamentos modernos, materiais e tecnologia para construí-los, poderiam potencializar a eclosão de conflitos

---

<sup>1</sup> Professor Adjunto do Departamento de Ciências e Tecnologia da Escola Superior de Guerra (ESG), Brasil.

<sup>2</sup> Capitão da Marinha do Brasil pela Escola Superior Guerra (ESG), Brasil.

<sup>3</sup> Escola Superior de Guerra (ESG), Brasil.

violentos, com possível ocorrência de ações de destruição em massa, crimes contra a humanidade e/ou crimes de guerra (Nayan, Nayan, and Ghosh 2019; Casarini and Tsuruoka 2021, 95).

De maneira coerente, países que se comprometem a não fornecer tais equipamentos e tecnologias, limitando voluntariamente suas possibilidades comerciais, também se comprometem a abster-se de protagonizar as condenáveis ações que tais acordos buscam evitar.

A adesão a Acordos Multilaterais de Controle de Exportação de Produtos de Defesa e Tecnologias Sensíveis (*Multilateral Export Control Regimes - MECR*), ao aumentar a credibilidade do país aderente junto à comunidade internacional, pode também viabilizar o acesso a estes mesmos produtos e tecnologias que são controlados pelos acordos em questão (Gahlaut 2017).

Abre-se, então, uma janela de oportunidades em que nosso país pode adquirir insumos da indústria bélica internacional que, até então, nos eram negados, forçando-nos a um longo e dispendioso processo de desenvolvimento, bem como pode representar uma abertura de novos mercados e de novos clientes à nossa Base Industrial de Defesa (BID). Em suma: paradoxalmente, aumentar o controle de exportação de produtos sensíveis, ao invés de enfraquecer nossa posição como fornecedor de material bélico, pode fortalecê-la (Khokhar 2018, 27).

O Brasil tem larga tradição pacífica, sendo reconhecido por participar ativamente, por meio de diplomacia, de diversas iniciativas globais de mitigação de conflitos e de manutenção do equilíbrio entre as nações. Inclusive, estão insculpidos no art. 40 da Constituição Federal os princípios que norteiam nossas relações internacionais. Entre outros, destacam-se: a defesa da paz, a solução pacífica de conflitos e a cooperação entre os povos para o progresso da humanidade (Brasil 2016, 11).

Temas como o controle de armas, a não proliferação de armas de destruição em massa, a renúncia ao desenvolvimento e utilização de artefatos nucleares, demonstram que o Brasil respeita as normas do Direito Internacional, apostando na transparência, na submissão às agências internacionais de controle e no multilateralismo. Esta postura constitui-se em uma base para a construção de confiança mútua entre os atores internacionais (Oliveira and Onuki 2000, 111).

Neste sentido, diversas ações estão alinhadas com a Política Nacional de Defesa (PND) e com a Estratégia Nacional de Defesa (END), pois contribuem para a projeção do país no concerto das Nações. O oitavo Objetivo Nacional de Defesa (OND) incentiva o país a assumir um papel de protagonismo em mais organismos internacionais, desde que os benefícios superem os custos para a adesão nos acordos considerados (Brasil 2020). Para a consecução dos OND, a END detalha Ações Estratégicas de Defesa (AED). Aqui destacamos as AED

diretamente relacionadas ao problema de pesquisa:

AED-45 - Promover as exportações da Base Industrial de Defesa.

AED-79 - Intensificar as medidas de fomento da confiança mútua e da segurança internacionais.

AED - 80 Intensificar a realização de intercâmbios e acordos na área de defesa com outros países.

AED - 82 Intensificar a atuação em foros multilaterais e em mecanismos inter-regionais.

AED - 86 Intensificar a atuação do Setor de Defesa em organismos internacionais (Brasil 2020).

Segundo o Ministério da Defesa, o Brasil é signatário dos seguintes Tratados e Regimes com reflexos para a Defesa (Brasil 2021):

- Convenção sobre Proibição ou Restrição ao Uso de Certas Armas Convencionais (CCAC);
- Convenção para a Proibição de Armas Biológicas e Tóxicas e sua Destruição (CPABT);
- Convenção para a Proibição de Armas Químicas e sua Proibição (CPAQ)
- Convenção de Minas Antipessoais (Convenção de OTTAWA);
- Tratado do Comércio de Armas (ATT, do inglês The Arms Trade Treaty);
- Tratado para a Proibição de Armas Nucleares na América Latina e o Caribe (Tlatelolco);
- Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP); e
- Tratado de Proibição de Armas Nucleares (TPAN).

Os grandes Acordos Multilaterais de Controle de Exportação de Produtos de Defesa e Tecnologias Sensíveis (*Multilateral Export Control Regimes - MECR*, na sigla em inglês) existentes no mundo hoje são (Beck and Jones 2019; Gahlaut 2017):

- Acordo de Wassenaar (*Wassenaar Arrangement - WA*, na sigla em inglês);
- Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (*Missile Technology Control Regime - MTCR*, na sigla em inglês);
- Grupo da Austrália (*Australia Group - AG*, na sigla em inglês);
- Grupo de Fornecedores Nucleares (*Nuclear Suppliers Group - NSG*, na sigla em inglês); e
- Comitê Zangger (*Zangger Committee - ZC*, na sigla em inglês).

Entre os cinco MECR em vigor, o Brasil é signatário de apenas dois: o MTCR e o NSG (Pecequillo and Bertolucci 2019, 168). Assim, a adesão do país ao WA, ao AG e ao ZC pode ser assumida como um passo natural para o Brasil, por estar coerente com suas aspirações de protagonismo regional, projeção internacional e sua tradição pacífica. Entretanto, há que se pensar nos ônus envolvidos na adesão a cada um destes Acordos, assim como nos possíveis benefícios decorrentes, para posterior comparação e estabelecimento de uma prioridade de adesão, fundamentando de maneira racional a tomada de decisão estratégica.

## **Delineamento da Pesquisa**

Diante do contexto apresentado, a seguinte pergunta norteou a pesquisa: entre os três acordos no âmbito dos MECR que o Brasil não participa (WA, AG e ZC), qual apresenta maior viabilidade de ser implementado, indicando uma prioridade para adesão do Brasil? Essa “viabilidade” se traduz por vantagens na adesão sob diferentes pontos de vista, de natureza política, jurídica, econômica, militar, industrial e até cultural, de maneira aderente as próprias expressões do Poder Nacional (Spiller 2013, 180).

Este problema pode ser solucionado através do desenvolvimento de um modelo de apoio à decisão capaz de analisar a relação custo-benefício do cumprimento das cláusulas do WA, do AG e do ZC, servindo como instrumento de assessoramento aos níveis político e estratégico brasileiros. Para a consecução deste objetivo geral, foram selecionados objetivos intermediários, que contribuem para o seu atingimento:

- Descrever as cláusulas do WA sobre controles de exportação de armas convencionais e bens e tecnologias de dupla utilização (emprego dual);
- Descrever as cláusulas do AG sobre controles de exportação de elementos químicos e biológicos;
- Descrever as cláusulas do ZC sobre controles de exportação de produtos nucleares e elementos radioativos;
- Desenvolver um modelo de apoio à decisão que permita solucionar o problema de pesquisa;
- Aplicar o modelo com base em avaliações de especialistas no tema.

Estabelecer uma prioridade de escolha para um conjunto de alternativas é assunto estudado e analisado em profundidade na Pesquisa Operacional

(PO), através de modelos de apoio à decisão multicritério (Sant’Anna 2015; Almeida 2013). Esses modelos buscam soluções satisfatórias para a escolha ou classificação de alternativas avaliadas sob múltiplos critérios. Também permitem reduzir a subjetividade dos processos de escolha ou classificação de alternativas para um problema, propondo soluções que evitem decisões enviesadas ou arbitrárias, que não reflitam os interesses institucionais ou corporativos.

Entre diversos modelos possíveis de aplicação ao problema desta pesquisa, optou-se pelo Processo de Análise Hierárquica (AHP), por sua simplicidade, por sua adequabilidade à necessidade de apresentar uma prioridade final aos Acordos, por seu instrumento de validação interna que avalia a coerência lógica das opiniões dos especialistas e por não requerer a quantificação de medidas aos critérios selecionados para a avaliação (Saaty 1990; 1980; Saaty and Vargas 2012; Bhushan and Rai 2004). O AHP é amplamente aplicado em problemas de apoio à decisão nas mais variadas áreas do conhecimento humano, incluindo aplicações em problemas de tomada de decisão no nível político-estratégico (Hassan and Lee 2019; Elezaj et al. 2021; Duleba 2019; Chen, Hayat, and Alsaedi 2017).

Em geral, a assinatura de um acordo internacional envolve diversos grupos de interesse. No caso dos acordos no âmbito dos MECR, o Ministério da Defesa (MD) se destaca como principal *stakeholder*, em função da natureza do conteúdo daqueles Acordos, inclusive designando formalmente a Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD) para o acompanhamento das tratativas relacionadas ao tema. Assim, a pesquisa estabeleceu este recorte para a aplicação do modelo, buscando especialistas do MD para identificar a prioridade entre os três Acordos selecionados.

## Acordos Sobre Controle de Armas

O controle de armas não é uma questão nova, as sociedades lidam com isso desde que os processos industriais baixaram os custos de produção, a tal ponto que tais “ferramentas” pudessem estar ao alcance de indivíduos, empresas e governos (Lafer 1998; Croft 1996; Gillespie 2011, 8).

Talvez os mais famosos acordos internacionais que tratam sobre a limitação ao uso de armas em situação de guerra sejam as convenções de Haia, relativas aos meios e métodos de combate, que, em conjunto com as convenções de Genebra, relativas à proteção das vítimas, formam o que se convencionou chamar de Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA), ou Direito Internacional Humanitário (DIH) (Gillespie 2011, 21). Ambas as convenções foram promovidas pelo Comitê Internacional da Cruz

Vermelha (CICV), organismo suíço de natureza privada, fundado em 1863, cujo propósito é notadamente humanitário (Gillespie 2011, 50).

Embora vários outros acordos dessa natureza tenham sido assinados ao longo da história, somente a partir de 1945 que se verifica a sua verdadeira necessidade. O uso de artefatos nucleares na II Guerra Mundial e a subsequente corrida armamentista que se iniciou com a chamada “Guerra Fria” alertaram o mundo para a necessidade de regras, acordos, tratados, resoluções, regimes e quaisquer outros pactos que pudessem controlar armas, munições, seus insumos e suas estocagens (Gillespie 2011, 124). Por isso a Carta das Nações Unidas destacou o propósito de “preservar as gerações vindouras do flagelo da guerra” (ONU 1945, 3).

As resoluções mais expressivas da ONU são normalmente expedidas pelo seu Conselho de Segurança (CS/ONU). Porém, o poder de veto do Conselho de Segurança muitas vezes dificulta o processo decisório interno da ONU, considerando que seus membros permanentes possuem interesses divergentes e que é necessária a unanimidade entre eles para que as resoluções sejam assinadas (Silva and Tavares Filho 2020, 18). Neste contexto, essa falta de consenso sobre resoluções que versassem sobre controle de armas motivou o surgimento de outros fóruns capazes de promover essa atividade. O WA, por exemplo, tem sua origem no *Coordinating Committee for Multilateral Export Controls* (CoCom), um pacto de países alinhados aos EUA que visava restringir a exportação de material bélico sensível para países comunistas (Li et al. 2019; NTI 2021).

## O Acordo de Wassenaar

Acordo de Wassenaar é o nome reduzido e traduzido do *Wassenaar Arrangement on Export Control for Conventional Arms and Dual-Use Goods and Technologies* (WA 1996). Normalmente, a literatura disponível sobre o assunto refere-se a ele simplificada e como *Wassenaar Arrangement* ou mesmo WA, notação doravante adotada.

O WA foi estabelecido em 1995 com a participação de 28 países: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Estados Unidos da América, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Itália, Japão, Luxemburgo, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Rússia, Suécia, Suíça e Turquia. Ao longo do tempo, mais 14 países aderiram: África do Sul, Argentina, Bulgária, Coreia do Sul, Croácia, Eslovênia, Estônia, Índia, Letônia, Lituânia, Malta, México, Romênia e Ucrânia. A União Europeia é considerada um observador do WA (WA 1996).

Seu propósito é contribuir para a segurança e a estabilidade, regional e internacional, prevenindo acumulações desestabilizadoras de material militar através da transparência e do aumento de responsabilidade em transferências de armas convencionais e tecnologias e equipamentos de uso dual (civil e militar). Através de políticas nacionais, os países-membros procuram garantir que as transferências (venda, revenda, doação, entre outras) desses materiais não contribuam para o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de capacidades militares desestabilizadoras, e que não sejam desviados para o uso por organizações terroristas (WA 1996).

Para atingir este propósito, os países-membros se comprometem a informar semestralmente aos demais sobre as transferências de materiais sob controle para países não integrantes do WA, ou mesmo as recusas de transferência, que também devem ser informadas.

Há uma lista com oito categorias que relaciona os materiais e tecnologias a serem monitorados por meio de controle de exportação. São as seguintes as categorias:

1. Carros de combate (*Battle Tanks*);
2. Veículos blindados de combate (*Armoured Combat Vehicles*);
3. Sistemas de Artilharia de Grosso Calibre (*Large Caliber Artillery Systems*);
4. Aeronaves militares / Veículos aéreos não tripulados (*Military Aircraft / Unmanned Aerial Vehicles*);
5. Helicópteros militares e de ataque (*Military and Attack Helicopters*);
6. Navios de guerra (*Warships*);
7. Mísseis e Sistemas de mísseis (*Missiles and Missiles Systems*); e
8. Armas curtas, leves e portáteis, feitas ou modificadas para especificações militares para uso como instrumentos letais de guerra (*Small Arms and Light Weapons - Man-portable Weapons made or modified to military specifications for use as lethal instruments of war*).

Uma outra lista (*Lists of Dual-use Goods and Technology*) relaciona os materiais e tecnologias de uso dual, com as seguintes categorias:

- Categoria 1 – Materiais especiais e equipamento relacionado (*Special Materials and Related Equipment*);
- Categoria 2 – Processamento de material (*Material Processing*);
- Categoria 3 – Eletrônicos (*Electronics*);
- Categoria 4 – Computadores (*Computers*);
- Categoria 5 – Parte 1 – Telecomunicações (*Telecommunications*);

- Categoria 5 – Parte 2 – Segurança da Informação (*Information Security*);
- Categoria 6 – Sensores e lasers (*Sensors and Lasers*);
- Categoria 7 – Navegação e aviônica (*Navigation and Avionics*);
- Categoria 8 – Náutico (*Marine*);
- Categoria 9 – Aeroespacial e propulsão (*Aerospace and Propulsion*);
- Lista Sensível (*Sensitive List [SL]*);
- Lista Muito Sensível (*Very Sensitive List [VSL]*); e
- Lista de munições (*Munition List*).

Cabe ressaltar que esse compromisso de informar sobre as transferências de material não implica em obrigação do país-membro de transferir ou negar transferir tais materiais. Essa é uma decisão soberana, sob responsabilidade exclusiva do país-membro.

Não obstante, é necessário que o país-membro estabeleça, a nível nacional, um controle efetivo de exportações através de um arcabouço legal, de um sistema regulatório do comércio internacional e de um sistema de licenciamento dos produtos controlados pelo WA. Não é tarefa fácil pois envolve, principalmente nos sistemas regulatório e de licenciamento, a ativa participação de agências reguladoras do comércio internacional e de certificação de produtos de defesa, as Forças Armadas, as Forças de Segurança Pública, a Alfândega, empresas do setor de Defesa, empresas de exportação, corretores, despachantes e até mesmo as empresas de afretamento, mormente as do modal marítimo (WA 1996).

Como as questões legais e regulatórias são próprias de cada país e há uma miríade de condicionantes que as moldam, o WA não pode ditar as regras a serem adotadas por cada membro. Porém, para tentar homogeneizar essas questões, o WA funciona também como um fórum de troca de experiências entre os países-membros, disponibilizando ainda uma série de documentos que relatam as boas práticas que foram positivamente testadas, divididas por áreas temáticas (WA 1996).

Uma das recomendações mais interessantes deste fórum é a que diz respeito à transferência de material de uso dual, ainda que não listado formalmente pelo WA, para países que estão submetidos a embargo de armas pelo CS/ONU e/ou a algum outro embargo relevante de alcance regional. O WA recomenda estabelecer a regulação de modo que a empresa exportadora seja obrigada a pedir autorização ao Governo para proceder a transferência desses materiais quando há suspeita de que possam ser usados, no todo ou em parte, para fins militares. O WA define o termo “fins militares” como sendo a utilização de material não listado em conjunto com qualquer material



listado, porém a definição final e os critérios de classificação permanecem sob a discricção de cada país-membro. Este tipo de regulação é comumente conhecido como *Catch-all* (WA 1996).

Outra recomendação muito efetiva é a que diz respeito ao controle das empresas de afretamento. Há países que são membros do WA e que não figuram entre os principais produtores de material militar, porém são sedes de grandes companhias de logística de transporte. Neste caso, a boa prática recomenda que o país-membro exerça um controle efetivo sobre os produtos que são transportados pelos navios e/ou aviões dessas empresas, mesmo que tais cargas sequer transitem por seu território. E há ainda os casos em que o país-membro funciona como verdadeiro *hub* logístico, ou seja, possui instalações portuárias/aeroportuárias importantes, por onde transitam boa parte do comércio internacional. Neste caso, a boa prática recomenda que o país-membro exerça controle efetivo do que sai ou entra dessas instalações, através, inclusive, de meios de detecção eletrônica, cobrindo também o que apenas transita por esses locais, mesmo que sejam considerados zonas francas ou áreas de livre comércio (WA 1996).

Uma das normativas do Acordo diz respeito às recusas de transferência de materiais listados para países que não participam do WA. A recusa de transferência feita por um país-membro não obriga os demais membros a também recusarem-se a realizar transferências similares, mas os obriga a comunicar aos demais membros sobre qualquer licença ou autorização de transferência idêntica (mesmos materiais e mesmos destinatários) que tenha sido negada nos últimos três anos por outro país-membro (WA 1996).

O WA tem sede em Viena - Áustria, onde é mantido um pequeno secretariado, e os representantes dos países-membros encontram-se lá anualmente, normalmente em dezembro, formando o que é conhecido como "Plenário do WA". Durante estes encontros, são discutidas as questões do próprio funcionamento do WA, são estudadas e revistas as políticas de controle a serem propostas, bem como são atualizadas as listas de materiais controlados. As discussões mais atuais em voga no WA dizem respeito à inclusão em listas de controle de materiais e tecnologias relacionados à guerra cibernética. Nessas sessões plenárias são também avaliadas as propostas de adesão de novos membros. Todas as decisões são tomadas por consenso, ou seja, por unanimidade (WA 1996).

Países candidatos a serem membros do WA são avaliados segundo os seguintes critérios:

- Se o país é produtor/exportador de armas ou material industrial

- relacionado;
- Se o país usa as listas do WA como referência para seus controles nacionais de exportação;
  - Suas políticas de não-proliferação, incluindo adoção das políticas, listas de controle e regras do NSG, do ZC, do MCTR e do AG;
  - Se o país aderiu ao NPT, à Convenção de Armas Biológicas e Toxicológicas, à Convenção de Armas Químicas e ao Tratado de Redução de Armas Estratégicas, caso aplicável; e
  - Se o país efetivamente controla suas exportações.

## O Grupo da Austrália

O Grupo da Austrália é um fórum informal de países que busca minimizar, através de efetivo controle de exportações, o risco de proliferação de armas químicas e biológicas. Seu nome original em inglês é Australia Group, sendo abreviado como AG, notação doravante adotada (AG 2007).

Após a constatação pela ONU, em 1984, de que o Iraque havia utilizado armas químicas durante a guerra Irã - Iraque, violando a Convenção de Genebra de 1925, vários países implementaram controles de exportação de certos produtos químicos que poderiam ser utilizados para produzir armas químicas (Torres and Colasso 2018, 38). Na ocasião foi constatado que parte dos precursores químicos utilizados pelo Iraque foram adquiridos por vias convencionais de comércio internacional (Walker 2017; Foroutan and Tu 2017). Como não havia uniformidade nas regras de controle de exportação, o que ainda possibilitava a aquisição de insumos químicos perigosos por países beligerantes, a Austrália propôs uma reunião com a finalidade de harmonizar as regras de controle por meio da cooperação entre os países que as adotavam. Os participantes iniciais desta reunião, que ocorreu em Bruxelas - Bélgica em junho de 1985, formaram o que ficou posteriormente conhecido como Australia Group. Atualmente o AG realiza uma reunião anual em Paris - França e suas decisões são tomadas por consenso, ou seja, por unanimidade (AG 2007).

Originalmente, 17 países, mais a União Europeia, formaram o AG: Alemanha, Austrália, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos da América, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Japão, Luxemburgo, Nova Zelândia, Portugal e Reino Unido. Atualmente o AG conta com 42 membros e a União Europeia, tendo aderido ao longo do tempo: Argentina, Áustria, Bulgária, Chipre, Coreia do Sul, Croácia, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Finlândia, Hungria, Índia, Islândia, Letônia, Lituânia, Malta, México, Noruega, Polônia, República Tcheca, Romênia, Suécia, Suíça, Turquia e

Ucrânia (AG 2007).

O propósito do AG é alcançado através da harmonização dos controles de exportação entre os países-membros, de modo que todos possam atender os requisitos mínimos de controle, evitando que países ou organizações terroristas desejosas de montar capacidades de guerra química e biológica atinjam seu intento. Para orientar os controles de exportação, o AG elabora listas de produtos químicos e biológicos que devem estar sob constante atenção dos Estados (AG 2007).

Todos os países-membros assumem o compromisso de estabelecer procedimentos de licenciamento para 89 precursores de armas químicas, além de exigir licenciamento específico para: instalações, equipamentos e tecnologias relacionadas à manufatura química e/ou biológica de uso dual; patógenos animais e vegetais e agentes biológicos. Ao adotar tais procedimentos de licenciamento, os países-membros servem de exemplo à comunidade internacional, incentivando os demais países a fazerem o mesmo, dentro do esforço internacional de cumprir as determinações da Resolução no1540/2004 do CS/ONU de não proliferação de armas de destruição em massa (Stewart 2018).

Naturalmente, os países-membros do AG são signatários da Convenção Internacional sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção, Estocagem e Uso de Armas Químicas e sobre a Destruição das Armas Químicas Existentes no Mundo (conhecida como Convenção de Armas Químicas) e da Convenção sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção e Estocagem de Armas Bacteriológicas (Biológicas) e à Base de Toxinas e sua Destruição (conhecida como Convenção de Armas Biológicas). Para cumprir suas obrigações perante essas duas Convenções, os países-membros trocam informações sobre medidas de controle de exportação, não sendo obrigados por força do Acordo a restringir as transferências internacionais dos materiais listados. A decisão de transferir ou não é uma decisão soberana do Estado participante, baseada principalmente no juízo que ele fizer sobre as práticas de não proliferação do país de destino (AG 2007).

As leis, regulamentos e normas que cada país-membro adotar devem impedir a produção de armas químicas e biológicas, devem ser fáceis de implementar e não impedir o comércio normal de materiais e equipamentos intencionados para uso legítimo (AG 2007).

O AG recomenda que, ao exportar materiais controlados para países não participantes do AG, o país membro se certifique que os produtos não serão objeto de reexportação; que, se reexportados, os produtos continuarão a ser controlados pelo país de destino e que, neste caso, o país de destino obterá o consentimento do país-membro onde se originou a transação para

poder efetivar a reexportação. Entre as medidas de não proliferação de armas químicas e biológicas que o país-membro adotar, o AG recomenda a inclusão de sanções para os eventuais violadores (AG 2007).

Os países-membros devem atentar para também manter o controle sobre itens que, embora não controlados pelo AG, contém um ou mais componentes controlados e que sejam passíveis de remoção para serem usados em outros fins. Para tal, deve-se levar em conta a quantidade efetiva do produto controlado e se o país de destino domina a tecnologia necessária à extração do elemento controlado.

O AG recomenda que os países membros adotem também uma legislação do tipo Catch-All, procedendo também ao compartilhamento de informações com os demais países membros acerca das recusas de transferência (Seevaratnam 2006). Cabe notar que é obrigação dos países-membros, no caso de comercialização de algum item idêntico cuja transferência tenha sido negada por outro membro, consultá-lo antes de autorizar o licenciamento para exportação (AG 2007).

Os controles de exportação envolvem vários atores, o que obriga o país-membro a estabelecer uma legislação pertinente, marcos regulatórios e agências de licenciamento que possam efetivamente colocar sob a atenção estatal as indústrias químicas, biológicas e farmacêuticas, bem como os despachantes especializados no setor (AG 2007).

Os países interessados em tornarem-se membros do AG devem atender integralmente aos seguintes requisitos:

- Ser parte na Convenção sobre Armas Químicas e na Convenção sobre Armas Biológicas;
- Ser produtor, exportador ou intermediário logístico de itens controlados pelo AG;
- Adotar e implementar as regras do AG sobre transferência de material químico ou biológico sensível;
- Ter um sistema efetivo de controle de exportações que permita ao país fiscalizar e controlar todos os itens listados pelo AG por meio de um sistema de licenciamento;
- Ter um sistema legal que preveja punições para os atores que não cumprirem as regras e ser capaz de aplicá-lo;
- Criar canais de troca de informações que sejam capazes de prover confidencialidade, estabelecer ligação entre especialistas e proporcionar um sistema de recusa de transferências que proteja o sigilo comercial; e

- Concordar em participar do AG de modo a fortalecer sua efetividade em prevenir a proliferação de armas químicas e biológicas.

## O Comitê Zangger

O Comitê Zangger foi formado após o estabelecimento do NPT para servir como o “fiel intérprete” do parágrafo 2 do Artigo III do referido Tratado, a fim de harmonizar a interpretação das políticas de controle de exportação de material nuclear entre os países-membros do NPT. Nesse sentido, o Comitê Zangger é complementar ao NPT, além de ter caráter informal (ZC 2021).

Sua denominação deriva do nome do seu primeiro Presidente, o Professor Claude Zangger. Seu nome original em inglês é *Zangger Committee*, sendo abreviado como ZC, notação doravante utilizada.

Inicialmente, um grupo de 15 países realizou reuniões informais entre 1971 e 1974, em Viena – Áustria, com o propósito de atingir um entendimento em comum sobre o significado de “equipamento ou material especialmente projetado ou preparado para o processamento, uso ou produção de material físsil especial”, uma vez que tal expressão consta no texto do NPT, mas não é definida naquele Tratado. Outro ponto sobre o qual se buscava entendimento comum era: “as condições e procedimentos que regulariam as exportações daqueles equipamentos ou materiais a fim de atender as obrigações do parágrafo 2 do Artigo III do NPT, baseadas em competição comercial justa” (ZC 2021; Schmidt 2000, 144).

Atualmente o ZC conta com 39 membros: África do Sul, Alemanha, Argentina, Austrália, Áustria, Bélgica, Belarus, Bulgária, Canadá, Cazaquistão, China, Coreia do Sul, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos da América, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Itália, Japão, Luxemburgo, Noruega, Nova Zelândia, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Romênia, Rússia, Suécia, Suíça, Turquia e Ucrânia, mais a União Europeia como observador permanente (ZC 2021).

As decisões são tomadas no ZC por consenso, ou seja, por unanimidade, e não se constituem em obrigações legais para os países membros. O primeiro consenso do ZC foi alcançado em 1972, ocasião em foram emitidos dois Memorandos contendo os “entendimentos básicos”. Estes dois Memorandos formam até hoje as diretrizes do ZC e cada um deles descreve os procedimentos para a exportação de materiais e equipamentos descritos no parágrafo 2 do Artigo III do NPT. O primeiro Memorando trata de suprimentos e material físsil, enquanto o segundo trata dos equipamentos que lidam com material físsil (ZC 2021).

Esses dois Memorandos passaram a ser conhecidos como a *Trigger List* (Lista de Gatilhos, em tradução livre) uma vez que a exportação dos

itens listados desencadeia (triggers, na tradução em Inglês) as salvaguardas da Agência Internacional de Energia Atômica (*International Atomic Energy Agency* - IAEA, na sigla em inglês). Devido ao constante desenvolvimento da tecnologia nuclear, a *Trigger List* é objeto de constante atualização por parte dos Estados membros, possuindo, inclusive, um anexo que especifica e detalha os equipamentos que lidam com material físsil (Sevini and Janssens 2020).

Do estudo apurado das diretrizes do ZC surge uma qualificação que separa os Estados em duas categorias: os Estados que possuem armamento nuclear e os que não possuem. Para efeito de simplificação, com o propósito de prover maior fluidez ao texto, passaremos a denominar os primeiros como “Estados Nucleares”, e os últimos como “Estados não Nucleares”. Ou seja, mesmo que um país utilize equipamentos nucleares para fins pacíficos, tais como geração de energia ou propulsão, ainda que aplicadas a equipamentos de uso militar, ele será denominado como um Estado não Nuclear (ZC 2021). O ZC interpreta que há três condições de fornecimento:

- O material físsil exportado para Estados não Nucleares não pode ser desviado para o uso em armas nucleares ou em explosivos nucleares;
- Os materiais físséis exportados para Estados não Nucleares, bem como os equipamentos transferidos e material não nuclear, estará sujeito a salvaguardas, de acordo com o estabelecido pela IAEA; e
- Material físsil, equipamentos e material não nuclear não podem ser reexportados para Estados não Nucleares, a não ser que o Estado destinatário aceite as salvaguardas sobre o item reexportado.

Nesse aspecto, faz-se necessário um esclarecimento sobre o significado das salvaguardas aplicadas pela IAEA. Salvaguardas são atividades levadas a efeito pela IAEA para garantir que um Estado não estaria violando os acordos internacionais que assinou e, por intermédio dos quais, se comprometeu a não desenvolver programas de armas nucleares. Assim, as salvaguardas têm o propósito de evitar o desvio para fins escusos de material nuclear que alegadamente seria utilizado para fins pacíficos. Normalmente compreendem fiscalizações e inspeções, programadas ou inopinadas (Carlson 2021; IAEA 2021).

Diferentemente do WA e do AG, o ZC não impõe regras que visam aumentar o controle sobre as exportações, nem mesmo faz recomendações objetivas sobre legislação, sistemas de licenciamento ou sanções. Essas funções já cabem à IAEA, que surgiu antes do ZC, em 1957, e com a qual o Brasil já possui acordos firmados. Tampouco o ZC estabelece as políticas e estratégias necessárias para evitar a proliferação de artefatos bélicos nucleares

e para permitir a utilização pacífica da energia nuclear. Essa prerrogativa cabe ao NPT, do qual o Brasil já é signatário. O ZC apenas interpreta o NPT de maneira técnica e publica a *Trigger List* a fim de permitir uma compreensão mais abrangente dos Artigos do NPT e de possibilitar o acionamento de salvaguardas pela IAEA. Em suma, a adesão ao ZC não impõe obrigações adicionais que um membro do NPT e do IAEA já não tenha aceitado anteriormente, o que é o caso do Brasil (ZC 2021).

O ZC reúne-se duas vezes por ano, em maio e outubro, na Áustria. Sua agenda de trabalho normalmente envolve a atualização da *Trigger List* e outras medidas administrativas, tais como a análise da adesão de um novo membro (Schmidt 1994, 41). Para aderir ao ZC, o país deve primeiramente ser parte do NPT. Além disso, “todo país que é fornecedor de material nuclear, atual ou potencial, e que está preparado para implementar os entendimentos do Comitê, é elegível” (Assembly 2015, 5). A decisão de admitir um novo membro no ZC é tomada por consenso (ZC 2021).

## Desenvolvimento do modelo de apoio à decisão

A pesquisa se desenvolveu em quatro etapas. A 1ª Etapa consistiu no delineamento da estrutura hierárquica do problema, com base no objetivo a solucionar, o problema de pesquisa, os critérios de avaliação e as alternativas capazes de resolvê-lo. Essa estrutura segue o modelo de solução de problemas do AHP (Wind and Saaty 1980; Saaty 1980; 1990).

A Figura 1 ilustra a árvore hierárquica elaborada para a pesquisa. O topo da estrutura é composto pelo objetivo geral de priorizar os Acordos, sob o ponto de vista do MD. O 1º nível é composto pelos critérios selecionados a partir dos atributos observados em acordos internacionais. Os critérios 1 a 5 foram extraídos da pesquisa de (Nayan 2019), que analisou um problema similar na Índia e os critérios 6 e 7 foram adicionados com base na experiência dos especialistas consultados. A Tabela 1 descreve o significado dos critérios considerados para a avaliação dos três Acordos, indicados no 2º nível.

Figura 1 – Estrutura Hierárquica do Problema

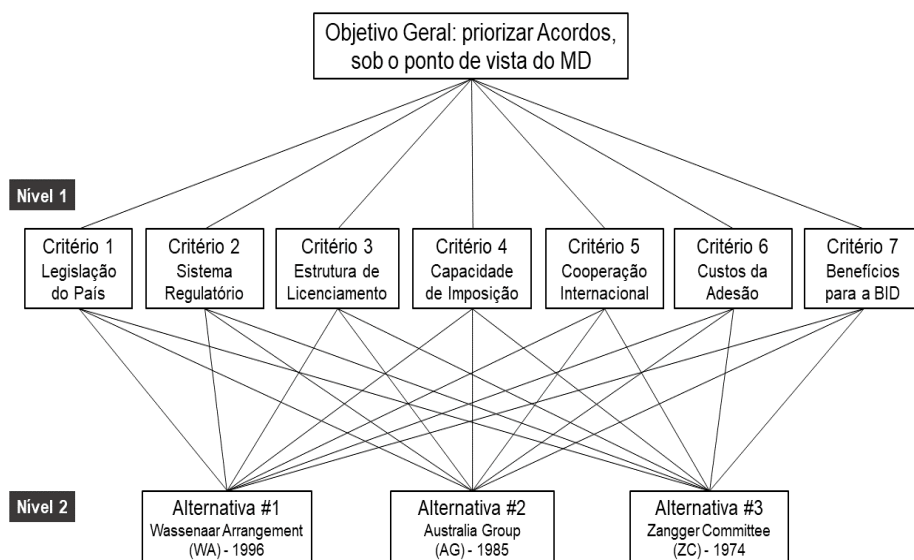


Tabela 1 – Descrição dos critérios

CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
1. Legislação do País	Existência de arcabouço legal já em vigor que favorece a aderência do país aos Acordos considerados.
2. Sistema Regulatório	Facilidades burocráticas ao comércio e/ou controle internacional dos produtos relacionados aos Acordos considerados.
3. Estrutura de Licenciamento	Existência de órgãos e agências que favorecem o licenciamento dos produtos relacionados aos Acordos considerados.
4. Capacidade de Imposição	Existência de infraestrutura capaz de evitar a transação ilícita de produtos relacionados aos Acordos considerados.
5. Cooperação Internacional	Existência de cooperação dos países signatários para incentivar e cumprir os Acordos considerados.



6. Custos da Adesão	Custos considerados para a adesão formal ao comitê gestor do Acordo, incluindo a eventual necessidade de criação e manutenção de comitês permanentes no país e/ou exterior, viagens de comitês, entre outros custos envolvidos.
7. Benefícios para a Base Industrial de Defesa (BID)	Estímulos e benefícios que a adesão a um Acordo pode trazer para a Base Industrial de Defesa (BID), favorecendo a adesão de um em detrimento do outro por comparação.

A 2ª Etapa da pesquisa consistiu na elaboração dos questionários, que colheram informações de qualificação dos especialistas e suas avaliações acerca dos critérios e alternativas selecionadas. Posteriormente, essas informações foram agregadas para a modelagem, seguindo as etapas do método de apoio à decisão escolhido para a solução.

A 3ª Etapa consistiu na escolha dos especialistas do MD, com formação acadêmica e experiência profissional capazes de avaliar adequadamente as informações solicitadas. A Tabela 2 apresenta a demografia dos Especialistas consultados.

**Tabela 2 – Demografia dos Especialistas**

Esp	Graduação	Pós-Graduação	Ocupação atual	Experiência profissional	Experiência em Acordos e Tratados
Esp.I	Ciências Navais	Altos Estudos de Política e Estratégia	Diretor do Departamento de Ciência, Tecnologia e Inovação do Ministério da Defesa – Representante na Comissão Interministerial de Controle de Exportação de Bens Sensíveis (CIBES)	38 anos	Superior a 1 ano

Esp	Graduação	Pós-Graduação	Ocupação atual	Experiência profissional	Experiência em Acordos e Tratados
Esp.2	Engenharia Química	Mestrado em Tecnologia Nuclear	Assessor na área nuclear – Departamento de Produtos de Defesa do Ministério da Defesa	28 anos	Superior a 9 anos
Esp.3	Engenharia Química	Mestrado em Ciências Militares	Gerente do Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Produtos de Defesa do Ministério da Defesa	30 anos	Superior a 5 anos
Esp.4	Farmácia	Bioquímica e farmácia hospitalar.	Coordenador do Departamento de Saúde e Assistência Social do Ministério da Defesa	20 anos	Superior a 5 anos
Esp.5	Engenheiro Aeronáutico	Especialização em Engenharia de Ensaio em Voo	Coordenador de Tecnologias de Mísseis, Aeroespacial e Espaço do Ministério da Defesa	45 anos	Superior a 15 anos
Esp.6	Ciências Aeronáuticas	Ciências Aeroespaciais	Coordenador do Departamento de Promoção Comercial do Ministério da Defesa	38 anos	Superior a 7 anos
Esp.7	Marketing	MBA em Gestão Comercial e Gestão de Pessoas	Gerente do Departamento de Promoção Comercial do Ministério da Defesa	20 anos	Superior a 2 anos
Esp.8	Ciências Navais	Altos Estudos de Estratégia Marítima e Gestão Empresarial	Assessor da Secretaria de Produtos de Defesa do Ministério da Defesa	29 anos	Superior a 1 ano

Esp	Graduação	Pós-Graduação	Ocupação atual	Experiência profissional	Experiência em Acordos e Tratados
Esp.9	Ciências Navais	Altos Estudos de Estratégia Marítima e Gestão Empresarial	Coordenador do Departamento de Ciência, Tecnologia e Inovação da Secretaria de Produtos de Defesa do Ministério da Defesa	32 anos	2 anos

A 4ª Etapa consistiu na modelagem das avaliações com o AHP. Este processo é composto por uma sequência de procedimentos e cálculos, para produzir os pesos finais das alternativas, cujo maior valor indica o Acordo julgado preferencial para o grupo de especialistas consultados.

Inicialmente as avaliações dos especialistas precisam ser padronizadas, pois cada respondente escolhe a sua referência para a avaliação das demais. Essa padronização segue o princípio da transitividade aditiva, conforme apresentado em Alonso et al. (2008), Alonso et al. (2009), Li et al. (2019) e Gavião, Lima, and Garcia (2021). Dessa forma, a quantidade de avaliações paritárias, requeridas a cada especialista, é consideravelmente reduzida, diminuindo o tempo de resposta e garantindo, possivelmente, maior confiabilidade nos resultados.

As avaliações são realizadas com base na escala de nove pontos, proposta por Saaty (1980). Para as avaliações par-a-par dos critérios e alternativas, foram adaptadas as variáveis linguísticas das escalas apresentadas nas Figuras 2(a) e 2(b), respectivamente.



$$w_i = \frac{\left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}}$$

$$A^s = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1' \\ w_2' \\ \vdots \\ w_n' \end{bmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = (1/n) \times (w_1' / w_1 + w_2' / w_2 + \dots + w_n' / w_n)$$

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

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

Em que:

A: matriz de avaliações paritárias de um Especialista

$a_{ij}$ : valor da avaliação paritária correspondente à escala de Saaty

$w_i$ : autovetor das alternativas (pesos dos critérios ou Acordos)

$\lambda$  max: autovalor máximo da matriz recíproca

IC: Índice de Consistência

RC: Razão de Consistência

IR: Índice Randômico, calculado com base na tabela de referência com a razão da matriz

**Tabela 3 – Valores de Índices Aleatórios do AHP**

<i>Razão da matriz</i> (quantidade de variáveis)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Índice Randômico</i> (IR)	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Por envolver um grupo de especialistas, em processo de coleta independente dos julgamentos, dificilmente as avaliações paritárias são convergentes. Assim, é possível que um especialista avalie que um critério “A” é mais importante que outro “B”, por exemplo, enquanto outro especialista julga de maneira diferente, avaliando que “A” apresenta menor importância que “B”. Essas avaliações diferentes podem ser agregadas em valores únicos (ex.: médias) ou podem ser ajustadas a distribuições de probabilidade, para simular uma quantidade significativa de valores com o mesmo perfil da amostra de dados.

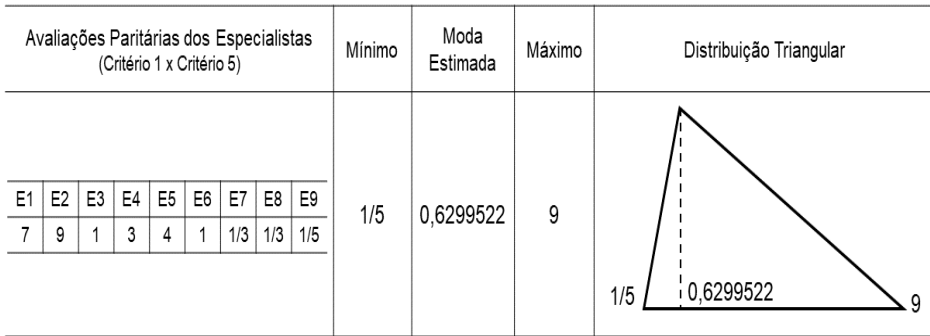
O uso de médias com amostras pequenas, em geral inferiores a 30

dados, pode causar distorções, por tentarem reduzir uma série de poucos dados a um valor somente. Considerando a amostra de nove especialistas nessa pesquisa, o uso das médias das avaliações iniciais poderia distorcer os resultados e refletir uma ordem de preferência pouco confiável aos Acordos. Por exemplo, se nove pessoas costumam consumir um litro de água por dia e uma apenas bebe dez litros de água por dia, a média  $[(9 \times 1) + (1 \times 10)] / 10 = 1,9$  litros/dia diverge da realidade, por representar quase o dobro do consumo per capita de água da maioria dos indivíduos considerados. Diante disso, optou-se pela abordagem por simulações, em vez de computar as médias das avaliações iniciais.

O procedimento de simulação é realizado com base em uma distribuição de probabilidades que permite ajustar os dados coletados. Cada avaliação de uma amostra possui uma probabilidade associada diferente. Por exemplo, se em uma amostra de dez avaliações, a maioria delas se concentra no valor 1/5 da escala de Saaty, é possível assumir que em uma simulação de dez mil valores aleatórios apareça maior quantidade de valores próximos a 1/5 do que dos valores extremos.

Nessa pesquisa usou-se a distribuição triangular para ajustar as avaliações dos especialistas. A função que define este tipo de distribuição requer três parâmetros do conjunto de dados: o valor mínimo da amostra, o valor mais provável (moda) e o valor máximo. O mínimo e o máximo das amostras são facilmente identificáveis. A moda de cada amostra precisa ser estimada, sendo calculada com auxílio do aplicativo “modeest”, do software estatístico R (Poncet 2019). Cada simulação de avaliações foi submetida às equações do AHP, tendo o seu resultado mantido se o  $RC < 0,1$  e descartado se o  $RC > 0,1$ . A Figura 3 ilustra o procedimento de ajuste do conjunto de dados, referentes às avaliações paritárias do Critério 1 em relação ao Critério 5, a uma distribuição triangular.

Figura 3 – Procedimento de Ajuste dos Dados



## Coleta dos Dados dos Especialistas

A Tabela 4 mostra os dados coletados (já padronizados para referência comum) dos Especialistas através dos questionários. Essa necessidade de padronizar os dados decorre da opção no questionário para que o especialista escolhesse a referência que lhe conferisse mais confiança para comparar às demais. Por exemplo, considerando as avaliações paritárias do Nível 1, o Especialista 2 poderia ter escolhido um critério de referência diferente dos demais especialistas. A aplicação desses resultados, com referências diferentes, de maneira direta nas equações do AHP provocaria uma distorção aos resultados.

O procedimento de padronização seguiu o princípio lógico da transitividade aditiva, proposto por Gavião, Lima e Garcia (2021). Neste procedimento, é possível que o atendimento desse princípio exija a extrapolação da escala de nove pontos de Saaty, para valores extremos de até



17 ou 1/17. Dessa forma, é possível justificar a existência de valores acima de 9 na Tabela 4.

**Tabela 4 - Dados Coletados (padronizados)**

Nív.	Ref.	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7	E.8	E.9	Alvo
1	Critério 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Critério 1
		4	5	7	1/3	1	1	3	1	1/3	Critério 2
		7	3	1	1	1	1/7	1/7	1/9	3	Critério 3
		8	1/3	1	1/3	2	1/5	1/5	1/5	1/5	Critério 4
		7	9	1	3	4	1	1/3	1/3	1/5	Critério 5
		10	11	1/3	9	3	1/7	1/7	1/9	3	Critério 6
		2	5	3	5	1	1	1	1/3	1/5	Critério 7
2 – C1	Wassenaar Arrangement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1/7	1	5	XXX	1	1	3	5	1	Australia Group
		4	5	5	XXX	1	3	1	5	1/5	Zangger Committee
2 – C2	Wassenaar Arrangement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		6	1	1	XXX	1	3	5	3	1	Australia Group
		6	5	1	XXX	1/2	3	1/3	3	1/7	Zangger Committee
2 – C3	Wassenaar Arrangement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		5	1/3	1	XXX	1	3	1	3	1	Australia Group
		1/5	1/5	1	XXX	1	3	1/3	3	1/7	Zangger Committee

Nív.	Ref.	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7	E.8	E.9	Alvo
2 – C4	Wassenaar Arrangement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		3	1/5	1	XXX	2	1/3	1/5	7	1	Australia Group
		1/7	1/7	1/3	XXX	2	1/5	1/7	7	1/9	Zangger Committee
2 – C5	Wassenaar Arrangement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		5	1/5	7	XXX	2	1	1/3	5	1/3	Australia Group
		1/7	1/7	7	XXX	3	1	1/7	5	1/3	Zangger Committee
2 – C6	Wassenaar Arrangement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1/3	1	1	XXX	1	3	1	1	1/3	Australia Group
		1/2	5	1	XXX	1	1/3	1	1	1	Zangger Committee
2 – C7	Wassenaar Arrangement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		8	1	9	XXX	7	5	1/3	7	1	Australia Group
		4	7	9	XXX	5	3	1/7	7	1	Zangger Committee

A Tabela 5 mostra os parâmetros das distribuições triangulares, usadas para simular dez mil avaliações de cada amostra. As colunas mostram os valores mínimo, máximo e a moda estimada para as notas obtidas na comparação de cada critério com os demais, conforme os dados obtidos nos questionários.

Tabela 5 – Parâmetros das distribuições triangulares

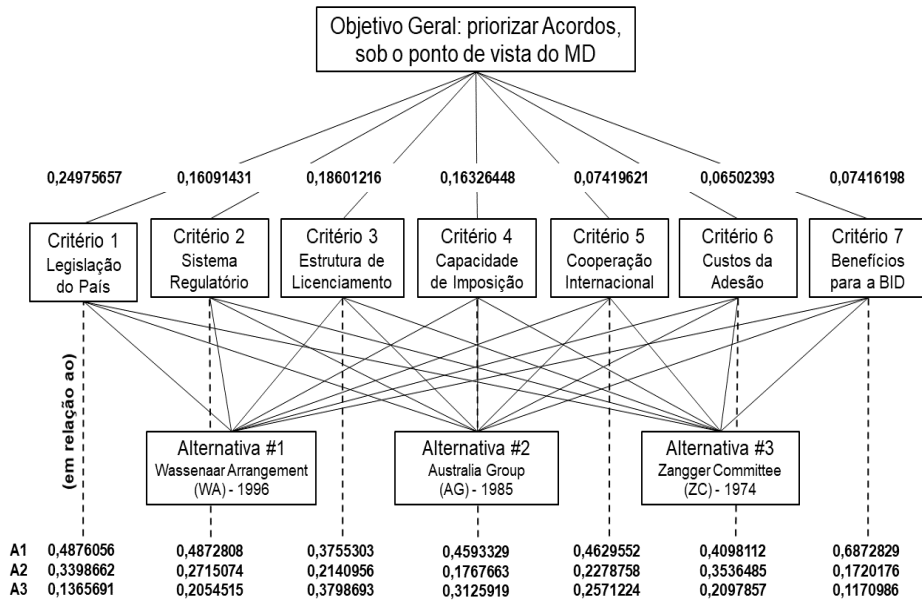
Nível	Referência	Mínimo	Moda Estimada	Máximo	Alvo
1	Critério 1	1	1	1	Critério 1
		1/3	0,7410264	7	Critério 2
		1/9	0,7116237	7	Critério 3
		1/5	0,3195537	8	Critério 4
		1/5	0,6299522	9	Critério 5
		1/9	1,207711	11	Critério 6
		1/5	0,9390724	5	Critério 7
2 – C1	Wassenaar Arrangement	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1/7	0,8457952	5	Australia Group
		1/5	4,663565	5	Zangger Committee
2 – C2	Wassenaar Arrangement	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1	1,007513	6	Australia Group
		1/7	0,5344237	6	Zangger Committee
2 – C3	Wassenaar Arrangement	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1/3	0,9286321	5	Australia Group
		1/7	0,3291595	3	Zangger Committee
2 – C4	Wassenaar Arrangement	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1/5	0,4877779	7	Australia Group
		1/9	0,178056	7	Zangger Committee

Nível	Referência	Mínimo	Moda Estimada	Máximo	Alvo
2 – C5	Wassenaar Arrangement	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1/5	0,453637	7	Australia Group
		1/7	0,1961331	5	Zangger Committee
2 – C6	Wassenaar Arrangement	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1/3	0,8734841	3	Australia Group
		1/3	0,8472322	5	Zangger Committee
2 – C7	Wassenaar Arrangement	1	1	1	Wassenaar Arrangement
		1/3	7,852908	9	Australia Group
		1/7	5,651251	9	Zangger Committee

## Resultados do AHP

As Equações (1) a (6) foram aplicadas para cada simulação de avaliações, gerando dez mil resultados. Porém, algumas simulações geraram coeficientes de inconsistência acima do limite de 10%, sendo então descartados. Dos resultados consistentes, a média geométrica indicou as preferências apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Resultados Parciais

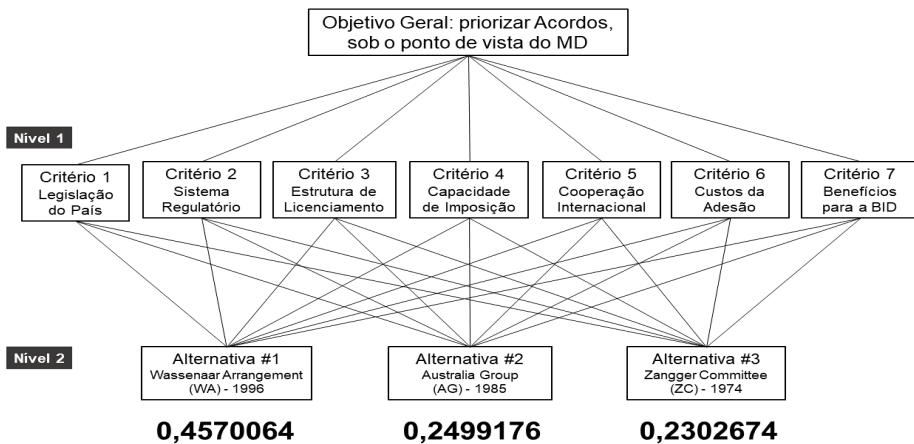


Os resultados parciais indicados acima dos critérios mostram as preferências médias do grupo de especialistas para esse nível. Por exemplo, é possível verificar que o Critério 1 foi considerado o mais importante, pois obteve a avaliação global de 0,24975657, valor superior aos demais. Os especialistas consideraram que a existência de arcabouço legal já em vigor, que favoreça a aderência do país aos Acordos considerados, é o atributo mais importante para avaliar a prioridade deles. Essa opinião é reforçada pelo fato de os próximos três Critérios considerados mais importantes - 3, 4 e 2, respectivamente - também serem diretamente relacionados às questões de regulamentação, bem como à existência de estrutura governamental adequada e capaz de impor as sanções necessárias.

Por outro lado, os custos de adesão ao Acordo indicaram o critério de menor importância para a tomada de decisão, com peso 0,06502393, provavelmente por considerarem que eventuais custos decorrentes da criação e manutenção de comitês permanentes no país e/ou exterior, viagens de comitês, entre outros custos envolvidos, são menos representativos em função dos benefícios que o Acordo gera ao país. Os pesos das últimas linhas da Figura 4 indicam os resultados das avaliações globais dos Acordos em relação a cada critério.

Por fim, os resultados finais da Figura 5 espelham a franca preferência pelo WA, com 45,7% da preferência, indicando a prioridade para a adesão desse Acordo, sob o ponto de vista de especialistas em Defesa. Esses pesos finais foram obtidos por soma ponderada das avaliações de cada Acordo por cada critério. Assim, esse peso de 45,7% é resultante de da soma  $(0,24975657 \times 0,4876056) + (0,16091431 \times 0,4872808) + \dots + (0,07416198 \times 0,6872829)$ .

Figura 5 – Resultados Finais



Os resultados da Figura 5 também mostram um “empate técnico”<sup>4</sup> entre as preferências do AG e do ZC. O AG obteve melhor pontuação que o ZC nos critérios 1, 2, 6 e 7. Além de representar a maioria, é possível verificar que o AG envolve menores custos e traz mais benefícios para a BID, quando comparado ao ZC. Assim, entre esses dois Acordos, seria interessante ao MD priorizar a adesão ao AG, deixando o ZC para a última opção.

4 A pesquisa apresenta um viés exploratório, no sentido de apresentar uma metodologia de apoio à decisão para a priorização de alternativas, sendo desejável o aprofundamento com amostras de respondentes de outros setores de interesse (BID/setor privado, Academia, ou servidores públicos do Itamaraty, por exemplo). Os resultados com amostras de diferentes grupos podem indicar uma diferença de pontuação mais significativa que a obtida, ou até mesmo uma inversão favorável ao ZC. Em relação ao tamanho da amostra, cabe destacar que o procedimento de simulação de dez mil valores, implementada com base nas informações coletadas da amostra de nove especialistas, tende a reduzir consideravelmente as distorções provocadas por pequenas amostras.

## Considerações Finais

A criteriosa adesão a acordos internacionais pode possibilitar ao país uma participação mais ativa em processos decisórios internacionais, projetando-o no concerto das nações como um ator relevante, proporcionando mais visibilidade e credibilidade.

Especificamente, a tradição brasileira de sempre optar pela resolução pacífica das controvérsias, bem como sua reconhecida capacidade diplomática, torna natural a adesão a acordos que têm o propósito de controlar a venda e a transferência de armas, de insumos e de tecnologias relacionadas, conhecidos como Acordos Multilaterais de Controle de Exportação de Produtos de Defesa e Tecnologias Sensíveis (*Multilateral Export Control Regimes* - MECR, na sigla em inglês).

Entre os cinco MECR em voga no mundo, o Brasil não é signatário de três deles: o Acordo de Wassenaar (*Wassenaar Arrangement* - WA, na sigla em inglês), o Grupo da Austrália (*Australia Group* - AG, na sigla em inglês), e o Comitê Zangger (*Zangger Committee* - ZC, na sigla em inglês).

Tendo em vista o interesse da Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD) do Ministério da Defesa (MD) nesse tema, podendo utilizá-lo para priorizar uma eventual decisão de aderir ao WA, ao AG e ao ZC, essa pesquisa procurou desenvolver um modelo de apoio à decisão capaz de analisar a relação custo-benefício do cumprimento das cláusulas do WA, do AG e do ZC, sob o ponto de vista de uma expressão do Poder Nacional, a fim de servir como instrumento de assessoramento aos níveis Político e Estratégico brasileiros.

A metodologia utilizada para atender este objetivo foi o Processo de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchy Process* - AHP, na sigla em inglês), um método corrente no campo de domínio da Pesquisa Operacional, que se mostra adequado a apoiar processos de decisão em que o julgamento e a percepção humanas estão envolvidas ou quando o problema está expresso em termos incertos, difusos e/ou confusos.

A pesquisa consistiu no delineamento da estrutura hierárquica do problema, com base no objetivo a solucionar, o problema de pesquisa, os critérios de avaliação e as alternativas capazes de resolvê-lo. Em seguida, foram elaborados questionários para a coleta de dados e foram selecionados especialistas com reconhecidas experiência e formação acadêmica para respondê-los. O foco em especialistas do Ministério da Defesa ocorreu devido à relação do objeto de estudo com a base industrial de defesa, que estabelece uma Secretaria específica ao estudo e acompanhamento do tema. Por fim, os questionários respondidos foram analisados, tendo sido extraídos os dados

necessários para a modelagem das avaliações com o AHP.

Após ter sido realizada a modelagem das avaliações, o método indicou a prioridade para a adesão ao *Acordo de Wassenaar*, sob o ponto de vista dos especialistas em Defesa consultados. O modelo de apoio à decisão permitiu identificar, com clareza, que o WA foi superior aos demais Acordos em todos os critérios, à exceção da ínfima diferença para o ZC no Critério 3. Foi também possível verificar uma reduzida diferença entre a importância do WA e do ZC, segundo o Critério 3 (Estrutura de Licenciamento), provavelmente pelo fato de o Brasil ser signatário do NPT, por dominar o ciclo de beneficiamento de urânio e por possuir um programa nuclear para fins pacíficos. Como o ZC está intimamente ligado ao NPT, é de se supor que os especialistas consideraram que, segundo o Critério 3, o Brasil está tão bem preparado para aderir ao WA quanto para aderir ao ZC.

Chama também a atenção a grande preferência que o WA teve sobre os demais acordos quando se considerou o Critério 7 (Benefícios para a BID). O resultado denota que há um consenso entre os especialistas quanto aos possíveis benefícios de se aderir ao WA, uma vez que, ao aumentar a credibilidade do Brasil junto à comunidade internacional, tal adesão também abrirá as portas de um mercado muito restrito, onde somente os participantes desse grupo têm a possibilidade de acesso a componentes tecnológicos rigorosamente controlados, o que tem grande potencial de impulsionar os produtos de defesa brasileiros.

É importante também acrescentar que o método AHP é fundamentado na opinião dos especialistas, através de julgamentos que podem levar em consideração as suas experiências profissionais, seus interesses no assunto proposto e suas formações acadêmicas. Nesse sentido, o presente resultado expressa a opinião de um grupo de especialistas que estão profissionalmente ligados ao assessoramento do MD no processo de adesão aos MEGR, cuja metodologia reduz a subjetividade e arbitrariedade de uma escolha direta por um Acordo.

Assim, é recomendável que este modelo de apoio à decisão, validado no presente estudo, seja aprofundado com amostras de especialistas de outras expressões do Poder Nacional, com visões diferentes sobre o assunto, tais como componentes do Ministério das Relações Exteriores, do Ministério da Economia, da Comissão Nacional de Energia Nuclear, da Base Industrial de Defesa e da Academia, conferindo maior robustez aos resultados alcançados.



## REFERÊNCIAS

- Antolinez, V. 2018. “Venezuela moviliza unidades militares a la frontera con Colombia”. *La FM*, September 25, 2018. <https://www.lafm.com.co/internacional/venezuela-moviliza-unidades-militares-la-frontera-con-colombia>
- AG. 2007. “The Australia Group. Fighting the Spread of Chemical and Biological Weapons. Strengthening Global Security.” *Paris*. <https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/en/index.html>.
- Almeida, Adiel Teixeira de. 2013. *Processo de Decisão Nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério*. 1st ed. São Paulo: Editora Atlas S.A.
- Alonso, Sergio, Francisco Javier Cabrerizo, Francisco Chiclana, Francisco Herrera, and Enrique Herrera-Viedma. 2009. “Group Decision Making with Incomplete Fuzzy Linguistic Preference Relations.” *International Journal of Intelligent Systems* 24 (2): 201–22.
- Alonso, Sergio, Francisco Chiclana, Francisco Herrera, Enrique Herrera-Viedma, Jesús Alcalá-Fdez, and Carlos Porcel. 2008. “A Consistency-based Procedure to Estimate Missing Pairwise Preference Values.” *International Journal of Intelligent Systems* 23 (2): 155–75.
- Assembly, U N General. 2015. “Multilateral Nuclear Supply Principles of the Zangger Committee.” In *2015 Review Conference of the Parties to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons*, 50:1–12. New York: United Nations.
- Beck, Michael D, and Scott A Jones. 2019. “The Once and Future Multilateral Export Control Regimes: Innovate or Die.” *Strategic Trade Review* 5 (8): 55–76.
- Bhushan, Navneet, and Kanwal Rai. 2004. *Strategic Decision Making: Applying the Analytic Hierarchy Process*. 1st ed. London: Springer Science & Business Media.
- Brasil. 2016. “Constituição Da República Federativa Do Brasil: Texto Constitucional Promulgado Em 5 de Outubro de 1988, Com as Alterações Determinadas Pelas Emendas Constitucionais de Revisão Nos 1 a 6/94, Pelas Emendas Constitucionais Nos 1/92 a 91/2016 e Pelo Decreto.” Brasília, DF: *Senado Federal*, Coordenação de Edições Técnicas Brasília, DF. [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf).
- Brasil. 2020. “Ministério Da Defesa. Política Nacional de Defesa e Estratégia

- Nacional de Defesa. Versão Sob Apreciação Do Congresso Nacional (Lei Complementar 97/1999, Art. 90, § 30).” *Brasília-DF: Ministério da Defesa*. [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf).
- Brasil. 2021. “Tratados e Regimes Com Reflexos Para a Defesa.” *Brasília, DF: Ministério da Defesa*. <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/foruns-internacionais-1/tratados-e-regimes>.
- Carlson, John. 2021. “The Evolution of IAEA Safeguards: Technical, Political, and Cultural Dimensions.” In *The International Atomic Energy Agency*, 115–31. Routledge.
- Casarini, Nicola, and Michito Tsuruoka. 2021. “Non-Proliferation.” In *The European Union’s Security Relations with Asian Partners*, 95–113. Springer.
- Chen, Bin, Tasawar Hayat, and Ahmed Alsaedi. 2017. “Main Methods.” In *Biogas Systems in China*, 17–36. Springer.
- Croft, Stuart. 1996. *Strategies of Arms Control: A History and Typology*. Manchester University Press.
- Duleba, Szabolcs. 2019. “An AHP-ISM Approach for Considering Public Preferences in a Public Transport Development Decision.” *Transport* 34 (6): 662–71.
- Elezaj, Elvis, Halit Shabani, Bekë Kuqi, and Nguyen Tan Hung. 2021. “Managerial Decision-Making (DM) in Kosovo Organizations Based on SPACE Model Analysis by Using AHP Fuzzy Method.” *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1–16.
- Foroutan, Sayid Abbas, and Anthony Tu. 2017. “An Example of Chemical War: The Iran–Iraq War.” In *Chemical and Biological Weapons and Terrorism*, 49–64. CRC Press.
- Gahlaut, Seema. 2017. “Multilateral Export Control Regimes: Operations, Successes, Failures and the Challenges Ahead.” In *Non-Proliferation Export Controls*, 15–36. Routledge.
- Gavião, Luiz Octávio, Gilson Brito Alves Lima, and Pauli Adriano de Almada Garcia. 2021. “Procedimento de Redução Das Avaliações Do AHP Por Transitividade Da Escala Verbal de Saaty.” In *Engenharia de Produção: Além Dos Produtos e Sistemas Produtivos*, edited by Elói Martins Senhoras, 1st ed., 88–102. Ponta Grossa - PR: Editora Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.9082115039>.
- Gillespie, Alexander. 2011. *A History of the Laws of War*. Volume 3: The Customs and Laws of War with Regards to Arms Control. Bloomsbury

Publishing.

- Hassan, M Hamad, and Jongsu Lee. 2019. "Policymakers' Perspective about e-Government Success Using AHP Approach: Policy Implications towards Entrenching Good Governance in Pakistan." *Transforming Government: People, Process and Policy* 13 (1): 93–118.
- IAEA. 2021. "International Atomic Energy Agency. Basics of IAEA Safeguards." *Viena*. <https://www.iaea.org/topics/basics-of-iaea-safeguards> .
- Khokhar, Riaz A. 2018. "The US-India Strategic Partnership." *CISS Insight Journal* 6 (1): 23–49.
- Lafer, Celso. 1998. "As Novas Dimensões Do Desarmamento: Os Regimes de Controle Das Armas de Destruição Em Massa e as Perspectivas Para a Eliminação Das Armas Nucleares." *Instituto de Estudos Avançados Da Universidade de São Paulo*.
- Li, Cong-Cong, Yucheng Dong, Yejun Xu, Francisco Chiclana, Enrique Herrera-Viedma, and Francisco Herrera. 2019. "An Overview on Managing Additive Consistency of Reciprocal Preference Relations for Consistency-Driven Decision Making and Fusion: Taxonomy and Future Directions." *Information Fusion* 52: 143–56.
- Liu, Cheng Hsiung, and Chun-Wei R Lin. 2016. "The Comparative of the AHP Topsis Analysis Was Applied for the Commercialization Military Aircraft Logistic Maintenance Establishment." *International Business Management* 10 (4): 6428–32.
- Miyamoto, Shiguenoli. 2000. "O Brasil e as Negociações Multilaterais." *Revista Brasileira de Política Internacional* 43: 119–37.
- Nayan, Rajiv. 2019. "Comparing the Major Systems." In *Global Strategic Trade Management*, 55–70. Springer.
- Nayan, Rajiv, Rajiv Nayan, and Ghosh. 2019. *Global Strategic Trade Management*. Springer.
- NTI. 2021. "Wassenaar Arrangement." *Washington, DC: Nuclear Threat Initiative*. <https://www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/wassenaar-arrangement/>.
- Oliveira, Amâncio Jorge de, and Janina Onuki. 2000. "Brasil, Mercosul e a Segurança Regional." *Revista Brasileira de Política Internacional* 43: 108–29.
- ONU. 1945. "Carta Das Nações Unidas." Nova Iorque: *Organização das Nações Unidas*. <https://brasil.un.org/sites/default/files/2021-08/A-Carta-das-Nacoes-Unidas.pdf>.
- Pecequilo, Cristina Soreanu, and Artur Cruz Bertolucci. 2019. "Politica Nuclear

- Comparada: Um Estudo de Caso Do Impacto Norte-Americano Nos Programas Da India e Do Brasil (1946/2018).” *Revista Brasileira de Estratégia e Relações Interacionais* 8 (16): 138–82. file:///C:/Users/luizg/Downloads/91237-401548-2-PB.pdf.
- Poncet, Paul. 2019. “Modeest: Mode Estimation. R Package Version 2.4.0.” *R Core Team*. <https://cran.r-project.org/package=modeest>.
- Saaty, Thomas L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Saaty, Thomas L. 1990. *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. RWS publications.
- Saaty, Thomas L, and Luis G Vargas. 2012. *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Vol. 175. Springer Science & Business Media.
- Sant’Anna, Annibal Parracho. 2015. *Probabilistic Composition of Preferences, Theory and Applications*. 1st ed. New York: Springer.
- Sardenberg, Ronaldo Mota. 2005. “Brasil, Política Multilateral e Nações Unidas.” *Estudos Avançados* 19: 347–67.
- Schmidt, Fritz. 2000. “NPT Export Controls and the Zangger Committee.” *The Nonproliferation Review* 7 (3): 136–45.
- Schmidt, Fritz W. 1994. “The Zangger Committee: Its History and Future Role.” *The Nonproliferation Review* 2 (1): 38–44.
- Seevaratnam, James I. 2006. “The Australia Group: Origins, Accomplishments, and Challenges.” *Nonproliferation Review* 13 (2): 401–15.
- Sevini, Filippo, and Willem A Janssens. 2020. “Strategic Export Control.” In *Nuclear Non-Proliferation and Arms Control Verification*, 99–111. Springer, Cham.
- Silva, Eduardo Pinheiro Granzotto da, and Newton Tavares Filho. 2020. “A Eficácia Do Conselho de Segurança Das Nações Unidas e as Perspectivas de Reforma.” *Revista Da Escola Superior de Guerra* 35 (75): 13–26.
- Silva, Lucas Peixoto Pinheiro da, and Victoria Viana Souza Guimarães. 2020. “O Brasil No Regime Internacional Sobre Não Proliferação Nuclear de 1968 a 1998: Da Negação à Adesão Do Tratado de Não Proliferação Nuclear.” *Revista Brasileira de Estudos Estratégicos* 11 (22).
- Spiller, Eduardo Santiago. 2013. “Matriz SWOT Entrecruzada: Uma Contribuição Para o Aperfeiçoamento Do Método de Planejamento Estratégico Da Escola Superior de Guerra.” *Revista Da Escola Superior de Guerra* 28 (57): 180–99.

- Stewart, Ian J. 2018. "Preventing WMD Proliferation: The Future of UNSCR 1540." In *Preventing the Proliferation of WMDs*, 105–26. Springer.
- Torres, Felipe Oppenheimer, and Camilla Colasso. 2018. "Armas Químicas-Agentes Neurotóxicos: Toxicologia e Desenvolvimento de Novos Tratamentos." *Revista Brasileira de Estudos de Defesa* 5 (2).
- WA. 1996. "Wassenaar Arrangement on Export Controls for Conventional Arms and Dual-Use Goods and Technologies." *Secretariat, Wassenaar Arrangement*. <https://www.wassenaar.org/>.
- Walker, David M. 2017. "An Agonizing Death: 1980s US Policy on Iraqi Chemical Weapons during the Iran-Iraq War." *The Journal of the Middle East and Africa* 8 (2): 175–96.
- Wind, Yoram, and Thomas L. Saaty. 1980. "Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process." *Management Science* 26 (7): 641–58. <https://doi.org/10.1287/mnsc.26.7.641>.
- ZC. 2021. "Zangger Committee." *Viena*. <http://www.zanggercommittee.org/>.

## RESUMO

O artigo propõe um modelo de apoio à decisão para a priorização de acordos multilaterais de controle de exportação de produtos de defesa e tecnologias sensíveis de que o Brasil ainda não participa, quais sejam, Acordo de Wassenaar, Grupo da Austrália e Comitê Zangger. Para o desenvolvimento do modelo foi utilizado o Processo de Análise Hierárquica (AHP), considerado adequado para a resolução de problemas onde os critérios qualitativos e as decisões tendem a ser baseadas em experiências pessoais. A estrutura hierárquica do problema utilizou sete critérios (Legislação do País, Sistema Regulatório, Estrutura de Licenciamento, Capacidade de Imposição, Cooperação Internacional, Custos da Adesão e Benefícios para a Base Industrial de Defesa) para comparar os três acordos mencionados. Foi elaborado um questionário e selecionados especialistas em Defesa para respondê-los. Os dados coletados padronizados, processados e analisados. Ao final, os acordos foram ordenados por preferência para apoiar a tomada de decisão, ilustrando a aplicação do modelo proposto.

## PALAVRAS-CHAVE

Base Industrial de Defesa Nacional; Segurança Nacional; Defesa; Tratados Comerciais; Relações Econômicas Internacionais.

*Recebido em 30 de outubro de 2021  
Aprovado em 23 de dezembro de 2021*