

APLICAÇÃO DE PROCEDIMENTOS ESPECIAIS DE SALVAGUARDAS NO COMPLEXO DE MANUTENÇÃO ESPECIALIZADA

Yran Leite Maia¹
Tob Rodrigues de Albuquerque²

RESUMO

O Brasil poderá ser o primeiro o primeiro estado não nuclearmente armado (NNWS) a construir um submarino com propulsão nuclear. O arranjo de procedimentos especiais (PE) de salvaguardas que deverá ser negociado com a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) tem atraído a atenção de organizações internacionais e de Estados signatários do Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP) por estabelecer a base (precedente) para futuros acordos com outros NNWS. Este artigo apresenta os compromissos assumidos pelo Brasil para não proliferação de armas nucleares, o modelo de salvaguardas aplicado no país, as obrigações e limites impostos aos PE decorrentes do Acordo Quadripartite e, por fim, considerações sobre a aplicação de PE ao Complexo de Manutenção Especializada (CME).

Palavras-chave: Submarinos com propulsão nuclear, Complexo de Manutenção Especializada, Procedimentos Especiais de salvaguardas.

¹ Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (COGESN), Rio de Janeiro - RJ, Brasil, E-mail: yran.maia@marinha.mil.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1845-9675>.

² Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (COGESN), Rio de Janeiro - RJ, Brasil. E-mail: tob@marinha.mil.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1195-8305>.

INTRODUÇÃO

Até o momento, seis países obtiveram submarinos com propulsão nuclear (Estados Unidos, Reino Unido, Federação Russa, França, China e Índia) (SAUNDERS, 2017), sendo todos eles estados nuclearmente armados (NWS - Nuclear-Weapons States) (IAEA, 1970). O Brasil e a Austrália são os primeiros Estados não nuclearmente armados (NNWS – *Non-Nuclear Weapons States*) a também buscar construir submarinos com propulsão nuclear, mas precisam garantir à Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) que os materiais nucleares existentes neles não serão desviados para produção de armas nucleares (IAEA, 1970).

O uso da energia nuclear para propulsão naval é uma atividade militar não proscria (IAEA, 1970; 1972; 1991a e 1991b) e, portanto, o desenvolvimento autóctone do primeiro Submarino Convencionalmente Armado com Propulsão Nuclear (SCPN) do Brasil e de sua infraestrutura de apoio não deveria resultar em pressões políticas por parte de organizações internacionais e de Estados signatários do Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP). As rigorosas restrições de acesso a materiais e equipamentos nucleares impostas ao país parecem distantes das metas do TNP e alinhadas com objetivos estratégicos geopolíticos e militares (GUIMARÃES, 2005).

Outro desafio associado à obtenção do SCPN, seu protótipo em terra e suas instalações de apoio é a necessidade de um processo de licenciamento nuclear para sua construção e operação (ANSNQ, 2020; CNEN, 2024), que demandam a implementação de um arranjo de salvaguardas internacionais com a aplicação de procedimentos especiais (PE) de salvaguardas ainda não acordados com a AIEA. As incertezas associadas à extensão das informações sigilosas que deverão ser compartilhadas com a AIEA têm sido uma preocupação constante da Marinha do Brasil.

A operação do SCPN não implica em riscos mais elevados de desvio de material nuclear ou de proliferação de armas nucleares do que os oriundos de instalações nucleares estacionárias, como uma usina nuclear (GUIMARÃES, 2005). Ainda assim, o uso pacífico da energia nuclear para propulsão naval, especialmente em submarinos, é considerado uma lacuna no regime de não proliferação nuclear (COSTA, 2017; MOLTZ 1998; 2005; THIELMANN e HOFFMAN, 2012) porque o material nuclear utilizado em reatores para propulsão naval não está sujeito a um arranjo

de salvaguardas abrangentes (CSA) (COSTA, 2017).

Este artigo tem como objetivo apresentar a evolução do regime de salvaguardas, desde o seu surgimento como consequência do TNP até sua aplicação ao Complexo de Manutenção Especializada (CME). Adicionalmente, apresenta aspectos relacionados às obrigações brasileiras decorrentes de diversos acordos internacionais e os limites de aplicação de PE de salvaguardas no SCPN e no CME, que estão previstos no Artigo 13 do Acordo Quadripartite. Para tal, este artigo está organizado da seguinte forma: 1 - introdução; 2 – salvaguardas nucleares, que apresenta uma breve revisão bibliográfica abordando o surgimento das salvaguardas a partir do TNP, o acordo de salvaguardas para o Brasil e os PE que se aplicarão aos materiais nucleares empregados na propulsão de submarinos; 3 – Salvaguardas no CME, que contém uma breve descrição desta instalação e tece considerações sobre a aplicação de PE no CME. As conclusões deste trabalho são apresentadas na última seção.

SALVAGUARDAS NUCLEARES – Do programa “Átomos para a Paz” ao surgimento do arranjo de salvaguardas do TNP

Nos anos 50, após os Soviéticos iniciarem o seu programa de mísseis balísticos (FREEDMAN, 2003), os Estados Unidos abandonaram a política de segredos que haviam implementado na década anterior para negar o acesso às tecnologias capazes de produzir armas nucleares.

Assim, em 1953, o presidente americano, Dwight D. Eisenhower, apresenta o programa “Átomos para a Paz” na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) propondo o compartilhamento de conhecimento e tecnologia nuclear com outras nações para fins pacíficos (GUIMARÃES, 2023; MRE, 2022).

Eisenhower também propôs a criação de uma agência internacional para promover o uso pacífico da energia nuclear, enfatizando a importância do desarmamento nuclear e a necessidade de controlar a proliferação de armas nucleares. Esse discurso conduziu, em pouco mais de uma década, à criação da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e ao Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP) (GUIMARÃES, 2023).

Em 1957, a criação da AIEA garantiu o desenvolvimento de uma estrutura internacional, com pessoal qualificado para elaborar e implementar um arranjo de salvaguardas internacional capaz de assegurar que os materiais e tecnologias nucleares transferidos não sejam desviados

para fins proscritos, como previsto no Art. II do seu estatuto. As atividades relacionadas à promoção da cooperação internacional e ao uso pacífico da energia nuclear sugeriram alguns anos depois (IAEA, 1989).

A partir de então, a AIEA viabilizou o desenvolvimento de diversos acordos multinacionais relativos a salvaguardas. O primeiro deles foi o INFCIRC 3, que em 1959 forneceu 3 toneladas de urânio para o Japão (IAEA, 1959).

Em 1970 entrou em vigor o Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP)³ (MRE, 2022), que obrigou seus signatários a implementar um sistema de salvaguardas, sob a responsabilidade da AIEA, para monitorar a não proliferação de armas nucleares e fortalecer a confiança entre os Estados Partes. Em 1998, o Brasil aderiu ao TNP (BRASIL, 1998).

O TNP, que se apoia sobre os três pilares basilares: não-proliferação de armas nucleares; uso pacífico da energia nuclear; e desarmamento, tem como objetivo: limitar o armamento nuclear dos cinco estados nuclearmente armados (NWS – *Nuclear-Weapons States*); impedir a transferência dessas armas para os estados não nuclearmente armados (NNWS – *Non-Nuclear Weapons States*); e estabelecer um arranjo de salvaguardas, em troca dos NNWS receberem acesso a equipamentos, materiais e tecnologias para a utilização pacífica da energia nuclear.

Embora o TNP se apoie na desigualdade de direitos ao congelar a chamada “geometria do poder nuclear” dos NWS (BÖHLKE, 2022), o Tratado reafirma o direito inalienável de todas as suas Partes desenvolverem pesquisa, produção e utilização da energia nuclear para fins pacíficos, sem discriminação. Além disso, as Partes comprometem-se a facilitar o mais amplo intercâmbio possível de equipamento, materiais e informação científica e tecnológica sobre a utilização pacífica da energia nuclear (IAEA, 1970).

Apesar disto, a aplicação prática do TNP mostra-se desequilibrada, dado que os avanços obtidos se concentram no pilar da não-proliferação e negligenciam o desarmamento e outros aspectos relacionados ao uso pacífico da energia nuclear, como o acesso a equipamentos, materiais e informações científicas e tecnológicas para os usos pacíficos da energia nuclear (BÖHLKE, 2022; GUIMARÃES, 2005).

3 O TNP conta atualmente com a adesão de 189 países, sendo cinco destes detentores de armas nucleares (Estados Unidos, Rússia, Reino Unido, França e China). A Índia, Israel, Paquistão e Sudão do Sul não aderiram ao TNP. Em 2023 a Coreia do Norte denunciou o tratado (MRE, 2022).

Em decorrência do TNP, entrou em vigor, em 1972, o Acordo de Salvaguardas Abrangentes (CSA - INFCIRC/153) (BÖHLKE, 2022), que apresenta a estrutura e o conteúdo dos acordos exigidos entre os Estados e a Agência para o cumprimento do TNP (IAEA, 1972).

Em 1991, foi assinado o Acordo Quadripartite (QSA - INFCIRC/435) para aplicação de salvaguardas no Brasil, envolvendo a participação da Argentina, Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC) e AIEA (IAEA, 1991b). Neste acordo, o arranjo de salvaguardas para o Brasil reproduz, em termos gerais, o modelo de acordo a ser concluído entre a AIEA e os Estados Não Nuclearmente Armados do TNP⁴ (BÖHLKE, 2022).

Embora os NWS não sejam obrigados a aceitar acordos de salvaguardas nos termos do TNP, estes celebraram com a AIEA acordos bilaterais voluntários de salvaguardas (VOA - Acordos de Salvaguardas por Oferta Voluntária - INFCIRC/540) (IAEA, 1997), que seguem o formato geral do CSA, mas se limitam a apenas alguns materiais e instalações nucleares (escopo não abrangente) (BÖHLKE, 2022).

No princípio dos anos 90, após a Guerra do Golfo, a AIEA iniciou um programa para aumentar a efetividade das salvaguardas, com o intuito de adquirir capacidade de detectar materiais e atividades nucleares não declaradas (MARZO, 2017). Deste programa resultou o modelo do Protocolo Adicional de salvaguardas (PA).

O modelo do PA (INFCIRC/540), que só pode ser celebrado em conjunto com um acordo abrangente de salvaguardas (CSA), altera e amplia a abrangência das salvaguardas internacionais. As salvaguardas passam de um modelo que inicialmente tinha o objetivo detectar desvio de materiais nucleares em instalações nucleares declaradas para outro que, adicionalmente, pretende assegurar a ausência de materiais ou atividades não declaradas (MARZO, 2017). O Brasil não é signatário do PA (IAEA, 1997).

A Tabela 1 sintetiza a cronologia dos principais eventos relacionados com o desenvolvimento de salvaguardas.

4 O modelo de acordos de CSA com múltiplas partes (INFCIRC/193) é adotado em países europeus (NNWS) a fim de incluir a EURATOM (Comunidade Europeia da Energia Atômica) como uma dessas partes.

Tabela 1 - Cronologia dos principais eventos relacionados com o desenvolvimento de salvaguardas e sua aplicação.

ANO	DOCUMENTO / EVENTO	OBSERVAÇÕES
1953	Assembleia Geral da ONU	Proposta do programa "Átomos para a Paz", que foi a primeira iniciativa de políticas de desenvolvimento da tecnologia nuclear para fins pacíficos.
1956	Conferência Diplomática	Aprova o Estatuto para Criação da AIEA.
1957	Criação da AIEA	Criação da AIEA em 29 de julho de 1957, após a aprovação do seu Estatuto na Conferência Diplomática em 23 de outubro de 1956.
1959	INFCIRC/3	Primeira aplicação de salvaguardas (ad hoc) entre a AIEA, Canadá e Japão para um contrato de projeto e fornecimento de material.
1961	INFCIRC/26	Primeiro "Sistema de Salvaguardas", estabeleceu disposições padrão para salvaguardas em reatores de pesquisa.
1967	Tratado de Tlatelolco	Tratado para a Proscrição de Armas Nucleares na América Latina e no Caribe, que estabeleceu a primeira Zona Livre de Armas Nucleares (ZLAN) em uma região permanentemente habitada.
1968	INFCIRC/66/Rev.2	Sistema de Salvaguardas expandido para todos os tipos de instalações nucleares por meio de Acordos de Salvaguardas para Itens Específicos ⁵
1970	INFCIRC/140 (TNP)	Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares, entrou em vigor em 22 de abril de 1970
1972	INFCIRC/153	Acordo de Salvaguardas Abrangentes (CSA), apresenta a estrutura e conteúdo dos acordos exigidos pelo TNP.
1985	Tratado de Rarotonga	Tratado para a Proscrição de Armas Nucleares no Pacífico Sul, que estabeleceu ZLAN em região permanentemente habitada.
1985	Acordo de Guadalajara	Acordo para a criação da Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC) para administrar e aplicar o Sistema Comum de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (SCCC)
1991	INFCIRC/435	Acordo Quadripartite (QSA), assinado em 13 de dezembro de 1991.
1995	Tratado de Bangkok	Tratado para a Proscrição de Armas Nucleares no Sudeste Asiático, que estabeleceu ZLAN em região permanentemente habitada.
1996	Tratado de Pelindaba	Tratado para a Proscrição de Armas Nucleares na África, que estabeleceu ZLAN em região permanentemente habitada.
1997	INFCIRC/540	Modelo do Protocolo Adicional de salvaguardas (PA), a ser celebrado em conjunto com um acordo de salvaguardas (CSA).
1998	Decreto nº 2.864/1998	Adesão do Brasil ao TNP em 07 de dezembro de 1998 (BRASIL, 1998).

Fonte: Elaboração dos autores, síntese baseada nas referências apresentadas neste artigo.

Salvaguardas Nucleares Abrangentes

Em linhas gerais, o Acordo de Salvaguardas Abrangentes (CSA) (INFCIRC/153), apresenta um conjunto de medidas de salvaguardas acordadas entre os Estados e a AIEA. O CSA tem como objetivo detectar,

5 Item-Specific Safeguards Agreement - Acordos de salvaguardas que se aplicam a itens específicos como material nuclear, material não nuclear, instalações e equipamentos, entre outros.

em tempo hábil⁶, o desvio de quantidades significativas⁷ de materiais nucleares para a produção de armas nucleares ou para propósitos desconhecidos e, também contribuir para a dissuasão de tal desvio pelo risco de detecção antecipada (IAEA, 1972).

No escopo do CSA, são aplicadas salvaguardas apenas ao material fértil⁸ e material fissionável especial⁹ existente nas instalações usadas para a produção, processamento e armazenamento dentro do território do Estado, sob sua jurisdição ou realizadas sob seu controle em qualquer lugar (IAEA, 1972).

A aplicação dessas salvaguardas compreende: o envio pelo Estado de declarações anuais sobre o inventário de material nuclear nas instalações, a realização de atividades de contabilidade e controle dos materiais nucleares, por meio da elaboração de registros e relatórios; e a verificação sistemática dos materiais nucleares, por meio de inspeções para a auditoria de registros e para medidas dos materiais nucleares (massa, composição química e grau de enriquecimento). Adicionalmente, podem ser aplicados meios auxiliares de salvaguardas como a contenção, por meio de selos ou lacres, e a instalação de câmeras de vigilância (IAEA, 1972).

Apesar do INFCIRC/153 ser o CSA padrão da AIEA, o Acordo Quadripartite (INFCIRC/435) é o CSA específico para Brasil e Argentina, e portanto, a base legal para a aplicação de Salvaguardas no território brasileiro (BÖHLKE, 2022).

O Acordo Quadripartite (QSA) e as Salvaguardas no Brasil

Conforme citado anteriormente, a aplicação de salvaguardas no

6 Tempo hábil - tempo necessário para transformar o material nuclear desviado em armas nucleares. Considera para: material de uso direto não irradiado - 1 mês; material de uso direto irradiado - 3 meses; e material de uso indireto - 1 ano (IAEA, 2001).

7 Quantidade significativa (SQ) é a quantidade aproximada de material nuclear para a qual não pode ser excluída a possibilidade de fabricação de um dispositivo explosivo nuclear. As SQ são usadas no estabelecimento do componente quantitativo da meta de inspeção da AIEA e correspondem a 8 kg de plutônio, 8 kg de 233U ou 25 kg de 235U em HEU ($235U \geq 20\%$), de uso direto em dispositivos explosivos nucleares; ou 75 kg de 235U em LEU ($235U < 20\%$), 10 t de urânio natural, 20 t de urânio empobrecido ou 20 t de tório, de uso indireto (IAEA, 2001).

8 Material fértil: urânio contendo a mistura de isótopos que ocorrem na natureza; urânio empobrecido no isótopo 235; tório; qualquer um dos anteriores na forma de metal, liga, composto químico ou concentrado; qualquer outro material contendo um ou mais dos itens acima (IAEA, 2001).

9 Material fissionável especial: 239Pu; 233U; urânio enriquecido nos isótopos 235 ou 233; qualquer material contendo um ou mais dos anteriores. Não inclui materiais férteis (IAEA, 2001).

Brasil surge em 1991 com a assinatura do Acordo Quadripartite (QSA) (INFCIRC/435), onde o Brasil e a Argentina comprometem-se a aceitar a aplicação de salvaguardas a todos os materiais nucleares¹⁰ em todas as atividades nucleares realizadas dentro de seus respectivos territórios, com o objetivo único de assegurar que tais materiais não sejam desviados para aplicação em armas nucleares ou outros dispositivos nucleares explosivos (BRASIL, 1994).

Embora os Estados Parte tenham aceitado a aplicação de salvaguardas a todos os materiais nucleares em todas as atividades nucleares, o artigo 9 do INFCIRC/435 estabelece que as salvaguardas serão aplicadas aos materiais nucleares com características físico-químicas e pureza adequados para uso em enriquecimento isotópico e para a fabricação de elementos combustíveis de reatores nucleares.

A definição dos materiais nucleares sujeitos a salvaguardas leva, na prática, a identificação do ponto de início da aplicação de salvaguardas para cada instalação. No Brasil, o ponto de início de aplicação de salvaguardas ocorre nas instalações de conversão e fabricação de combustível da Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e da Marinha do Brasil (ABACC, 2022).

Como o Brasil não possui instalações de reprocessamento, o ponto de término das salvaguardas para todas instalações será em repositórios intermediários ou finais de elementos combustível (EC) irradiados.

A implementação do QSA no Brasil deve permitir à AIEA aplicar salvaguardas eficazes e, ao mesmo tempo, permitir ao país preservar seus segredos tecnológicos (Artigo 4, INFCIRC/435). Neste contexto, o Artigo 7(b) do QSA estabelece que a AIEA deverá solicitar apenas os dados e informações necessários para garantir que não ocorra nenhum desvio de materiais nucleares.

No QSA, a AIEA e a ABACC aplicarão as salvaguardas previstas, realizando inspeções e a verificarão dos dados do Sistema Comum de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (SCCC), a fim de comprovar que não ocorreu nenhum desvio de materiais nucleares.

10 A disposição do Brasil e da Argentina de “aceitar salvaguardas sobre todos os materiais nucleares em todas as atividades nucleares” contida no Artigo 1º do QSA difere da disposição correspondente no parágrafo 1 do INFCIRC/153 (CSA), onde “os estados aceitem salvaguardas sobre todas as fontes de material fértil e material fissionável especial em todas as atividades nucleares pacíficas”. Esta disposição determinada pelos estados reflete o compromisso bilateral no Acordo de Guadalajara de não utilizar qualquer material nuclear em qualquer atividade nuclear para uso não pacífico (ROCKWOOD, 2010).

A AIEA e a ABACC realizam três tipos de inspeções de salvaguardas no QSA: as inspeções anunciadas, que são comunicadas com sete dias de antecedência; as inspeções de curto prazo de notificação, comunicadas com 24 horas de antecedência; e as inspeções não anunciadas, que são comunicadas com uma ou duas horas de antecedência. Durante as inspeções são realizadas atividades de auditoria dos registros de contabilidade do material nuclear e a verificação física do material nuclear por meio de pesagem, coleta de amostras e medidas não-destrutivas.

A conclusão técnica das atividades de verificação da Agência é uma declaração, em relação a cada área de balanço de material¹¹ e à quantidade de material não contabilizado por período específico (BÖHLKE, 2022).

Embora a utilização de material nuclear para propulsão naval (inclusive em submarinos e protótipos) seja uma atividade militar não proscria (INFCIRC 140, 153, 395 e 435), ela é abordada de forma diferente nos dois acordos de salvaguardas (CSA e QSA).

No CSA, o parágrafo 14 do INFCIRC/153 indica que estes materiais serão retirados de salvaguardas, dado que não há previsão de aplicação de salvaguardas para propulsão naval (atividade militar não pacífica).

NON-APPLICATION OF SAFEGUARDS TO NUCLEAR MATERIAL TO BE USED IN NON-PEACEFUL ACTIVITIES

14. The Agreement should provide that if the State intends to exercise its discretion to use nuclear material which is required to be safeguarded thereunder in a nuclear activity which does not require the application of safeguards under the Agreement, the following procedures will apply: [...]

(b) The Agency and the State shall make an arrangement so that, only while the nuclear material is in such an activity, the safeguards provided for in the Agreement will not be

11 Área de balanço de material (Material Balance Area - MBA) é uma área da instalação na qual todas as transferências podem ser determinadas e na qual um inventário físico pode ser feito para estabelecer um balanço de materiais nucleares (IAEA SG-FM-1172 - Subsidiary Arrangement Code 10). Os relatórios de salvaguardas são emitidos em relação à cada MBA. As MBA são acordadas entre o Estado e a AIEA e são registrados em "acordos subsidiários" ao acordo de salvaguardas.

applied. The arrangement shall identify, to the extent possible, the period or circumstances during which safeguards will not be applied. In any event, the safeguards provided for in the Agreement shall again apply as soon as the nuclear material is reintroduced into a peaceful nuclear activity (parágrafo 14 do INFCIRC/153, grifo nosso).

No QSA, por outro lado, o artigo 13 do INFCIRC/435 prevê a aplicação de “procedimentos especiais” para o uso de materiais nucleares para propulsão nuclear, devendo esses materiais retornar ao arranjo de salvaguardas previsto no QSA ao término do seu emprego.

Assim, a utilização pelo Brasil desses materiais, em atividades nucleares não proscritas, será regulada por meio de procedimentos especiais (PE), cujo “arranjo” específico deverá ser elaborado conjuntamente entre o Estado-Parte e a Agência (Art. 13, INFCIRC 435).

Em dezembro de 2021, o Brasil comunicou a AIEA, por intermédio da ABACC, sua intenção de usar material nuclear para a propulsão de submarinos, como previsto no artigo 13 do QSA. Permitindo o início das negociações para a elaboração do arranjo de procedimentos especiais a serem empregados no combustível nuclear utilizado no SCPN, no seu protótipo em terra e nas instalações relacionadas com a produção e armazenamento deste combustível.

O artigo 13(c) do QSA prevê que o arranjo de salvaguardas não exponha a segredos militares ou conhecimentos sigilosos. Assim, informações relativas às características operacionais do submarino e aos projetos do reator nuclear e do elemento combustível devem ficar de fora do arranjo e das medidas de implementação dos PE. Caberá ao Brasil definir a extensão das informações que serão disponibilizadas para a AIEA.

Segundo Böhlke (2022), o QSA e todos os compromissos internacionais firmados pelo país desde 1979, quando o Brasil decidiu construir submarinos com propulsão nuclear, tiveram o propósito de viabilizar a propulsão naval. A adesão do Brasil ao TNP, em 1997, considerou que o artigo II deste mantém o direito dos NNWS às aplicações não proscrias da energia nuclear, inclusive a propulsão nuclear.

No tocante ao TNP e à não proliferação, o Brasil é uma experiência única de sucesso e um exemplo para outros estados, que é justificado por:

1 – a Constituição brasileira proíbe o uso da energia nuclear para fins não-pacíficos; 2 – o Brasil firmou diversos acordos multilaterais, como TNP e Tlatelolco, e acordos bilaterais com a Argentina (IAEA, 1991a); 3 – as instalações nucleares brasileiras estão salvaguardadas e possuem um histórico notável de mais de 30 anos sem desvios técnicos ou eventos suspeitos; e 4 – o Brasil é o único país no mundo que possui instalações militares sob salvaguardas da AIEA.

Os Procedimentos Especiais (PE) de salvaguardas – Artigo 13 do QSA

Conforme citado anteriormente, o arranjo de PE de salvaguardas que será aplicado se encontra em fase de negociação com a AIEA, não havendo, no momento, uma definição clara destes PE e nem tampouco dos Arranjos Subsidiários¹² específicos a serem aplicados em cada instalação.

No entanto, é importante que toda a negociação para definição dos PE seja orientada pelo único objetivo do QSA, que é garantir que o material nuclear não seja desviado para utilização em armas nucleares ou dispositivos explosivos nucleares.

O conteúdo dos PE deve preservar também o direito brasileiro de proteger as informações sigilosas relativas ao submarino, sua disponibilidade operacional e seu combustível (Art. 13, INFCIRC 435) e assim, refutando qualquer possibilidade de aplicação de salvaguardas ao SCPN, como selos, lacres, câmeras.

Na percepção dos autores, o processo de negociação em curso aponta para existência de posicionamentos diferentes entre a AIEA e o Brasil. A proposta brasileira inclui a aplicação de PE em algumas instalações, enquanto a contraproposta da AIEA propõe uma abordagem muito próxima das salvaguardas abrangentes (CSA).

Esta abordagem da AIEA é refutada pelo artigo 13 do QSA, que prevê a necessidade de se acordar PE a serem aplicados na propulsão nuclear. A “necessidade de se acordar PE” indica que os procedimentos a serem adotados na propulsão nuclear não são cobertos por nenhum acordo em vigor e, portanto, não estão sujeitos às salvaguardas abrangentes (CSA).

Adicionalmente, a abordagem da AIEA, muito próxima das

12 Arranjos Subsidiários – arranjo negociado entre o País (CNEN), ABACC e AIEA para detalhar os procedimentos para implementação das salvaguardas com base nos Artigos 37 e 38 do QSA. Os Arranjos Subsidiários contêm uma Parte geral com disposições que se aplicam a todos as instalações e materiais nucleares, e os Facility Attachment que apresentam a estratégia para a aplicação de salvaguardas em cada instalação (INFCIRC/435).

salvaguardas abrangentes, também irá conflitar com a definição da extensão da aplicação dos PE, em especial no que tange a definição (acordo) do seu ponto de início e de término. A extensão da aplicação dos PE deve ser obtida a partir do caput do artigo 13 do QSA, que se refere à propulsão nuclear e não se restringe ao reator nuclear.

If a State Party intends to exercise its discretion to use nuclear material which is required to be safeguarded under this Agreement for nuclear propulsion or operation of any vehicle, including submarines and prototypes, or in such other non-proscribed nuclear activity as agreed between the State Party and the Agency (artigo 13 do INFCIRC/435, grifo nosso).

O caput do artigo 13 aborda a propulsão nuclear de forma ampla, como um “sistema de propulsão” que deve incluir o combustível nuclear, o reator nuclear, o sistema de conversão de vapor em potência e seus sistemas de apoio. Caso a aplicação dos PE devesse se limitar ao reator nuclear, isto estaria detalhado no artigo 13. Mas não é o caso.

Depreende-se, portanto, que o artigo 13 não se restringe à utilização de material nuclear no reator e que inclui as diversas etapas do ciclo do combustível, a operação de submarinos e protótipos, e ou qualquer outra atividade nuclear não proscribida, previamente acordada entre o Brasil e a AIEA. Da mesma forma, a aplicação dos PE não deve se limitar ao reator nuclear e a definição do seu ponto de início e de término deve abranger um espectro mais amplo de atividades.

Desta forma, para cada instalação, deverá ser negociada uma estratégia de salvaguardas considerando o inventário de material nuclear, a capacidade de produção destes materiais e os cenários de desvio. Com base nestes cenários, são estabelecidas as contramedidas, as medidas de contenção (selos) e vigilância (câmeras), e as atividades dos inspetores durante as inspeções.

O resultado esperado deste processo de negociação é um consenso sobre o ponto de início e ponto de término dos Procedimentos Especiais, para cada instalação; e sobre as Informações a serem entregues à AIEA de acordo com o artigo 13 do QSA.

O ponto de início da aplicação dos PE a serem negociados,

para cada instalação, deverá considerar o material nuclear que deve ser salvaguardado, nos termos do artigo 9 do QSA, enquanto este for utilizado nas atividades relacionadas à propulsão nuclear, nos termos do artigo 13 do QSA.

O ponto de término da aplicação destes PE deverá considerar que:

I. Ao término do período de emprego do material na propulsão nuclear, o material deverá retornar ao arranjo de salvaguardas do QSA; e

II. O Brasil não possui instalações de reprocessamento fazendo que os EC sejam encaminhados para repositórios intermediários ou finais.

Com a implementação dos PE, o Brasil deverá informar à AIEA, por intermédio da ABACC, para cada instalação nuclear, a quantidade total e composição do material sob PE (Art. 13, INFCIRC 435). Este relatório também informará que este material continua a ser aplicado exclusivamente nas atividades previamente acordadas com a AIEA, que estas atividades não contradizem nenhum compromisso assumido pelo país e que, durante o período de aplicação de PE, estes materiais não serão desviados para outros usos.

Independentemente do sistema de controle e contabilidade do material nuclear que venha a ser adotado nos PE, vislumbra-se a conveniência da Marinha do Brasil aplicar um sistema próprio de controle e contabilidade para garantir ao país que não haverá desvio do material nuclear sob sua responsabilidade. Este sistema, caso empregado, pode se beneficiar da experiência já obtida no país pela aplicação de salvaguardas no escopo do QSA.

Böhlke (2022) estima que o Brasil será o primeiro NNWS a concluir processo de negociação com a AIEA com relação aos PE a serem aplicados na propulsão nuclear de submarinos. Caso esta hipótese se confirme, o primeiro arranjo de PE negociado tenderá a servir de base (precedente) para os futuros acordos de salvaguardas sobre submarinos nucleares e atividades militares nucleares não proscritas com todos os outros países do TNP (DAWOOD et al. 2015).

SALVAGUARDAS NO CME – O Complexo de Manutenção Especializada (CME)

O Complexo de Manutenção Especializada (CME) é a instalação da Marinha do Brasil responsável por prover apoio em terra para o SCPN nas atividades relacionadas à manutenção do submarino, incluindo os sistemas nucleares, docagem, carregamento e descarregamento do núcleo do reator, gestão dos rejeitos radioativos e seu descomissionamento.

Para realizar estas atividades, o CME contará com cais, onde os SCPN atracarão, diques, onde serão realizadas as manutenções e a troca de combustível nuclear, um Prédio Principal, onde será armazenado o combustível nuclear, e uma Unidade Móvel de Confinamento (UMC), que fará a ligação física entre o compartimento do reator e o Prédio Principal.

O combustível nuclear do SCPN será armazenado no Prédio de Estocagem de Combustíveis (PEC), pertencente ao Prédio Principal. Os EC serão armazenados de forma diferenciada no PEC, que é dividido em duas áreas principais. A Área de Combustíveis Novos (ACN), onde serão armazenados os EC novos e a Piscina de Estocagem de Combustíveis Irrradiados (PECI), onde serão armazenados os EC usados.

Atualmente, o CME encontra-se em fase de projeto e o início de sua construção está condicionada à obtenção das respectivas licenças de construção junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Aplicação de Procedimentos Especiais de salvaguardas no CME

A estratégia de salvaguardas a ser negociada com a AIEA para o CME deverá considerar as características e o inventário de material nuclear existente no PEC e, também, os cenários de desvio deste.

Todo o material nuclear armazenado no CME e passível de ser submetido a PE de salvaguardas, nos termos do artigo 9 do INFCIRC/435, será composto por EC novos e irradiados armazenados no PEC. O CME não armazenará material nuclear à “granel” passível de ser submetido a PE.

Desta forma, vislumbra-se que os pontos de início e término dos PE de salvaguardas no CME, a serem negociados, sejam:

I. Ponto de início dos PE – uma área de balanço de material (MBA) a ser estabelecida no PEC para verificação dos EC que chegam ou saem; e

II. Ponto de término dos PE – repositórios intermediários ou finais para os quais os EC irradiados serão transportados após passarem pela MBA do PEC.

O Brasil deverá informar à AIEA, por intermédio da ABACC, o inventário total de EC. Este deverá contabilizar os EC armazenados no PEC e os EC carregados no núcleo do reator do SCPN, sem revelar informações que possam ser utilizadas para estimar segredos industriais e/ou as características operacionais do submarino. O país também deverá declarar que o material nuclear existente nos EC e o uso destes EC, durante a aplicação dos PE, não estará em conflito com os compromissos assumidos no QSA e não será usado para a fabricação de bombas ou artefatos nucleares explosivos.

Vislumbra-se que o controle e contabilidade dos EC que chegam ou saem do CME será feito na MBA do PEC por meio da verificação dos números de série dos EC. A fim de prevenir a exposição de informações sigilosas dos EC estes deverão ser mantidos cobertos por alguma espécie de capuchana que permita apenas a visualização dos respectivos números de série.

Os PE de salvaguardas a serem aplicados ao CME, após negociados entre o Brasil e a AIEA, deverão ser detalhados nos Arranjos Subsidiários e Facility Attachment. Eles apresentarão a estratégia para a aplicação de salvaguardas no PEC, definida a partir da análise dos cenários de desvio de material, e conterão as medidas de contenção, vigilância e as atividades dos inspetores durante as inspeções (INFCIRC/ 435).

Os cenários de desvio do material nuclear existente no CME devem estar limitados ao desvio de EC do PEC, dado que a ausência de material nuclear à “granel” no CME descarta todos os cenários de desvio de granel. O desvio de EC carregados no núcleo do reator do submarino fora do CME não é considerado um cenário crível pela Marinha do Brasil. O CME é a única instalação no país que possuirá os equipamentos (máquinas e guindastes) necessários para abrir o compartimento do reator e acessar o seu núcleo.

Conforme mencionado anteriormente, o CME se encontra em fase de projeto permitindo que seja possível incorporar ao seu projeto soluções de engenharia que, potencialmente, reduzirão os riscos de desvio de material nuclear e os custos associados à implementação dos PE.

A inclusão destas soluções de engenharia ainda na fase de

projeto é conhecida como a aplicação de “Salvaguardas no Projeto” (SBD - Safeguards By Design) (IAEA, 2018). A implementação de SBD, embora recomendada pela AIEA, deve ser feita de forma criteriosa, a fim de não reduzir a operacionalidade do CME em troca de uma simplificação dos procedimentos a serem acordados nos Arranjos Subsidiários.

CONCLUSÕES

Embora o uso da energia nuclear para propulsão naval seja uma atividade militar não proscria, o desenvolvimento no Brasil de um submarino com propulsão nuclear e de sua infraestrutura de apoio vem sendo dificultado por restrições de acesso a materiais e equipamentos nucleares e por pressões políticas por parte de organizações e de estados signatários do TNP, que buscam objetivos geopolíticos particulares (GUIMARÃES, 2005).

Os esforços realizados pelo Brasil nas últimas décadas para demonstrar o comprometimento do país com a não proliferação, como alteração da Constituição, adesão à diversos acordos internacionais e um histórico de mais de 30 de salvaguardas irrepreensíveis, não resultaram em menores pressões políticas. Mostrando que a aplicação prática do TNP tem sido desequilibrada e negligente com o desarmamento e outros aspectos relacionados ao uso pacífico da energia nuclear.

Ainda assim, o Brasil formalizou à AIEA sua intenção de usar material nuclear para a propulsão de submarinos, como previsto no artigo 13 do QSA. Permitindo o início das negociações para a definição do arranjo de PE a ser empregado.

Na percepção dos autores processo de negociação dos PE aponta para existência de posicionamentos diferentes entre a AIEA e o Brasil. A proposta brasileira inclui algumas instalações sob PE e a contraproposta da AIEA reflete uma abordagem muito próxima das salvaguardas abrangentes (CSA). Esta divergência de percepções deve ser discutida com base no artigo 13 do QSA e sem se distanciar das metas do TNP (GUIMARÃES, 2005).

O resultado esperado deste processo de negociação é um consenso sobre o ponto de início e término dos PE, para cada instalação, e as informações a serem entregues à AIEA de acordo com o artigo 13(c) do QSA. O conteúdo dos PE deve assegurar o direito brasileiro de proteger suas informações sigilosas relativas ao submarino, sua disponibilidade

operacional e seu combustível (Art. 13, INFCIRC 435), refutando qualquer possibilidade de aplicação de salvaguardas ao SCPN.

No contexto dessa negociação, o primeiro NNWS (Brasil ou Austrália) a definir com a AIEA um arranjo de PE a ser aplicado na propulsão nuclear de submarinos estabelecerá a base (precedente) para futuros acordos de salvaguardas para propulsão nuclear com todos os outros países do TNP.

Com a implementação dos PE, o Brasil deverá informar à AIEA, por intermédio da ABACC, a quantidade total, composição do material nuclear sob PE e demais informações previstas no Art. 13 do INFCIRC 435. Adicionalmente, vislumbra-se a conveniência da Marinha do Brasil adotar um sistema próprio de controle (independente do adotado nos PE) para garantir ao país que não haverá desvio deste material.

O CME será a instalação responsável por prover apoio em terra para o SCPN nas atividades relacionadas à manutenção, carregamento do núcleo do reator e armazenamento do combustível nuclear. Embora os PE que serão aplicados ao CME ainda não estejam definidos, vislumbra-se que seus pontos de início e término serão, respectivamente, uma área de balanço de material no PEC, para verificação e contabilidade dos EC recebidos, e os repositórios intermediários ou finais nos quais os EC irradiados serão descartados.

O CME, que se encontra ainda em fase de projeto, tem a possibilidade de incorporar ao seu projeto soluções de engenharia que reduziriam os riscos de desvio de material nuclear e, potencialmente, reduziriam os custos associados à implementação dos PE. A aplicação de “Salvaguardas no Projeto”, embora recomendada pela AIEA, deve ser feita de forma criteriosa, a fim de não reduzir a operacionalidade do CME em troca de uma simplificação dos procedimentos a serem acordados nos Arranjos Subsidiários.

APPLICATION OF SAFEGUARDS SPECIAL PROCEDURES IN THE SPECIALIZED MAINTENANCE COMPLEX

ABSTRACT

Brazil could be the first Non-Nuclear Weapons State (NNWS) to build a nuclear-powered submarine. The arrangement of special procedures (PE) for safeguards that shall be negotiated with the International Atomic Energy Agency (IAEA) has attracted the attention of international organizations and States members of the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (NPT) for establishing the basis (precedent) for future agreements with other NNWS. This paper presents the commitments assumed by Brazil for the non-proliferation of nuclear weapons, the safeguards model applied in the country, the obligations and limits applied to the safeguards special procedures arising from the Quadripartite Agreement and, finally, considerations on the application of safeguards special procedures to the Specialized Maintenance Complex (CME).

Keywords: Nuclear-powered submarines, Specialized Maintenance Complex, safeguards special procedures.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRO-ARGENTINA DE CONTABILIDADE E CONTROLE DE MATERIAIS NUCLEARES. ABACC. Relatório Anual Institucional da Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle. Buenos Aires: ABACC, 2022.

BÖHLKE, M. O Sistema de salvaguardas da Agência Internacional de Energia Atômica e os procedimentos especiais: implicações para o Programa Brasileiro de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear. Fundação Alexandre de Gusmão (FUNAG); Ministério das Relações Exteriores: Brasília, DF, 2022. ISBN 978-65-8708-381-0.

BRASIL. Decreto nº 2.864, de 7 de dezembro de 1998. Promulga o Tratado sobre a Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP). D.O.U. de 7 dez. 1998.

BRASIL. Decreto nº 1.065, de 24 de fevereiro de 1994. Promulga o Acordo entre a República Federativa do Brasil a República Argentina a Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC) e a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) para a Aplicação de Salvaguardas. D.O.U. de 25 fev. 1994.

COSTA, E. Brazil's Nuclear Submarine: a broader approach to the safeguards issue. *Revista Brasileira de Política Internacional*, v. 60, n. 2, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7329201700205>. Acesso em: 13 fev. 2024.

DAWOOD, L; HERZ, M; LAGE, V. et al. *Brazilian Nuclear Policy [Policy Brief, 19]*. Canberra: Centre for Nuclear Non-Proliferation and Disarmament, 2015.

FREEDMAN, L. *The Evolution of Nuclear Strategy*. 3 ed. Londres: Palgrave MacMillan, 2003.

GUIMARÃES, L. *Naval Nuclear Propulsion and the International Non-Proliferation Regime*. Artigo apresentado na International Nuclear Atlantic Conference (INAC 2005), Santos, Brasil, 2005.

GUIMARÃES, L. Diplomacia nuclear: 70 anos do discurso de Eisenhower do “Átomos para a Paz”. Consultor Jurídico, São Paulo, 24 out. 2023. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2023-out-24/leonam-guimaraes-70-anos-discurso-atomos-paz/>. Acesso em: 13 de fev. de 2024.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA) - INFCIRC/3. The Texts of Instruments Connected with the Agency’s Supply of Uranium to Japan. Vienna: The International Atomic Energy Agency, 1959.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA) - INFCIRC/140. Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. Vienna: The International Atomic Energy Agency, 1970

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA) - INFCIRC/153. The Structure and Content of Agreements Between the Agency and States Required in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. Vienna: The International Atomic Energy Agency, 1972.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA) - INFCIRC/395. Agreement Between the Republic of Argentina and the Federative Republic of Brazil for the Exclusively Peaceful Use of Nuclear Energy. Vienna: The International Atomic Energy Agency, 1991.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA) - INFCIRC/435. Agreement of 13 December 1991 Between the Republic of Argentina, the Federative Republic of Brazil, the Brazilian-Argentine Agency for Accounting and Control of Nuclear Materials and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards. Vienna, The International Atomic Energy Agency, 1994.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA) - INFCIRC/540. Model Protocol Additional to the Agreement(S) between State(S) and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards. Vienna: The International Atomic Energy Agency, 1997.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). IAEA Safeguards Glossary, International Nuclear Verification Series, n. 3, ed. 2001, Vienna, 2001.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). The international legal framework for nuclear energy. IAEA International law series, n. 4, Vienna, 2011.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). Statute. United Nations. Nova Iorque. [Aprovado em 23 de out. de 1956 e alterado até 28 de dez. de 1989].

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. International Safeguards in the Design of Facilities for Long Term Spent Fuel Management. IAEA Nuclear Energy Series, NF-T-3.1, Vienna, 2018.

MARZO, A. Salvaguardas integradas. Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC): 2017. Disponível em: <https://www.abacc.org.br/en/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/SALVAGUARDAS-INTEGRADAS.pdf>. Acesso em: 14 de fev. de 2024.

Ministério das Relações Exteriores (MRE). Desarmamento e não-proliferação. MRE, Brasil, 15 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/delbrasonu/paz-e-seguranca-internacional/desarmamento-e-nao-proliferao>. Acesso em: 14 de fev. de 2024.

MOLTZ, J, C. Special Report: serious gaps emerging in export controls on submarines. NIS Export Control Observer, Monterey, p. 23-25, 2005. Disponível em: www.nonproliferation.org/wp-content/uploads/cns-archive/observer/ob_0506e.pdf. Acesso em: 13 de fev. de 2024.

MOLTZ, J, C. Viewpoint: closing the NPT loophole on exports of naval propulsion reactors. Non-Proliferation Review, Monterey, v. 5, n. 1, p. 108-114, 1998.

ROCKWOOD, L. International Nuclear Law: history, evolution and outlook: 10th Anniversary of the International School of Nuclear Law. Nuclear Energy Agency, Organization for Economic Co-operation and Development (OECD/NEA). Paris, 2010. ISBN 9264991433.

THIELMANN, G; HOFFMAN W. Submarine Nuclear Reactors: a

worsening proliferation challenge. Arms Control Association Threat Assessment Brief, 2012. Disponível em: <http://www.armscontrol.org/threats/Submarine-Nuclear-Reactors-A-Worsening-Proliferation-Challenge>. Acesso em: 21 de fev. de 2024.

APÊNDICE

SIGLAS E ABREVIATURAS

ACN

Área de Combustíveis Novos

ABACC

Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle
de Materiais Nucleares

AIEA

Agencia Internacional de Energia Atômica (IAEA)

ANSNQ

Autoridade Naval de Segurança Nuclear e Qualidade

CME

Complexo de Manutenção Especializada

CNEN

Comissão Nacional de Energia Nuclear

CSA

Acordo de Salvaguardas Abrangentes (Comprehensive safeguards
agreement)

EC

Elemento Combustível

EURATOM

Comunidade Europeia da Energia Atômica

HEU

Urânio com alto enriquecimento (Highly enriched uranium)

INFCIRC

Documento informativo - circular da IAEA (Information

Circular), refere-se a um documento que foi distribuído a todos os estados membros.

LEU

Urânio com baixo enriquecimento (Low-enriched uranium)

MBA

Área de balanço de material (Material Balance Area)

NPMA

Atividade Militar Não Proscrita (Non-Proscribed Military Activity)

NWS

Estados Nuclearmente Armados (NPT Nuclear-Weapons States)

NNWS

Estados Não Nuclearmente Armados (NPT Non-Nuclear Weapons States)

ONU

Organização das Nações Unidas

PA

Protocolo Adicional de salvaguardas

PE

Procedimentos Especiais de Salvaguardas

PEC

Prédio de Estocagem de Combustíveis

PECI

Piscina de Estocagem de Combustíveis Irrradiados

QSA

Acordo Quadripartite (Quadripartite Safeguards Agreement)

SBD

Salvaguardas no Projeto (Safeguards by Design)

SCCC

Sistema Comum de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares

SCPN

Submarino Convencionalmente Armado com Propulsão Nuclear

SQ

Quantidade significativa (Significant Quantity)

TNP.....

Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (Treaty on Non-Proliferation of Nuclear Weapons - NPT)

UMC

Unidade Móvel de Confinamento

VOA

Acordo de Salvaguarda por Oferta Voluntária (Voluntary Offer Agreement)

ZLAN

Zona Livre de Armas Nucleares

***Recebido em 06 de fevereiro de 2024, e aprovado para publicação em 20 de maio de 2024.**