

SUGESTÃO DE CITAÇÃO

PORTO, Ana Luíza Rocha. Energia nuclear e inserção internacional do Brasil. DPolitik - Periódicos científicos, 27 jul. 2026.

Energia nuclear e inserção internacional do Brasil

Idioma: Português

Enviado: 03/03/2026 · Aceito: 27/07/2026 · Publicado: 27/07/2026

Autores

Ana Luíza Rocha Porto

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasil) · ORCID 0009-0006-2108-4321 · Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/3560004505553847>

Estudante de Relações Internacionais do segundo semestre na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientada pelo Prof. Dr. José Miguel Quedi Martins.

Resumo

A presente pesquisa é uma de caráter exploratório e busca compreender o setor nuclear brasileiro como instrumento para a inserção internacional do país. Visa também apresentar a produção de energia nuclear no Brasil, investigar a importância da energia nuclear no contexto global atual e analisar possibilidades para o Brasil nesse cenário. Do ponto de vista social, a pesquisa se faz relevante porque contribui para o campo de Relações Internacionais e de Política Externa ao abarcar a inserção internacional do Brasil, além de abordar uma matriz não-carbônica em um momento de preocupação com as mudanças climáticas. Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa se justifica pois não foram achados artigos recentes que abordem a energia nuclear no Brasil com o mesmo enfoque. Quanto à metodologia, a pesquisa se deu por uma análise qualitativa a partir da pesquisa bibliográfica de fontes secundárias, e também de uma fonte primária. Como resultado parcial, pode-se verificar que o Brasil possui potencialidades no setor de energia nuclear que o permitem promover sua inserção internacional a partir de projetos como o de microrreatores, o do submarino à propulsão nuclear, a conclusão de Angra 3 e a venda de minério.

ENERGIA NUCLEAR E INSERÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL

Nuclear Energy and Brazil's International Insertion

Ana Luíza Rocha Porto¹

RESUMO: A presente pesquisa é uma de caráter exploratório e busca compreender o setor nuclear brasileiro como instrumento para a inserção internacional do país. Visa também apresentar a produção de energia nuclear no Brasil, investigar a importância da energia nuclear no contexto global atual e analisar possibilidades para o Brasil nesse cenário. Do ponto de vista social, a pesquisa se faz relevante porque contribui para o campo de Relações Internacionais e de Política Externa ao abarcar a inserção internacional do Brasil, além de abordar uma matriz não-carbônica em um momento de preocupação com as mudanças climáticas. Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa se justifica pois não foram achados artigos recentes que abordem a energia nuclear no Brasil com o mesmo enfoque. Quanto à metodologia, a pesquisa se deu por uma análise qualitativa a partir da pesquisa bibliográfica de fontes secundárias, e também de uma fonte primária. Como resultado parcial, pode-se verificar que o Brasil possui potencialidades no setor de energia nuclear que o permitem promover sua inserção internacional a partir de projetos como o de microrreatores, o do submarino à propulsão nuclear, a conclusão de Angra 3 e a venda de minério.

Palavras-chave: Relações Internacionais; Energia Nuclear; Brasil; Projetos Estratégicos; Segurança Energética.

ABSTRACT: The present research has an exploratory nature and seeks to comprehend how Brazil's nuclear sector can serve as a means to international insertion. Therefore, it introduces the nuclear energy production in Brazil, investigates the importance of nuclear power in the current global energy context, and analyzes future possibilities for Brazil in this scenario. From a societal point of view, this study's relevance lies in its contribution to the field of International Relations and Foreign Policy as it addresses Brazil's international insertion through its nuclear sector, as well as touches upon a non-carbonic energy source in a scenario of climate change worry. From an academic perspective, this research fills a gap in the current literature, as no recent articles addressing nuclear energy in Brazil with this angle were found. Regarding the methodology, we relied on a qualitative analysis over the bibliographic research of

secondary sources, and also one primary source. Partial results can confirm the initial understanding that Brazil has potentialities in the nuclear sector that allow for its international insertion, especially considering projects such as microreactors and the nuclear propulsion submarine, as well as concluding the construction of Angra 3 and the selling of strategic minerals.

Keywords: International Relations; Nuclear Energy; Brazil; Strategic Projects; Energy Security.

1. INTRODUÇÃO:

Nos últimos anos, o tema da Energia vem tomando papel de destaque nas Relações Internacionais, devido a dois principais fatores: de um lado, o aquecimento global pressionando por fontes não-carbônicas e, de outro, as novas tecnologias como Inteligência Artificial e *data centers* demandando quantidades cada vez maiores de energia. Nesse contexto de aumento de demanda energética, tem-se a energia nuclear em uma posição bastante singular, por ser uma energia limpa (atendendo às demandas climáticas) e uma fonte intermitente de grande escala (correspondendo às novas tecnologias).

Assim, países como China, Rússia, Estados Unidos e outros voltam seus olhares para a energia nuclear como forma de garantirem sua segurança energética. Tendo isso em vista, e levando em consideração que o Brasil é um país possuidor de um complexo nuclear, a presente pesquisa se propõe a explorar as capacidades nucleares brasileiras e observar se elas permitem a consolidação do país como um protagonista no setor nuclear, alavancando sua posição internacional.

Nesse sentido, a pesquisa é uma de caráter exploratório, que busca compreender o desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro e observar quais são as possíveis perspectivas do país no setor, considerando tanto o cenário energético internacional atual e as capacidades atuais do país. Assim, o objetivo geral deste trabalho é abordar a inserção internacional do Brasil a partir de seu setor nuclear, compreendendo-o como um instrumento de afirmação estratégica, soberania nacional e desenvolvimento tecnológico. Por meio disso, busca-se também prospectar elementos para uma agenda de pesquisa mais robusta.

Para melhor alcançar tal propósito, estabelecem-se três objetivos específicos, que também darão norte às seções deste artigo. Primeiramente, busca-se compreender a

importância da energia nas relações internacionais e como o contexto energético atual do globo pressiona por um possível retorno da energia nuclear. Em segundo lugar, objetiva-se estudar o Programa Nuclear Brasileiro - abordar seu histórico, a partir da década de 1950, até suas capacidades atuais. Por fim, busca-se também entender quais são as perspectivas atuais para o setor nuclear no Brasil, analisando os projetos mais recentes.

A justificativa da pesquisa dá-se, no sentido social, por abordar a inserção internacional do Brasil, além de abordar também uma fonte não-carbônica em contexto de aquecimento global e transição energética. O setor nuclear é um de relevância estratégica para o país, pois fortalece sua soberania, garantindo segurança energética e reafirmando o Brasil como presente na ordem nuclear global. Ademais, o cenário global atual, no qual discussões climáticas estão muitíssimo em voga, constrói uma janela de oportunidade pela qual o país pode se beneficiar do aumento dos preços de energia e minérios estratégicos.

Do ponto de vista acadêmico, a justificativa da pesquisa se encontra na originalidade - tendo sido consultadas bases de dados do LUME (UFRGS) e SciELO (CNPq), foram encontrados trabalhos sobre energia nuclear e trabalhos sobre inserção internacional do Brasil, mas nenhum com o enfoque proposto de abordar ambas as temáticas. Mais que isso, ao realizar uma entrevista e discutir projetos de Estado, este trabalho cria um importante diálogo entre a academia e o mundo fora dela, reforçando a relevância da pesquisa científica para políticas públicas.

Para de fato realizar a pesquisa, a metodologia utilizada foi majoritariamente a qualitativa de fontes secundárias. A pesquisa baseou-se na análise de livros, artigos, notícias, relatórios oficiais do governo, entre outros. Esses materiais permitiram compreender o tema de forma contextualizada, para melhor entender a energia nuclear como alavanca para a inserção internacional do Brasil.

Ademais, deu-se, ao longo do trabalho, a oportunidade de realizar uma entrevista com Marcelo Pinheiro Sobral, então Superintendente da Produção de Combustível Nuclear das Indústrias Nucleares Brasileiras (INB), publicada na Revista InterAção (v. 16, nov. 2025), de forma que a metodologia do presente trabalho inclui também uma fonte primária. A conversa com o Superintendente proporcionou uma visão mais clara dos processos nucleares no Brasil, pois o entrevistado, como alguém que trabalha na área, pôde dar, além de uma visão técnica, uma visão política da questão.

No que se refere ao marco teórico do presente trabalho, este se baseia em duas principais obras. A primeira é *Brazil in the Global Nuclear Order*, do internacionalista Carlo Patti, que discute a história do Programa Nuclear Brasileiro do ponto de vista das Relações Internacionais. É uma obra essencial para entender como o PNB moldou, em diferentes momentos, a inserção internacional do Brasil. Para além disso, o autor também aborda o conceito de Ordem Nuclear Global - sistema desenvolvido para lidar com questões relacionadas à tecnologia nuclear, baseado por um lado em dissuasão (ideia que a possibilidade de retaliação desencoraja uso de armamentos nucleares), e, por outro, em abstinência (Patti, 2021, p. 4) - essencial para a discussão.

A segunda obra que serve como marco teórico para o presente trabalho é *Energia como Recurso de Poder na Política Internacional*, de Lucas Kerr de Oliveira. Essa é uma obra que complementa o pensamento de Patti, mas se aprofunda em aspectos diferentes do autor, pois Oliveira aponta a importância da energia para as Relações Internacionais de maneira mais abrangente. O autor também conceitua diversos termos relevantes para a temática como Sistema Energético (Oliveira, 2012, p. 23), Geopolítica Energética (Oliveira, 2012, p. 77), Segurança Energética (Oliveira, 2012, p. 82), Estratégia Energética (Oliveira, 2012, p. 82) entre outros.

Assim, essas duas obras trazem um pano de fundo importante para a discussão aqui abordada. De um lado, a obra de Patti traz um contexto histórico da Diplomacia Brasileira no que se refere a questões nucleares. De outro, a obra de Oliveira elucida conceitos caros às Relações Internacionais relacionadas a Energia. Entretanto, ambas revelam um ponto em comum: para ambos os autores, questões energéticas devem ser pensadas como Projeto de Estado; à longo prazo e institucionalmente.

A partir disso, as seções seguintes irão tentar discutir a temática da energia nuclear no Brasil e no mundo. A próxima seção abordará a ressurgência da energia nuclear no mundo, trazendo como principais causas do fenômeno o aumento da demanda por energia e o tema da sustentabilidade. A terceira seção trará uma breve contextualização do tema no Brasil, com um histórico do nosso Programa Nuclear e um desenho de nossas capacidades atuais. Na quarta seção, serão abordados os resultados parciais e, com eles, possíveis perspectivas encontradas para o Brasil ao longo desta pesquisa. Por fim, haverá também uma breve conclusão.

2. A RESSURGÊNCIA DA ENERGIA NUCLEAR:

Nos últimos anos, muitos foram os países que voltaram seus olhos para a tecnologia nuclear, após um longo período de relutância em relação ao tema. Os Estados Unidos, por exemplo, reativaram, em 2025, uma usina nuclear como parte de um contrato com o Google (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, 2025). Foi realizado também um acordo com a Microsoft; a usina reativada nesse caso, a de Three Mile Island, foi causa de acidente em 1979 (The Wall Street Journal, 2025).

Um fator que impulsiona esse movimento nos Estados Unidos é que o apoio popular à energia nuclear no país é um dos mais altos no globo. Um relatório da World Nuclear Association (2026) mostra que, em 2025, cerca de 70% dos estadunidenses tinham uma posição positiva em relação à geração de energia nuclear. Essa característica singular em relação a outros países é mais um estímulo para o país realizar investimentos no setor.

Na Europa, em parte em resposta à crise energética devido ao conflito na Ucrânia, países repensam sua posição antes contrária à energia nuclear. A Bélgica, por exemplo, revogou uma lei que prometia abandono progressivo da tecnologia nuclear, visando maior independência energética em relação ao gás e em relação à Rússia. Itália, Polônia, Dinamarca e Espanha demonstram interesses semelhantes, embora de forma muito mais tímida quando comparada aos Estados Unidos (Euronews, 2025).

Esse movimento no continente pode também ser explicado pelo apoio popular. O mesmo relatório da World Nuclear Association (2026) deixa claro que, nos países europeus, a visão popular da energia nuclear não é tão positiva como nos Estados Unidos, chegando a ser negativa em quatro dos países pesquisados. Embora haja grandes variações de país para país, a média de respostas no EU27 foi de 56% de participantes que acreditam que a energia nuclear terá um impacto positivo em suas vidas nos próximos 20 anos, ainda distante dos 70% estadunidenses.

Já na Ásia, a China se posiciona como um investidor assíduo da tecnologia nuclear. Por um lado, mira na tecnologia de fusão nuclear, que, se conquistada, revolucionará o setor. A possibilidade de um país desenvolver a fusão nuclear vem acompanhada de uma promessa de “energia infinita”, pois a capacidade de geração energética da fusão se baseia em uma reação em cadeia, que garante uma produção exponencialmente maior que por fissão (Jornal do Brasil, 2022). Simultaneamente, o país constrói usinas nucleares de forma não vista em outros países, com um ritmo de 10 a 11 usinas nucleares aprovadas anualmente entre 2022 e 2024 (CNN Brasil, 2025).

No mesmo continente, o Japão inicia um processo de retomada da energia nuclear, 15 anos após o acidente nuclear de Fukushima, que resultou na desativação dos 54 reatores que o país possuía ativos e a paralisação total da produção de energia nuclear do país. O país recentemente deu início a um processo de revisão dessas medidas, com 15 reatores tendo sido reabertos em 2025 (Portal MIE, 2026). Uma das causas dessa mudança de postura apontada é a crise energética causada pela guerra no Oriente Médio, uma vez que o país tenta mitigar sua dependência ao petróleo externo (Record News, 2026).

Embora esses exemplos não sejam exaustantes do tema, demonstram como diferentes países em diferentes continentes retomam seus olhares para a energia nuclear como fonte importante. Os motivos para tal que serão abordados no presente trabalho são dois: o surgimento de novas tecnologias que exigem quantidades cada vez maiores de energia e o enfoque em energias limpas, visando à sustentabilidade.

De acordo com Oliveira (2012, p. 27), a energia é central no processo de desenvolvimento de um país, de forma que, ao longo dos séculos, as grandes potências, que asseguravam as tecnologias mais modernas, tinham fontes estáveis de energia. As tecnologias mais modernas dos dias atuais (*data centers* para Inteligências Artificiais) demandam quantidades de energia muito maiores que antes e, ainda, de forma ininterrupta. Desse modo, os desafios das grandes potências deste século são ainda maiores que antes.

A energia nuclear se apresenta como uma solução para essa alta demanda, pois é capaz de produzir quantidades grandes de energia de forma estável e ininterrupta. Essa tecnologia apresenta elevado fator de capacidade, em torno de 80% (ou seja, produz em quase capacidade total o ano todo), enquanto fontes intermitentes, como a solar e a eólica, apresentam fator de capacidade entre 10% e 20%, com poucas variações. (Bolson, Prieto e Patzek, 2022, p. 3).

Somando-se a demanda por quantidades maiores de energia com as capacidades da energia nuclear supramencionadas, fica claro porque, na corrida por essas tecnologias, os países tenham como alternativa promissora a energia nuclear. Apesar dos altos custos iniciais, um relatório da World Nuclear Association (2026), mostra que a energia nuclear ainda assim é mais competitiva em termos de custo em relação a outras formas de geração de eletricidade (exceto onde o acesso a combustíveis fósseis é direto e a baixo custo).

É importante notar que não são apenas países interessados em desenvolver centros de inteligência artificial que se sentem pressionados a garantir uma matriz mais confiável. Embora essas tecnologias aumentem muito a demanda, outras tecnologias, de uso individual, também pressionam a matriz energética de um país. Carros elétricos, eletrificação de prédios (ao invés de aquecimento a gás), maior uso de ar condicionado devido ao aquecimento global são exemplos de modernidades que acabam por alterar o perfil energético de um país (The National Interest, 2025).

Por fim, ainda de acordo com Oliveira (2012, p. 59), o índice de consumo médio de energia de um país se relaciona com a qualidade de vida da população, de forma que é do interesse de países que desejem se desenvolver socioeconomicamente, aumentar sua produção de energia. Para corroborar sua visão, o autor ainda cita projetos sociais brasileiro para aumentar o consumo energético das camadas mais pobres da população, como o programa Luz para Todos ou o programa Auxílio Gás, que evidenciam como o Brasil também pode se beneficiar de uma boa Estratégia Energética (Oliveira, 2012, p. 59).

Além disso, é notável também a ênfase da sustentabilidade na agenda internacional, que faz com que, ao mesmo tempo em que buscando uma matriz energética robusta, os países tendem também a priorizar fontes menos poluentes. Referente a isso, a energia nuclear segue bem posicionada, pois além de ser a fonte mais limpa de todas no que se refere a emissões de gases do efeito estufa, é também a segunda com menor número de mortes por acidentes e poluição (Our World in Data, 2020). O fato de a energia nuclear ser a segunda mais segura dentre as fontes energéticas (apenas atrás da energia solar) demonstra que, apesar dos raros acidentes nucleares que estigmatizam a história dessa tecnologia, ela segue tendo menor impacto do que as consequências catastróficas - embora mais silenciosas - da poluição e deterioração da vida no planeta por fontes carbônicas.

O cenário de ressurgência da energia nuclear se reforça ainda mais após a COP-28, que reconheceu oficialmente a energia nuclear como energia limpa, por ter baixíssima emissão de carbono em toda sua cadeia produtiva. Mais que isso, entretanto, a energia nuclear se destaca em relação a outras energias limpas por ter também alta densidade energética, assegurando eletricidade de forma contínua, estável e previsível - em contraste com fontes sujeitas a flutuações externas, como a energia solar, que depende da incidência de luz do sol, ou a eólica, que depende da presença de ventos.

Assim, o somatório dessas características torna a energia nuclear bastante atraente para os Estados no contexto atual. Ao mesmo tempo em que atende às demandas de tecnologias de alto consumo, é compatível com um mundo cada vez mais afetado por mudanças climáticas. A seguir, será apresentado o histórico da energia nuclear no Brasil e as capacidades atuais do país.

3. HISTÓRICO NO BRASIL E AS CAPACIDADES ATUAIS:

No caso do Brasil, o país está relativamente bem colocado na Ordem Global Nuclear por ter um programa bastante sólido, firmado em estruturas e instituições que têm como pilares a responsabilidade e a soberania. O Programa Nuclear Brasileiro foi oficializado em 1956 e sempre objetivou a autonomia do país no setor nuclear através do controle de tecnologias sensíveis, em tentativa de apoiar o desenvolvimento socioeconômico e industrial do país. Ao longo dos anos, o Programa se deparou com diversos percalços, devidos tanto a questões internas quanto a interferências externas, mas ainda assim foi capaz de desenhar uma posição singular na Ordem Nuclear Global (Patti, 2021, p. 208).

Nesse sentido, ao mesmo tempo em que se manteve atento ao diálogo internacional no contexto de Guerra Fria, o Brasil soube utilizar sua posição como membro do Terceiro Mundo para firmar importantes acordos bilaterais com países com visão semelhante (Patti, 2021, p. 208). Entre eles se destacam os acordos com a Alemanha de 1975 para a construção de usinas nucleares no Brasil e os acordos com a Argentina que culminaram na criação da Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC), reconhecida internacionalmente como um dos melhores exemplos de cooperação nuclear.

Um importante aspecto da política nuclear brasileira ao longo dos séculos era a oposição contra uma Ordem Nuclear fixa, que segregava países possuidores dos países não possuidores de tecnologia nuclear. Nas palavras de Carlo Patti:

Primeiramente, existe a convicção de que o regime é injusto e discriminatório contra países emergentes. Em segundo lugar, o Brasil apenas aceitaria as ‘regras do jogo’ quando controlasse os aspectos mais críticos do ciclo do combustível nuclear (Patti, 2021, p. 3)2.

Assim, apesar de historicamente se opor ao Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP) (as “regras do jogo” de Patti), o Brasil sempre atuou no setor nuclear

em conformidade com as normas internacionais, mesmo quando defendendo sua soberania. Eventualmente, com a eleição de Fernando Henrique Cardoso, o Brasil cederia às pressões externas e se tornaria signatário do Tratado em 1998 (Patti, 2021, p. 174-175). Ainda assim, o país segue apontando as injustiças do documento, e guarda explícitas ressalvas em relação ao Protocolo Adicional do TNP, dando continuidade à sua diplomacia crítica à Ordem Nuclear Global.

Visto isso, ao longo dessas décadas, o Brasil conseguiu, pragmaticamente, construir um sólido programa nuclear. Atualmente, o país tem duas usinas nucleares concluídas (Angra 1 e Angra 2), que geram pouco mais de 1% da energia produzida no país e uma em construção (Angra 3), cujas obras estão paradas no momento. Ademais, o Brasil conta com domínio de todo o ciclo de produção do combustível nuclear, e é um dos poucos países do mundo a tal (Patti, 2021, p. 211). Finalmente, é válido também apontar que o país possui reservas de urânio consideráveis - mesmo tendo apenas 30% do território prospectado, o Brasil tem uma das dez maiores reservas de urânio do mundo (World Nuclear Association, 2025).

Essa estrutura confere ao país uma posição singular no mundo, pois poucos Estados detêm simultaneamente recursos naturais, tecnologia de enriquecimento e capacidade de produção energética. Cabe apenas observar como o Brasil irá utilizar sua posição nos próximos anos. Nesse sentido, apresenta-se a seguir os resultados desta pesquisa exploratória, em forma de perspectivas para o Brasil no setor de energia nuclear.

4. RESULTADOS PARCIAIS E PERSPECTIVAS PARA O BRASIL:

Devido ao fato de a pesquisa seguir em andamento, por enquanto seus resultados ainda são parciais. Porém, já é possível perceber que o Brasil tem oportunidades consideráveis no que se refere ao setor nuclear. Três são as principais oportunidades percebidas ao longo da execução deste trabalho.

Em primeiro plano, o país tem a possibilidade de finalizar a construção de Angra 3: de acordo com um estudo realizado de forma independente pelo BNDES com suporte técnico da Eletronuclear, concluir o investimento (R\$23,9 bilhões) seria mais barato que abandoná-lo (entre R\$21,9 bilhões a R\$25,9 bilhões). Mesmo que não abandonado oficialmente, a paralisação do projeto desde 2015 custa cerca de R\$1 bilhão por ano, o que evidencia a urgência de uma tomada de decisão. (Eletronuclear, 2025).

Mesmo deixando de lado a questão fiscal abordada pelos estudos recentes, a finalização de Angra 3 permitiria o aumento da produção de energia no Brasil, e consequentemente a diminuição da tarifa de equilíbrio da energia. Além disso, uma nota técnica da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) de 2019 aponta que a conclusão de Angra 3 pode gerar cerca de 9 mil postos de trabalho diretos e indiretos durante a fase de construção, além de acelerar investimentos na infraestrutura da região, dinamizar a economia dos municípios próximos da usina e, evidentemente, garantir a segurança energética do país (FIRJAN, 2019). Visto isso, é perceptível que, além dos custos de finalização das obras de Angra 3 serem menores que os de abandono, muitos serão os impactos sociais promovidos pela obra, muitas vezes indiretos e ultrapassando os benefícios energéticos.

Uma última questão, apontada por Marcelo Pinheiro Sobral (2025), é o fato de que Angra 3 trata ganhos de escala na produção de combustível nuclear. De acordo com o Superintendente, apesar de o país dominar todo o ciclo de produção do combustível nuclear, é mais custoso fazer uma parte do processo internamente do que exportar a realização desta etapa, devido ao fato de a produção atual ser bastante reduzida. Assim, atualmente, a parte de conversão do urânio em pastilha é operacionalizada em outros países. A finalização de Angra 3 eliminaria esse impasse ao baratear os custos (Sobral, 2025).

Em segundo lugar, o país tem em voga a finalização do submarino à propulsão nuclear e um projeto com tecnologia autoral de microrreatores. Ambos envolvem tecnologias de escala menor que a das usinas, mas igualmente em destaque no setor nuclear internacional.

O projeto do Submarino Nuclear tem suas origens no final da década de 1970 e, ao longo dos anos, sofreu com diversas dificuldades relacionadas a diferentes administrações da Marinha e governos federais (Filho, 2011, p. 277-278). Entretanto, a partir do primeiro governo Lula, o projeto renasceu, com o Brasil assinando um compromisso de cooperação militar com a França para construção de quatro submarinos à propulsão nuclear, além de uma base e um estaleiro para esses submarinos (Filho, 2011, p. 294).

Do ponto de vista das Relações Internacionais, o Submarino Nuclear alavanca a inserção internacional do Brasil ao ser um meio mais eficiente de proteger o imenso litoral brasileiro no Atlântico Sul. Isso porque submarinos de propulsão nuclear têm

maior autonomia, velocidade e discrição que submarinos convencionais (Filho, 2011, p. 277), por poderem se manter submersos por mais tempo em comparação a submarinos convencionais. Ademais, garante ao país posse de uma tecnologia altamente complexa, que poucos outros países possuem. Apesar disso, o projeto segue com progresso lento e pouco claro.

Já a tecnologia de microrreatores é uma mais recente, mas que demonstra ser bastante promissora, devido a seu tamanho e operacionalidade. Visto isso, em 2025 o Brasil deu início a um projeto para produzir microrreatores nacionalmente, reunindo mais de 13 parceiros institucionais e um edital de R\$500 milhões. De acordo com as Indústrias Nucleares do Brasil, o projeto do Microrreator Nuclear Nacional (MRN) não é uma mera adaptação de tecnologias estrangeiras, mas sim o desenvolvimento de uma tecnologia verdadeiramente brasileira, baseado nos conhecimentos acumulados pelo setor nuclear ao longo dos anos (Indústrias Nucleares Brasileiras, 2025).

O principal objetivo do projeto é, de acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2025), prover energia elétrica para pequenas cidades, em especial aquelas com menos de 20 mil habitantes - o que corresponde a quase 70% dos municípios brasileiros. Essa potencialidade do projeto do MRN é importantíssima, com destaque para regiões de difícil acesso, como pequenas comunidades na Amazônia, onde 90% da energia é produzida por termelétricas movidas a óleo diesel (Jornal O Sul, 2025). Para esses locais, a tecnologia de microrreatores seria capaz de fornecer uma energia limpa e local sem a necessidade de *backup* (como é o caso dos renováveis).

Transcendendo essa questão, entretanto, os microrreatores também poderiam prover energia para *data centers*, plataformas de petróleo, bases militares, indústrias, hospitais; qualquer local que possa se beneficiar de uma fonte de energia à parte da rede nacional. Além de garantir autonomia energética para diferentes municípios e instituições. Contudo, do ponto de vista nacional, o projeto de microrreatores, ao promover a criação de uma tecnologia inteiramente autoral, melhor posiciona o Brasil na Quarta Revolução Industrial, ao sedimentar o setor nuclear do país como um que também inova.

Por fim, uma terceira oportunidade da qual o Brasil pode se beneficiar é o aumento do preço do urânio no mercado internacional. De acordo com Marcelo Pinheiro Sobral, as usinas Angra 1 e Angra 2 não consomem todo o potencial produtivo do país, de forma que seria possível exportar o excedente produzido. Na visão do Superintendente, o

mercado de urânio demonstra um enorme potencial econômico para o Brasil pois tende a se valorizar cada vez mais, a partir do aumento da demanda internacional (Sobral, 2025).

No início de 2025, a INB (Indústrias Nucleares do Brasil) recebeu autorização da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) para exportar reservas excedentes de urânio enriquecido, marcando oficialmente a entrada do país nesse mercado (Indústrias Nucleares do Brasil, 2025). É importante observar que essas exportações não têm fim bélico, apenas pacífico e são fortemente reguladas, tanto por entidades internas do país - pois o comércio de urânio é monopólio estatal -, quanto por Organizações e Tratados Internacionais dos quais o Brasil faz parte (Secretaria de Comunicação Social, 2025).

Essa autorização traz uma grande oportunidade para o Brasil, que tem uma das dez maiores reservas de urânio do mundo, mesmo com apenas trinta por cento de seu território prospectado (World Nuclear Association, 2025). Ainda, em 2024 foi descoberta uma nova reserva de urânio imensa no Nordeste (Portal da Mineração, 2025), que abre ainda mais espaço para a inserção do Brasil nesse mercado. No que se refere às reservas em Caetité (BA), a INB realizou um contrato com a empresa russa Rosatom para realizar a conversão do urânio produzido na região (como mencionado anteriormente, a única parte do processo de enriquecimento de urânio que o Brasil não faz internamente), o que demonstra importante integração do Brasil com grandes empresas do setor nuclear (Indústrias Nucleares do Brasil, 2025).

Além dessas perspectivas para o Brasil, se incluem nos resultados parciais da pesquisa o levantamento bibliográfico de fontes secundárias. Foi também realizada uma entrevista com um dos superintendentes da INB - Marcelo Pinheiro Sobral - que, acredita-se, será bastante frutífera a partir de sua publicação para toda a comunidade acadêmica, na Revista InterAção.

5. CONCLUSÃO

Com base nas informações apresentadas no presente trabalho, é possível perceber que, por um lado, existe um aumento da importância de temas energéticos nas Relações Internacionais - dentro destes uma presença marcante da Energia Nuclear - e que, por outro lado, o Brasil tem capacidades sólidas suficientes para se beneficiar das oportunidades atuais. Dito isso, embora o artigo não tenha se aprofundado nessas questões, existe muita nuance entre a possibilidade e a realidade.

Como mencionado anteriormente, tanto Patti (2021), quanto Oliveira (2012) e Sobral (2025) reconhecem que questões energéticas, além de dependerem de fatores naturais, são fundamentalmente políticas. Assim, carregam em si um peso que ultrapassa apenas o fornecimento de energia para um país; evocam discussões internas e externas a uma sociedade.

Tendo isso em vista, mesmo apontando no presente artigo as alternativas para o Brasil e os benefícios que elas podem trazer, a autora não deixa de reconhecer que o que aqui foi apresentado desconsidera alguns outros fatores. Além do que foi aqui apresentado, há questões políticas de quais setores da sociedade apoiam ou deixam de apoiar a energia nuclear, há o tabu (embora pouco justificado, ainda muito presente) relacionado a estes temas, há a questão fiscal interna de cada uma das empresas do complexo nuclear brasileiro, entre outras.

Apesar dessas limitações, o artigo não deixa de ser válido, como uma pesquisa exploratória, ao apresentar o presente cenário energético internacional, ao descrever o Programa Nuclear Brasileiro e ao apresentar possibilidades de desenvolvimento do país no setor nuclear. Assim, inicia-se aqui um profundo debate sobre o Programa Nuclear Brasileiro nos dias atuais, dialogando com Relações Internacionais e Política Externa. Ficam, portanto, os questionamentos de se o Brasil irá de fato desfrutar das oportunidades que lhe surgem.

REFERÊNCIAS:

ACIOLY, Luciana; CINTRA, Marcos Antonio Macedo. **Inserção Internacional Brasileira**: temas de política externa. v. 1. Brasília, 2010. cap. 12. pg. 441 - 520.

BARROS, Pedro Silva; SCHUTTE, Giorgio Romano; PINTO, Luiz Fernando Sanná. Além da autossuficiência: o Brasil como protagonista do setor energético. In: YERGIN, Daniel. *Energy Under Stress*. In: CAMPBELL, Kurt; PRICE, Jonathon. **The Global Politics of Energy**. Washington: The Aspen Institute, 2008.

BOLSON, Natanael; PRIETO, Pedro; PATZEK, Tadeusz. Capacity factors for electrical power generation from renewable and nonrenewable sources. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 119, n. 43, 2022. Disponível em: <https://research.birmingham.ac.uk/en/publications/capacity-factors-for-electrical-power-generation-from-renewable-a/>?. Acesso em: 8 maio 2026.

BOYD, Derek. A Nuclear Renaissance After the Dark Age? **The National Interest**, 6 ago. 2025. Disponível em: <https://nationalinterest.org/blog/energy-world/a-nuclear-renaissance-after-the-dark-age>. Acesso em: 18 ago. 2025.

CNN BRASIL. China aprova a construção de 10 usinas de energia nuclear por US\$ 27 bi. São Paulo, 28 abr. 2025. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/china-aprova-construcao-de-10-usinas-de-energia-nuclear-por-us-27-bi/>. Acesso em: 01 jan. 2026.

CUNHA E SILVA, Phillipe da. **Mudanças Climáticas e Guerra na Ucrânia**: uma possível retomada da Energia Nuclear. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Energia) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.

ELETRONUCLEAR. Estudo do BNDES aumenta expectativa sobre decisão favorável à Angra 3. Brasília, 05 nov. 2025. Disponível em: <https://www.eletronuclear.gov.br/Imprensa-e-Midias/Paginas/estudo-do-BNDES-aumenta-expectativa-sobre-decisao-favoravel-a-Angra-3.aspx>. Acesso em: 22 dez. 2025.

EURONEWS. Why nuclear energy is making a comeback across Europe. Lyon, 27 mai. 2025. Disponível em: <https://www.euronews.com/my-europe/2025/05/27/why-nuclear-energy-is-making-a-comeback-across-europe>. Acesso em: 01 jan. 2026.

FILHO, João Roberto Martins. **O Projeto do Submarino Nuclear Brasileiro**. Contexto Internacional, Rio de Janeiro, v. 33, n° 2, p. 277-314 julho/dezembro 2011.

FIRJAN. Impacto da Conclusão de Angra 3 para a segurança energética e o desenvolvimento do Rio de Janeiro e do Brasil. Rio de Janeiro, mar. 2019. Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://firjan.com.br/luOLsltSRAxXqALkGHda_BWwQFnoECCAQAQ&usg=AOvVaw1RfZBv72YmrjIY77yzj4pA. Acesso em: 23 dez. 2025.

HAGE, José Alexandre Altahyde; SILVA, Henry Iure de Paiva; FEITOSA, Lucas. Cooperação entre Brasil e Estados Unidos em segurança energética: o que dizem os acordos bilaterais? **Rev. Carta Internacional**, Belo Horizonte, v.18, n.1, 2023.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL. INB entra no mercado internacional com exportação de urânio enriquecido. Rio de Janeiro, 07 fev. 2025. Disponível em: <https://www.inb.gov.br/Detalhe/Conteudo/inb-entra-no-mercado-internacional-com->

exportacao-de-uranio-enriquecido/Origem/305. Acesso em: 28 dez. 2025.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL. INB fecha contrato com empresa russa para conversão e enriquecimento do urânio produzido em Caetité. Rio de Janeiro, 11 mar. 2025. Disponível em: <https://www.inb.gov.br/pt-br/Detalhe/Conteudo/inb-fecha-contrato-com-empresa-russa-para-conversao-e-enriquecimento-do-uranio-p/Origem/395>. Acesso em: 28 dez. 2025.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL. Projeto de Microrreator Nuclear pode receber mais verbas da Finep após lançamento de edital de R\$500 milhões. Rio de Janeiro, 02 dez. 2025. Disponível em: <https://www.inb.gov.br/pt-br/Detalhe/Conteudo/projeto-de-microrreator-nuclear-nacional-pode-receber-mais-verbas-da-finep-apos-/Origem/593>. Acesso em: 26 dez. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES. Usina nuclear vai ser reativada nos EUA para alimentar IA do Google; projeto deve custar US\$1,6 bi, diz jornal. Brasília, 28 out. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/ipen/pt-br/assuntos/clipping-de-noticias/usina-nuclear-vai-ser-reativada-nos-eua-para-alimentar-ia-do-google-projeto-deve-custar-us-1-6-bi-diz-jornal>. Acesso em: 01 jan. 2026.

JORNAL DO BRASIL. China será o 1º país do mundo a obter energia de fusão nuclear. Rio de Janeiro, 14 set. 2022. Disponível em: <https://www.jb.com.br/ciencia-e-tecnologia/2022/09/1039665-china-sera-o-1-pais-do-mundo-a-obter-energia-de-fusao-nuclear.html>. Acesso em: 01 jan. 2026.

JORNAL O SUL. 90% da energia produzida na Amazônia vem de termoeletricas movidas a óleo diesel. Porto Alegre, 20 fev. 2022. Disponível em: <https://www.osul.com.br/90-da-energia-produzida-na-amazonia-vem-de-termoeletricas-movidas-a-oleo-diesel/>. Acesso em: 26 dez. 2025.

KOPPE, Karina. Brasil vai fabricar microrreatores nucleares com apoio de Santa Catarina: empresa do Sul do estado compõe grupo que vai projetar e desenvolver reatores para fornecer energia para pequenas cidades. **ND Mais**. 01 out. 2025. Disponível em: <https://ndmais.com.br/meio-ambiente/brasil-vai-fabricar-microrreatores-nucleares-com-apoio-de-santa-catarina/>.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Brasil inicia processo para abrigar primeiros microrreatores com capacidade para produzir energia elétrica renovável. Brasília, 19 dez. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt->

br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/12/brasil-inicia-processo-para-abrigar-primeiros-microrreatores-com-capacidade-para-produzir-energia-eletrica-renovavel. Acesso em: 23 dez. 2025.

OLIVEIRA, Lucas Kerr de. **Energia como Recurso de Poder na Política Internacional: Geopolítica, Estratégia e o papel do Centro de Decisão Energética**. 2012. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

OUR WORLD IN DATA. What are the safest and cleanest sources of energy? Fossil fuels are the dirtiest and most dangerous energy sources, while nuclear and modern renewable energy sources are vastly safer and cleaner. Oxford, 10 fev. 2020. Disponível em: <https://ourworldindata.org/safest-sources-of-energy>. Acesso em: 29 ago. 2025.

PATTI, Carlo. **Brazil in the Global Nuclear Order**, 1945-2018. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2021.

PORTAL DA MINERAÇÃO. Brasil descobre reservas gigantescas de urânio na região do nordeste. Belo Horizonte, 14 nov. 2025. Disponível em: <https://portaldamineracao.com.br/brasil-descobre-reservas-gigantescas-de-uranio-na-regiao-nordeste/>. Acesso em: 28 dez. 2025.

PORTAL MIE. Produção nuclear no Japão atinge maior nível desde 2011. 07 mai. 2026. Disponível em: <https://portalmie.com/atualidade/2026/05/producao-nuclear-no-japao-atinge-maior-nivel-desde-2011/>. Acesso em: 07 mai. 2026.

RAMOS, Alexandre F.; JAILLET, Michael. O Programa Nuclear Brasileiro: um fio de luz nos caminhos da nação. **Associação Brasileira de Energia Nuclear**, Rio de Janeiro, 2018.

RECORD NEWS. Japão estuda retomar produção de energia nuclear após crise causada por guerra no Oriente Médio. São Paulo, 17 mar. 2026. Disponível em: <https://noticias.r7.com/internacional/japao-estuda-retomar-producao-de-energia-nuclear-apos-crise-causada-por-guerra-no-orient-medio-17032026/>. Acesso em: 17 mai. 2026.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL. Brasil não vende urânio para uso bélico. Brasília, 17 jun. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contra-fake/noticias/2025/06/brasil-nao-vende-uranio-para-uso-belico>. Acesso em: 28 dez. 2025.

SOBRAL, Marcelo Pinheiro; PORTO, Ana Luíza Rocha; MARTINI, Fernando Speggorin; MARTINS, José Miguel Quedi. Entrevista com Marcelo Pinheiro Sobral. **Revista InterAção**, Santa Maria, v. 16, n. 5, nov. 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/interacao/article/view/94382>. Acesso em: 23 dez. 2025.

THE WALL STREET JOURNAL. U.S. Backs \$1 Billion Loan to Restart Three Mile Island Nuclear Plant in Pennsylvania. Nova York, 18 nov. 2025. Disponível em: <https://investnews.com.br/negocios/eua-liberam-us1bi-ligar-usina-nuclear/>. Acesso em: 01 nov. 2026.

THE NATIONAL INTEREST. Power-Hungry AI Is Causing Unprecedented Electricity Demand Growth. Washington, 7 ago. 2025. Disponível em: <https://nationalinterest.org/blog/energy-world/power-hungry-ai-is-causing-unprecedented-electricity-demand-growth>. Acesso em: 18 ago. 2025.

VICTOR, David. Sources of Alternative Energy and Energy Market Innovations. In: CAMPBELL, Kurt; PRICE, Jonathon. **The Global Politics of Energy**. Washington: The Aspen Institute, 2008.

WORLD NUCLEAR ASSOCIATION. Supply of Uranium. Londres, 9 dez. 2025. Disponível em: <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/uranium-resources/supply-of-uranium>. Acesso em: 28 dez. 2025.

WORLD NUCLEAR ASSOCIATION. Economics of Nuclear Power - World Nuclear Association. Londres, 24 mar. 2026. Disponível em: <https://world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/economics-of-nuclear-power>. Acesso em: 08 mai. 2026.

WORLD NUCLEAR ASSOCIATION. Nuclear Energy and Public Opinion. Londres, 29 abr. 2026. Disponível em: <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-energy-and-public-opinion>. Acesso em: 07 mai. 2026.

1 Estudante de Relações Internacionais do segundo semestre na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientada pelo Prof. Dr. José Miguel Quedi Martins. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3560004505553847>; Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-2108-4321>.

2 “First, there is the conviction that the regime is unfair and discriminatory toward emerging states. Second, Brazil would only accept the ‘rules of the game’ once it was

able to control most critical aspects of the nuclear fuel cycle”.