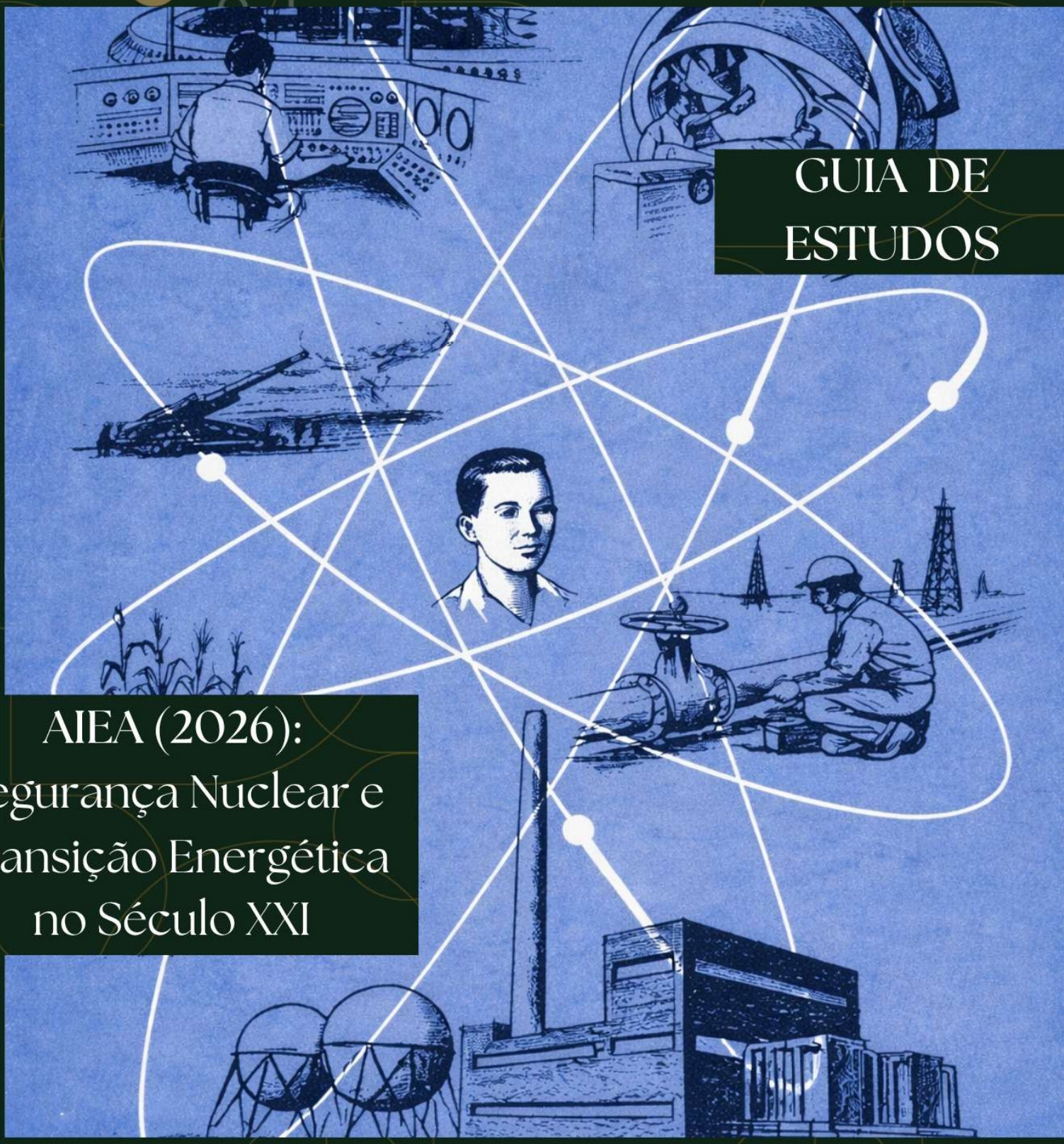
27ª edição

MINIONU

Saberes que florescem



GUIA DE ESTUDOS

AIEA (2026): Segurança Nuclear e Transição Energética no Século XXI

DIRETORA
KÍRIA FERRAZ

DIRETORES ASSISTENTES
GABRIELLA HADASSA
JOÃO KOSCKY

MINIONU

PUC Minas

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DA EQUIPE 3
1.1 Kíria de Sá Ferraz Pereira - Diretora 3
1.2 Gabriella Hadassa Calisto Martins Silva - Diretora Assistente 3
1.3 João Victor Koscky Argenta - Diretor Assistente 3

2 APRESENTAÇÃO DO TEMA 5
2.1 Energia Nuclear e a Segurança Internacional 8
2.2 Energia Nuclear e Sustentabilidade 11
2.3 Problematização da "Energia Limpa" 16

3 APRESENTAÇÃO DO COMITÊ 19

4 PRINCIPAIS POSICIONAMENTOS 21
4.1 Estados-membros da AIEA 21
4.2 Empresas Observadoras 21
4.3 Organizações Não Governamentais (ONGs) 22

5 QUESTÕES RELEVANTES NAS DISCUSSÕES 24

REFERÊNCIAS 25

ANEXO A - TABELA DE DELEGAÇÕES 28

1 APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

1.1 Kíria de Sá Ferraz Pereira - Diretora

Olá, senhores delegados! Sejam muito bem-vindos ao 27º MINIONU e ao comitê da AIEA. Meu nome é Kíria Ferraz, tenho 21 anos, sou baiana e atualmente curso o 6º período de Relações Internacionais. É uma grande satisfação recebê-los neste comitê. Minha trajetória no MINIONU teve início ainda no primeiro período da graduação, quando atuei como voluntária em um comitê da OSCE, dedicado ao tema do tráfico humano. Posteriormente, exerci a função de diretora assistente na ASEAN, em um debate sobre tráfico de drogas, e, em seguida, integrei a Comissão Organizadora, como estagiária de Projetos e Comunicação - sabe os posts do instagram do ano passado? Eu que fiz! Neste ano, tenho o prazer de retornar como diretora, agora abordando a temática da energia nuclear e transição energética.

A AIEA possui um significado especial para mim, pois, assim como vocês, participei de simulações durante o ensino médio, e ter a oportunidade de atuar como diretora em um projeto de extensão da minha universidade representa uma grande satisfação pessoal e acadêmica. Dessa forma, ao longo deste comitê, espero contribuir para o aprofundamento das reflexões de vocês sobre energia nuclear e transição energética, bem como proporcionar uma experiência enriquecedora, que possa impactar positivamente suas trajetórias pessoais e profissionais. Nos vemos em outubro!

1.2 Gabriella Hadassa Calisto Martins Silva - Diretora Assistente

Oi, delegados e delegadas! Meu nome é Gabriella Hadassa, e estou no 3º período de Relações Internacionais. Estou super empolgada de ser diretora assistente este ano! Minha trajetória no MINIONU começou no ano passado, quando mergulhei de cabeça no debate sobre racismo e xenofobia dentro da FIFA, e desde então me apaixonei pelo ambiente das simulações onde somos incentivados a troca de ideias, ouvir uns aos outros e realmente nos envolver nos debates. Na minha vida pessoal, sou completamente apaixonada por leitura — tenho uma biblioteca enorme e, se pudesse, passaria a vida inteira estudando e aprendendo coisas novas. Quero que vocês saibam que estou aqui de forma leve e de coração aberto: absolutamente qualquer coisa que precisarem, podem me procurar, seja para dúvidas ou até para conversar. Estou aqui para ajudar a tornar essa experiência a melhor possível para todos. Mal posso esperar para ver vocês em ação e viver esses debates juntos. Nos vemos em breve!

1.3 João Victor Koscky Argenta - Diretor Assistente

Olá, delegados e delegadas! Sejam muito bem-vindos à 27ª edição do MINIONU. Meu nome é João Koscky, tenho 22 anos e estou no 5º período de RI na PUC Minas. Minha história aqui começou no ano passado, como voluntário interno. Esse tempo foi o suficiente para eu me conectar ao clima do evento e sentir a vontade de voltar para os bastidores e fazer parte de tudo isso outra vez. Por isso, estarei com vocês no comitê da AIEA (2026) como Diretor Assistente. Meu papel aqui é dar todo o suporte necessário para que vocês se sintam à vontade durante o debate e consigam aproveitar cada minuto da simulação. Estou ansioso para ver os resultados das nossas discussões e espero que essa experiência seja tão marcante para vocês quanto tem sido para mim! Nos vemos em outubro!

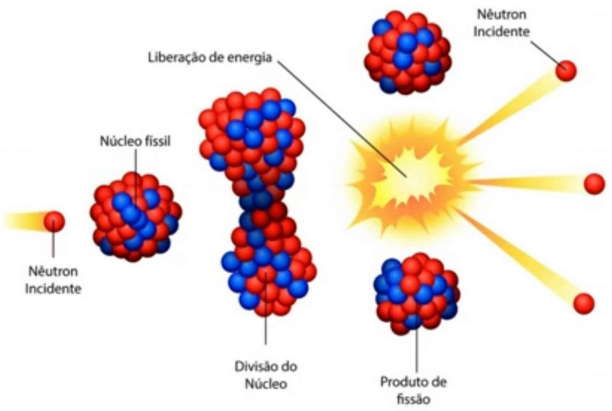
2 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Antes de darmos início ao tema, preciso reforçar que eu sei que falar de física não é tão agradável para tantas pessoas, então não se assustem com esses termos técnicos. Eu prometo que até o final do guia, você vai descobrir a importância, não só da física e química, mas também da sociologia, biologia, geografia, atualidades e outras disciplinas da sua escola na discussão sobre energia nuclear. A multidisciplinaridade desse tema é o que deixa os estudos da tecnologia nuclear super importantes e interessantes! Então, não se prenda a ideia de energia nuclear apenas como uma arma, ela é muito mais do que isso.

A história da teoria atomística tem um desenvolvimento histórico longo e complexo, que remete desde a filósofos, como Demócrito, ao início da ciência como a conhecemos hoje, com Dalton e Thompson (Josephson; Kasperski, 2024). Mas foi apenas no final do século XIX, que cientistas como Henri Becquerel (1852-1908) e Marie Curie (1867-1934) descobriram a radioatividade, dando início às pesquisas para a compreensão das transformações do núcleo atômico. Esses estudos contribuíram de maneira decisiva para o avanço do conhecimento em Física Nuclear, permitindo que, nas décadas seguintes, ocorressem progressos científicos significativos (Silva, 2019).

Em meados de 1938, os cientistas Otto Hahn (1879-1968) e Fritz Strassmann (1902-1980) iniciaram experimentos que, posteriormente, foram desenvolvidos por Lise Meitner (1878-1968) e Otto Frisch (1904-1979), que geraram o termo “fissão nuclear”. Essa pesquisa revelou que núcleos atômicos pesados poderiam se fragmentar quando bombardeados por nêutrons, liberando não apenas uma quantidade de energia muito superior à observada em reações químicas tradicionais, mas também novos nêutrons capazes de desencadear reações em cadeia. Tais achados despertaram intenso interesse tanto científico quanto militar, especialmente em um cenário marcado pelo aumento das tensões políticas e militares na Europa (Silva, 2019).

Figura 1 - Fissão Nuclear



Fonte: Penta UFRGS [s.d]

Com a eclosão da Segunda Guerra Mundial, em 1939, o potencial da energia nuclear se desenvolveu em torno da produção de armas, se tornando uma prioridade estratégica para as grandes potências, sobretudo diante do temor de que a Alemanha nazista pudesse dominar essa tecnologia antes dos Aliados. A possibilidade de obter uma arma com poder destrutivo sem precedentes conferia à fissão nuclear não apenas valor científico, mas centralidade militar e política, sendo percebida como um fator capaz de alterar decisivamente o equilíbrio de forças no conflito (Department of Energy, 1995).

Nesse sentido, os Estados Unidos iniciaram o Projeto Manhattan[1], um esforço estatal sem precedentes que reuniu recursos financeiros, industriais e científicos com o objetivo de aplicar os princípios da fissão nuclear no desenvolvimento da primeira bomba atômica. Como pontua Mourão (2005), “O projeto Manhattan Engineering District foi um dos maiores empreendimentos ocorridos durante a Segunda Guerra Mundial, destinado a desenvolver armas nucleares para os EUA, com a assistência do Canadá e da Inglaterra”.

Posteriormente, em 1945, a humanidade presenciou o advento da maior arma de destruição e dissuasão já concebida: a bomba atômica. O bombardeio nuclear realizado pelos Estados Unidos contra as cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki marcou um ponto de inflexão irreversível na história contemporânea, alterando profundamente as dinâmicas políticas, militares e éticas do sistema internacional. A partir desse evento, a energia nuclear passou a ocupar um papel central nas discussões globais, tanto pela sua capacidade destrutiva quanto pelo seu potencial de uso pacífico (Department of Energy, 1995).

[1] *O Projeto Manhattan* foi um programa de pesquisa e desenvolvimento conduzido pelos Estados Unidos, cujo objetivo principal era criar as primeiras armas nucleares da história. Iniciado oficialmente em 1942 e liderado pelo físico J. Robert Oppenheimer, o projeto mobilizou milhares de cientistas, engenheiros e militares em diferentes instalações secretas, como Los Alamos, Oak Ridge e Hanford (Mourão, 2005).

Entre 1945 e o início da Guerra Fria[2], o monopólio norte-americano foi desafiado pela União Soviética, que desenvolveu sua primeira bomba em 1949. Esse avanço desencadeou uma corrida armamentista sem precedentes, em que a acumulação e aperfeiçoamento de arsenais nucleares se tornaram prioridade dos governos das grandes potências. Para além do impacto destrutivo, a energia nuclear passou a representar um instrumento simbólico de *status* no sistema internacional: a posse de armas atômicas conferia legitimidade estratégica e reconhecimento como potência global (Santos, 2018).

A ordem internacional, então, passa a se estruturou em torno da dissuasão[3], substituindo a negociação tradicional pelo medo da destruição total como principal mecanismo de equilíbrio. Militarmente, a guerra mudou de natureza: pela primeira vez, uma única arma tinha capacidade de destruir cidades inteiras, eliminando a separação entre alvos militares e civis e inaugurando o conceito de Destruição Mútua Assegurada[4]. Isso impulsionou uma corrida tecnológica sem precedentes, marcada pelo desenvolvimento de mísseis balísticos, submarinos nucleares e sistemas avançados de defesa. Eticamente, o impacto foi igualmente profundo. O uso da bomba levantou dilemas morais até então inimagináveis, questionando a legitimidade de armas que provocam destruição indiscriminada e desafiam qualquer noção de proporcionalidade, principalmente em questão de tecnologias capazes de ameaçar a própria existência humana (Santos, 2018).

Com a criação da Organização das Nações Unidas (ONU) e a consolidação de uma agenda internacional voltada à manutenção da paz e da segurança, consolidou-se também a necessidade de regulamentar e controlar o desenvolvimento de armamentos nucleares. Os estudos sobre energia e tecnologia atômica passaram a assumir papel central nas Relações Internacionais, ao integrarem debates sobre poder, segurança, soberania e cooperação. Assim, a temática nuclear tornou-se um eixo estruturante para compreender tanto as dinâmicas do sistema internacional quanto a maneira pela qual ciência e tecnologia moldam decisões políticas e estratégicas dos Estados (Andrade; Santos, 2013).

---

[2] O início da Guerra Fria é convencionalmente situado em 1947, quando as tensões entre Estados Unidos e União Soviética se consolidaram em um conflito de natureza ideológica, política e estratégica (Santos, 2018).

[3] Dissuasão é uma estratégia de segurança baseada na ideia de evitar conflitos por meio da ameaça de uma resposta forte e crível. O objetivo não é usar a força, mas convencer o adversário de que qualquer ataque resultaria em consequências graves demais para serem aceitáveis. No caso das armas nucleares, a dissuasão está ligada à capacidade de causar destruição significativa mesmo após sofrer um ataque inicial, o que leva os Estados a evitar confrontos diretos por medo de uma destruição mútua (World Nuclear Association, 2024).

[4] A *destruição mútua assegurada* (*Mutual Assured Destruction – MAD*) é um conceito estratégico desenvolvido durante a Guerra Fria que pressupõe que, caso um Estado nuclear lance um ataque contra outro, sofrerá inevitavelmente uma retaliação de igual ou maior magnitude. Como ambos os lados possuem capacidade de aniquilação recíproca, o custo do conflito se torna inaceitável, criando um equilíbrio baseado no medo e na dissuasão. Essa lógica busca evitar o uso efetivo de armas nucleares ao tornar irracional qualquer ataque inicial (Santos, 2018).

2.1 Energia Nuclear e a Segurança Internacional

No campo da segurança, o desenvolvimento de armas atômicas redefiniu o equilíbrio de poder entre as grandes potências, inaugurando o que se convencionou chamar de “era nuclear”[5] (Eisenhower, 1953). O processo motivou a criação de tratados multilaterais e regimes de controle, como o Tratado de Não Proliferação Nuclear (TNP) e a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), que buscam, até os dias de hoje, promover o uso pacífico da energia nuclear ao mesmo tempo em que limitam o risco de militarização. Nesse sentido, a energia nuclear tornou-se um ponto de convergência entre segurança, diplomacia e governança global, refletindo a complexa interação entre interesses nacionais e responsabilidades internacionais (Ramos, 2025).

Explicando mais profundamente, o TNP, em vigor desde 1970, é o principal acordo internacional voltado a impedir a disseminação de armas nucleares, promover o desarmamento e garantir o uso pacífico da energia nuclear. O tratado se estrutura em três pilares: (1) não proliferação — pelo qual os Estados não nucleares comprometem-se a não desenvolver armas atômicas; (2) desarmamento — que, conforme o Artigo VI, prevê a realização de negociações de boa-fé sobre medidas relativas à cessação da corrida armamentista nuclear e ao desarmamento nuclear; e (3) uso pacífico da energia nuclear — que assegura a cooperação internacional para fins civis, desde que sob supervisão e salvaguardas da AIEA (Gabriel, 2023)

Nota-se que, o tratado estabelece uma distinção formal entre Estados dotados de armas nucleares (aqueles que realizaram testes nucleares antes de 1º de janeiro de 1967) e Estados não dotados de armas nucleares. Os primeiros mantêm o reconhecimento jurídico de seus arsenais, enquanto os demais assumem o compromisso de não desenvolver, adquirir ou receber armas nucleares, conduzindo suas negociações por boa-fé. Essa estrutura, contudo, tem sido alvo de críticas por institucionalizar uma desigualdade normativa no sistema internacional.

> Embora os mecanismos de não proliferação (como o Tratado de Não Proliferação Nuclear – TNP) prometem facilitar o desenvolvimento nuclear de seus membros, eles também impõem diversas regras que podem dificultar iniciativas científicas nacionais e legitimar as pressões exercidas pelos Estados detentores de armas nucleares (*Nuclear Weapon States – NWSs*) sobre os Estados não detentores de armas nucleares (*Non-Nuclear Weapon States – NNWSs*). Ao mesmo tempo, esses mecanismos procuram induzir os países a adotarem, no campo nuclear, um comportamento diplomático

[5] O termo *“era nuclear”* refere-se ao período iniciado após os testes e o emprego das primeiras armas atômicas, em 1945, quando a energia nuclear passou a ser utilizada com fins militares e estratégicos. Esse marco alterou profundamente as dinâmicas de poder internacional, inaugurando uma fase em que a capacidade de produzir e lançar armas nucleares tornou-se elemento central de dissuasão, segurança e competição entre as grandes potências (Josephson; Kasperski, 2024).

> semelhante ao das potências médias tradicionais. Para isso, os Estados nucleares utilizam formas de pressão diretas e indiretas para lidar com casos considerados desviantes ou desafiadores das normas do regime. As formas diretas consistem em medidas voltadas especificamente aos programas nucleares, como restrições relacionadas a tecnologias, materiais ou atividades atômicas. Já as formas indiretas envolvem a imposição de custos ao país em outras áreas até que ele aceite as regras nucleares estabelecidas, como a aplicação de sanções econômicas. Esse mecanismo causal ilustra como os instrumentos de não proliferação permitiram que as grandes potências pressionassem os países emergentes a se adequarem às normas globais e respeitassem a ordem internacional existente, comportando-se de maneira semelhante às potências médias tradicionais — Estados que, em geral, evitam disputas geopolíticas e são recompensados por seu "bom comportamento". Caso contrário, as potências emergentes corriam o risco de sofrer sanções diplomáticas e econômicas promovidas pelas grandes potências, além de serem estigmatizadas por outros membros da comunidade internacional. Conforme discutido no Capítulo 4, sugere-se que o regime de não proliferação estabeleceu verdadeiras "armadilhas" criadas pelas grandes potências, que dificultam a capacidade de outros países alcançarem níveis semelhantes de desenvolvimento em tecnologias nucleares (Gabriel, 2023, p. 23 e 24, tradução própria)[6].

Do ponto de vista do Norte Global[7], o TNP tem funcionado como um mecanismo de estabilidade estratégica, contribuindo para a contenção da proliferação e para a manutenção do equilíbrio de poder baseado na dissuasão nuclear. As potências nucleares reconhecidas enfatizam o papel do tratado na prevenção da disseminação de tecnologias sensíveis[8], ao

---

[6] Although nonproliferation mechanisms (e.g., the NPT) promise to facilitate members' nuclear developments, it imposes many rules that obstruct national scientific initiatives and legitimizes NWSs' pressures against NNWSs. Meanwhile, it also attempts to make countries diplomatically behave like traditional middle powers in the nuclear field. In so being, NWSs employ "direct" and "indirect" ways18 to address rebel cases. Whereas the former consists of actions targeting specifically the nuclear programs (e.g., atomic-related restrictions), the latter imposes losses to the country in other fields until it acquiesces to nuclear rules (e.g., economic sanctions). In this sense, the Middle Power Trap comprises the available systemiclevel instruments that NWSs rely on to encourage NNWSs to adhere to the nonproliferation regime. This causal mechanism illustrates, in this case, how nonproliferation mechanisms enabled great powers to play efforts to make emerging powers to abide by global norms and respect the existing world order like traditional middle powers - countries that normally avoid geopolitical quarrels and getting rewards for "good behavior". Otherwise, emerging powers ran the risk of suffering diplomatic and economic sanctions, promoted by great powers, and being stigmatized by other peers. As discussed in chapter 4, I suggest the nonproliferation regime enacted "traps" set by great powers that hamper other countries to attain similar development in nuclear technologies – which have a dual purpose: peace and military.

[7] As expressões "*Norte Global*" e "*Sul Global*" referem-se a categorias analíticas utilizadas nas Relações Internacionais e em estudos de economia política para descrever desigualdades históricas, econômicas e políticas no sistema internacional. O Norte Global engloba, de modo geral, países industrializados e de alta renda, com maior capacidade tecnológica, militar e influência nas instituições internacionais. Já o Sul Global abrange países em desenvolvimento ou periféricos, majoritariamente localizados na África, América Latina, Oriente Médio e partes da Ásia, marcados por trajetórias históricas de colonialismo, dependência econômica e menor poder decisório no cenário global. Trata-se de uma distinção político-estrutural, e não estritamente geográfica, podendo haver exceções e sobreposições entre os grupos (Chitadze, 2023).

[8] Tecnologias sensíveis referem-se aos conhecimentos, materiais, equipamentos e processos que podem ser utilizados tanto para fins civis quanto militares, especialmente aqueles associados ao desenvolvimento de armas nucleares. No caso da energia nuclear, o enriquecimento de urânio introduz uma dimensão sensível. Após sua extração e processamento inicial, o urânio precisa ser enriquecido para aumentar a concentração do isótopo físsil urânio-235. Para fins civis, normalmente utiliza-se urânio

mesmo tempo em que preservam seus próprios arsenais sob a justificativa da segurança nacional. Entretanto, a limitada implementação de medidas concretas de desarmamento por esses Estados têm colocado em xeque a credibilidade do compromisso assumido no âmbito do tratado (Silva, 2011).

> Cada Parte deste Tratado compromete-se a entabular, de boa-fé, negociações sobre medidas efetivas para a cessação em data próxima da corrida armamentista nuclear e para o desarmamento nuclear, e sobre um Tratado de desarmamento geral e completo, sob estrito e eficaz controle internacional (BRASIL, 1998, art. VI).

Já para muitos países do Sul Global, o TNP é percebido de forma ambígua. Embora reconheçam a importância do regime de não proliferação e valorizem o direito ao uso pacífico da energia nuclear para fins de desenvolvimento econômico e social, esses Estados frequentemente denunciam as assimetrias do tratado. A promessa de acesso equitativo à tecnologia nuclear pacífica nem sempre se concretiza, em razão de restrições políticas, econômicas e tecnológicas impostas pelos países do Norte Global.

As desigualdades entre o Norte Global e o Sul Global no âmbito do TNP vão além das questões de segurança e passam a se relacionar com os temas mais amplos da governança internacional. Com o fortalecimento da não proliferação, assuntos como segurança tecnológica, responsabilidade internacional e gestão de riscos tornam-se mais relevantes, abrindo espaço para a inclusão da dimensão ambiental no debate nuclear (Silva, 2011).

Com o passar dos anos, a pauta ambiental ganhou força na agenda internacional, especialmente após o desastre de Chernobyl, em 1986, que evidenciou os profundos impactos da energia nuclear sobre o meio ambiente e a biodiversidade (Lima, *et al,* 2020). Esse episódio intensificou debates sobre os riscos associados à energia atômica e impulsionou acordos internacionais voltados ao desarmamento e à proibição de testes nucleares. Entretanto, a demanda global por energia segue em crescimento, enquanto os recursos naturais tornam-se cada vez mais escassos e pressionados pela atividade humana. Nesse contexto, a energia nuclear passou a ser vista por muitos países como uma alternativa promissora para garantir segurança energética e reduzir emissões, por se tratar de uma fonte de baixo carbono capaz de fomentar parcerias estratégicas para o desenvolvimento de usinas (Lima, *et al,* 2020).

Essa tensão entre a aspiração ao desenvolvimento e as restrições impostas pelo Norte Global também se reflete na forma como os países do Sul Global encaram a energia nuclear

---

de baixo enriquecimento (Low Enriched Uranium – LEU), cuja concentração varia entre aproximadamente 3% e 5%. Entretanto, a mesma infraestrutura tecnológica empregada para produzir combustível nuclear pode, em determinadas circunstâncias, ser utilizada para alcançar níveis muito mais elevados de enriquecimento. Essa característica evidencia o chamado problema da dualidade tecnológica (dual-use), um dos principais desafios da governança nuclear contemporânea (SIlva, 2011).

no contexto ambiental. Por um lado, buscam usufruir do potencial da tecnologia nuclear para suprir suas demandas energéticas e promover crescimento econômico; por outro, precisam lidar com normas internacionais cada vez mais rigorosas sobre segurança, proteção ambiental e desarmamento, que surgiram em resposta a acidentes como o de Chernobyl. Assim, a ambivalência em relação ao TNP se intensifica, pois o mesmo regime que lhes promete acesso à energia nuclear pacífica também impõe limites e regulações que impactam diretamente suas estratégias de desenvolvimento e de uso da energia como ferramenta para segurança energética e mitigação de emissões (Silva, 2011).

2.2 Energia Nuclear e Sustentabilidade

A introdução da agenda ambiental nos debates internacionais foi um processo gradual, vinculado às transformações econômicas, tecnológicas e sociais do pós-Segunda Guerra. O acelerado crescimento industrial, a intensificação do uso de recursos naturais e a ampliação do consumo energético passaram a gerar impactos ambientais de grande escala, ultrapassando fronteiras nacionais e evidenciando a inadequação de respostas exclusivamente domésticas (Boulch, *et al*, 2024).

Com o passar das décadas de 1950 e 1960, a energia nuclear ganha crescente relevância nos debates sobre sustentabilidade e desenvolvimento energético. Nesse período, observou-se uma intensificação do uso civil da tecnologia atômica, impulsionada por programas nacionais de pesquisa e pela construção das primeiras usinas nucleares comerciais. Esse avanço refletia um clima de otimismo tecnológico, marcado pela expectativa de que a energia nuclear seria capaz de suprir, de forma praticamente ilimitada, a crescente demanda energética mundial (World Nuclear Association, 2025).

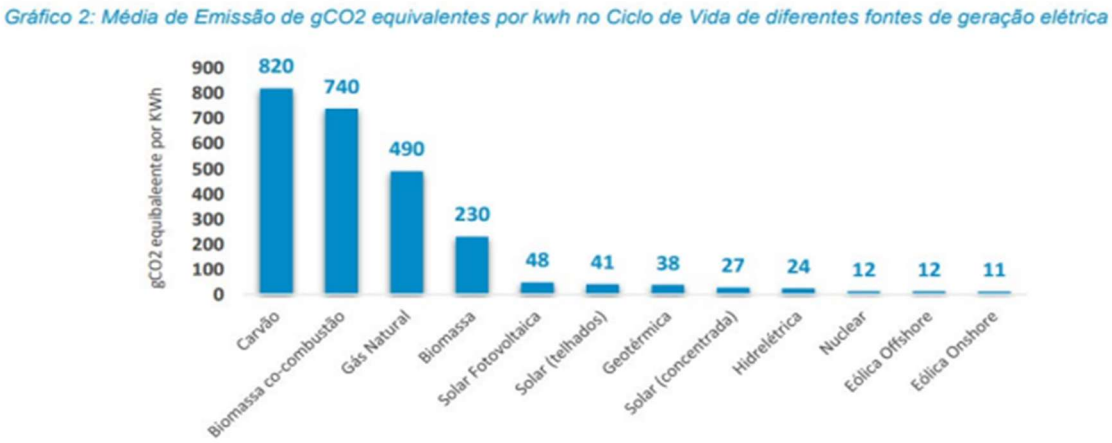
Entretanto, esse cenário de confiança progressiva foi profundamente abalado pelo desastre de Chernobyl, que evidenciou como a energia nuclear poderia se vincular diretamente à temática ambiental, sobretudo no que se refere aos impactos dos resíduos radioativos gerados por essa matriz energética. Para além da liberação imediata de material contaminante na atmosfera e no solo, o episódio trouxe à tona o problema estrutural do lixo nuclear, cuja periculosidade pode perdurar por milhares de anos, deslocando o debate de uma lógica estritamente desenvolvimentista para uma perspectiva que incorpora riscos ambientais, responsabilidade intergeracional e governança internacional (Lima, *et al,* 2020).

Mas apesar dos impactos ambientais, há uma expectativa sobre esta tecnologia porque, diferentemente dos combustíveis fósseis, cuja queima libera grandes quantidades de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxidos de nitrogênio (NOx) e outros poluentes atmosféricos responsáveis pelo agravamento do efeito estufa e pela deterioração da qualidade do ar, as usinas nucleares produzem eletricidade por meio de reações de fissão,

como exposto na seção 2, que não emitem gases de efeito estufa durante sua operação (Boulch, *et al*, 2024).

Essa característica confere à energia nuclear um papel singular nas estratégias de descarbonização, sobretudo em países que dependem fortemente de carvão ou gás natural para suprir suas demandas energéticas. A ausência de emissões operacionais permite que a produção de grandes quantidades de eletricidade ocorra sem aumentos proporcionais na pegada de carbono, contribuindo de certa forma para as metas climáticas estabelecidas em acordos internacionais (Boulch, *et al*, 2024).

Figura 2- Média de Emissões



Fonte: FGV Energia (2024)

Vale apontar que, uma das principais diferenças observadas ao longo do desenvolvimento da energia nuclear reside na substituição progressiva dos reatores de primeira geração por tecnologias mais avançadas, eficientes e seguras. Atualmente, os reatores de terceira geração avançada representam o estágio mais moderno da tecnologia nuclear em operação comercial. Diferentes projetos de reatores de quarta geração (com destaque para algumas iniciativas desenvolvidas pela Rússia), encontram-se em fases de pesquisa, desenvolvimento e demonstração tecnológica, ainda distantes de uma adoção comercial ampla (Perrotta, [s.d]).

Esses projetos têm como objetivo responder a desafios históricos da energia nuclear, buscando conciliar, de forma simultânea, elevados padrões de segurança, sustentabilidade ambiental, viabilidade econômica e eficiência no uso de recursos. No entanto, a complexidade técnica, os elevados custos de desenvolvimento e os rigorosos requisitos regulatórios evidenciam que a criação de tecnologias nucleares capazes de reunir todos esses atributos permanece um dos maiores desafios científicos e industriais do setor energético contemporâneo (Perrotta, [s.d]).

Outro avanço significativo refere-se ao desenvolvimento dos *Small Modular Reactors* (SMRs), que são reatores de menor escala, projetados para oferecer maior flexibilidade de instalação, custos reduzidos e padrões elevados de segurança. Esses reatores são frequentemente apontados como alternativas promissoras para países em desenvolvimento ou regiões com menor infraestrutura energética (Perrotta, [s.d]).

O uso civil da energia atômica passou a ser concebido como uma alternativa estratégica para reduzir a dependência de combustíveis fósseis e mitigar as emissões de gases de efeito estufa. Atualmente, diversos Estados têm investido em programas nucleares de caráter pacífico, buscando equilibrar segurança energética, inovação tecnológica e responsabilidade ambiental. Diante dessas transformações, tornou-se necessária uma atualização dos referenciais teóricos e analíticos, incorporando novas dimensões capazes de refletir as mudanças estruturais no setor energético e suas implicações para a segurança internacional.

> É de suma importância que os cientistas revisitem essas teorias em linha com as últimas mudanças na indústria de energia: o rápido avanço das energias renováveis e redes inteligentes, a descentralização dos sistemas energéticos e novos desafios ambientais e climáticos (Proskuryakov, 2018. p. 203, tradução própria).[9]

Como supracitado, historicamente, os países industrializados do Norte Global concentraram maior capacidade tecnológica, científica e financeira para o desenvolvimento e a operação de usinas nucleares, ao passo que muitos países do Sul Global permaneceram dependentes da importação de combustíveis fósseis ou de tecnologias externas para suprir suas demandas energéticas. Contudo, vale apontar que, a evolução do setor nuclear demonstra que os níveis de desenvolvimento tecnológico entre os Estados são bastante distintos e não podem ser compreendidos a partir de uma simples divisão entre as classificações Norte e Sul. É importante distinguir diferentes grupos de países no regime nuclear internacional (Goldemberg, 2009).

(I) Estados nucleares reconhecidos pelo TNP: Estados Unidos, Rússia, Reino Unido, França e China. Esses países desenvolveram armas nucleares antes da entrada em vigor do tratado, em 1970, sendo oficialmente reconhecidos como Estados nuclearmente armados. Além de possuírem arsenais nucleares, concentram capacidades científicas, industriais e tecnológicas altamente avançadas, ocupando posições centrais na governança nuclear internacional (Gabriel, 2023).

[9] It is essential for scholars to revisit these theories in light of recent developments in the energy sector, such as the rapid expansion of renewable energy sources and smart grids, the decentralization of energy systems, and the emergence of new environmental and climate-related challenges.

(II) Estados que desenvolveram armas nucleares fora da estrutura do TNP: Índia, Paquistão, Israel e Coreia do Norte. Índia e Paquistão nunca aderiram ao tratado e desenvolveram seus arsenais nucleares de forma independente. Israel mantém uma política de ambiguidade nuclear, não confirmando oficialmente a posse de armas atômicas, embora seja amplamente reconhecido como um Estado nuclear. Já a Coreia do Norte aderiu inicialmente ao TNP, mas se retirou formalmente do acordo em 2003 e passou a realizar testes nucleares posteriormente (Gabriel, 2023).

(III) Estados com programas nucleares civis avançados, mas sem armamentos nucleares: Brasil, Argentina e África do Sul constituem exemplos relevantes. Esses países desenvolveram capacidades tecnológicas significativas para fins pacíficos, incluindo atividades relacionadas ao ciclo do combustível nuclear[10] (Gabriel, 2023).

Essa diferenciação demonstra que nem todos os países do chamado Sul Global ocupam a mesma posição no setor nuclear. Enquanto alguns dominam apenas determinadas etapas do ciclo do combustível, outros possuem arsenais nucleares consolidados ou capacidades tecnológicas altamente avançadas. Enfatizando que o desenvolvimento nuclear continua sendo um processo complexo, custoso e condicionado por fatores científicos, econômicos, políticos e estratégicos.

Ainda assim, apesar da ampliação do acesso à tecnologia nuclear por alguns países em desenvolvimento, tal capacidade permanece distribuída de maneira desigual, concentrando-se em um grupo restrito de Estados que detêm maior poder político e recursos estratégicos. Essa assimetria estrutural contribui para a manutenção de relações de dependência econômica, nas quais países menos desenvolvidos continuam vulneráveis às flutuações dos preços internacionais do petróleo e do gás natural, amplamente influenciados por mercados globais e por grandes potências geopolíticas.

> A energia nuclear pode contribuir para a segurança energética, reduzindo ou eliminando a necessidade de gás natural ou outros combustíveis fósseis atualmente usados com frequência na geração de eletricidade (Goldemberg, 2009. p. 73, tradução própria).[11]

Nesse cenário, o TNP desempenha um papel ambíguo. Embora o acordo tenha como objetivo central impedir a disseminação de armas nucleares e promover o uso pacífico da tecnologia atômica, na prática ele consolida uma divisão estrutural entre “Estados dotados” e

[10] O Irã ocupa uma posição distinta nesse cenário. Embora seja signatário do TNP e afirme que seu programa nuclear possui finalidades exclusivamente pacíficas, o domínio de tecnologias sensíveis de enriquecimento de urânio e os níveis de enriquecimento alcançados nas últimas décadas fazem com que o país seja frequentemente classificado como um Estado de capacidade nuclear latente, situando-se em uma categoria diferente dos programas nucleares civis convencionais.

[11] Nuclear energy can contribute to energy security, reducing or eliminating the need for natural gas or other fossil fuels now used frequently for electricity generation.

“não dotados” de armas nucleares. Países em desenvolvimento, mesmo quando buscam acesso à tecnologia nuclear para fins civis, enfrentam restrições regulatórias, dependem de acordos de cooperação com potências nucleares e carecem de autonomia para desenvolver programas completos de forma independente. Como supracitado, o TNP, ao mesmo tempo em que oferece um marco institucional para o uso seguro da energia nuclear, também contribui para perpetuar relações de dependência tecnológica e política, limitando a capacidade dos países do Sul de alcançarem soberania energética e plena participação no regime nuclear internacional (Chitadze, 2023)[12].

Dessa forma, os países em desenvolvimento, como Brasil, Índia e África do Sul, defendem que o acesso à tecnologia nuclear para fins pacíficos deve ser reconhecido como um direito vinculado ao desenvolvimento sustentável. Entretanto, essa posição frequentemente se confronta com as restrições impostas pelo regime de não proliferação, que limita a transferência tecnológica, reforça hierarquias científicas e perpetua a dependência do Sul Global em relação às grandes potências (Hage, 2008).

A partir de 2010, por exemplo, com o fortalecimento de agendas globais como o Acordo de Paris (2015) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, especialmente o ODS 7 (Energia limpa e acessível) e o ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima), a energia nuclear passou a ocupar um espaço mais legítimo nas discussões sobre fontes energéticas de baixo carbono. Países desenvolvidos e emergentes têm revisitado seus programas nucleares com ênfase em tecnologias mais seguras e sustentáveis, como os reatores modulares pequenos (SMRs) e o reprocessamento de resíduos radioativos, que visam reduzir impactos ambientais e aumentar a eficiência energética (Portal Saber Nuclear, [s.d]).

Diversos fóruns ambientais internacionais, notadamente as Conferências das Partes (COPs), o debate acerca da energia nuclear tem sido progressivamente incorporado como possível instrumento para a transição energética. Na COP 27, por exemplo, embora a energia nuclear não tenha ocupado posição central nos documentos oficiais, esteve presente em discussões relacionadas à diversificação das matrizes energéticas e à segurança energética, especialmente em um contexto de instabilidade internacional. De modo semelhante, na COP

[12] Paralelamente, em 2017, foi criado o Tratado de Proibição de Armas Nucleares (TPAN), que entrou em vigor em 2021 após alcançar o número necessário de ratificações. O tratado representa o primeiro instrumento internacional jurídico a proibir de forma abrangente o desenvolvimento, posse, armazenamento, transferência, uso e ameaça de uso de armas nucleares. Sua criação foi impulsionada principalmente por países do Sul Global, além de organizações da sociedade civil e movimentos antinucleares, que criticam a lentidão dos avanços em direção ao desarmamento previstos pelo TNP. Para seus defensores, o TPAN busca preencher uma lacuna normativa do regime internacional ao estabelecer uma proibição explícita das armas nucleares, reforçando a perspectiva humanitária sobre os impactos catastróficos que esses armamentos podem causar (Comitê internacional da…, 2021).

28, o “Global Stocktake” (balanço global) reconheceu a necessidade de acelerar a adoção de tecnologias de baixo carbono, incluindo, ainda que de forma implícita, a energia nuclear.

No que se refere a COP 30, que foi sediada pela primeira vez na Amazônia brasileira, emergiu como um espaço estratégico para reposicionar a energia nuclear dentro da agenda climática. O Brasil tem enfatizado que, diante da urgência da transição energética e da pressão internacional por metas mais ambiciosas de neutralidade de carbono, a energia nuclear pode funcionar como uma opção complementar limpa e estável, capaz de suprir demanda contínua sem emissão significativa de gases de efeito estufa.

> O nuclear não é apenas uma alternativa de energia limpa, é um pilar de estabilidade para um sistema energético descarbonizado. O Brasil tem tecnologia, instituições e uma base industrial preparada para fazer dessa fonte uma aliada da segurança energética e da transição verde (Agência cenário, 2025).[13]

Simultaneamente, a COP 30 buscou incorporar de forma mais explícita os debates envolvendo grandes empresas no setor nuclear, refletindo a crescente participação de atores corporativos na governança climática global. Setores como o de tecnologia, mineração e investimentos financeiros têm passado a ocupar posições cada vez mais relevantes nas discussões sobre clima e energia. Diante de compromissos assumidos em relação à descarbonização e da necessidade de fontes energéticas estáveis e de baixa emissão de carbono, essas corporações passaram a considerar a energia nuclear como parte integrante de estratégias de transição energética de longo prazo.

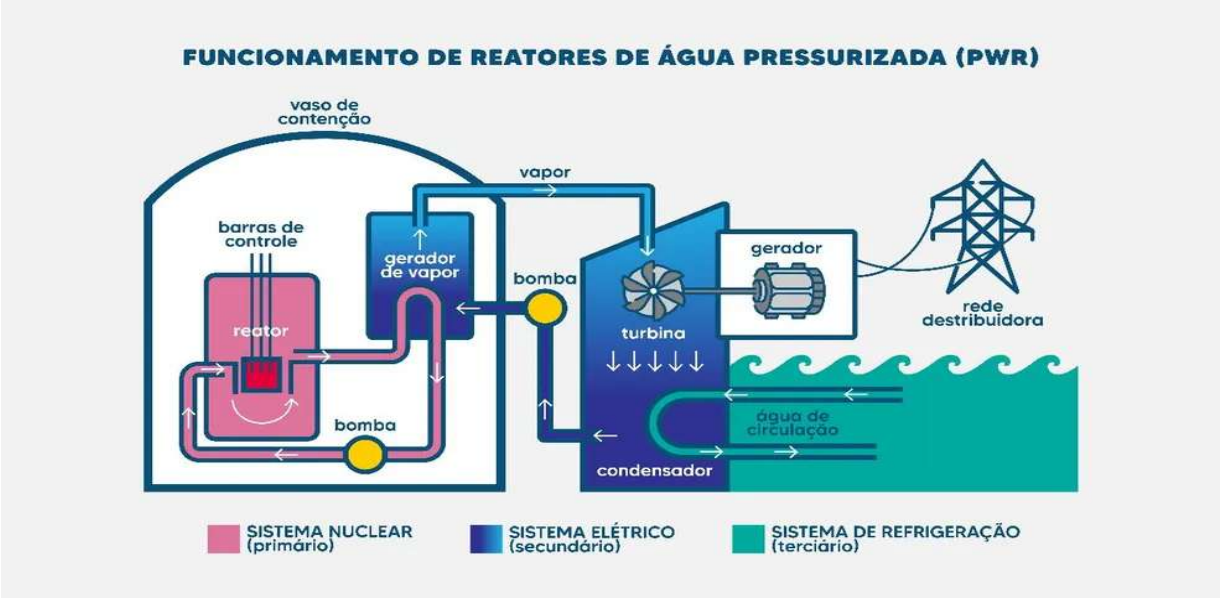
Sob essa perspectiva, a chamada “nuclearização sustentável” emerge como um fenômeno que combina dimensões científicas, políticas e éticas das Relações Internacionais. De um lado, a energia atômica oferece a possibilidade de maior autonomia energética e redução da pegada de carbono; de outro, exige cooperação multilateral e transparência institucional para prevenir riscos de proliferação e acidentes ambientais (World Nuclear Association, 2024). Essa mudança de percepção reflete o esforço global em equilibrar desenvolvimento econômico, segurança ambiental e estabilidade geopolítica. Organismos como a AIEA desempenham papel essencial na mediação entre interesses nacionais e a responsabilidade coletiva pela segurança nuclear (Ramos, 2025).

2.3 Problematização da “Energia Limpa”

[13] Discurso proferido pelo presidente da Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares (ABDAN), Celso Cunha, durante pronunciamento oficial em 2025, no qual destacou o papel estratégico da energia nuclear para a segurança energética e para a transição verde no Brasil (Agência cenário, 2025).

Paralelamente ao fortalecimento do movimento ambientalista, emergiram preocupações científicas e sociais cada vez mais expressivas acerca dos riscos associados ao uso da tecnologia nuclear. Mesmo em um cenário em que a energia nuclear é tratada como opção “sustentável”, sua classificação como “energia limpa” deve ser problematizada. Embora contribua para mitigar as mudanças climáticas, a energia nuclear envolve riscos socioambientais significativos, como a geração de resíduos radioativos de longa duração, a possibilidade de acidentes de grande impacto, a mineração de urânio, e o uso intensivo de água, que pode provocar poluição térmica e afetar ecossistemas aquáticos (World Nuclear Association, 2024).

Figura 3 - Funcionamento de Reatores



Fonte: G1 - Globo (2023)

Usinas nucleares demandam grandes volumes de água, principalmente para o resfriamento dos reatores, o que as torna fortemente dependentes de rios, lagos e zonas costeiras. Esse uso intensivo de água pode resultar em poluição térmica, uma vez que a água devolvida ao ambiente apresenta temperaturas significativamente mais elevadas do que as naturais. O aumento da temperatura da água afeta diretamente os ecossistemas aquáticos, reduzindo a disponibilidade de oxigênio dissolvido, alterando ciclos reprodutivos de espécies sensíveis e provocando deslocamentos atípicos ou aumento da mortalidade de organismos aquáticos. Espécies adaptadas a faixas térmicas específicas tornam-se particularmente vulneráveis, o que pode gerar desequilíbrios ecológicos e perda de biodiversidade (Ramos, 2025).

Além dos impactos ecológicos diretos, a poluição térmica compromete serviços ecossistêmicos essenciais, como a qualidade da água, a pesca artesanal e industrial e a

segurança alimentar de comunidades que dependem de recursos aquáticos. Em contextos de mudanças climáticas, nos quais eventos de seca e aumento da temperatura da água tornam-se mais frequentes, a dependência da energia nuclear de grandes volumes de água levanta questionamentos adicionais sobre sua viabilidade ambiental de longo prazo (Boulch, *et al*, 2024).

Outra problemática importante de se aprofundar é a mineração de urânio. Essa etapa é fundamental no ciclo do combustível nuclear. A mineração de urânio constitui a primeira etapa desse processo e pode gerar impactos significativos como a degradação de ecossistemas, contaminação de solos e recursos hídricos e produção de rejeitos radioativos que permanecem perigosos por longos períodos. Além disso, comunidades localizadas próximas às áreas de mineração podem ser expostas a riscos decorrentes da dispersão de partículas radioativas e de metais pesados presentes nos resíduos da atividade mineradora (Environmental Aspects of…, 2017).

Pode-se citar como exemplo o Acidente Nuclear de Fukushima, que constitui um marco fundamental para a compreensão dos riscos inerentes à energia nuclear. Ocorrido em 2011, o acidente teve origem em uma usina destinada a fins pacíficos que, após ser atingida por um terremoto seguido de tsunami, sofreu falhas críticas em seus sistemas de resfriamento. Tais falhas resultaram no chamado “complete meltdown” (derretimento total dos reatores) e na liberação de material radioativo no meio ambiente. O que demonstra que, embora não sejam destinadas a fins militares, as usinas nucleares ainda apresentam riscos significativos, tornando-se imprescindível a realização de inspeções rigorosas e a implementação de sistemas de segurança robustos (Coral, 2014).

Esse cenário evidencia o duplo caráter da energia nuclear — simultaneamente destrutivo e potencialmente sustentável. A mesma tecnologia capaz de promover independência energética e impulsionar a inovação científica pode, em outras circunstâncias, ser convertida em instrumento de destruição em massa. Por isso, o debate sobre seu uso ultrapassa a esfera estritamente científica, inserindo-se nas discussões éticas, políticas e estratégicas que moldam a ordem mundial contemporânea (Macieira, 2022).

3 APRESENTAÇÃO DO COMITÊ

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) constitui uma das principais instituições globais voltadas à estimular a pesquisa, o desenvolvimento e o uso seguro da energia nuclear, ao mesmo tempo em que assegura a não proliferação de armas nucleares por meio de inspeções, tratados e mecanismos de verificação (Andrade; Santos, 2013). Em vigor desde 1957, sob a tutela das Nações Unidas, sua criação está diretamente relacionada à proposta "Atoms for Peace"[14], apresentada pelo presidente norte-americano Dwight D. Eisenhower na Assembleia Geral da ONU em 1953, que buscava redirecionar o uso da energia atômica de fins bélicos para fins pacíficos, como geração de energia, medicina e agricultura (Andrade; Santos, 2013).

No âmbito da segurança internacional, a AIEA exerce papel central na implementação e monitoramento do Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP), de 1968, que estabelece a distinção entre Estados possuidores e não possuidores de armas nucleares, além de prever o compromisso com o desarmamento e a cooperação tecnológica. A atuação da Agência inclui inspeções técnicas e salvaguardas em instalações nucleares dos Estados-membros, com o objetivo de verificar se o material nuclear é utilizado exclusivamente para fins pacíficos. Dessa forma, a AIEA se torna um instrumento de confiança mútua e transparência no sistema internacional, contribuindo para a estabilidade e a prevenção de conflitos (Andrade; Santos, 2013).

A AIEA tem ampliado sua relevância no campo da sustentabilidade energética. Diante das crescentes demandas globais por energia e das preocupações com as mudanças climáticas, a energia nuclear é apresentada como uma alternativa de baixo carbono e uma possível aliada na transição energética mundial. A agência, nesse sentido, atua na difusão de tecnologias nucleares limpas, no fortalecimento de padrões de segurança ambiental e operacional e na promoção da cooperação científica internacional, buscando equilibrar o desenvolvimento tecnológico com os riscos associados ao uso do átomo (Atoms for Peace & Development [...], 2015).

Essa atuação evidencia uma transformação importante no papel da própria energia nuclear no sistema internacional. Se, durante as primeiras décadas da era nuclear, a principal preocupação estava associada ao potencial destrutivo das armas atômicas, atualmente a AIEA busca ampliar os usos pacíficos da tecnologia nuclear em áreas como geração de

[14] "*Atoms for Peace*" foi uma iniciativa anunciada pelo presidente dos Estados Unidos, Dwight D. Eisenhower, em discurso à Assembleia Geral da ONU em 1953. O programa buscava promover o uso pacífico da energia nuclear, ampliando a cooperação científica e tecnológica entre os países, ao mesmo tempo em que estabelecia mecanismos de controle internacional para evitar a proliferação de armas atômicas. A proposta serviu de base para a criação da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) em 1957 e influenciou posteriormente o regime global de não proliferação (Andrade; Santos, 2013).

energia, medicina, agricultura e gestão de recursos hídricos. Nesse processo, a agência funciona como um espaço de mediação entre segurança e desenvolvimento, criando mecanismos que permitem aos Estados acessar tecnologias nucleares para fins civis sem comprometer os objetivos de não proliferação. Assim, sua atuação não se limita à fiscalização, mas também envolve assistência técnica, capacitação institucional e formulação de diretrizes que influenciam diretamente as estratégias nacionais de desenvolvimento energético (Atoms for Peace & Development [...], 2015).

Com isso, a agência possui a responsabilidade de elaborar relatórios de caráter recomendatório destinados à Assembleia Geral (AGNU) e ao Conselho de Segurança das Nações Unidas (CSNU). Essa atribuição decorre da natureza dual de sua função, que abrange simultaneamente aspectos relacionados ao desenvolvimento humano, à cooperação tecnológica e à segurança internacional, consolidando a AIEA como um dos principais atores da governança nuclear global.

4 PRINCIPAIS POSICIONAMENTOS

4.1 Estados-membros da AIEA

A Agência é composta por 181 Estados-membros, cujos representantes se reúnem anualmente na Conferência Geral, responsável pela eleição dos membros para o Conselho de Governadores, neste comitê serão 37 membros. Este Conselho constitui o principal órgão executivo da Agência e funciona de maneira semipermanente. Seus integrantes são Estados-membros eleitos e designados com base em critérios geográficos e de capacidade técnica, reunindo-se cinco vezes ao ano para preparar e deliberar decisões posteriormente ratificadas pela Conferência Geral (List of member [...], [s.d]).

Os Estados que integram o Conselho de Governadores possuem direito a voto e frequentemente figuram em notícias recentes relacionadas à dualidade da energia nuclear no sistema internacional. Por ocuparem posições de destaque na geopolítica global, parte desses países percebem a energia nuclear como instrumento de soberania nacional, desenvolvimento tecnológico e fortalecimento do poder estratégico; de outro, aqueles que priorizam políticas voltadas à sustentabilidade e à transição energética, defendendo a limitação do uso nuclear e a ampliação de fontes renováveis como forma de reduzir riscos ambientais e promover uma governança global mais equilibrada (Board of governors, 2025).

Essa tensão entre autonomia nacional e responsabilidade internacional reflete o cerne do debate contemporâneo sobre o papel da energia nuclear na busca por segurança, desenvolvimento e sustentabilidade.

4.2 Empresas Observadoras

No século XXI, o debate sobre energia nuclear deixou de ser um tema restrito aos Estados e às organizações internacionais, passando a envolver de forma crescente grandes empresas do setor energético e tecnológico. Esses atores não apenas realizam investimentos em infraestrutura, pesquisa e desenvolvimento, mas também desempenham papel ativo na formulação de narrativas, na definição de agendas políticas e na promoção de determinadas soluções para os desafios da transição energética. Com isso, a energia nuclear passou a ser apresentada por parte do setor privado como uma alternativa estratégica para a descarbonização das matrizes energéticas e para o alcance das metas climáticas globais (Perkins, 2021).

Nesse contexto, as empresas atuam como importantes grupos de interesse, exercendo influência sobre governos, organismos internacionais e processos regulatórios por

meio de atividades de lobby[15], financiamento de pesquisas, participação em fóruns especializados e articulação com formuladores de políticas públicas. Paralelamente, instituições financeiras e fundos de investimento desempenham um papel decisivo ao direcionarem recursos para determinados projetos energéticos, influenciando quais tecnologias serão desenvolvidas, ampliadas ou priorizadas nas estratégias de transição energética (Perkins, 2021).

Ao mesmo tempo, a crescente participação do setor privado evidencia que as disputas em torno da energia nuclear não se limitam a questões técnicas ou ambientais, mas envolvem também interesses econômicos e estratégicos. A promoção da energia nuclear como solução para a crise climática pode favorecer mercados específicos, impulsionar investimentos bilionários e ampliar a influência de empresas que atuam na cadeia produtiva do setor. Nesse sentido, a construção de consensos em torno da expansão nuclear é acompanhada por esforços de persuasão e influência política que buscam moldar percepções públicas e decisões governamentais (Perkins, 2021).

Consequentemente, torna-se fundamental analisar como as ações de empresas de tecnologia e instituições financeiras podem influenciar não apenas a expansão da energia nuclear, mas também os padrões de sustentabilidade adotados e a distribuição desigual dos benefícios e oportunidades associados ao acesso às tecnologias nucleares em escala global.

4.3 Organizações Não Governamentais (ONGs)

As ONGs assumiram um papel central no debate internacional sobre a energia nuclear, atuando como mediadoras entre ciência, política, sociedade civil e governança global. No entanto, sua participação vai além da simples mediação, uma vez que organizações da sociedade civil passaram a influenciar diretamente a formulação de políticas públicas, a produção de conhecimento especializado e a mobilização da opinião pública em torno dos riscos e benefícios da tecnologia nuclear. Nesse contexto, surgiram tanto organizações contrárias à expansão da energia nuclear, preocupadas com questões relacionadas à segurança operacional, ao gerenciamento de resíduos radioativos, aos riscos de acidentes e à proliferação nuclear, quanto grupos favoráveis à sua utilização como instrumento de descarbonização e enfrentamento das mudanças climáticas.

[15] No contexto da governança global, o lobby refere-se às estratégias utilizadas por empresas, associações setoriais e outros grupos de interesse para influenciar decisões de governos, organizações internacionais e organismos reguladores. Essa atuação ocorre por meio da participação em negociações, produção de conhecimento especializado, financiamento de pesquisas, presença em conferências internacionais e interação direta com formuladores de políticas, buscando moldar normas, regras e agendas internacionais de acordo com interesses específicos (Perkins, 2021).

A atuação dessas organizações ocorre em diferentes escalas e por diversos mecanismos, incluindo campanhas de conscientização, produção de relatórios técnicos, participação em consultas públicas, monitoramento de políticas governamentais e presença em fóruns internacionais vinculados às Nações Unidas e à governança climática. A sociedade civil organizada tornou-se um importante canal de representação de interesses e preocupações sociais, contribuindo para ampliar a transparência e a accountability dos processos decisórios relacionados à energia nuclear (Keck; Sikkink, 1998).

Além disso, a crescente participação de movimentos ambientalistas, associações científicas, fundações e organizações não governamentais evidencia que o debate nuclear deixou de ser um tema restrito a especialistas, governos e organismos internacionais. Questões como segurança energética, sustentabilidade, justiça ambiental e transição climática passaram a mobilizar diferentes segmentos da sociedade civil, que disputam narrativas e influenciam a construção de consensos sobre o papel da energia nuclear no futuro energético global (Keck; Sikkink, 1998).

5 QUESTÕES RELEVANTES NAS DISCUSSÕES

- Quais estratégias políticas e regulatórias podem garantir que a energia nuclear seja integrada a agendas de desenvolvimento sustentável de forma equitativa e ambientalmente responsável?
- Como os Estados podem compatibilizar o uso da energia nuclear com metas de baixo carbono, considerando seus riscos socioambientais?
- De que maneira a energia nuclear contribui, ou limita, a transição energética sustentável em países desenvolvidos e em desenvolvimento?
- Como as ações das empresas de tecnologia e instituições financeiras podem influenciar a sustentabilidade e a equidade no acesso à tecnologia nuclear?
- Como o TNP e outros mecanismos multilaterais podem equilibrar dissuasão, prevenção da proliferação e responsabilidades estratégicas dos países com posse de tecnologia nuclear?
- De que forma a pluralidade de atores não estatais (Empresas e Organizações) pode fortalecer — ou polarizar — os processos decisórios em fóruns multilaterais como a Agência Internacional de Energia Atômica?

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Ana Maria; SANTOS, Tatiane. **A Dinâmica Política da Criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1956-1960**. Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, p. 10-13, abr. 2013.

BOULCH, Denis; BURONFOSSE, Mickael; LE GUERN, Yannick; DUVERNOIS, Pierre; PAYEN, Noemie. **Meta-analysis of the Greenhouse Gases Emissions of Nuclear Electricity Generation: Learnings for Process-Bases LCA**. *The International Journal LCA*, v. 29, p. 857-872, 2024.

BRASIL. **Decreto nº 2.864, de 7 de dezembro de 1998**. Promulga o Tratado sobre a Não-Proliferação de Armas Nucleares. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 8 dez. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2864.htm. Acesso em: 5 fev. 2026.

AGÊNCIA CENÁRIO ENERGIA. **Energia Nuclear Assume Protagonismo na COP 30 e se Consolida como Eixo da Transição Energética Global**, 14 nov. 2025. Disponível em: https://cenarioenergia.com.br/2025/11/14/energia-nuclear-assume-protagonismo-na-cop30-e-se-consolida-como-eixo-da-transicao-energetica-global/. Acesso em: 17 nov. 2025.

CHITADZE, Nika. **The Global North-Global South Relations and Their Reflection on The World Politics and International Economy**. *Journal of Social Sciences*, Georgia, v. 8, p. 42-51, fev. 2023.

CORAL, Pedro Henrique. **Sustentabilidade e energia nuclear: antes e depois de Fukushima**. 2014. TCC (Graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/1703. Acesso em: 9 nov. 2025.

DOE – U.S. Department of Energy. **The History of Nuclear Energy**. Washington, DC: Office of Nuclear Energy, 1995.

EISENHOWER, D. **Address Before the General Assembly of the United Nations on Peaceful Uses of Atomic Energy**, New York. Ucsb Edu, 1953. Disponível em: https://www.presidency.ucsb.edu/documents/address-before-the-general-assembly-the-united-nations-peaceful-uses-atomic-energy-new. Acesso em: 19 out. 2025.

FGV Energia. **Média de Emissão de CO_2 de Diferentes Fontes de Geração de Energia**. Imagem digital. Disponível em: https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/38f93ae9-9b4e-484c-8382-b5ad1e99fe33/content. Acesso em: 19 dez. 2025.

GABRIEL, João Paulo Nicolini. **The middle power trap and the struggle for status: how the nonproliferation regime hampered the aspirations of emerging regional powers**. UFMG, Belo Horizonte, 2023.

G1 Jornal. **Funcionamento dos Reatores**. Imagem digital. Disponível em: https://share.google/v9Aw7OS1Z1KgsRwNV. Acesso em: 2 jan. 2026.

GOLDEMBERG, José. **Nuclear Energy in Developing Countries**. *Journal of the American Academy of Arts & Sciences*, 2009.

HAGE, José. **O poder político na energia e relações internacionais: o difícil equilíbrio entre o direito e a busca de segurança do Estado brasileiro**. *Revista Brasileira Política*, v. 51, n. 1, 2008.

INTERNATIONAL Atomic Energy Agency (IAEA). **Atoms for Peace & Development: How the IAEA Contributes to the Sustainable Development Goals**. AIEA, 2015. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=2259. Acesso em: 15 nov. 2025.

INTERNATIONAL Atomic Energy Agency (IAEA). **Board of Governors**, 2025. Disponível em: https://www.iaea.org/about/governance/board-of-governors. Acesso em: 30 mai. 2026.

INTERNATIONAL Atomic Energy Agency (IAEA). **List of Member States**, AIEA, [s.d}. DIsponível em: https://www.iaea.org/about/governance/list-of-member-states. Acesso em: 29 mai. 2026.

JOSEPHSON, Paul; KASPERSKI, Tatiana. **Para uma História Global da Era Nuclear**. *Revista Esboços: Histórias em Contextos Globais*, Santa Catarina, v. 31, n. 57, p. 332-333, ago. 2024.

KECK, Margaret; SIKKINK, Kathryn. **Activists beyond borders.** Cornell University Press, 1998.

LIMA, Ivysson; MELO, Gabriela; CARNEIRO, Paula; ANDRADE, Marcos; BARBOSA, Natasha; SANTOS, Sabrina. **Acidente Nuclear de Chernobyl: Os Efeitos Biológicos da Radiação**. *Cadernos de Graduação*, Sergipe, v. 6, n. 1, 2020.

MACIEIRA, Luana. **50 Anos da Conferência de Estocolmo: Evolução das Discussões Ambientais ao Longo das Últimas Décadas**. *UFMG Sustentável*, 3 jun. 2022. Disponível em: https://www.ufmg.br/sustentabilidade/noticia/50-anos-da-conferencia-de-estocolmo-evolucao-das-discussoes-ambientais-ao-longo-das-ultimas-decadas/. Acesso em: 23 out. 2025.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Hiroshima e Nagasaki: razões para experimentar a nova arma**. *Academia Brasileira de Filosofia; Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 1-5, 2005.

WORLD Nuclear Association. Environmental Aspects of Uranium Mining. World Nuclear Association, 2017. Disponível em: https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/environmental-aspects-of-uranium-mining. Acesso em: 5 jun. 2026.

WORLD Nuclear Association. **Nuclear Energy and Sustainable Development**. World Nuclear Association, 2024. Disponível em: https://world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/nuclear-energy-and-sustainable-development. Acesso em: 24 out. 2025.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **Nuclear Plant Failure**, [s.d]. Disponível em: https://www.undrr.org/understanding-disaster-risk/terminology/hips/tl0208. Acesso em: 24 out. 2025.

PENTA, UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Fissão Nuclear** [imagem]. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/fisica/energia/Energia_nuclear. Acesso em: 28 out. 2025.

PERKINS, John. **The new map: energy, climate and the clash of nations**. Journal of Environmental Studies and Sciences, New York, 2021.

PERROTTA, Jose. Reatores Nucleares - Conceitos. IPEN-CNEN, São Paulo, [s.d].

PROSKURYAKOV, Konstantin N.; KHVOSTOVA, Marina S. **Development of methods and means to improve environmental, radiation and industrial safety of NPPs with VVER-1200**. National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, 2018.

RAMOS, Vitor. **Do potencial energético à ameaça nuclear: o dilema de segurança da energia nuclear na era da descarbonização**. 2025. TCC (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/266130. Acesso em: 7 nov. 2025.

SANTOS, Gustavo. **Armas Nucleares e o Século Americano: Como a Tecnologia Nuclear Moldou a Política Internacional**. 2018. TCC (Graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: https://cienciasdoestado.direito.ufmg.br/wp-content/uploads/2023/06/tcc_2018_gustavo_lima_santos.pdf. Acesso em: 9 out. 2025.

SILVA, Marcos Valle Machado da. **O TNP: Gênese e Evolução da Percepção do Tratado por Parte dos Estados**. *Revista da Escola de Guerra Naval,* Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, 2011.

SILVA, Vinícius Carvalho da. **Da fissão nuclear aos elementos transurânicos: questões epistemológicas no caso Fermi-Noddack**. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 54-67, jun. 2019.

COMITÊ Internacional da Cruz Vermelha. Tratado sobre a proibição de armas nucleares de 2017, 2021. Disponível em: https://www.icrc.org/sites/default/files/document/file_list/dp_consult_48_por_lr.pdf. Acesso em: 02 jun. 2026

PORTAL Saber Nuclear. Tecnologia Nuclear e Sustentabilidade, [s.d]. Disponível em: https://www.amazul.mar.mil.br/portal-saber-nuclear/tecnologia-nuclear-e-sustentabilidade. Acesso em: 17 nov. 2025.

WORLD Nuclear Association. **Outline History of Nuclear Energy**, 2025. Disponível em: https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/outline-history-of-nuclear-energy. Acesso em: 19 out. 2025.

ANEXO A - TABELA DE DELEGAÇÕES

MEMBROS VOTANTES

NOME DA DELEGAÇÃO	TIPO
Canadá	Membro oficial
Comunidade da Austrália	Membro oficial
Emirados Árabes Unidos	Membro oficial
Estado da Líbia	Membro oficial
Estado do Japão	Membro oficial
Estados Unidos da América	Membro oficial
Federação Russa	Membro oficial
Geórgia	Membro oficial
Grão-Ducado do Luxemburgo	Membro oficial
Reino da Arábia Saudita	Membro oficial
Reino da Bélgica	Membro oficial
Reino da Suécia	Membro oficial
Reino de Espanha	Membro oficial
Reino dos Países Baixos	Membro oficial
Reino Hachemita da Jordânia	Membro oficial
Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte	Membro oficial
República Árabe do Egito	Membro oficial
República Argentina	Membro oficial
República da África do Sul	Membro oficial
República da Áustria	Membro oficial
República da Coreia	Membro oficial
República da Finlândia	Membro oficial
República da Índia	Membro oficial

República da Nova Zelândia	Membro oficial
República das Filipinas	Membro oficial
República do Cazaquistão	Membro oficial
República do Iraque	Membro oficial
República do Níger	Membro oficial
República Federal da Alemanha	Membro oficial
República Federativa do Brasil	Membro oficial
República Francesa	Membro oficial
República Islâmica do Irã	Membro oficial
República Islâmica do Paquistão	Membro oficial
República Italiana	Membro oficial
República Popular da China	Membro oficial
Romênia	Membro oficial
Santa Sé	Membro oficial

MEMBROS NÃO VOTANTES

Amazon	Membro observador
Banco Mundial	Membro observador
Blackrock	Membro observador
Électricité de France (EDF)	Membro observador
Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar)	Membro observador
Greenpeace	Membro observador
Meta	Membro observador
Nuclear for Climate	Membro observador
Nuclear Information and Resource Service (NIRS)	Membro observador
Nuclear Innovation Alliance (NIA)	Membro observador

NuScale Power Corporation	Membro observador
Rosatom	Membro observador
Stand Up for Nuclear	Membro observador
CINI	Membro convidado
CINI	Membro convidado