

GEPOLÍTICA DA ENERGIA NO SÉCULO XXI: O PAPEL DAS FONTES RENOVÁVEIS NO CENÁRIO INTERNACIONAL

Sabrina Carlindo Silva ¹

Dimas Moraes Peixinho²

Marggie Vanessa Serna Felipe³

Naiane Martins Da Silva⁴

Resumo: A transição energética global, marcada pela descarbonização e pela eletrificação, constitui um processo que ultrapassa a esfera técnica e ambiental, configurando-se como fenômeno político, econômico e ainda, territorial. Este trabalho, de natureza qualitativa e caráter exploratório, baseia-se em levantamento bibliográfico de artigos, teses, dissertações e relatórios de organizações internacionais, com recorte temporal no século XXI, a fim de discutir a geopolítica das energias renováveis. Os resultados apontam que, embora as fontes limpas representem alternativas estratégicas frente à crise climática, elas também reconfiguram relações internacionais, criam novas dependências em torno de minerais críticos e aprofundam disputas por tecnologias e mercados. A análise evidencia que países centrais tendem a ocupar posições de destaque pela inovação científica e tecnológica, enquanto nações periféricas correm o risco de reproduzir desigualdades históricas sob a lógica da “economia verde”. O estudo conclui que a transição energética deve ser compreendida como processo socioespacial, capaz de gerar tanto inclusão quanto exclusão, e que seu potencial transformador somente se concretizará mediante políticas públicas robustas, justiça socioambiental e governança global comprometida com o equilíbrio entre o ambiental e capital.

Palavras-chave: Geopolítica da Energia, Transição Energética, Descarbonização.

Abstract: The global energy transition, marked by decarbonization and electrification, is a process that transcends the technical and environmental spheres, emerging as a political, economic, and territorial phenomenon. This qualitative and exploratory research is based on a bibliographic review of articles, theses, dissertations, and international reports, with a time frame centered on the 21st century, in order to critically discuss the geopolitics of renewable energy. The results indicate that although clean sources represent strategic alternatives to the climate crisis, they also reshape international relations, create new dependencies on critical minerals, and intensify disputes over technologies and markets. The analysis reveals that central countries tend to occupy leading positions through scientific and technological innovation, while peripheral nations risk reproducing historical asymmetries under the logic of the “green economy.” The study concludes that the energy transition must be understood as a sociospatial process capable of generating both inclusion and exclusion, and that its transformative potential will only be achieved through robust public policies, socio-environmental justice, and global governance committed to sustainability.

Keywords: Energy geopolitics, Energy transition, Decarbonization.

¹ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Jataí- UFJ, sabrinacarlindoo@gmail.com;

² Professor Doutor do Curso de Geografia da Universidade Federal de Jataí - UFJ, dimaspeixinho@yahoo.com.br

³ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Jataí- UFJ, marggie.serna@discente.ufj.edu.br

⁴ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Jataí- UFJ naiimartiins@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As discussões contemporâneas sobre energia dificilmente podem ser dissociadas das dinâmicas geopolíticas globais. O século XXI tem sido marcado pela intensificação da crise climática e pela urgência de reestruturar as bases produtivas e energéticas em escala global. Nesse contexto, as fontes renováveis, como solar, eólica, biomassa e hidrogênio verde, se destacam não apenas como alternativas sustentáveis aos combustíveis fósseis, mas também como elementos estratégicos de poder, capazes de redefinir alianças internacionais, disputas comerciais e novos padrões de dependência tecnológica. Como observa Sandalow (2017), a transição energética não pode ser compreendida apenas como processo técnico, mas como fenômeno político e econômico, condicionado por interesses.

O debate em torno da descarbonização assume centralidade nesse cenário, segundo Guimarães (2021), uma vez que reduzir ou eliminar as emissões de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa tornou-se imperativo para conter o aquecimento global a 1,5°C, conforme estabelecido pelo Acordo de Paris. Mais do que um compromisso ambiental, trata-se de uma transformação estrutural que abarca setores industriais, transportes, agricultura, serviços e o consumo urbano, reposicionando países, empresas e populações dentro da economia global.

Em paralelo, a eletrificação desponta como elemento indispensável dessa transição, ao permitir a integração de energias renováveis em matrizes energéticas nacionais e cadeias produtivas internacionais. A substituição progressiva de combustíveis fósseis por energias ditas limpas não se limita a reduzir emissões, mas reorganiza territórios, redes de produção e fluxos econômicos. Porto-Gonçalves (2006) alerta que a energia deve ser compreendida não apenas como insumo técnico, mas como elemento central da geopolítica e da organização do espaço, já que sua produção, circulação e consumo revelam disputas de poder.

Assim, compreender a transição energética exige uma análise que vá além da ótica ambiental, incorporando as dimensões políticas, econômicas e territoriais que a compõe. Portanto, este trabalho tem como objetivo discutir a geopolítica das energias renováveis no contexto internacional, enfatizando a importância da descarbonização e da eletrificação. Assim, a relevância do estudo reside na necessidade de reconhecer que, embora ambientalmente necessária, a transição energética também pode reforçar desigualdades históricas e criar novas formas de assimetria global.

METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória, com o intuito de esboçar uma discussão acerca da geopolítica da energia, com ênfase nas fontes renováveis no cenário internacional contemporâneo. Para isso, a metodologia baseia-se, principalmente, em levantamento bibliográfico, por meio da análise de artigos, dissertações, teses e relatórios de organizações internacionais que abordam a temática das energias renováveis e sua relação com os interesses geopolíticos globais.

O recorte temporal da discussão concentra-se no século XXI, com foco em eventos, acordos e transformações geopolíticas ocorridas nas duas primeiras décadas do século. Em síntese, a metodologia tem como foco o levantamento de dados e leituras, visando embasar uma discussão crítica e atualizada sobre os desafios e interesses geopolíticos em torno da transição energética global.

É importante ressaltar que esse artigo se trata de uma pesquisa em andamento, vinculada a um trabalho de doutoramento, que visa construir um quadro analítico atualizado sobre os desafios, contradições e oportunidades geopolíticas da descarbonização e da eletrificação no mundo contemporâneo.

DESCARBONIZAÇÃO, ELETRIFICAÇÃO E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A descarbonização constitui-se como processo amplo, envolvendo desde a transformação da matriz energética global até a reorganização das cadeias produtivas em escala local. Segundo Marquezino (2018), trata-se de reduzir ou eliminar as emissões de carbono em diferentes setores, substituindo combustíveis fósseis por alternativas de baixo impacto climático.

Esse movimento apontado por Marquezino se torna parte fundamental da transição energética e tem sido reforçado pelos compromissos internacionais de mitigação, que buscam limitar o aquecimento global a 1,5°C. Assim, Mais que uma obrigação ambiental, a descarbonização abre oportunidades econômicas e de inovação, ao mesmo tempo em que redefine fluxos de poder e padrões de uso do território.

A eletrificação é elemento-chave nesse processo, pois permite viabilizar a incorporação de energias renováveis em sistemas industriais, urbanos e de transporte. Fontes como a solar e a eólica já se consolidaram em muitos países como alternativas competitivas, enquanto o hidrogênio verde desponta como solução promissora para setores de difícil eletrificação, como a siderurgia e o transporte de cargas pesadas (IEA, 2023).

Contudo, como destaca Porto-Gonçalves (2006), a questão energética não pode ser reduzida a uma dimensão meramente técnica, uma vez que carrega consigo as marcas das desigualdades territoriais e das contradições do capitalismo global. Ao promover a eletrificação e a descarbonização, reconfiguram-se não apenas matrizes energéticas, mas também geografias do poder, nas quais países e regiões disputam protagonismo, mercados e acesso a tecnologias.

Essa complexidade é particularmente evidente no caso brasileiro. Becker (2005) já havia alertado que a inserção da Amazônia em projetos energéticos esteve marcada pela lógica da integração subordinada ao mercado internacional.

Atualmente, a expansão de parques solares e eólicos em regiões como o Nordeste reatualiza esse dilema destacado por Becker: de um lado, fortalece a descarbonização; de outro, pode reproduzir desigualdades socioespaciais se não forem considerados os impactos sobre populações locais e ecossistemas. A eletrificação, portanto, deve ser analisada como um processo de reterritorialização, em que novos usos do espaço convivem com velhas desigualdades de poder.

A transição energética, contudo, enfrenta barreiras significativas. Do ponto de vista econômico, projetos de energia limpa ainda são impactados por custos elevados e pela volatilidade de insumos como cobre e silício. Do ponto de vista estrutural, há déficit de infraestrutura em muitos países, sobretudo no Sul global, o que pode aprofundar a desigualdade na distribuição de benefícios da descarbonização (Rio, 2023).

Duarte (2022) sintetiza esse quadro ao afirmar que o panorama energético global continua complexo, com oportunidades para a adoção de energias limpas e desafios relacionados com custos e fornecimento.

Nesse horizonte, tecnologias emergentes podem acelerar a transição. A captura e armazenamento de carbono (CCS e DACCS) oferece alternativas para setores difíceis de eletrificar, ainda que com custos altos e demanda energética elevada (Kuebler, 2024). A economia circular, ao propor a redução, reutilização e reciclagem de recursos, associa-se à descarbonização como estratégia de mitigação e de uso racional do território.

Além disso, Carloto (2023) resalta que as redes inteligentes e sistemas de armazenamento têm potencial de estabilizar a oferta e reduzir perdas na transmissão. Entretanto, qualquer inovação tecnológica deve ser compreendida no interior das disputas socioespaciais, para que a transição energética não repita padrões de exclusão.

Assim, o processo de descarbonização e eletrificação deve ser entendido como mais do que um conjunto de ajustes técnicos. Trata-se de uma mudança estrutural que envolve ciência, tecnologia, sociedade e território. A contribuição da Geografia, ao articular dimensões

ambientais e geopolíticas, mostra-se fundamental para compreender que a transição energética não pode ser pensada apenas como substituição de fontes, mas como redefinição das relações entre natureza, economia, sociedade e poder.

ENERGIAS RENOVÁVEIS COMO ESTRATÉGIA DE PODER NA GEOPOLÍTICA CONTEMPORÂNEA

A compreensão das interações entre a geopolítica e o setor energético é fundamental para analisar os movimentos estratégicos que moldam as relações internacionais contemporâneas. Na atual era da globalização, a geopolítica ultrapassa fronteiras físicas, especialmente diante do crescente papel das energias renováveis. A dinâmica energética global, anteriormente centrada no acesso e controle de recursos fósseis, como petróleo, carvão e gás natural, passa a incorporar de forma estrutural questões ambientais, climáticas e tecnológicas, ocasionando profundas reconfigurações nas relações de poder entre Estados, corporações e blocos econômicos (Bridge et al., 2013.)

Segundo Ouali (2016), os debates acerca das mudanças climáticas têm impulsionado uma transformação significativa na governança energética mundial, deslocando o eixo da geopolítica tradicional para modelos pautados na cooperação internacional, no desenvolvimento de tecnologias limpas e na gestão compartilhada de bens comuns. Essa mudança de paradigma não apenas amplia a área de análise, mas também redefine as estratégias de inserção dos Estados no cenário internacional, fazendo da sustentabilidade energética uma questão fundamental nos estudos sobre o poder nos dias de hoje.

Parra (2019) concorda com essa visão ao dizer que, embora a localização dos recursos energéticos continue sendo relevante, ela deixa de ser tão importante à medida que as fontes de energia renovável se tornam mais presentes e comuns, como solar e eólica, que tem uma distribuição mais igualitária pelo espaço em comparação aos hidrocarbonetos. Essa mudança representa uma mudança de jeito de pensar: a capacidade de geração energética passa a ser cada vez menos condicionada pela geografia física dos combustíveis fósseis e mais mediada pela tecnologia, infraestrutura de armazenamento e governança dos fluxos energéticos.

Da mesma forma, Freitas (2014) ressalta que essa transição desloca a geopolítica energética de um sistema então consolidado, baseado nos fósseis, para um sistema emergente ainda em fase de consolidação, no qual as energias renováveis, por meio de tecnologias de baixo carbono, redes descentralizadas e inovação em armazenamento, configuram uma nova forma de mapear o poder no cenário mundial.

O crescimento acelerado das energias renováveis é impulsionado por diversos fatores, a busca pela segurança energética, redução da dependência de combustíveis fósseis, avanços tecnológicos e a inclusão das questões ambientais nas prioridades dos países e das organizações internacionais. A Agência Internacional de Energia-AIE (2021) projeta que até 2040 as fontes renováveis representarão quase metade do crescimento na geração elétrica mundial, com expansão significativa dos biocombustíveis e fontes utilizadas na geração de calor. Isso mostra que o setor elétrico tem um papel importante na redução das emissões de carbono.

No entanto, de acordo com Pimentel (2011), a incorporação do discurso da sustentabilidade no campo energético não é neutra nem isenta de contradições. Ao contrário, ela ressignifica as disputas geopolíticas ao incorporar variáveis além do território, como acesso às tecnologias, circulação de informações, domínio dos fluxos financeiros e controle dos recursos minerais estratégicos essenciais às tecnologias limpas.

Essa complexidade mostra que as fontes de energia renovável ajudam a distribuir a produção de energia de forma mais espalhada e descentralizada, contudo, também criam novas dependências principalmente relacionadas aos minerais críticos, como lítio, cobalto, níquel, grafite e terras raras, essenciais para baterias, turbinas e painéis solares. Aragão (2021) resume bem essa ideia ao chamar o lítio de "nova gasolina". Essa expressão mostra que, na mudança para fontes de energia mais sustentáveis, não desaparecem as dependências econômicas e geopolíticas; na verdade, elas se transformam e continuam presentes de outras formas.

Becker (2019) aprofunda tal análise ao alertar que a demanda crescente por metais raros tem superado a capacidade produtiva disponível. Essa situação tensiona cadeias produtivas e fomenta novas disputas por controle territorial especialmente em regiões do Sul Global, América Latina, África e Ásia, onde se concentram esses recursos.

O Estado retoma papel central nesse novo arranjo ao direcionar políticas industriais, tecnológicas e ambientais voltadas à garantia do acesso aos recursos críticos além do estímulo às cadeias de valor relacionadas à transição energética (GHOLZ, 2014). Essa atitude demonstra uma mudança na forma como o governo participa da gestão da energia. Agora, ele não fica só cuidando do fornecimento e da regulamentação dos recursos de petróleo e gás, mas também passa a atuar como um incentivador da inovação tecnológica e das práticas mais sustentáveis.

A descentralização da geração energética decorrente das características físicas das fontes renováveis promove um movimento com duas tendências, primeiro, amplia a autonomia energética em determinados territórios, e segundo, cria novos circuitos dependentes sobretudo nas cadeias minerais e nos equipamentos tecnológicos avançados. Ao analisar esse cenário de transição, observa-se que diferentemente do petróleo, cuja geopolítica girava em torno de

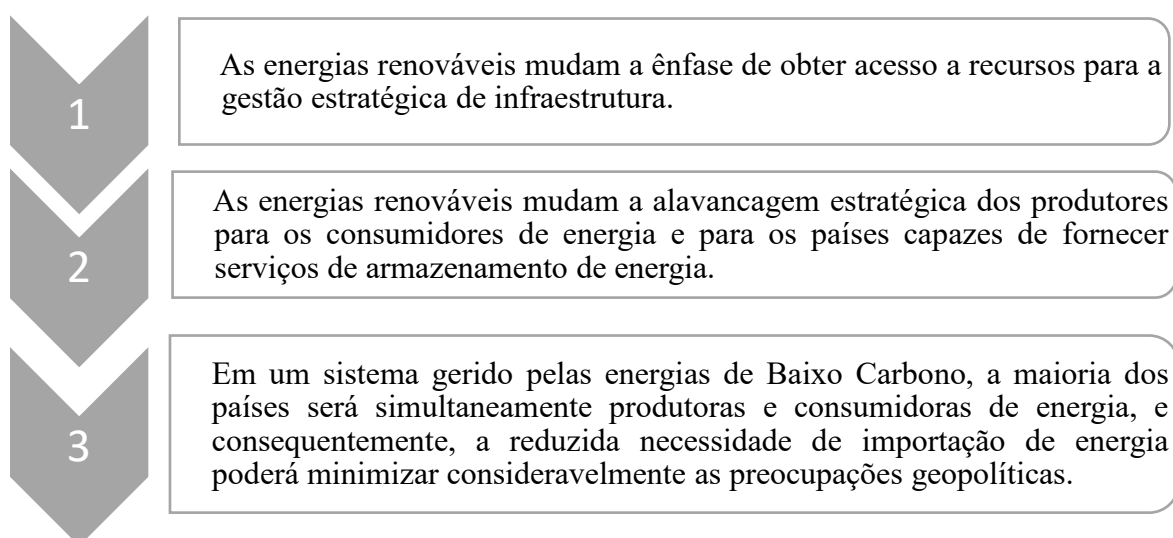
concessões territoriais, nas energias renováveis o controle se desloca para tecnologia, patentes e mercados financeiros “verdes”, aqueles diretamente atrelados a questões de sustentabilidade.

Esse contexto global configura uma competição por elementos estratégicos essenciais tanto para sustentar a base material da transição quanto para garantir armazenamento eficiente e estabilidade nos sistemas interligados. Para Costa (2008), mais do que uma questão técnica isolada ou científica isoladamente considerada, trata-se de uma nova geopolítica dos materiais na qual Estados nacionais, corporações multinacionais e blocos regionais disputam o domínio sobre cadeias produtivas seguras e resilientes.

Dessa forma, a geopolítica das energias renováveis vai além de apenas cuidar das questões ambientais ou reduzir as emissões de carbono, ela insere-se num campo mais amplo de disputas por soberania tecnológica, controle territorial, acesso estratégico aos recursos naturais essenciais (os Elementos de Terras Raras-ETR), assim como pela mudança nos sistemas de poder em nível mundial. Portanto, a transição energética não é meramente um processo técnico e econômico, ela também funciona como um espaço onde se cruzam questões ambientais, econômicas, sociais e políticas de alcance mundial.

Em comparação à geopolítica baseada em combustíveis fósseis, a geopolítica das energias renováveis, segundo Guimarães (2021), se fundamenta em três pilares. Como esquematizado na figura 1.

Figura tal: Base da geopolítica das energias renováveis (baixo carbono)



Fonte: Guimarães (2021)

Organização: Autores (2025)

A figura evidencia três transformações centrais provocadas pela ascensão das energias renováveis no cenário global. Em primeiro lugar, observa-se que o foco estratégico deixa de ser



apenas o acesso a recursos energéticos tradicionais, como petróleo e gás, e passa a se concentrar na gestão de infraestrutura. Isso implica repensar investimentos em redes de transmissão, armazenamento e tecnologias de suporte, que se tornam elementos centrais da competitividade entre países. Além disso, ocorre uma alteração na lógica de poder, a influência antes concentrada nos grandes produtores de combustíveis fósseis se desloca para os países e agentes capazes de desenvolver soluções de armazenamento e sistemas inteligentes de energia, evidenciando a crescente relevância da inovação tecnológica.

Outro ponto de destaque é a mudança no padrão geopolítico associado à energia. Em um sistema orientado pelas energias de baixo carbono, muitos países podem se tornar ao mesmo tempo produtores e consumidores, reduzindo a dependência das importações de combustíveis fósseis. Essa descentralização tem potencial de diminuir tensões geopolíticas históricas, ligadas à concentração de recursos em determinadas regiões, e ainda, ampliar a autonomia energética de diferentes territórios. Entretanto, esse processo não é isento de contradições, pois também cria novas disputas em torno de minerais críticos, infraestrutura tecnológica e cadeias produtivas globais necessárias para sustentar a transição energética.

Fica evidenciado portanto que, de acordo com a figura 1, a ascensão das energias renováveis tem a capacidade de redefinir a geopolítica global da energia ao deslocar o foco do acesso a recursos fósseis para a gestão de infraestrutura e inovação tecnológica. Nesse novo cenário, países que desenvolvem soluções de armazenamento e redes inteligentes passam a ocupar posições estratégicas, enquanto a dependência das importações de combustíveis fósseis, mesmo que gradativamente, tende a diminuir, já que muitos Estados podem ser simultaneamente produtores e consumidores de energia limpa.

Essa descentralização reduz tensões históricas ligadas à concentração de petróleo e gás em poucas regiões, mas também gera novas disputas em torno de minerais críticos (as chamadas Terras Raras), tecnologias de ponta e cadeias produtivas indispensáveis à transição energética de baixo carbono.

Segundo, Braga e Costa (2021), a geopolítica da transição energética vai além da competição por tecnologia ou dinheiro. Ela também se mostra através de práticas de neoextrativismo, que aumentam a pressão sobre os ecossistemas, os territórios indígenas e as comunidades tradicionais. Tal fenômeno evidencia uma contradição estrutural, enquanto se busca a descarbonização das matrizes energéticas globais, práticas associadas ao extrativismo predatório continuam a se reproduzir, deslocando o foco das disputas do setor petrolífero para as minas de lítio, cobalto e terras raras.

Em consequência, a crescente demanda por minerais estratégicos tem alterado os fluxos comerciais e aprofundado as interdependências entre países centrais e periféricos. Segundo Goldthau e Westphal (2019), a transição energética não reduz a vulnerabilidade dos sistemas energéticos, ao contrário, cria novos pontos de estrangulamento, como o controle das rotas de exportação de lítio na América do Sul ou dos complexos de refino de terras raras na China, que detêm mais de 80% do processamento mundial desses minerais (IEA, 2021).

Esse cenário promove o surgimento de uma nova linhagem de governança global, na qual interesses ambientais, energéticos e econômicos se articulam. A importância das energias renováveis nos acordos internacionais para combater as mudanças climáticas incentiva a criação de leis, regras e financiamentos que ajudam a tornar possível a mudança para uma matriz energética mais sustentável.

Contudo, conforme Harvey (2014), as dinâmicas do capitalismo atual incorporam questões ambientais por meio de lógicas de acumulação que, ao transferir os custos socioambientais para as periferias do sistema global, permitem que os centros econômicos se beneficiem da descarbonização.

A partir dessa reflexão, essa nova configuração da geopolítica energética gera tensões crescentes entre as agendas nacionais e os compromissos globais com a sustentabilidade. Países ricos em minerais críticos, como Bolívia, República Democrática do Congo e Chile, estão tentando renegociar sua inserção na economia global, buscando maior controle sobre suas cadeias produtivas e condições mais justas na divisão dos lucros (Becker, 2019).

Diante desse contexto de reconfiguração das dinâmicas geopolíticas, é fundamental entender como os principais fóruns internacionais estão organizando as discussões sobre a transição energética no século XXI. As convenções e acordos multilaterais não apenas refletem as disputas de interesses entre Estados, corporações e sociedade civil, eles também constituem espaços essenciais para a construção, ainda que provisória, de consensos acerca dos rumos da política energética global.

Em síntese, a expansão da energia renovável, portanto, tem um papel fundamental não apenas na redução das emissões de gases de efeito estufa, mas também na redefinição das relações econômicas e geopolíticas entre os países, destacando-se como um elemento estratégico de poder global.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da geopolítica das energias renováveis evidencia que a transição energética global não ocorre de forma neutra, muito menos homogênea. Ao contrário, trata-se de um processo marcado por interesses políticos, econômicos e estratégicos que moldam as relações internacionais do século XXI. As fontes renováveis, embora associadas à sustentabilidade, também se configuram como ativos geopolíticos, disputados por nações que buscam protagonismo na nova ordem energética mundial.

Nesse contexto, observa-se uma reconfiguração dos centros de poder, na qual países que dominam tecnologias limpas, recursos minerais estratégicos e capacidade de inovação científica ocupam posições de destaque, enquanto nações periféricas enfrentam o risco de reproduzir dependências históricas sob a lógica da chamada “economia verde”.

A descarbonização, articulada à eletrificação, representa um dos caminhos mais concretos para enfrentar a crise climática, mas também reconfigura territórios e geopolíticas. Esse processo abre oportunidades de inovação, geração de empregos e fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis, ao mesmo tempo em que impõe desafios econômicos, políticos e ambientais. Como deixa claro a discussão levantada ao longo desse artigo, a transição energética deve ser compreendida como processo socioespacial, capaz de gerar tanto inclusão quanto exclusão, evidenciando disputas por acesso a tecnologias e tensões entre regiões que avançam em ritmos desiguais.

Assim, discutir a geopolítica das energias renováveis exige uma leitura crítica e cuidadosa, que vá além das dimensões técnicas e ambientais, incorporando perspectivas geográficas, econômicas e políticas, sem ignorar suas contradições. Como destacado, a energia está no cerne das tensões entre desenvolvimento e sustentabilidade. A descarbonização só cumprirá seu papel transformador se for acompanhada por políticas públicas robustas, inovação tecnológica comprometida com a justiça social e uma visão territorial que reconheça os limites ecológicos e a diversidade socioambiental. O desafio não é apenas reduzir emissões de gases de efeito estufa, mas construir um futuro em que progresso econômico e equilíbrio ambiental caminhem juntos e se fortaleçam.

REFERÊNCIAS

AB’SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA – AIE. **World Energy Outlook 2021**. Paris: IEA, 2021.

ARAGÃO, Larissa. **O lítio como a nova gasolina: geopolítica dos minerais estratégicos.** *Revista de Geopolítica*, v. 12, n. 1, p. 45-60, 2021.

BECKER, Bertha. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio.** Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

BECKER, Bertha. **Geopolítica dos recursos minerais no século XXI.** *Revista Brasileira de Estudos de Defesa*, v. 6, n. 2, p. 25-42, 2019.

BRAGA, Cinthia; COSTA, Rodrigo. **Neoextrativismo e transição energética: contradições e perspectivas.** *Revista Nera*, v. 24, n. 57, p. 11-34, 2021.

BRIDGE, Gavin et al. **Geographies of energy transition: space, place and the low-carbon economy.** *Energy Policy*, v. 53, p. 331-340, 2013.

CARLOTO, Lucas. **Redes inteligentes e armazenamento energético: perspectivas para o Brasil.** *Revista Brasileira de Energia*, v. 29, n. 1, p. 55-72, 2023.

COSTA, Wanderley Messias da. **A geopolítica dos materiais: território, poder e recursos naturais.** São Paulo: Hucitec, 2008.

DUARTE, Luciano. **Em busca de uma geografia da energia no Brasil: propostas para uma agenda de pesquisa.** *Revista Territorial*, v. 8, n. 15, p. 25-48, 2022.

FREITAS, Carolina. **Transição energética e geopolítica mundial: novos rumos do poder global.** *Revista de Geografia Política*, v. 6, n. 2, p. 73-91, 2014.

GHOLZ, Eugene. **Rare earth elements and national security.** *Council on Foreign Relations*, 2014.

GOLDTHAU, Andreas; WESTPHAL, Kirsten. **The geopolitics of renewable energy.** *Energy Policy*, v. 123, p. 111-119, 2019.

GUIMARÃES, Ricardo. **A geopolítica da energia no século XXI.** São Paulo: Contexto, 2021.

HARVEY, David. **17 contradições e o fim do capitalismo.** São Paulo: Boitempo, 2014.

IEA – International Energy Agency. **The Future of Hydrogen.** Paris: IEA, 2023.

KUEBLER, Stephan. **Carbon capture and storage: limits and perspectives.** *Energy Reports*, v. 10, p. 45-62, 2024.

MARQUEZINO, Graziella Martinez Souza. **Uma nova geografia da energia no Brasil: as fontes renováveis alternativas para a geração de energia elétrica e os incentivos governamentais para expansão do setor.** 2018. Tese (Doutorado em Geografia) – UERJ, Rio de Janeiro, 2018.

OUALI, Mustapha. **Governance of renewable energy in the international system.** *Journal of Energy Studies*, v. 15, n. 2, p. 77-94, 2016.

PARRA, Bruna. **Geopolítica da energia renovável: mudanças e desafios.** *Revista de Estudos Internacionais*, v. 10, n. 2, p. 145-167, 2019.

PIMENTEL, Leonardo. **Sustentabilidade e energia: uma análise crítica.** *Revista Brasileira de Energia*, v. 17, n. 1, p. 45-59, 2011.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

RIO, Gisela Aquino Pires do. **Caminhos da transição energética: fronteiras e hubs energéticos na margem equatorial.** *Revista Brasileira de Energia*, v. 29, n. 1, p. 25-41, 2023.

SANDALOW, David. **Guide to the Energy Transition.** New York: Columbia University, 2017.