

A Geopolítica da Transição Energética¹

José Pedro Teixeira Fernandes  ^{a*}

^a ISCET - High Institute of Business and Tourism Sciences, Porto, Portugal

Info	Abstract
<i>Keywords:</i> Transição energética, Segurança energética Geopolítica União Europeia	In the coming decades should happen a shift from a human way of life based on intensive use of fossil energies to economies that will use renewable energies with neutral environmental impacts. Beyond the need to preserve the planet, this is a highly complex transformation with potentially huge repercussions on international political economy, i.e. wealth and power. Thus, the main objective of the research (which is an exploratory one) is to identify the links between the current energy transition to renewable energies and geopolitics. Possible consequences at the global level will be taken into account, including a brief look at the specific case of the European Union. Nas próximas décadas deverá acontecer a passagem de economias baseadas no uso intensivo de energias fósseis para economias que usarão energias renováveis com impactos ambientais neutros. Para além da necessidade de preservar o planeta, trata-se de uma transformação altamente complexa e com potenciais enormes repercussões na economia política internacional, ou seja, na riqueza e no poder. Assim, o objectivo principal da investigação (que é uma investigação exploratória) é identificar as ligações entre a actual transição energética para energias renováveis e a geopolítica. Serão tidas em conta as possíveis consequências no plano global, incluindo um breve olhar para o caso específico da União Europeia.

¹ O Autor usa a ortografia do antigo acordo ortográfico. O texto corresponde no fundamental à comunicação apresentada a 30 de Março de 2023 no âmbito do XI Congresso da Associação Portuguesa de Ciência Política que decorreu na Universidade da Beira Interior (UBI), na Covilhã. É uma versão mais curta e adaptada do texto integral publicado na revista Relações Internacionais do IPRI-Nova.

* Corresponding author. E-mail address: jfernandes@iscet.pt (J. Fernandes)

Journal homepage: <http://percursosideias.iscet.pt>



© 2024 by the authors; licensee ISCET, Porto, Portugal. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

Nas próximas décadas deverá ocorrer uma transição energética mundial de profundo alcance impulsionada pelo Acordo de Paris (2015)¹. Para além da sustentabilidade ambiental que se espera obter, há múltiplas implicações na economia, no emprego, na tecnologia, na distribuição de riqueza, no poder e na política mundial, difíceis de discernir na plenitude dos seus efeitos. Assim, o objectivo principal desta investigação é identificar as (inter)ligações entre esta e a geopolítica, tendo em vista as suas possíveis consequências no plano global, completadas com um breve olhar para o caso da União Europeia. A questão de partida consiste em tentar identificar as principais repercussões geopolíticas da transição energética do modelo actual, assente no uso de combustíveis fósseis, para um modelo baseado em energias renováveis. Em articulação com a questão de partida, há uma segunda questão que é a de perceber em que media a transição energética — especialmente durante o período em que irá decorrer, que se antecipa longo — estará sujeita a choques geopolíticos e/ou geoeconómicos. No caso particular da União Europeia, estará mais vulnerável durante o período de transição, em termos de segurança energética, a choques geopolíticos? Esta investigação enquadra-se no âmbito da área científica das Relações Internacionais. Pela sua própria natureza, é uma área pluridisciplinar marcada pela diversidade de abordagens, o que se reflecte nas lentes teóricas usadas, bem como na escolha das metodologias de investigação. Quanto às lentes teóricas usadas, a referência principal será o quadro teórico-conceptual do neo-realismo. A sua visão do mundo que inclui às rivalidades inter-estaduais, a competição, as lutas pelo poder e um certo grau de anarquia como características do mundo contemporâneo adequa-se ao tema objecto de estudo. Em termos de metodologia usada na investigação, esta é de tipo qualitativo e completada, pontualmente, com recurso a

alguns dados quantitativos. Assenta fundamentalmente na recolha de dados documentais e bibliográficos e numa análise interpretativa dos mesmos através de um raciocínio fundamentalmente dedutivo.

Quanto à investigação que a seguir se apresenta foi estruturada em diversos tópicos. Num primeiro é feita uma revisão da literatura² sobre a transição energética e das suas conexões com a geopolítica, necessariamente sucinta pelos objectivos limitados deste estudo que é de carácter exploratório. Num segundo tópico, será feita uma abordagem sintética às questões geopolíticas ligadas à velha economia dos combustíveis fósseis, incluindo o uso destes como arma geoeconómica e geopolítica. Em análise estará a continuidade (ou não) da relevância da velha geopolítica ligada aos combustíveis fósseis durante a transição energética. Num terceiro ponto a abordagem incidirá sobre a nova economia das energias renováveis e a sua dimensão geopolítica. Analisará ainda em que medida as expectativas de drásticos aumentos da segurança energética e de independência energética, são expectativas realistas. Por último, em termos finais, será analisado a intersecção das duas geopolíticas com um breve olhar para o caso da União Europeia.

1. Revisão de literatura

Por volta de 2020 a literatura sobre a transição energética produzida por académicos ou especialistas na área ultrapassava já as duas centenas de publicações (Vakulchuk et al., 2020). Uma boa panorâmica é-nos dada em *The geopolitics of energy system transformation: A review* (Blondeel et al., 2021). Claro que num tema tão abrangente e complexo como este se encontram múltiplas perspectivas e diferentes perspectivas. A título exemplificativo, podem-se aqui referir alguns casos de trabalhos relevantes. Alguns focam a geopolítica da transição energética global e a geopolítica das energias

¹ O Acordo de Paris, que contém um compromisso global e matéria climática, entrou em vigor a 4 de Novembro de 2016, quando 55 dos Estados-partes o ratificaram, sendo estes responsáveis por 55 % ou mais das emissões globais de gases com efeito de estufa. Ver United Nations Climate Change, Paris Agreement — Status of Ratification, [https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-](https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification)

[ratification](https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification). Acedido a 20/01/2023. O seu objectivo principal foi limitar o aumento da temperatura média mundial abaixo dos 2° C em relação aos níveis pré-industriais, procurando fixar esse limite em 1,5° C.

² Incluindo aqui as publicações de organismos internacionais que são referência na transição para as energias renováveis como a International Renewable Energy Agency (IRENA).

renováveis (Hafner & Tagliapietra, 2020; Scholten & Bosman, 2016), bem como sobre a forma como a transição energética irá transformar a geopolítica (Bordoff & O'Sullivan, 2022; Goldthau et al., 2019) e o mapa da energia (Yergin, 2020). Outros incidem sobre a competição em curso para um novo modelo energético e de economia (Sanderson, 2022) apontando, também, potenciais vencedores e vencidos em termos de poder e geopolíticos (Vakulchuk et al., 2020) e um futuro perturbado com frequentes lógicas conflituais (Yergin, 2020). Há ainda os que focam o impacto da transição energética no poder e influência dos países tradicionalmente produtores de combustíveis fósseis (Salimi & Amidpour, 2022). Há também aqueles que evidenciam a necessidade crescente de uso de minerais, em particular os chamados minerais críticos, que uma economia assente em energias renováveis implicará (Bazilian, 2018; Gielen, 2022). Em relação ao caso específico da União Europeia, esta foi igualmente objecto de várias investigações (Hernández, 2022; Leonard et al., 2021).

Sendo impossível, pelos propósitos limitados desta investigação exploratória, rever em profundidade todas as facetas anteriormente mencionadas, vamos dar apenas destaque a dois aspectos pela sua relevância para a investigação. O primeiro aspecto relacionado com a perspectiva da Agência Internacional para as Energias Renováveis (International Renewable Energy Agency - IRENA) sobre a dimensão geopolítica da transição energética. Embora não sendo estritamente literatura académico-científica é a organização internacional de referência nesta área, pelo que os seus relatórios e estudos são peças importantes a ter em conta. Quanto ao segundo aspecto aqui a destacar aborda a dimensão temporal da transição energética, do modelo actual de combustíveis fósseis para um novo modelo assente em energias renováveis. Se esta será uma transição (muito) longa ou se será feita num período de tempo (relativamente) mais curto é algo que divide a literatura como veremos à frente (Grubler et al., 2016; Smil, 2010, 2016; Sovacool, 2016). Olhemos agora melhor para estes dois aspectos.

Quanto ao primeiro aspecto, a IRENA publicou recentemente um estudo dedicado à geopolítica da transformação energética. Nele os seus autores afirmam o seguinte: “As energias renováveis diferem em muitos aspectos dos combustíveis fósseis, e estas diferenças terão consequências geopolíticas. Em primeiro lugar, os recursos energéticos renováveis estão disponíveis de uma forma ou de outra na maioria dos países, ao contrário dos combustíveis fósseis que estão concentrados em locais geográficos específicos. Isto reduz a importância dos actuais pontos de asfixia energética, tais como os canais estreitos em rotas marítimas amplamente utilizadas, que são críticos para o fornecimento global de petróleo. Em segundo lugar, a maioria das energias renováveis assumem a forma de fluxos, enquanto que os combustíveis fósseis são reservas. As reservas de energia podem ser armazenadas, o que é útil; mas podem ser utilizadas apenas uma vez. Em contraste, os fluxos de energia não se esgotam por si próprios e são mais difíceis de perturbar. Em terceiro lugar, as fontes de energia renováveis podem ser utilizadas em quase qualquer escala e prestam-se melhor a formas descentralizadas de produção e consumo de energia. Isto contribui para os efeitos democratizadores das energias renováveis. Quarto, as fontes de energia renováveis têm custos marginais quase nulos, e algumas delas, como a energia solar e eólica, beneficiam de reduções de custos de quase 20% por cada duplicação de capacidade” (IRENA, 2019, p. 23).

Relativamente à mudança de poder que se perspectiva, os autores desse estudo fazem a seguinte avaliação prospectiva. Os EUA estão “próximos da auto-suficiência energética, em grande parte devido à revolução do shale oil. Tornaram-se também um exportador líquido de gás natural em 2017 e prevê-se que se tornem um exportador líquido de petróleo no início da década de 2020. Os EUA estão bem posicionados na corrida à energia limpa. As empresas americanas detêm posições fortes em novas tecnologias, incluindo robótica, inteligência artificial, e veículos eléctricos.” No caso da China esta “ganhará com a transformação energética em termos de segurança energética. Tem uma posição de liderança no fabrico, mas

também na inovação e implantação de tecnologias de energias renováveis. É o maior local para investimento em energias renováveis, representando mais de 45% do total global em 2017. Actualmente, permanece altamente dependente das importações de petróleo que têm vindo a crescer de forma constante.” Relativamente aos casos da União Europeia e do Japão, é notado que “são grandes economias que dependem muito das importações de combustíveis fósseis. Têm também posições fortes em matéria de energias renováveis”. Sobre o caso da Índia é observado que está “entre as economias de crescimento mais rápido do mundo nos últimos anos, tirando milhões de pessoas da pobreza” e próxima de “ultrapassar a China como o maior mercado mundial de crescimento energético até ao final da década de 2020”, tendo estabelecido, para si própria, metas ambiciosas em termos de aumento das energias renováveis. Quanto à Rússia, terá fortes dificuldades na transição energética e será um provável perdedor. Sendo o maior exportador mundial de gás e o segundo maior exportador de petróleo, vai enfrentar enormes desafios da adaptação. Embora esteja a intensificar “a utilização de energias renováveis e a investir na investigação e desenvolvimento, ainda está muito atrás da China e dos EUA em termos de patentes de tecnologias de energias renováveis” (IRENA, 2019, pp. 28-29).

Ainda sobre o caso da China são feitas algumas observações que vale a pena aqui destacar. “Os esforços concertados da China para investigar, desenvolver e investir em energias renováveis e transportes limpos oferecem à sua indústria a oportunidade de ultrapassar as empresas americanas e europeias, que têm sido dominantes em sectores como o automóvel e a maquinaria energética. Isto dará à China uma vantagem comparativa no comércio e dará um impulso ao crescimento económico do país” (IRENA, 2019, p. 40). Uma segunda observação relevante sobre o papel que a China poderá adquirir no novo modelo energético está ligada com a dimensão geopolítica da transformação. “Ao assumir a liderança nas energias renováveis, a China melhorou a sua posição geopolítica em vários aspectos. Ao produzir mais da sua própria energia, a China está a reduzir a sua dependência das importações de combustíveis e os riscos

de ruptura energética que poderiam travar as suas ambições económicas. A sua competência tecnológica em matéria de energias renováveis estabeleceu-a como um dos principais exportadores de tecnologia de energia limpa, criando uma vantagem comercial em termos de equilíbrio. A corrida à tecnologia de energia limpa poderia resultar numa situação de domínio da tecnologia [...] Os países que não controlam tecnologias energéticas chave podem tornar-se fortemente dependentes dos poucos países e empresas que o fazem” (IRENA, 2019, p. 42).

Vamos agora ao segundo aspecto que é o da dimensão temporal da transição energética. Na sua abordagem a essa questão Sovacool (2016, p. 205) notou que o registo histórico sugere que as transições de energia anteriores ocorreram todas durante um longo período de tempo. “Nos EUA, o petróleo bruto levou meio século desde as suas fases exploratórias na década de 1860 a capturar 10% do mercado nacional na década de 1910, depois mais 30 anos para atingir 25%. O gás natural demorou 70 anos a passar de 1% para 20% nos EUA. O carvão precisou de 103 anos para representar apenas 5% do total da energia consumida nos EUA e mais 26 anos para atingir 25%. A electricidade produzida com energia nuclear levou 38 anos para atingir uma quota de 20% nos EUA, o que ocorreu em 1995.” Por outras palavras, o que as transições energéticas do passado evidenciaram é que, em média, foram necessários entre 50 e 70 anos para que um novo recurso energético atingisse um elevado grau de grande penetração. Os motivos dessa longa transição estão ligados à dimensão do investimento financeiro, às infra-estruturas que têm de ser criadas, à inovação tecnológica e às necessidades de regulação. Tudo isto leva a que sejam necessárias muitas décadas para que uma nova fonte de energia tenha grande impacto (Smil, 2010).

Todavia, apesar desse registo histórico e dos argumentos anteriormente explicitados, é também contestado que o processo actual de transição energética tenha, necessariamente, de ser (muito) longo. A contra-argumentação de quem defende esta tese sustenta que há “alguns dados empíricos sugerindo que, sob certas condições, estas podem ocorrer com bastante rapidez” (Sovacool, 2016, p. 207). Assim, como refere Sovacool no

trabalho anteriormente citado, há três tipos de argumentos que sugerem que poderemos ter uma transição (relativamente) rápida para energias sustentáveis. Esses argumentos são os seguintes: (1) anteriormente assistimos já a transições relativamente rápidas em termos de dispositivos de utilização final de energia (por exemplo, veículos a etanol no Brasil ou ar condicionado nos EUA); (2) existem vários casos de transições rápidas à escala nacional no fornecimento de energia (por exemplo, para o petróleo e eletricidade no Kuwait, para o gás natural nos Países Baixos e para electricidade com origem na energia nuclear em França); (3) os impulsionadores das transições futuras podem diferir substancialmente dos impulsionadores das transições energéticas anteriores — existindo também aprendizagem com os casos anteriores —, o que poderá permitir transições futuras mais rápidas. Sovacool nota ainda que a qualificação de uma transição energética como rápida ou lenta depende também (e muito) da forma como esta é definida e medida. Por exemplo, o que é uma transição “significativa” ou quem estamos a considerar (o mundo, um país específico, os países desenvolvidos...). Para além disso, a duração da transição não é inteiramente objectiva, pois podem ser usadas várias formas de mensuração temporal. Um exemplo curioso e esclarecedor: o início do programa nuclear francês pode ser datado como tendo início “em 1945, com a formação do Commissariat à l’Énergie Atomique; ou em 1948, quando seu primeiro reator de pesquisa foi comissionado; ou em 1974 com o lançamento do Plano Messmer” (Sovacool, 2016, p. 211).

Antes de terminar esta breve revisão de literatura vamos voltar ao já citado trabalho de (Blondeel et al., 2021) e a algumas das reflexões que aí foram efectuadas para retermos certas ideias fundamentais. Aí é notado que “o cenário geopolítico actual reflecte a continuação de muitas das tensões familiares associadas aos combustíveis fósseis”. Assim, a geopolítica intervirá para “garantir que a procura restante de combustíveis fósseis não seja simplesmente alocada aos produtores de menor custo.” A

transição energética será complexa e com múltiplos “vencedores e vencidos que provavelmente causarão tensão e conflito, particularmente porque muitas das economias produtoras do mundo já são politicamente frágeis e em regiões que são instáveis” (Blondeel et al., 2021, p. 12). Acrescentam ainda Blondeel et al. (2021) “que um sistema energético de baixo carbono baseado em energias renováveis e na electrificação não estará livre das tensões geopolíticas associadas aos combustíveis fósseis.” Exemplificam estes com a “competição geoeconómica para controlar as cadeias de abastecimento de matérias críticas” associadas à geração de energia renovável, electrificação e armazenamento de energia”. E ainda com a “emergência de novos padrões no comércio internacional de biocombustíveis, biomassa e potencialmente hidrogénio”, lembrando os “tipos de problemas associados à produção, comércio e consumo de combustíveis fósseis.” Por último, observam ainda que “embora seja verdade que a magnitude relativa do comércio internacional de produtos energéticos irá diminuir, este será substituído por redes globais de produção que fornecem tecnologias de baixo teor de carbono aos consumidores. Já vemos rivalidade internacional entre Estados e empresas sobre estas ameaças percebidas, uma vez que estão determinados a serem os vencedores na economia global de carbono zero” (Blondeel et al., 2021, p. 12). Em síntese, a ideia que fica é a da continuidade de significativas tensões geoeconómicas e geopolíticas, quer durante a transição energética, quer quando o novo modelo de energias renováveis estiver estabelecido, embora aí seja expectável que estas tendam a diminuir.

2. A longa continuidade da geopolítica dos combustíveis fósseis

Apesar dos seus inquestionáveis sucessos ao longo de várias décadas, em 2020 o cartel da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP)³ parecia estar num irreversível declínio. Em finais da segunda década do

³ A OPEP foi fundada em 1960 pela Arábia Saudita, Iraque, Koweit, Irão e Venezuela.

século XXI os EUA voltavam a ter a maior produção mundial — algo que não acontecia desde os anos 1970 — devido às descobertas de novas reservas, ao petróleo de xisto (shale oil) e ao uso da fracturação hidráulica (fracking). Este surpreendente regresso dos EUA ao topo da produção mundial alterou substancialmente o mapa e os mercados da energia (Aguilera & Radetzki, 2014; Yergin, 2020). Piorando a situação para a OPEP, e numa ironia da natureza, um vírus até então desconhecido provocou uma pandemia que semi-paralisou a actividade económica global. Em consequência, em Março-Abril de 2020 aconteceu o que parecia ser o crepúsculo da organização, com uma extraordinária quebra do preço do barril de petróleo nos mercados mundiais para valores próximos dos 20 dólares. No meio dessa quebra espectacular devido à redução drástica da procura, a Arábia Saudita e a Rússia — esta última não é membro da OPEP, mas integra o acordo OPEP +⁴ com outros importantes produtores exteriores ao cartel (OPEC, 2021) — envolveram-se num guerra de preços o que acentuou, ainda mais, a sua descida (Ma et al., 2021).

Todavia, a história do poder da OPEP e da velha geopolítica dos combustíveis fósseis não acabou com o Acordo de Paris (2015), nem com os esforços da União Europeia para reduzir drasticamente o uso dos combustíveis fósseis até 2050 no âmbito do European Green Deal (European Commission, 2019) e posterior plano REPowerEU (European Commission, 2022), nem com a referida catástrofe dos preços de Março-Abril de 2020 e nem com a recente Inflation Reduction Act de 2022 dos EUA (The White House, 2022). É verdade que são, assumidamente, planos de médio e longo prazo e que levam múltiplos anos a executar, mas a questão crítica não é essa. A questão mais crítica é que uma transição harmoniosa, depende, também, de factores que sobretudo a União Europeia não controla. Os primeiros sinais de que

a OPEP continuaria a ter um substancial poder económico e geopolítico durante a transição energética ocorreram no ano de 2021, antes da invasão da Rússia pela Ucrânia em inícios de 2022, com o agravar substancial dos preços nos mercados internacionais. Nessa altura, surgiu, gradualmente, uma grande subida dos preços do petróleo e seus derivados nos mercados mundiais — e de outras fontes de energia fóssil, como o gás natural. Tudo indica que terá apanhado de surpresa muitos dos mais empenhados numa rápida transição energética para um modelo de energias renováveis, desde logo os decisores políticos europeus. Contrariou a ideia que se tinha instalado, sobretudo difundida pelo optimismo que impregna usualmente discurso oficial da União Europeia, de que uma transição energética desta envergadura pode ser feita de forma (relativamente) rápida, sem suportar elevados custos económicos e também sem sobressaltos geopolíticos. Tal discurso, implicitamente, pressupõe uma atitude cooperativa global que ajudaria a manter preços de energia razoavelmente baixos e sem problemas de abastecimentos. Só que isso não tem acontecido assim.

Vale a pena olhar para as perspectivas de evolução das energias fósseis que se encontram no World Oil Outlook 2045 da OPEP. A visão prospectiva aí projectada é muito diferente daquela a que estamos habituados no Ocidente e em particular na União Europeia. À primeira vista, dir-se-ia tratar-se mais de um catálogo de desejos de produtores e exportadores de petróleo do que uma elaboração consistente e realista de cenários. Nesse estudo pode ler-se o seguinte: “Em 2020, o petróleo foi responsável por 30% das necessidades globais de energia. Juntamente com a recuperação da procura de petróleo pós-pandémica, a participação do petróleo deve aumentar gradualmente para um nível de mais de 31% até 2025” (OPEC, 2020, p. 7). Na mesma análise prospectiva acrescenta-se ainda: “a procura de energia não-OCDE⁵ cresce ao longo do

⁴ A OPEP + é uma abrangente aliança Estados não-membros da OPEP procurando prolongar, o mais possível, o tradicional domínio energético sobre os mercados tradicionais dos países desenvolvidos, e alargá-lo aos mercados em grande crescimento de procura energética, sobretudo na Ásia.

⁵ A OCDE é a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económicos e integra 38 Estados: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chéquia, Chile, Colômbia, Costa Rica, Dinamarca, EUA, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coreia, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, México, Nova Zelândia, Noruega, Países Baixos, Polónia, Portugal, Suécia, Suíça, Turquia e Reino Unido.

período da previsão, uma vez que as indústrias intensivas em energia da região florescem. Esse crescimento pode ser atribuído ao aumento da população e à expansão das economias, principalmente na Ásia, África e Oriente Médio. A redução do uso de energia nas regiões da OCDE é compensada pela procura de energia das regiões em desenvolvimento. O crescimento da energia da Índia deve ultrapassar o da China” num horizonte temporal até 2045 (OPEC, 2020, p. 59).

Todavia, a visão da OPEP é corroborada por Daniel Yergin, um influente executivo norte-americano ligado ao sector da energia e vice-presidente da S&P Global. Segundo este, durante as próximas décadas, “o abastecimento energético do mundo virá de um sistema misto, de rivalidade e competição entre as escolhas energéticas. Neste sistema, o petróleo manterá uma posição preeminente como mercadoria global” continuando a ser “o combustível primário que faz o mundo girar. Alguns simplesmente não vão querer ouvir isso. Mas baseia-se na realidade de todo o investimento já feito, nos prazos para novos investimentos e inovação, nas cadeias de abastecimento, no seu papel central nos transportes, na necessidade de plásticos desde os blocos de construção do mundo moderno aos blocos operatórios dos hospitais, e na forma como o mundo físico está organizado”. Como resultado, o petróleo, juntamente com “o gás natural, que agora é também uma commodity global” continuará a desempenhar “um papel importante na economia mundial” (Yergin, 2020, pp. 384-385). Essa perspectiva converge também com a visão de Bordoff and O'Sullivan (2022, pp. 4-5) que sustentam que os fornecedores tradicionais de combustíveis “vão beneficiar da volatilidade dos preços dos combustíveis fósseis”. Acrescentam ainda que a “combinação da pressão sobre os investidores para desinvestir em combustíveis fósseis e a incerteza sobre o futuro do petróleo já está a levantar preocupações de que os níveis de investimento possam cair nos próximos anos, levando o fornecimento de petróleo a diminuir mais rapidamente do que a diminuição da procura — ou a diminuir mesmo quando a procura continua a aumentar, como está a ocorrer hoje”. O resultado tende a levar a uma “escassez periódica e,

portanto, preços de petróleo mais altos e mais voláteis”. Tende também a aumentar o poder, pelo menos nos anos imediatos, dos produtores de petróleo no Médio Oriente que extraem o mesmo a baixo custo e estão menos dependentes das instituições financeiras ocidentais que agora evitam financiar projectos no sector dos combustíveis fósseis.

Os cenários traçados pela OPEP, por Daniel Yergin e por Bordoff & O'Sullivan merecem ser seriamente considerados. Importa notar que a OPEP antecipa, não sem fundamento face às tendências actuais, que a deslocação do centro da economia mundial para a Ásia-Pacífico — onde está a grande maioria da população e em crescimento — compensará, durante mais de duas décadas e meia, a sua perda de mercado no mundo desenvolvido tradicional, ou seja, na Europa, EUA e Japão. Antecipa, também, que o desinvestimento e retirada da produção dos países ocidentais dos combustíveis fósseis reforçará a sua quota mundial e o seu poder. Note-se que os recentes investimentos da Arábia Saudita e da sua petrolífera estatal, a Saudi Aramco, apontam nesse sentido (Wilson, 2023). Esse cenário tem também plausibilidade por outras razões ligadas à complexidade e às dificuldades de gestão do período de transição num mundo extraordinariamente heterogéneo, onde a tendência é as economias ocidentais perderem gradualmente influência e poder, pelo menos em termos relativos. O que isto também evidencia é uma potencial vulnerabilidade, em termos de segurança energética, das áreas do mundo mais dependentes da importação de combustíveis fósseis durante a transição energética — é esse o caso da União Europeia. Por sua vez, vista a questão na perspectiva dos grandes produtores de combustíveis fósseis, esta transição contém uma oportunidade para usar estratégias de maximização de ganhos. Provavelmente isso poderá ser feito ainda durante longos anos, quer reduzindo artificialmente a oferta, quer manipulando os mercados, quer tirando proveito dos conflitos geopolíticos que se cruzam com abastecimento energético. Em 2022 o uso deliberado da Rússia da arma energética contra o Ocidente — leia-se, a União Europeia — e a manifesta falta de vontade política da Arábia Saudita

de aumentar a sua produção para reduzir os elevados preços, não deixam grandes dúvidas quanto a isso.

3. A ilusão de energias renováveis sem geopolítica

Como foi evidenciado pela revisão de literatura, têm sido apontadas várias formas de interligação entre a nova economia das energias renováveis e a geopolítica. Em síntese, podem ser identificadas as seguintes áreas de risco geopolítico: (i) a da concentração em certos países — acentuada pela eventual escassez — de minerais críticos e terras raras, incluindo a possibilidade de surgir uma nova “maldição dos recursos”; (ii) a do uso das redes eléctricas como arma geopolítica numa espécie de sucedâneo do uso da energia fóssil (petróleo e/ou gás natural); (iii) os possíveis ataques cibernéticos (ou ciberataques) às redes eléctricas e/ou de comunicações numa economia baseada em energias renováveis, mas cada vez também mais digital e dependente dessas redes. Para efeitos desta análise, as duas últimas áreas vão ser abordados em conjunto. Naturalmente que existe também aqui um conjunto muito variado de perspectivas. Encontramos também aqui aqueles que antecipam um novo mundo de energias renováveis e limpas, largamente cooperativo e à margem de tensões geopolíticas significativas, pelo que se propuseram “desmistificar quatro mitos emergentes” (Overland, 2019). Todavia, sem prejuízo de algumas críticas pertinentes efectuadas por esse investigador do Instituto Norueguês de Assuntos Internacionais (por exemplo, sobre o uso fluído e pouco rigoroso dos conceitos de metais críticos e terras raras e de uma extrapolação linear dos problemas geopolíticos do passado), há factos sólidos e tendências que apontam para que a dimensão geopolítica vai continuar a marcar a nova economia das energias renováveis. Como veremos melhor em seguida, a questão em aberto é saber qual será a sua exacta dimensão, impacto e contornos.

a) A geopolítica dos minerais críticos

Antes de abordarmos este ponto importa esclarecer que usamos o conceito de minerais críticos tal como é definido pelo Instituto Americano de Geociências — e que se articula com a utilização efectuada Agência Internacional

de Energia —, ou seja, “os minerais críticos são recursos minerais essenciais para a economia e cujo fornecimento pode ser perturbado”. Assim, o carácter crítico de um mineral “varia com o tempo à medida que o fornecimento e as necessidades da sociedade mudam”. Actualmente, muitos minerais críticos são metais que “são centrais para os sectores de alta tecnologia. Incluem os elementos de terras raras e outros metais tais como lítio, índio, telúrio, gálio, e elementos do grupo da platina” (AGI, 2023).

Quanto à Agência Internacional de Energia, esta produziu um estudo detalhado sobre o papel dos minerais críticos na transição para energias renováveis (IEA, 2022). Nesse estudo foi notado que “um sistema energético alimentado por tecnologias que fornecem energia limpa difere profundamente de um sistema alimentado pelo recurso aos tradicionais hidrocarbonetos.” Sobre os novos recursos necessários foi realçado o seguinte: “Os minerais são um caso em questão. Um carro eléctrico típico requer seis vezes mais componentes minerais do que um carro convencional e uma central eólica terrestre requer nove vezes mais recursos minerais do que uma central a gás com a mesma capacidade. Desde 2010, a quantidade média de minerais necessários para uma nova unidade de capacidade de produção de energia aumentou em 50% à medida que as energias renováveis aumentam a sua quota no total das adições de capacidade. A transição para a energia limpa significa uma mudança de um sistema de combustível intensivo para um sistema de material intensivo” (IEA, 2022, p. 28). Os tipos de recursos minerais utilizados variam de acordo com a tecnologia. O lítio, o cobalto e o níquel desempenham um papel central em dar às baterias um maior desempenho, longevidade e maior densidade energética. Os elementos de terras raras são utilizados para fazer ímanes potentes que são vitais para as turbinas eólicas os veículos eléctricos. As redes eléctricas necessitam de uma enorme quantidade de cobre e alumínio. Os electrolisadores de hidrogénio e as células de combustível requerem metais de níquel ou de platina, dependendo do tipo de tecnologia. O cobre é um elemento essencial para quase todas as tecnologias relacionadas com a electricidade. Estas características de um sistema de energia limpa implicam um aumento

significativo na procura de minerais à medida que mais baterias, painéis solares, turbinas eólicas e redes são implantadas. Significa também que o sector energético vai emergir como uma força motriz importante no crescimento da procura de muitos minerais, destacando as ligações de reforço entre os minerais e as tecnologias de energia limpa” (IEA, 2022, p. *idem*).

Em relação à questão dos minerais, Morgan Bazilian (2018, p. 93) notou que os desafios técnicos ligados à crescente necessidade de minerais e metais para a transição energética começaram agora a emergir lentamente. O mesmo acontecia, observava o mesmo autor, com as suas ramificações geopolíticas: “enquanto a direcção da viagem na transição energética se começa a tornar clara, o seu ritmo e contornos permanecem esquivos”. O assunto foi também abordado pela Agência Internacional de Energia, quer na perspectiva dos desafios técnicos e empresariais à extracção dos minerais, quer na perspectiva das políticas públicas, quer ainda na sua vertente geopolítica. Note-se que uma preocupação com os metais críticos e os elementos de terras raras, incluindo a sua dimensão geopolítica, foi também identificada na revisão de literatura efectuada. Uma ideia que ressaltou daí foi, precisamente, a de que a mudança de modelo energético, só por si, não levará a uma nova era de segurança energética sem riscos geopolíticos. O que é mais expectável é ocorrer uma transformação dos riscos geopolíticos ligados ao abastecimento de energia, que não serão os mesmos a que estávamos habituados, quando a transição estiver completa. Mas isso não significa a ausência dos mesmos.

Como notou também a IEA (2022), para além dos benefícios ambientais da adopção de energias limpas e renováveis estão também a emergir — e com crescente nitidez —, delicadas questões “sobre a segurança e a resiliência das cadeias de fornecimento de energia” renovável, para as quais os decisores políticos deverão ter uma resposta. Múltiplas facetas têm, assim, de ser consideradas, desde logo porque as “cadeias de abastecimento de tecnologias de energia limpa podem ser ainda mais complexas” (e mais opacas) do as tradicionais do petróleo e do gás natural, por exemplo. Todavia, a

questão mais sensível do ponto de vista geopolítico nem é essa, mas o facto de as cadeias de abastecimento de muitas das tecnologias usadas — e das matérias-primas necessárias no novo modelo energético — estarem “geograficamente mais concentradas do que a do petróleo ou do gás natural”. A exemplificar o problema temos o caso do lítio, do cobalto e dos elementos de terras raras. Relativamente a estes recursos minerais, os três principais produtores “controlam bem mais de três quartos da produção global. Em alguns casos, um único país é responsável por cerca de metade da produção mundial. A África do Sul e a República Democrática do Congo são responsáveis por cerca de 70% da produção mundial de platina e cobalto, respectivamente, e a China foi responsável por 60% da produção mundial de elementos de terras raras em 2019”. No caso das operações de processamento e de refinação o grau de concentração “é ainda mais elevado para operações de processamento e refinação. A China ganhou uma forte presença em todo o mundo. A quota de refinação da China é de cerca de 35% para o níquel (o número torna-se mais elevado quando se inclui o envolvimento de empresas chinesas nas operações indonésias), 50-70% para o lítio e o cobalto, e até 90% para o processamento de elementos de terras raras que converte a produção extraída em óxidos, metais e ímãs” (IEA, 2022, p. 32).

Claro que há também nesta transformação potenciais efeitos benéficos sobre a segurança energética a ter em conta na análise, os quais já foram também identificados durante a revisão de literatura. Estes são expectáveis sobretudo quando a transição estiver largamente efectuada. Isso deverá ocorrer sobretudo com as áreas do mundo que são mais dependentes do fornecimento exterior de combustíveis fósseis, como é a União Europeia, mas que dispõem de meios financeiros e recursos tecnológicos elevados. Uma faceta importante dessa transformação está ligada ao facto, já anteriormente referido, de os minerais necessários para uma economia assente em energias renováveis poderem ser reciclados. Ao contrário dos combustíveis fósseis que são de utilização única, os minerais são materiais permanentes e podem ser reutilizados e reciclados. Isto, claro, se

existirem infraestruturas e tecnologias adequadas. Outro aspecto a ter em conta é o das descobertas de jazidas de minerais críticos e de elementos de terras raras. No caso europeu, por exemplo, a empresa mineira estatal da Suécia, a Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag (LKAB), anunciou recentemente uma importante descoberta. Segundo esta, foram identificados “depósitos significativos de elementos de terras raras na área de Kiruna, metais essenciais para, entre outras aplicações, a fabricação de veículos eléctricos e turbinas eólicas.” Assim, a análise da questão dos minerais críticos deve ter também em conta a possibilidade — que se futuramente confirmará ou não — de novas descobertas de minerais poderem fazer diminuir significativamente a exposição a este novo risco geopolítico de áreas do mundo como a União Europeia. Importante aqui é também o European Raw Materials Act proposto pela Comissão Europeia. Para além de conter uma lista de matérias-primas críticas, o acto legislativo inclui também uma lista de “matérias-primas estratégicas, que são cruciais para as tecnologias importantes para as ambições ecológicas e digitais da Europa” e para as quais “há riscos de aprovisionamento no futuro”, estabelecendo diversas metas (indicativas) para o conjunto europeu: (i) pelo menos 10 % do consumo anual para a extração; (ii) pelo menos 40 % do consumo anual para o tratamento; (iii) menos 15 % do consumo anual para a reciclagem; (iv) um máximo de 65 % do consumo anual oriundo de um único país terceiro por cada matéria-prima estratégica em qualquer fase relevante do tratamento. Naturalmente que vamos precisar de alguns anos para perceber o impacto deste tipo de medidas na segurança energética da União Europeia (European Commission, 2023).

b) A geopolítica das redes eléctricas e a vulnerabilidade aos ciberataques

O Instituto Alemão para Assuntos Internacionais e de Segurança (Stiftung Wissenschaft und Politik - SWP) efectuou um abrangente estudo sobre a geopolítica da eletricidade, incidindo especialmente sobre as relações entre redes, espaço e poder (geo)político. Nesse texto, os autores começaram por chamar a atenção para a relevância

geopolítica da eletricidade, a qual “tem sido tradicionalmente subestimada”. Todavia, com a transformação do modelo energético de combustíveis fósseis para energias renováveis, “as redes eléctricas estão a ganhar importância e ímpeto”. A China, em particular, está a impulsionar a interconectividade eléctrica global com a sua Iniciativa do Cinturão e Rota [em língua inglesa, Belt and Road Initiative - BRI]. Por todas estas razões, “o impacto da interconexão eléctrica nas relações internacionais e na geopolítica merece um maior escrutínio” (Westphal et al., 2022, p. 5). Acrescenta-se ainda no mesmo estudo uma outra reflexão sobre este problema a notar aqui. “A interacção de três factores — a rede eléctrica, o espaço e o poder geopolítico — merecem uma análise minuciosa. As redes de infra-estruturas criam esferas de influência tecno-políticas e tecno-económicas. Uma vez que os espaços electricidade vão além das fronteiras estatais e atravessam diferentes jurisdições, permitem uma difusão do poder geopolítico. A vulnerabilidade dos Estados à projecção de força e influência externa também depende da robustez e resistência das redes eléctricas” (Westphal et al., 2022, p. idem). Nas suas recomendações para os decisores políticos da União Europeia (e da Alemanha em particular) é dito que é necessário adoptar “uma política externa robusta para a eletricidade” e que a “importância da interconectividade eléctrica vai para além da necessidade puramente técnico-física”. Por outras palavras, a interconectividade emerge das redes eléctricas emerge assim como “uma área chave da concorrência geopolítica e geoeconómica”, no qual a União Europeia deverá procurar ter um papel crescentemente importante, pois trata-se de uma questão que é simultaneamente de soberania e de resiliência (Westphal et al., 2022, p. 52).

Numa outra e também recente publicação, agora do Instituto Dinamarquês de Estudos Internacionais, foram igualmente abordadas, ainda que de forma sintética, as implicações da mudança para energias renováveis, em termos de poder geopolítico. Aí apontam-se sobretudo as novas vulnerabilidades — e as novas armas geopolíticas — que tenderão a emergir da transformação energética em curso. É antecipado que “os cortes de electricidade podem

tornar-se um novo instrumento de política externa” e os ciberataques passaram a ser uma crescente “ameaça às infra-estruturas energéticas críticas em todo o mundo” (Berling et al., 2021). No mesmo texto, os investigadores desse Instituto Dinamarquês sublinham que, à medida que “os serviços públicos em todo o mundo se voltam para fontes de energia renovável”, o que acarreta um crescente uso de tecnologias digitais e da Internet, a sabotagem cibernética, ainda que em pequena escala, “é susceptível de se tornar uma das principais características da geopolítica energética”. Isso tenderá a ocorrer porque a própria evolução tecnológica, combinada com o aumento da dependência das redes eléctricas, tende a criar novas vulnerabilidades, bem como a aumentar as formas de efectuar ciberataques às redes.

Numa linha analítica similar, Amy Myers Jaffe (2021a); (Jaffe, 2021b) abordou a crescente dependência que se tenderá a criar, um pouco por todo o mundo, face às redes eléctricas. Lembrou, também, que há cerca de meio século foram os países da OPEP os primeiros a usar “uma arma energética sob a forma de um embargo petrolífero, causando escassez nos EUA e noutras partes do mundo”, o que afectou a política e a economia global durante muito tempo. “Agora, à medida que o mundo se move cada vez mais para a electricidade para alimentar tudo, das comunicações aos transportes e à indústria, pode ocorrer que a ruptura do fornecimento de electricidade se torne a próxima arma energética.” Acrescenta esta que “com mais de metade da utilização mundial de energia prevista para 2050 segundo a Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA), a negação do serviço de electricidade tem o potencial de ser uma arma poderosa. Os dispositivos inteligentes e a Internet das coisas — que se refere a objectos físicos incorporados com sensores e software que podem trocar dados entre si e com outros sistemas através da Internet, muitas vezes para efectuar acções autónomas — expandem a área de superfície para os hackers atacarem. Uma área particularmente preocupante são os sistemas de software de controlo de supervisão e aquisição de dados, conhecidos como sistemas SCADA [Supervisory Control and Data Acquisition], que estão cada vez mais a ser utilizados para

monitorizar e controlar remotamente infra-estruturas industriais, incluindo redes eléctricas. Um ataque a tais sistemas pode ser extremamente perigoso” (Jaffe, 2021a). Em síntese, tudo indica que um dos efeitos da transição energética será aumentar o grau de exposição ao risco geopolítico das redes eléctricas, incluindo a crescentes ataques cibernéticos.

4. Reflexões finais: o problema da intersecção de duas geopolíticas

A transição energética de combustíveis fósseis para energia sustentáveis será transformadora da geopolítica da energia, mas, tudo indica nesta altura, não irá fazer desaparecer a dimensão geopolítica do abastecimento energético e da segurança energética. Apesar da premente necessidade de reduzir as emissões de CO₂ — e do progresso técnico-económico nas tecnologias de energia renovável — há, provavelmente, ainda um longo caminho a percorrer até ao fim dos combustíveis fósseis. A transição é extraordinariamente complexa envolvendo transformações que requerem mudanças muito substanciais na economia e sociedade. Assim, pelos dados disponíveis nesta altura, não se antecipa que a velha geopolítica dos combustíveis fósseis vá perder rapidamente importância embora isso dependa, também, das áreas do mundo que consideramos em concreto. Ao nível global, aquilo que parece mais provável verificar-se nos próximos tempos é uma contínua e crescente procura de petróleo e outros combustíveis fósseis em economias como China, a Índia outras, o que deslocará o consumo sobretudo para a Ásia — mas é aí também que estará cada vez mais o centro económico do mundo.

Ainda que podendo parecer excessivamente pessimista, vale a pena deixar aqui um excerto da análise de Bordoff and O'Sullivan (2022, pp. 2-3). “Falar de uma transição suave para uma energia limpa é fantasioso: não há uma forma de o mundo conseguir evitar grandes perturbações ao refazer todo o sistema energético, que é a força vital da economia global e sustenta a ordem geopolítica.” Para além disso, “a dependência dos fornecedores dominantes de combustíveis fósseis, como a Rússia e a Arábia Saudita, provavelmente aumentará ainda antes de cair”. Quanto

aos países mais pobres do mundo “precisarão utilizar grandes quantidades de energia — mais do que no passado — para prosperar, mesmo enfrentando as piores consequências da mudança climática”. Assim, “a energia limpa virá a representar uma nova fonte de poder nacional”, mas traz consigo também “novos riscos e incertezas.” Como estes sublinham, importa deixar claro que “não são argumentos para retardar ou abandonar a transição energética”. Pelo contrário, até são argumentos adicionais para acelerar “os esforços para combater a mudança climática”. No entanto, é necessário avaliar convenientemente “os riscos e perigos que resultarão de uma transição entrecortada” para um novo modelo energético, para minimizar os custos dessa transição. Em síntese, esta investigação exploratória permite concluir, ainda que de forma provisória, que a intersecção de duas geopolíticas, provavelmente durante longos anos, vai dificultar significativamente a transição energética (embora possa ser também um estímulo para a sua aceleração). O problema mais crítico para gerir durante a transição energética em curso — especialmente para áreas dependentes de combustíveis fósseis como a União Europeia — é o de uma complexa intersecção entre a nova geopolítica das energias renováveis e a velha geopolítica do petróleo e do gás natural e do que poderá ser um crónico desfasamento entre a oferta e a procura nos mercados da energia até estar efectuada. Assim, à vista está um turbulento período, onde, seja qual for a sua duração, a geopolítica vai continuar a mostrar que não pode ser ignorada no abastecimento e segurança energéticos.

Referências

- AGI. (2023). *Critical Mineral Basics*. The American Geosciences Institute. Retrieved 27-01-2023 from <https://www.americangeosciences.org/critical-issues/critical-mineral-basics>
- Aguilera, R. F., & Radetzki, M. (2014). The shale revolution: Global gas and oil markets under transformation. *Mineral Economics*, 26(3), 75-84. <https://doi.org/10.1007/s13563-013-0042-4>
- Bazilian, M. D. (2018). The mineral foundation of the energy transition. *The Extractive Industries and Society*, 5(1), 93-97.
- Berling, T. V., Schouten, P., & Surwillo, I. (2021). *Renewable energy will lead to major shifts in geopolitical power*. DIIS - Danish Institute for International Studies. Retrieved 27-01-2023 from <https://www.diis.dk/en/research/renewable-energy-will-lead-to-major-shifts-in-geopolitical-power>
- Blondeel, M., Bradshaw, M. J., Bridge, G., & Kuzemko, C. (2021). The geopolitics of energy system transformation: A review. *Geography Compass*, 15(7), e12580.
- Bordoff, J., & O'Sullivan, M. L. (2022). Green upheaval: The new geopolitics of energy. *Foreign Affairs*, 101, 68.
- European Commission. (2019). *The European Green Deal sets out how to make Europe the first climate-neutral continent by 2050, boosting the economy, improving people's health and quality of life, caring for nature, and leaving no one behind*. European Commission, Press release 11-12-2019. Retrieved 1-02-203 from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691
- European Commission. (2022). *REPowerEU Plan — Communication From The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions*, COM(2022) 230 final. European Commission, 18-05-2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033742483>
- European Commission. (2023). *Critical Raw Materials: ensuring secure and sustainable supply chains for EU's green and digital future*. Retrieved 10-04-2023 from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661
- Gielen, D. (2022). *Critical materials for the energy transition* (Technical Paper 5/2021, Issue. International Renewable Energy Agency (IRENA). <https://www.irena.org/Technical-Papers/Critical-Materials-For-The-Energy-Transition>
- Goldthau, A., Westphal, K., Bazilian, M., & Bradshaw, M. (2019). How the energy transition will reshape geopolitics. *Nature*, 569, 29-31.
- Grubler, A., Wilson, C., & Nemet, G. (2016). Apples, oranges, and consistent comparisons of the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 22, 18-25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.08.015>
- Hafner, M., & Tagliapietra, S. (2020). *The geopolitics of the global energy transition*. Springer Nature.
- Hernández, Á. R. (2022). Geopolitics of the Energy Transition: Energy Security, New Dependencies, and Critical Raw Materials: Old Wine in New Bottles for the EU? *Bruges Political Research Papers* (87). <https://www.coleurope.eu/sites/default/files/research-paper/wp87%20Rangel.pdf>
- IEA. (2022). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions* (World Energy Outlook Special Report, Revised version, March 2022, Issue. IEA - International Energy Agency. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>
- IRENA. (2019). *A new world: The geopolitics of the energy transformation*. U. A. E. IRENA: Abu Dhabi.
- Jaffe, A. M. (2021a, 21-05-2019). *Denial of Electricity Service Could Become Next Geopolitical Weapon*. WSJ. Retrieved 27-01-2023 from <https://www.wsj.com/articles/denial-of-electricity-service-could-become-next-geopolitical-weapon-11621357611>

- Jaffe, A. M. (2021b). *Energy's Digital Future: Harnessing Innovation for American Resilience and National Security*. Columbia University Press.
- Leonard, M., Pisani-Ferry, J., Shapiro, J., Tagliapietra, S., & Wolff, G. B. (2021). *The geopolitics of the European green deal*. Bruegel.
- Ma, R. R., Xiong, T., & Bao, Y. (2021). The Russia-Saudi Arabia oil price war during the COVID-19 pandemic. *Energy Economics*, 102, 105517. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105517>
- OPEC. (2020). *World Oil Outlook 2045* Organization of the Petroleum Exporting Countries. Retrieved 31-01-2023 from https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/OPEC_WOO2020.pdf
- OPEC. (2021). *The Declaration of Cooperation of OPEC and non-OPEC oil-producing countries reaches five years* (Press release). Retrieved 31-01-2023 from https://www.opec.org/opec_web/en/press_room/6748.htm
- Overland, I. (2019). The geopolitics of renewable energy: Debunking four emerging myths. *Energy Research & Social Science*, 49, 36-40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.10.018>
- Salimi, M., & Amidpour, M. (2022). The Impact of Energy Transition on the Geopolitical Importance of Oil-Exporting Countries. *World*, 3(3), 607-618.
- Sanderson, H. (2022). *Volt Rush: The Winners and Losers in the Race to Go Green*. Oneworld Publications.
- Scholten, D., & Bosman, R. (2016). The geopolitics of renewables; exploring the political implications of renewable energy systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 103, 273-283. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.10.014>
- Smil, V. (2010). *Prime Movers of Globalization: The History and Impact of Diesel Engines and Gas Turbines* (Vol. 15). MIT Press.
- Smil, V. (2016). *Energy transitions: global and national perspectives*. Praeger.
- Sovacool, B. K. (2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 13, 202-215. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>
- The White House. (2022). *Inflation Reduction Act Guidebook*. US Government, The White House. Retrieved 1-02-2023 from <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/inflation-reduction-act-guidebook/>
- Vakulchuk, R., Overland, I., & Scholten, D. (2020). Renewable energy and geopolitics: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 122, 109547. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.10.9547>
- Westphal, K., Pastukhova, M., & Pepe, J. M. (2022). *Geopolitics of electricity: Grids, space and (political) power* (SWP Research Paper 2022/RP, Issue 06). <https://www.swp-berlin.org/en/publication/geopolitics-of-electricity-grids-space-and-political-power>
- Wilson, T. (2023). *Saudi Aramco bets on being the last oil major standing*. Financial Times, 13-01-2023. Retrieved 31-01-2023 from <https://www.ft.com/content/513b770b-836b-472b-a058-3e4a95437c69>
- Yergin, D. (2020). *The new map: Energy, climate, and the clash of nations*. Penguin UK.