



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

**SABRINA DOS SANTOS AMORIM**

**"REDUZIR OS RISCOS" OU DESCARBONIZAR? A POLÍTICA ENERGÉTICA DA  
UNIÃO EUROPEIA E A DEPENDÊNCIA DE RECURSOS CHINESES PARA A  
TRANSIÇÃO VERDE ENTRE 2019 E 2023**

**SÃO CRISTÓVÃO/SE**

**2025**

**SABRINA DOS SANTOS AMORIM**

**"REDUZIR OS RISCOS" OU DESCARBONIZAR? A POLÍTICA ENERGÉTICA DA  
UNIÃO EUROPEIA E A DEPENDÊNCIA DE RECURSOS CHINESES PARA A  
TRANSIÇÃO VERDE ENTRE 2019 E 2023**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao Departamento de Relações Internacionais da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Relações Internacionais.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Barros de Albuquerque

**SÃO CRISTÓVÃO/SE**

**2025**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

SABRINA DOS SANTOS AMORIM

### **"REDUZIR OS RISCOS" OU DESCARBONIZAR? A POLÍTICA ENERGÉTICA DA UNIÃO EUROPEIA E A DEPENDÊNCIA DE RECURSOS CHINESES PARA A TRANSIÇÃO VERDE ENTRE 2019 E 2023**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Relações Internacionais da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Relações Internacionais.

#### **BANCA EXAMINADORA**

---

Professor Dr. Rodrigo Barros de Albuquerque (Orientador)

---

Professora Dra. Bárbara Vasconcellos de Carvalho Motta (Examinadora)

---

Professor Me. Christian de Almeida Brandão (Examinador)

Nota: \_\_\_\_\_

São Cristóvão, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## RESUMO

O presente trabalho busca compreender quais são os desafios da dependência da União Europeia em relação à China para tecnologias verdes, como painéis solares fotovoltaicos e baterias de íons de lítio, frente aos seus objetivos de transição energética, focando no período entre 2019 e 2023. Ao considerar que a indústria europeia de tecnologias verdes é uma das mais dependentes dos recursos chineses e, simultaneamente, uma das que mais possui metas ambiciosas de aceleração da produção e consumo local de fontes de energia limpa, é essencial analisar os impactos da dependência da China e, de maneira mais aprofundada, as alternativas que a UE pode considerar para reverter esse cenário. Para isso, a pesquisa realiza um estudo de caso de um período que demarca um contexto de rivalidade sistêmica entre as partes, e conclui que há uma dependência crescente em relação aos painéis solares fotovoltaicos e baterias de íons de lítio chineses, sendo essa uma tendência que não pode ser revertida tão rapidamente ao considerar as desvantagens industriais europeias durante o período e suas limitadas alternativas a curto e médio prazo.

**Palavras-chave:** União Europeia; China; Transição Energética; Dependência; Tecnologias Verdes.

## **ABSTRACT**

This work seeks to understand the challenges of the European Union's dependence on China for green technologies, such as photovoltaic solar panels and lithium-ion batteries, in the face of its energy transition objectives, focusing on the period between 2019 and 2023. Considering that the European green technology industry is one of the most dependent on Chinese resources and, at the same time, one of the most ambitious in terms of accelerating local production and consumption of clean energy sources, it is essential to analyze the impacts of dependence on China and, in more depth, the alternatives that the EU can consider to reverse this scenario. To this end, the research carries out a case study of a period that demarcates a context of systemic rivalry between the parties, and concludes that there is a growing dependence on Chinese photovoltaic solar panels and lithium-ion batteries, this being a trend that cannot be reversed so quickly when considering Europe's industrial disadvantages during the period and its limited alternatives in the short and medium term.

**Keywords:** European Union; China; Energy Transition; Dependence; Green Technologies.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1</b> - Valores dos painéis solares em dezembro de 2023.....	25
<b>GRÁFICO 2</b> - Comparação da produção chinesa de componentes gerais de painéis solares em relação a outros países (2019-2022).....	26
<b>GRÁFICO 3</b> - Capacidade de produção chinesa por segmento da cadeia de suprimentos solar fotovoltaica (2023).....	27
<b>GRÁFICO 4</b> - Capacidade de produção europeia por segmento da cadeia de suprimentos solar fotovoltaica (2023).....	28
<b>GRÁFICO 5</b> - Importações europeias de painéis solares chineses ultrapassam instalações (2019-2023).....	29
<b>GRÁFICO 6</b> - Panorama global da capacidade de produção de baterias para veículos elétricos em 2021.....	31
<b>GRÁFICO 7</b> - Importações de baterias de lítio para a UE de países não-membros do bloco em 2021.....	32
<b>GRÁFICO 8</b> - Concentração de investimentos chineses na Europa pelos investidores do Top 5 vs. Outros investidores.....	38

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CATL - Contemporary Amperex Technology Co. Limited

CRMA - Critical Raw Materials Act

GEEs - Gases de Efeito Estufa

NZIA - Net Zero Industry Act

PEE - Pacto Ecológico Europeu

UE - União Europeia

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 A POLÍTICA ENERGÉTICA DA UNIÃO EUROPEIA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 O papel da UE para a transição energética global.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Potencialidades e desafios para a transição verde.....</b>	<b>17</b>
<b>3 O “RISCO” CHINÊS.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Desenvolvimento da indústria energética chinesa.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Interdependência energética entre União Europeia e China.....</b>	<b>22</b>
3.2.1 Energia solar fotovoltaica.....	24
3.2.2 Baterias de íons de lítio.....	31
<b>3.3 “De-risking” e a rivalidade sistêmica.....</b>	<b>34</b>
<b>4 NOVAS PERSPECTIVAS PARA A UE.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1 Cooperar ou não com a China?.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2 Alternativas para a dependência em relação à China.....</b>	<b>40</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a produção e o consumo de energias limpas e renováveis têm sido uma pauta central na agenda da União Europeia (UE). Os acordos internacionais, como o Acordo de Paris, e os acordos domésticos, como todas as reformas para o setor energético previstas no Pacto Ecológico Europeu (PEE), são grandes norteadores para a política industrial da UE e definem metas ambiciosas para fomentar uma transição energética verde. Todavia, um dos impasses desse setor da UE diz respeito às relações comerciais com a China, que são consideradas arriscadas por não serem facilmente dispensáveis, dada a origem chinesa de muitos recursos e fontes de energia renováveis utilizados pelo bloco europeu, como painéis solares fotovoltaicos, baterias de íons de lítio, turbinas eólicas e matérias-primas raras. Especialmente após as repercussões negativas da guerra entre Rússia e Ucrânia para o setor energético da União Europeia, um receio de que novos riscos geopolíticos interferissem em seus Estados-membros e essa sensação de vulnerabilidade ficaram evidentes para os líderes europeus. Assim, é necessário analisar: Quais são os desafios da dependência da União Europeia em relação à China para tecnologias verdes, como painéis solares fotovoltaicos e baterias de íons de lítio, frente aos seus objetivos de transição energética do período entre 2019 e 2023?

Para responder essa pergunta, o presente trabalho busca realizar um estudo mais aprofundado sobre a indústria energética da União Europeia, que, apesar de bem estabelecida, possui um grande contraste em relação à chinesa. Apesar da indústria europeia ter espaço para crescimento, a chinesa já se destaca por sua ampla diversidade de matérias-primas, capacidade de produção em larga escala, preços mais competitivos, tecnologia mais avançada no que diz respeito a algumas das fontes renováveis de energia e maior domínio das etapas de extração, processamento e produção dessas fontes (Rabe *et al.*, 2016). Essa análise do panorama industrial energético de tais atores também deve se aliar a uma investigação sobre os objetivos de transição verde estabelecidos pela União Europeia em iniciativas como o Regulamento Indústria de Impacto Zero e a Lei das Matérias-Primas Críticas, que são essenciais para compreender como a UE vem lidando com a pauta de transição energética nos últimos anos e seu compromisso com a inovação e crescimento dessa indústria.

Nesse sentido, também é importante explorar as possibilidades de viabilização de tais objetivos sem os recursos chineses, analisando as potencialidades da política industrial energética da União Europeia, possibilidades de cadeias de suprimento alternativas, desenvolvimento de novas tecnologias, formação de uma cooperação internacional ampla e,

até mesmo, refletindo sobre a inclusão da China nesses processos de uma forma mais estratégica, sem necessariamente a classificar como uma ameaça imediata e sem comprometer significativamente a autonomia da UE.

Em linhas gerais, o cenário atual da política energética do bloco europeu e suas motivações para a transição verde, assim como as implicações de uma cooperação bilateral com a China para a UE, são os principais pontos trabalhados nesta pesquisa. Especialmente num contexto de interdependência entre esses atores, algo que será conceitualmente destrinchado ao longo do trabalho, ainda há grandes impasses para o desenvolvimento de uma parceria mais robusta. As instabilidades geopolíticas, aliadas ao sentimento de vulnerabilidade que a assimetria entre as indústrias europeia e chinesa podem causar, tensionam ainda mais o setor específico das energias renováveis e tecnologias verdes.

Foi também nesse contexto de instabilidade que um dos momentos mais simbólicos das relações União Europeia-China dos últimos anos aconteceu: o discurso de Ursula Von der Leyen, presidente da Comissão Europeia, no European Policy Centre em 2023, no qual ela usa a expressão "*de-risking*" (reduzir os riscos) para classificar a estratégia que a UE deve adotar em relação à China (von der Leyen, 2023 apud García-Herrero *et al.*, 2023). Reduzir os riscos significa que a União Europeia deve buscar diminuir sua dependência em relação à China, e o presente trabalho busca argumentar que o setor de tecnologias verdes certamente é um dos pontos focais para pensar nesse processo.

Portanto, a relevância deste trabalho se justifica pela necessidade de uma análise mais detalhada sobre a dependência da União Europeia em relação à China no setor energético. Esse estudo pode fornecer conclusões mais precisas sobre os impactos da transição verde no desenvolvimento industrial da UE, bem como no seu papel estratégico internacional nas pautas de descarbonização e sustentabilidade dentro de contextos geopolíticos instáveis. Além disso, a ascensão da China como uma grande potência mundial e sua capacidade de desafiar a hegemonia ocidental, especialmente a estadunidense e europeia, é um grande tema das relações internacionais contemporâneas e segue sendo estudado intensamente. Dessa maneira, a reação da União Europeia frente a esse fenômeno e, especificamente, a adoção de uma estratégia política e econômica de "*de-risking*" serve para ilustrar como a UE entende que deve se posicionar diante desse novo jogo de poderes, e isso ajuda a repensar a interdependência energética entre tais atores.

A fim de solidificar essa pesquisa, o presente trabalho possuirá um caráter exploratório, uma vez que esse é um tema que ainda não foi tão desenvolvido na literatura das relações entre União Europeia e China e que possui desdobramentos muito recentes, fazendo

com que ainda não tenham sido amplamente estudados. Nesse sentido, o estudo buscará gerar novas compreensões sobre o tema e ampliar seu espaço de investigação.

Para fundamentar esse processo, um estudo de caso sobre a política industrial verde da União Europeia no contexto da rivalidade sistêmica com a China e da necessidade de redução de riscos (*de-risking*) será realizado. Os objetivos de transição energética verde da UE e como esse ator pretende desenvolver sua autonomia nesse setor serão analisados a partir de um diálogo com a literatura existente, e também à luz da pergunta de pesquisa elaborada, que deseja avaliar os desafios do panorama de dependência de tecnologias verdes da UE em relação à China ao enfatizar duas delas: painéis solares e baterias de íons de lítio, utilizadas em veículos elétricos.

A escolha do estudo de caso como procedimento metodológico ainda levou em conta as particularidades da política energética do bloco europeu frente a um contexto geopolítico específico que classifica a China como uma "rival sistêmica". Essa expressão foi utilizada para se referir ao país asiático em um relatório estratégico oficial produzido pela Comissão Europeia em 2019 (European Commission, 2019), o que permitiu inserir no estudo materiais que interligam a pauta de transição verde da UE a essa conjuntura. O ano de publicação do relatório e seu significado para as relações com a China, bem como a disponibilidade de dados mais completos somente até o ano de 2023 no momento de produção deste trabalho, foram os fatores decisivos para definir o recorte temporal de cinco anos (2019 a 2023) da pesquisa.

Além disso, as nuances entre a cooperação e o afastamento estratégico entre esses atores também devem ser analisadas e interpretadas sob a ótica mais subjetiva de uma abordagem qualitativa, visto que a relação de ambos demonstra instabilidades nos últimos anos, mas, ao mesmo tempo, interdependência.

Desse modo, para o desenvolvimento do presente trabalho, a pesquisa será dividida em três capítulos entre a introdução e as considerações finais. No primeiro capítulo, a política energética da União Europeia e seu papel para a transição verde global serão abordados, destacando suas potencialidades e desafios em diferentes momentos. Nessa fase da pesquisa, uma contextualização histórica sobre o papel das fontes de energia limpa no cenário doméstico europeu e na sua projeção internacional, especialmente nas relações com a China, também será realizada.

Em seguida, a segunda parte aprofundará a dimensão da política industrial da União Europeia em comparação com a da China, especificamente na produção de painéis solares e baterias de íons de lítio entre 2019 e 2023, a fim de analisar os desafios que esse ator enfrenta

enquanto busca, simultaneamente, atingir maior autonomia tecnológica no campo energético e evitar riscos geopolíticos. Nessa etapa, a abordagem da política externa da UE de "redução de riscos" e uma reflexão sobre segurança energética serão apresentadas, questionando a pertinência e aplicabilidade dessas estratégias para diminuir a dependência energética da UE em relação à China, além de explorar o conceito de interdependência entre tais partes. Por fim, o último capítulo avalia possíveis alternativas para o crescimento da autonomia industrial da União Europeia na produção das fontes citadas, e também as chances do desenvolvimento de uma cooperação internacional mais ampla para fomentar a transição verde.

## 2 A POLÍTICA ENERGÉTICA DA UNIÃO EUROPEIA

### 2.1 O papel da UE para a transição energética global

A União Europeia é uma das pioneiras na pauta da transição energética global e no estímulo à produção e consumo de fontes de energia limpas, tendo um histórico importante para a inserção dessa agenda no cenário internacional. Nos anos 1970, por exemplo, as crises do petróleo deram alguns dos pontapés iniciais para que os países europeus começassem a investir mais em Pesquisa e Desenvolvimento na área de energias renováveis, apesar dos Estados Unidos ainda serem a liderança na época. Já nos anos 1990, as políticas para a implementação dessas fontes no mercado, além da pesquisa, começaram a ser mais frequentes, e um dos principais feitos desse período foi o crescimento anual de 40%, entre 1990 e 2000, da produção de energia eólica, liderado principalmente pela Alemanha, Dinamarca e Espanha (Blok, 2016).

Os anos 2000 marcaram outro grande passo dessa trajetória para a UE, e foi nessa década que importantes objetivos foram estabelecidos, como o pacote de Clima-Energia 20-20-20. Nesse pacote, acordado em 2008, cada “20” representava três metas principais: reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEEs) pela União Europeia em 20% até 2020 (em comparação com os níveis de 1990), atingir 20% do consumo total de energia a partir de fontes renováveis até 2020 e aumentar em 20% a eficiência energética (European Environment Agency, 2021). Em 2021, o bloco anunciou que os três objetivos foram realmente atingidos dentro do prazo estipulado, e que novas metas já estavam sendo discutidas. Seja por razões políticas, econômicas ou sociais, foi com esse tipo de iniciativa que um movimento mais ativo para o combate às mudanças climáticas se popularizou na UE.

Fora do bloco, outros grandes acordos internacionais, como o Protocolo de Kyoto<sup>1</sup> e, posteriormente, o Acordo de Paris<sup>2</sup>, também influenciaram o cenário interno. A UE buscou, nesses dois casos, se apresentar como uma liderança nas negociações multilaterais sobre mudanças climáticas, especialmente com o desengajamento de outras potências em relação a essa pauta. Os Estados Unidos, por exemplo, que é a maior força econômica e política do Ocidente fora da Europa, se recusou a ratificar o Protocolo de Kyoto e ainda se retirou do Acordo de Paris em 2017, após uma decisão do então presidente Donald Trump. Esses

---

<sup>1</sup> O Protocolo de Kyoto tinha como objetivo a redução das emissões de gases de efeito estufa, especialmente CO<sub>2</sub>, com metas diferentes para países desenvolvidos e em desenvolvimento. Foi assinado em 1997 e entrou em vigor em 2005.

<sup>2</sup> O Acordo de Paris foi aprovado por 195 países em 2015 e tem como objetivo controlar a emissão de gases efeito estufa e impedir que a temperatura do planeta suba mais de 1,5°C até o fim do século.

fatores, somados à atuação dos Estados-membros nos diversos encontros das Conferências das Partes (COP), favoreceram o fortalecimento e a visibilidade da posição europeia frente ao tema.

Segundo Schreurs (2016), uma série de fatores explica as razões pelas quais a União Europeia decidiu solidificar essa posição de liderança. A primeira delas diz respeito à preocupação da sociedade com as mudanças climáticas, que era reiterada em muitas pesquisas públicas na época. A outra trata da questão da segurança energética, que também já era evidente e enfatizava a necessidade de fomentar a eficiência na produção europeia de fontes de energia e, conseqüentemente, reduzir as importações desse setor. A influência de tensões geopolíticas no panorama interno da UE, especialmente num contexto de relações enfraquecidas com a Rússia, já começava a impactar seu planejamento interno e algumas lacunas nas políticas da UE começavam a pesar mais. A União Energética, proposta pelo Conselho Europeu em 2014, foi apoiada por esse tipo de discussão e buscou coordenar uma política energética comum entre os Estados-membros.

Com alguns resultados aparecendo ao longo dos anos e a necessidade de se adaptar a novos desafios que estavam sendo apresentados, uma reflexão sobre como seria possível atingir novamente os objetivos esperados veio à tona. Nesse contexto, o ano de 2019 foi mais um divisor de águas, tanto para as políticas europeias de transição energética, com o acordo do Pacto Ecológico Europeu, quanto para as relações com a China, que começa a entrar nessa discussão por ter uma influência cada vez mais clara na execução de tais políticas e que, por outro lado, também foi oficialmente classificada como uma rival sistêmica durante esse período.

O Pacto Ecológico Europeu, ou *European Green Deal*, é um pacote de iniciativas estratégicas para fomentar a transição verde, com um ambicioso objetivo final de alcançar a neutralidade climática até 2050 e ser a primeira região do mundo a realizar tal feito, bem como reduzir a emissão de gases de efeito estufa em 55% até 2030, ainda em comparação com os níveis de 1990. Com medidas que impactam quase todos os setores econômicos (energia, transporte, agricultura, indústria etc.), o pacote provocou a adoção de uma legislação elaborada pelo Conselho Europeu e pelo Parlamento Europeu, que é aplicada para todos os Estados-membros da UE (European Council, 2024).

Ademais, o PEE também foi inspirado no Acordo de Paris, representando mais uma vez uma tentativa de inclusão da agenda ambiental internacional ao bloco e o investimento em sua projeção global. Nesse sentido, a posição da UE em relação à China, nesse momento delicado para suas relações bilaterais, também é tensionada de outras maneiras. Com a

ascensão econômica da China e sua forte influência no cenário internacional, o país asiático também começou a se posicionar cada vez mais na pauta das mudanças climáticas, o que pode ser interpretado como um preenchimento de algumas lacunas que foram deixadas pelos Estados Unidos, como foi anteriormente mencionado. Portanto, em tese, a UE e a China poderiam formar uma colaboração significativa para cumprir essa agenda, principalmente ao considerar que ambos os atores, em conjunto, são responsáveis por um terço das emissões globais de GEEs (Liu *et al.*, 2019), o que torna a parceria uma das mais importantes para a transição energética mundial.

De fato, não seria possível ignorar totalmente a importância chinesa durante o processo de elaboração de políticas de combate às mudanças climáticas. Por isso, a União Europeia, ainda em 2019, também lançou a Plataforma de Cooperação Energética UE-China, uma iniciativa para “ajudar a desenvolver confiança mútua e compreensão entre a UE e a China e contribuir para a transição global para energia limpa, baseada numa visão comum de um sistema energético sustentável, confiável e seguro”<sup>3</sup> (European Commission, 2019 apud Sattich *et al.*, 2021, tradução própria). Anunciada em Bruxelas, durante a oitava edição do Diálogo UE-China sobre Energia, a plataforma foi uma importante ferramenta para alavancar a cooperação entre esses atores em áreas como desenvolvimento de Baixo Carbono, proteção ambiental e para chamar a atenção sobre a pauta de mudanças climáticas (Stojanović e Zakić, 2024), e também já falava sobre a necessidade de colaboração para o uso de fontes de energia renováveis, fator importante para as relações entre a UE e a China.

Mesmo num contexto geopolítico não favorável, essa cooperação estratégica com a China no setor energético e ambiental foi mais um dos passos dessa série de movimentações da UE para pautar a transição verde global. Todavia, também é possível inferir que as movimentações políticas europeias vão bem além do objetivo de atingir uma projeção internacional a partir de tal pauta, pois são igualmente essenciais para pensar na prosperidade da sua própria sociedade e na construção de uma economia autossuficiente em termos de recursos, diversidade e inovação. Ao retomar a discussão sobre o Pacto Ecológico Europeu, que tem como parte de suas metas fomentar a produção e o fornecimento de energia limpa e segura para a população, e que pretende utilizar fontes renováveis para isso (energia eólica, energia solar, hidreletricidade, energia marinha, energia geotérmica, biomassa e biocombustíveis), é perceptível que há uma clara ambição de fomento econômico interno por trás (Milek *et al.*, 2022).

---

<sup>3</sup> “Help increase mutual trust and understanding between EU and China and contribute to a global transition towards clean energy on the basis of a common vision of a sustainable, reliable and secure energy system”.

No âmbito do PEE, o regulamento “Indústria de Impacto Zero” (*Net Zero industry Act* - NZIA em inglês), proposto pela Comissão Europeia em março de 2023, estabelece uma base para o desenvolvimento de um sistema energético sustentável que deve atuar nesse sentido. Essa iniciativa foca no aumento da capacidade de produção de tecnologias estratégicas para transição verde, buscando ter a autonomia para fabricar internamente cerca de 40% das próprias necessidades dessas tecnologias até 2030. Com tais medidas, a UE pretende substituir a maior parte das importações de produtos de impacto zero, fomentar o crescimento das indústrias e aumentar sua competitividade no mercado (Parlamento Europeu, 2024).

Além disso, o bloco lançou o Regulamento Europeu de Matérias-Primas Críticas (*Critical Raw Materials Act* - CRMA em inglês), outro ato importante para a continuidade do projeto político europeu para o setor de energia. As matérias-primas críticas são as que possuem grande importância econômica para a UE e para a fabricação de tecnologias com zero emissão de carbono, como lítio, níquel, grafite, silício e outros itens. Nesse caso, o objetivo seria investir na capacidade de extração, refinação, processamento e reciclagem dessas matérias-primas, com metas claras para expandir a cadeia de suprimento interna: do consumo anual da UE, pelo menos 10% devem ser extraídos de dentro do bloco, além de 40% das capacidades de processamento e 15% das capacidades de reciclagem. No geral, até 2030, não mais do que 65% de cada matéria-prima estratégica em qualquer estágio relevante de processamento deve ser proveniente de um único país terceiro (European Commission, 2025).

No caso das fontes de energia enfatizadas nesta pesquisa (baterias e painéis solares), essas matérias-primas críticas são fundamentais. As baterias são o componente central dos veículos elétricos e são constituídas por diversos minerais, como o lítio, níquel e cobalto, enquanto os painéis solares possuem gálio, silício, cobre, germânio e níquel (Jetin, 2023). Assim, as iniciativas da UE para facilitar o licenciamento de processos de mineração dessas matérias-primas seriam vitais para aliviar riscos de possíveis faltas de fornecimento externo.

A diversificação de fornecedores da cadeia de suprimentos também foi um ponto central do CRMA. Quando se trata dos componentes principais de tecnologias verdes, especialmente os minerais, é comum que suas cadeias de suprimentos sejam altamente concentradas em um número pequeno de países com maior abundância desses recursos naturais. Os minerais anteriormente citados, que compõem baterias e painéis solares, são encontrados majoritariamente na China (Lipke *et al.*, 2024), por exemplo, e há um esforço da UE para que outros potenciais fornecedores sejam incluídos nos fluxos comerciais, além dos esforços para aumentar a disponibilidade no próprio território dos Estados-membros de

diferentes maneiras. Com esse tipo de iniciativa, a atuação internacional da UE também seria mais estratégica.

Ademais, as medidas da UE mais direcionadas para setores ou componentes específicos ajudam no andamento dessas iniciativas de maior dimensão. Uma delas é o Regulamento de Baterias da UE, que está tentando estimular a reciclagem das baterias de íons de lítio ao introduzir medidas como a meta obrigatória de recuperação de lítio (50% até o final de 2027 e 80% até o final de 2031). Apesar do bloco ainda não ter uma atuação relevante nesse sentido, as instalações de reciclagem de baterias podem ter uma chance melhor de se igualar aos seus concorrentes líderes nessa etapa, com operações que podem ser desenvolvidas por empresas europeias como a Umicore (Maremonti, 2024). Essa também é uma alternativa para domínio de, ao menos, alguma etapa da cadeia de valor das baterias, considerando que a etapa de mineração, processamento e refinamento é fortemente disputada.

Após analisar todas essas medidas, que marcam a evolução das políticas energéticas da UE, é notável a proporção que essa agenda tomou com o passar do tempo. Durante esse processo, ficou claro que uma nova etapa se estabeleceu após 2019, ano de lançamento do principal documento definidor dos compromissos da União Europeia em relação aos desafios climáticos e ambientais - o Pacto Ecológico Europeu. Nos anos seguintes, os novos pacotes foram desenvolvidos de acordo com essa iniciativa e adaptados às demandas estratégicas do bloco, considerando eventos internacionais, posicionamentos de outras potências, análise das deficiências internas e outras necessidades pontuais. Ademais, as metas a serem atingidas começaram a ficar cada vez mais ambiciosas e, por consequência, a necessidade de planejamento e execução minuciosos, assim como altos investimentos, se tornou evidente.

## **2.2 Potencialidades e desafios para a transição verde**

Até 2023, apoiada pelas diversas políticas do setor, a União Europeia apresentou avanços interessantes na sua transição para fontes de energia verdes. De acordo com um relatório elaborado pela European Environment Agency (2023), o consumo final de energias renováveis pela UE saltou de 10.2% em 2005 para 24.5% em 2023, enquanto o consumo de energia, no total, caiu 11% no mesmo período. Também houve uma queda nos números de emissões de gases de efeito estufa, que caíram 37% em relação ao ano de 1990. Todavia, o relatório aponta a importância de continuar desenvolvendo e estendendo políticas para garantir a descarbonização e uma transição energética efetiva, principalmente ao pensar nos

objetivos de 2030 em diante, já que continuar no mesmo ritmo do cenário atual ainda não demonstra ser suficiente para alcançá-los.

Algumas das mudanças que devem acontecer se apoiam no estudo das potencialidades da União Europeia e do seu crescimento industrial, além de um gerenciamento mais estratégico de parcerias comerciais nesse campo, incluindo com a China. É necessário explorar pontos que podem ser desenvolvidos, como o estudo da capacidade de produção de turbinas eólicas ou o reconhecimento e impulsionamento de veículos elétricos europeus. Uma integração efetiva do mercado energético europeu e o investimento em uma infraestrutura sólida para oferecer uma base melhor às iniciativas também devem estar no horizonte dos líderes da UE.

Outro ponto que pode ser levantado é o apoio às empresas da União Europeia que atuam no setor. Ao lidar com fortes concorrentes globais, incluindo os que recebem muita ajuda de iniciativas e subsídios governamentais, é fundamental repensar estratégias para que haja um ambiente mais favorável para a atuação local e internacional das empresas europeias. Além de explorar novas formas de incentivos diretos pelos Estados-membros, seria relevante monitorar os investimentos estrangeiros nessas empresas e avaliar em que medida eles fundamentam uma dinâmica negativa de dependência externa. Também seria interessante mapear possíveis investimentos que a UE poderia realizar fora da Europa para fortalecer seu panorama interno.

Assim, apesar de todos os esforços da União Europeia para se posicionar de forma adequada em relação à pauta energética, muitos desafios ainda devem ser enfrentados pelo bloco. Os momentos de crise internacional ilustram isso perfeitamente, pois evidenciam alguns pontos de fragilidade interna. Um dos exemplos mais pertinentes e recentes de uma crise global é a pandemia de Covid-19, que iniciou em 2020 e gerou impactos duradouros e profundos para o mundo e para a UE. Durante esse período de urgência, diversas preocupações sobre o nível de prioridade que a agenda da neutralidade climática deveria ter surgiram, especialmente com a desaceleração econômica causada pelo evento. Enquanto alguns líderes europeus acreditavam que o período de recuperação da pandemia seria ideal para implementar políticas do Pacto Ecológico, outros apontaram uma necessidade de remodelar o orçamento da UE e avaliar se ele seria suficiente para amenizar os impactos da Covid-19 e, simultaneamente, investir em iniciativas relacionadas à energia e clima (Filipović *et al.*, 2022).

Situações como essa revelam dois grandes desafios que a UE enfrenta durante seu processo de incentivo à transição energética: a necessidade de se adaptar às divergências entre

líderes, principalmente em diferentes Estados-membros, e às constantes situações adversas do campo internacional. Nos casos das divergências, que são historicamente muito comuns no bloco, geralmente um grupo de países mais alinhados em causas ambientais toma as rédeas, deixando outros países menos preocupados com a pauta para trás. Para exemplificar esse fenômeno, basta pensar na disparidade entre a postura de países como Alemanha, Países Baixos e França, que sempre atuam a favor da transição energética politicamente, e países como Polônia e Estônia, que continuam a ignorar metas climáticas da UE e a emitir gases de efeito estufa acima dos níveis esperados (Barichella, 2017).

Já para os desafios originados de crises internacionais, o conflito entre Rússia e Ucrânia, que vem acontecendo desde 2022, é um exemplo válido para análise, considerando a forte dependência da UE em relação à Rússia para o fornecimento de energia. Em 2020, mais da metade dos combustíveis fósseis sólidos importados pelo bloco (principalmente carvão) vieram da Rússia, além de 43% do gás natural importado (Conselho Europeu, 2024). Com o conflito, essa dependência foi um instrumento de disputa entre esses atores e trouxe severos desdobramentos para a Europa, como cortes de abastecimento de gás e a proibição da importação do petróleo russo pelos Estados-membros.

Por outro lado, as crises internacionais também servem como impulsionadoras de novas políticas energéticas. Na situação do conflito Rússia-Ucrânia, uma das maiores consequências foi o REPowerEU, um plano elaborado para reduzir rapidamente a dependência excessiva do gás, petróleo e carvão russos. Em consonância com o PEE, a iniciativa buscou reforçar a autonomia estratégica no setor de energia, acelerar a implantação de energias renováveis e descarbonizar a indústria (Conselho Europeu, 2024).

Todavia, a criação de novas políticas ainda divide muitas opiniões em relação à direção que a UE tem tomado. Enquanto o REPowerEU tenta impulsionar a soberania energética europeia e o desenvolvimento verde, também pode redirecionar o bloco para outras formas de dependência, com outros atores. Um dos pontos que pode tensionar esse tipo de dinâmica é a meta, incluída no plano, de aumentar em cinco vezes a instalação e capacidade de painéis solares fotovoltaicos até 2030, incorporando essa tecnologia de forma mais potente e predominante em lugares como prédios públicos ou, posteriormente, residências privadas (Vezzoni, 2023).

É por esse caminho que chegamos na discussão sobre as relações da União Europeia com a China e suas implicações internas. Numa era em que a UE começa a priorizar fontes de energia limpas, a análise do panorama comercial com o país asiático é um dos fatores chave para repensar as estratégias de fornecimento de tais fontes, dado o fato de que muitos recursos

energéticos verdes utilizados na Europa são chineses - incluindo os painéis solares. Sob a luz dos dois eventos internacionais citados, porém, há um receio de mais uma crise e alguns desafios ficam evidentes: no auge da pandemia, a UE também dependia da China para receber máscaras e respiradores, o que já foi um indicativo de uma certa dependência comercial em relação ao país. Porém, com o conflito Rússia-Ucrânia, o risco de depender de países historicamente não alinhados com as políticas europeias, como é o caso da Rússia e, também, da China, se tornou outro ponto importante a ser considerado. Nesse contexto, a ambiguidade das relações UE-China é clara, pois ambas podem gerar parcerias comerciais muito produtivas ao cooperarem e, ao mesmo tempo, possuem um elo muito frágil devido a questões políticas, que podem gerar outras crises internacionais a qualquer momento. Esse cenário é mais um dos desafios a ser enfrentado pela União Europeia, e deve ser destrinchado neste trabalho.

## 3 O “RISCO” CHINÊS

### 3.1 Desenvolvimento da indústria energética chinesa

Enquanto a União Europeia se destacou pelo pioneirismo e liderança na pauta de transição energética e desenvolvimento de tecnologias verdes ao longo dos anos, outro grande ator também começou a surgir com força, principalmente após os anos 2000: a China. De acordo com Crijns-Graus *et al.* (2022), o rápido desenvolvimento industrial da China nas últimas décadas acarretou uma maior pressão para que o governo atendesse a demandas sociais para além desse crescimento, como pautas ambientais, e isso pode ser percebido no crescimento dos investimentos em fontes de energia limpa. Ademais, por ser o país que mais emite dióxido de carbono no mundo, o investimento local pesado no desenvolvimento dessas fontes pode ser interpretado como estratégico, considerando que os diversos incentivos fiscais e subsídios para o crescimento dessa indústria ajudam a reverter a situação e, também, a posicionar o país de uma maneira mais simbólica frente à pauta de mudanças climáticas.

Nessa década de 2000, diversos acontecimentos demonstraram o compromisso chinês diante da causa ambiental. Em 2005, a lei das Energias Renováveis foi promulgada na China e marcou a inclusão oficial da agenda no panorama regulatório do país. No 11º Plano Quinquenal da China, que corresponde aos anos de 2006 a 2010, metas de eficiência energética, energias renováveis e controle de poluição foram notavelmente inseridas, dando início a uma série de novas medidas relacionadas a esses setores que foram se expandindo nos planos quinquenais seguintes e ainda são presentes no plano vigente. Já em resposta à crise financeira de 2008, momento em que as potências ocidentais se enfraqueceram, a China lançou um pacote de estímulos de quase 600 milhões de dólares, dos quais aproximadamente 5% foram destinados a projetos de economia de energia, redução de emissões e engenharia ecológica. Isso ajudou a direcionar empresas e investidores para as energias renováveis e para o desenvolvimento de tecnologias verdes (Xiaoying, 2023).

Na década seguinte e, especificamente, em 2015, outro grande marco da indústria de tecnologias verdes foi o início do programa “*Made in China 2025*”. Esse plano, além de fomentar iniciativas para diversos outros setores, promove a integração de tecnologias verdes no panorama industrial da China, com políticas de suporte para empresas que lidam com inovação nesse campo (Razzaq *et al.*, 2024). No geral, também há uma ideia de que o sucesso do *Made In China 2025* foi impulsionado pelas restrições ocidentais ao país, incluindo as europeias, que envolviam tarifas e bloqueios comerciais para evitar a dominação de produtos

e serviços chineses no mercado mundial. Assim, a indústria chinesa teve que buscar cada vez mais autossuficiência em variados segmentos e se desenvolveu fortemente ao longo do tempo, chegando, até mesmo, a superar a concorrência das tradicionais potências em alguns setores.

### **3.2 Interdependência energética entre União Europeia e China**

O conceito de interdependência desenvolvido por Robert Keohane e Joseph Nye (2012), que busca analisar a relação entre dois ou mais atores a nível internacional e a ascensão de diferentes agendas globais além das questões de segurança, pode dialogar com toda essa discussão. Sattich *et al.* (2021) realizaram um estudo sobre como o setor energético fundamenta uma dinâmica de interdependência entre a UE e a China e avaliaram que as políticas industriais e energéticas da União Europeia e da China são a base de tal interdependência.

O fato de que a relação entre esses atores está muito apoiada no setor das tecnologias verdes, como painéis solares e baterias, exemplifica esse fenômeno. A interdependência pode configurar uma relação simétrica ou assimétrica entre os atores: quando há simetria, há um maior interesse de ambos os atores para que a cooperação continue acontecendo e seus objetivos sejam atendidos e, quando há assimetria, uma das partes pode querer modificar ou cortar esse relacionamento, enquanto a outra deseja que continue da mesma forma. Nesse sentido, no caso da União Europeia e da China, há uma clara assimetria nos setores de tecnologias verdes, fazendo com que a UE deseje mudar esse cenário.

Ainda de acordo com a Teoria da Interdependência, há duas dimensões não militares em que o poder se manifesta: sensibilidade e vulnerabilidade<sup>4</sup> (Keohane; Nye, 2012). No contexto de uma relação assimétrica, como a que existe entre a UE e a China, o nível da vulnerabilidade europeia pode levar em conta a sua possibilidade de buscar fornecedores alternativos ou de elaborar regulamentos para que a dependência em relação à China diminua, o que, apesar um processo mais demorado, tornaria a UE menos vulnerável. A curto prazo, a UE também seria considerada sensível, pois pode ser prejudicada caso haja algum corte repentino de relações comerciais na cadeia de suprimentos de tecnologias verdes.

---

<sup>4</sup> Keohane e Nye concluem que a interdependência assimétrica é uma fonte de poder, considerando que o ator menos dependente em uma relação consegue influenciar melhor o resultado das negociações. Para os autores, a dimensão de poder da “sensibilidade” diz respeito à capacidade de resposta de um Estado a uma adversidade com meios próprios, ou seja, sem que haja a implementação de políticas alternativas. Enquanto isso, a dimensão da “vulnerabilidade” se refere à capacidade de resposta de um Estado quando ele pode elaborar políticas em resposta às adversidades.

Ao longo das últimas décadas, havia um certo otimismo sobre o potencial de cooperação entre UE e China em momentos delicados para a pauta da transição energética, pois alguns especialistas consideram que os objetivos e políticas desses atores estavam mais alinhados. Ainda hoje, e com base no que já foi citado sobre a política energética dos países, há como afirmar que existe um certo alinhamento de metas, pois ambos querem impulsionar suas indústrias para aumentar a produção e consumo de tecnologias verdes e fontes de energia renováveis, tendo como produto um desenvolvimento na autonomia industrial e liderança internacional nessa agenda.

Todavia, com as disparidades evidentes entre esses atores, a ideia de cooperação se tornou mais complexa. Em termos práticos, os investimentos chineses na União Europeia podem ser exemplos de fatores que tensionam essa dinâmica, pois são vantajosos em certa medida e se alinham aos objetivos de transição energética da UE, mas estreitam laços de dependência com a China. Assim que sua indústria ganhou destaque, o país asiático começou a investir diretamente na União Europeia, especialmente no campo de energias renováveis, e os subsetores de energia solar (fotovoltaica) e eólica foram os principais destinos dos investimentos nesse campo, contabilizando cerca de 80% do total entre 2004 e 2014. Também é importante pontuar que a atuação chinesa na UE foi mais predominante na Alemanha, que historicamente tem sido uma grande parceira comercial da China no setor de energia, do que em outros Estados-membros (Curran *et al.*, 2017).

Alguns motivos explicam essa necessidade de investimentos chineses em outros países: alguns autores indicam que, para mercados emergentes e em desenvolvimento, essa atuação é motivada pela busca de recursos, enquanto para economias desenvolvidas, como muitas dos membros da União Europeia, os investimentos são resultado da busca de novos mercados. No caso específico da indústria de energias renováveis, muitas empresas chinesas sofrem pelo excesso de capacidade, dado os grandes incentivos do governo ao setor. Assim, acessar novos grandes mercados seria interessante para atender à grande oferta produtiva chinesa, alimentando economias de escala (Curran *et al.*, 2017 apud Buckley *et al.*, 2007; Hurst, 2011; Sanfilippo, 2010; Kolstad and Wiig, 2012).

Em 2016, foi assinado o Roteiro UE-China sobre Cooperação Energética, no qual esse tipo de relação também foi abordado. Com validade até 2020, o Roteiro trata da dependência que a União Europeia e a China possuem em relação a combustíveis fósseis e explicita que, juntos, eram responsáveis por aproximadamente um terço do consumo mundial dessas fontes de energia. No acordo, então, ambas as partes deixaram claro que havia interesses em comum

na busca por segurança energética e por energias limpas e renováveis, buscando reverter esse cenário (Sattich *et al.*, 2021).

No entanto, divergências internas entram em cena quando se pensa na execução dessa cooperação. Enquanto existe uma interdependência industrial entre a UE e a China, também há uma competitividade marcada pelos seus diferentes modelos e políticas de administração dessas indústrias. A União Europeia possui uma preferência por soluções baseadas nas variações do mercado e a China possui uma forte e central intervenção do Estado, o que difere a condução, adaptabilidade e capacidade de implementação das medidas. Desse modo, a possibilidade de políticas para a cooperação na produção de energias verdes é constrangida por diferenças econômicas estruturais, que impactam diretamente no panorama interno e externo de cada ator.

Assim, ao considerar todos esses fatores e a discussão sobre interdependência, avaliar a dinâmica entre União Europeia e China nos setores de tecnologias verdes parece ser ideal. Dentro desse campo, a energia solar fotovoltaica e as baterias de íons de lítio se destacam como grandes protagonistas da dependência europeia em relação ao país asiático, conforme será abordado neste capítulo. Nesse cenário, tais componentes podem ajudar a analisar a qual nível há divergências políticas, econômicas e industriais ou, por outro lado, espaços para cooperação, e os anos de 2019 a 2023 delimitam um período interessante para observar isso na prática.

### 3.2.1 Energia solar fotovoltaica

A energia solar é uma abundante fonte de energia, pois não necessita completamente da luz solar direta. Por isso, é uma das principais apostas de muitos países para a transição energética, que pode estimular o desenvolvimento econômico, social e ambiental das regiões ao substituir outras fontes de energia convencionais. Além disso, também é a fonte de energia renovável mais limpa e menos cara, considerando que possui uma fácil manutenção, custos de produção relativamente baixos e uma instalação flexível, que atende desde residências a grandes locais (Chadly *et al.*, 2024).

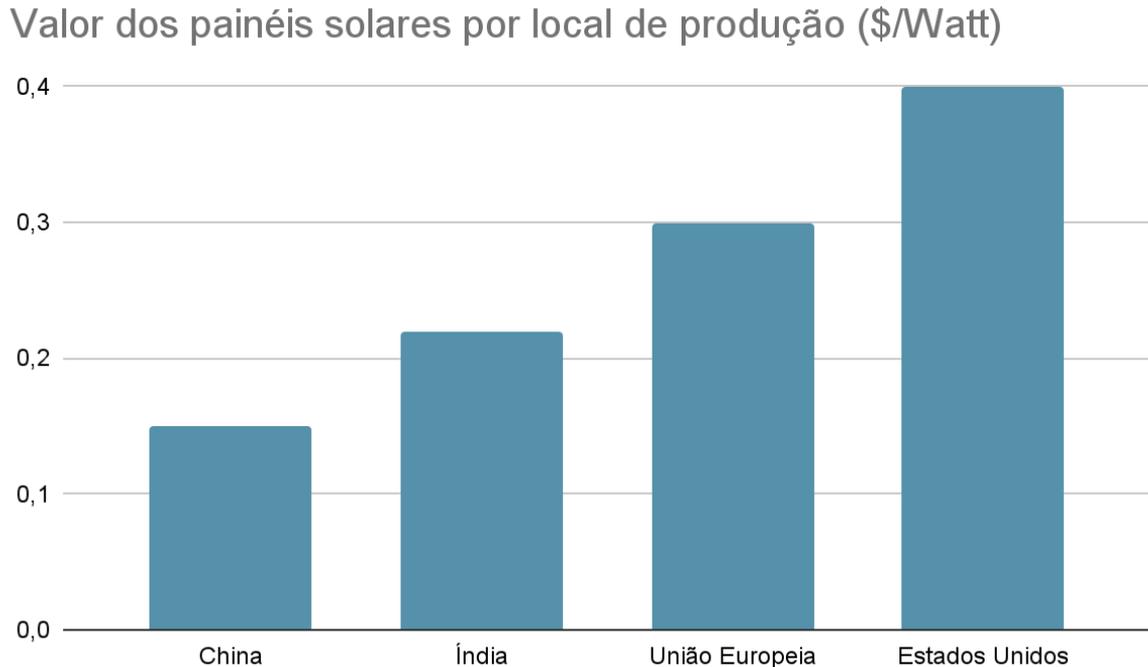
A geração de energia solar fotovoltaica inclui o uso de painéis solares, também chamados de módulos, que são compostos por células solares. Esses componentes ajudam a transformar a luz solar em eletricidade a partir de minerais semicondutores, como gálio, cádmio, germânio, selênio e telúrio, que estão acoplados à sua superfície. Esses minerais são extraídos por meio da mineração de metais primários (cobre, zinco e alumínio) e são

relativamente raros, estando disponíveis em boa quantidade apenas em algumas regiões, como a China (Grandell and Höök, 2015 apud Chadly *et al.*, 2024).

Segundo especialistas, no fim dos anos 2010, cerca de 60% da produção mundial desses painéis solares estava concentrada na União Europeia. Alguns países europeus, como Alemanha e Espanha, estavam subsidiando pesadamente o uso de energia solar pelos indivíduos. Por causa das crises financeiras da época, no entanto, os países pararam de subsidiar a produção, e o mercado local colapsou (Xiaoying, 2023). Como mencionado anteriormente, porém, foi nesse período que a China começou a se destacar no setor. De 2011 a 2023, o país investiu mais de 50 bilhões de dólares na expansão da capacidade de produção de painéis solares, 10 vezes a mais que a Europa (Yang *et al.*, 2023).

Ademais, as vantagens comparativas da China, reforçadas pelos subsídios e incentivos fiscais garantidos pelo governo, bem como pela riqueza do país em matérias primas e eficiência tecnológica, também fazem com que os painéis solares chineses sejam mais baratos do que os de seus concorrentes. Um dos principais fatores que influenciam na baixa do custo são os preços médios da eletricidade chinesa em relação aos da UE, e o processo de produção do polissilício, um material semicondutor utilizado na produção das células fotovoltaicas, é um dos principais exemplos. Esse material necessita de uma grande quantidade de energia para ser produzido, e os preços da eletricidade industrial na China são sempre mais competitivos. Em 2023, os preços chineses estavam entre 60 e 80 dólares por megawatt-hora (MWh), enquanto os valores na Europa eram de cerca de 130 dólares por MWh - mesmo antes das altas causadas pelo conflito na Ucrânia (Yang *et al.*, 2023). Portanto, o custo-benefício também é sentido pelas empresas em seu processo de produção, e não apenas no valor final dos produtos para os consumidores, o que estimula a indústria no geral.

Para ilustrar melhor a disparidade de custos, o gráfico 1 representa os preços dos painéis solares chineses em relação aos da União Europeia, além da Índia e dos Estados Unidos. É possível observar que o valor desses módulos na China, em dezembro de 2023, era de US\$0.15 por Watt, enquanto os da União Europeia chegavam a US\$0.30 por Watt (Financial Times, 2024).

**GRÁFICO 1:** Valores dos painéis solares em dezembro de 2023

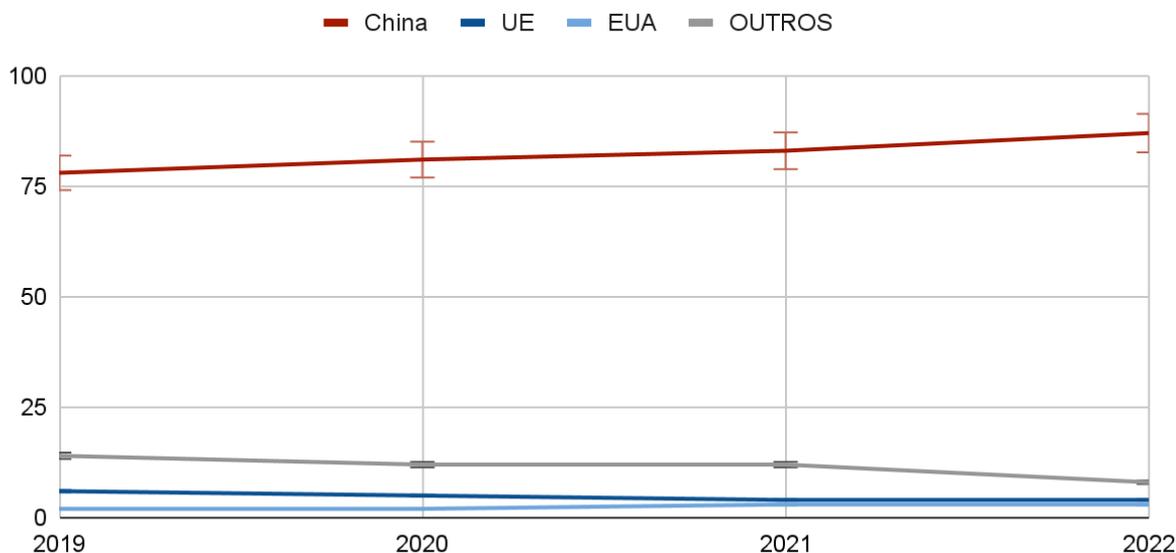
**Fonte:** Elaborada pela autora com base em Financial Times (2024) apud Wood Mackenzie (2024)

Ainda em 2023, os impactos internos dessa competitividade assimétrica com a China estavam sendo sentidos pelas empresas europeias. De acordo com a Financial Times (2024), cerca de oito empresas europeias de cadeias de suprimentos do setor solar pausaram suas produções, faliram ou fecharam fábricas por volta desse período, após uma queda notável nos preços chineses. Isso traz de volta o debate sobre a pertinência de investimentos oriundos da China nas próprias empresas europeias enquanto o cenário interno não é favorável para a eficiência industrial e, conseqüentemente, para a competitividade internacional.

Em termos de componentes para a produção de painéis solares, que influenciam nesses preços, o domínio chinês também é significativo (Gráfico 2). Um dos pontos de destaque dessa dominação é relacionada à grande concentração de produção de polissilício, a principal matéria-prima utilizada na produção dos painéis, no território da China. Na região de Xinjiang, especificamente, é estimado que haja a produção de dois quintos do total produzido mundialmente dessa única matéria-prima (Yang *et al.*, 2023). Já os outros componentes e etapas de produção antes dos módulos, como lingotes e células solares, também são produzidos em grande escala na China.

**GRÁFICO 2:** Comparação da produção chinesa de componentes gerais de painéis solares em relação a outros países (2019-2022)

### Participação na produção de todos os componentes de painéis solares

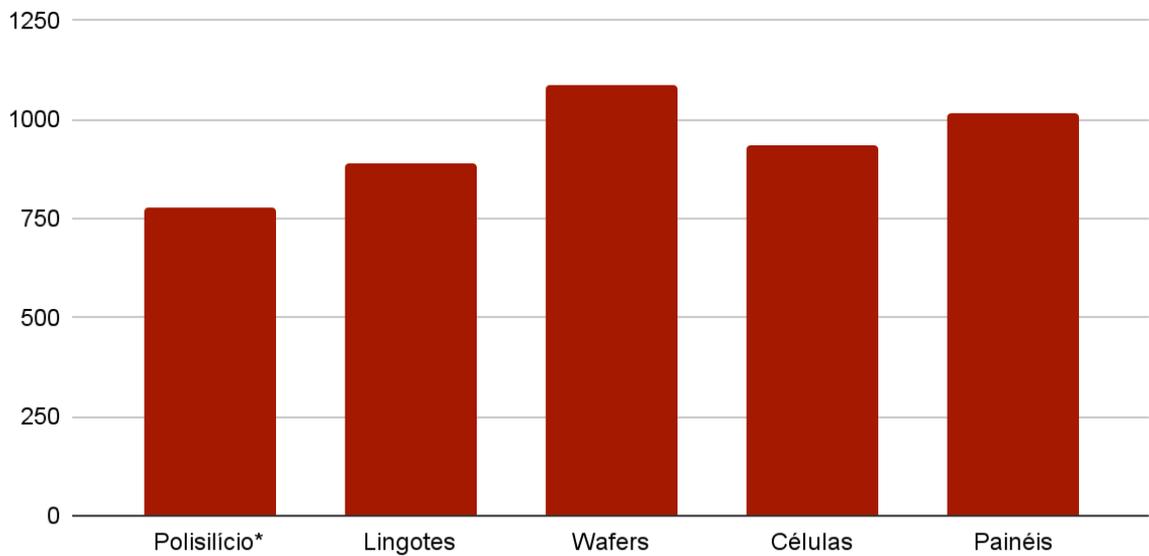


**Fonte:** Elaboração da autora com base em García-Herrero *et al.* (2023) apud Natixis (2023)

O gráfico 2 demonstra um crescimento na produção chinesa dos componentes para a geração de energia solar fotovoltaica de 2019 a 2022, enquanto a União Europeia diminui sua participação global no setor. Para observar o panorama do ano de 2023, também abarcado nesta pesquisa, os gráficos 3 e 4, inseridos abaixo, destrincham mais detalhadamente a capacidade de produção chinesa e europeia em relação aos componentes principais da cadeia de suprimentos da energia solar fotovoltaica: polissilício, lingotes, *wafers* (fatia de lingote de silício), células solares e, por fim, os módulos/painéis solares em seu estado final. Importante notar, todavia, que foi suposto que 3.000 toneladas de polissilício equivalem a 1 GW, a fim de ilustrar adequadamente a capacidade de produção desse componente no gráfico. No geral, esses dados revelam a continuidade da tendência de domínio chinês, que já era presente nos anos anteriores, mas ainda continuou a crescer.

**GRÁFICO 3:** Capacidade de produção chinesa por segmento da cadeia de suprimentos solar fotovoltaica (2023)

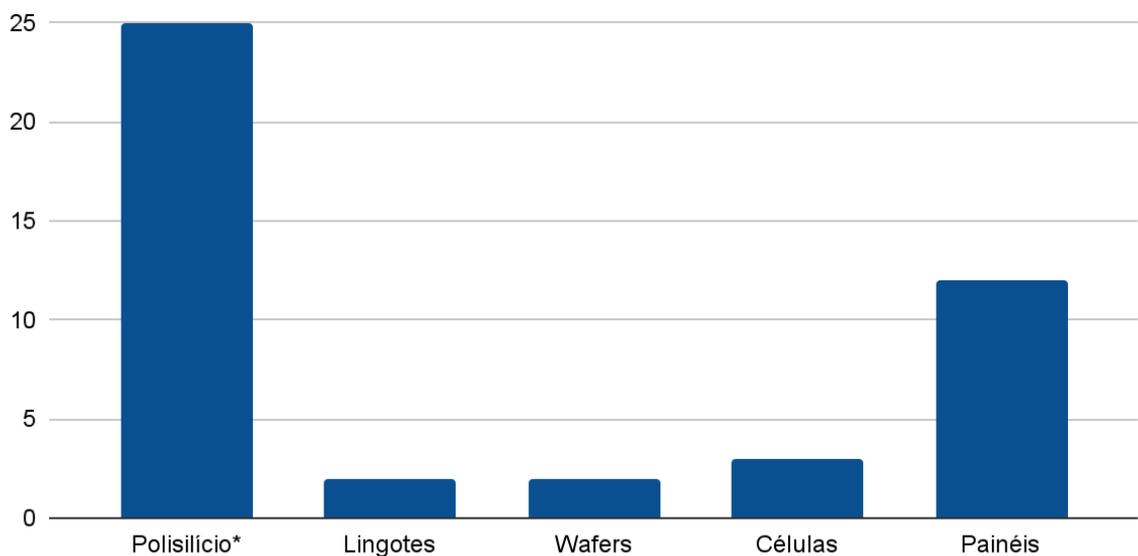
### Capacidade de produção por segmento em 2023 (GW/Ano) - China



**Fonte:** Elaboração da autora com base em Renewable Energy Institute (2024)

**GRÁFICO 4:** Capacidade de produção europeia por segmento da cadeia de suprimentos solar fotovoltaica (2023)

### Capacidade de produção por segmento em 2023 (GW/Ano) - Europa

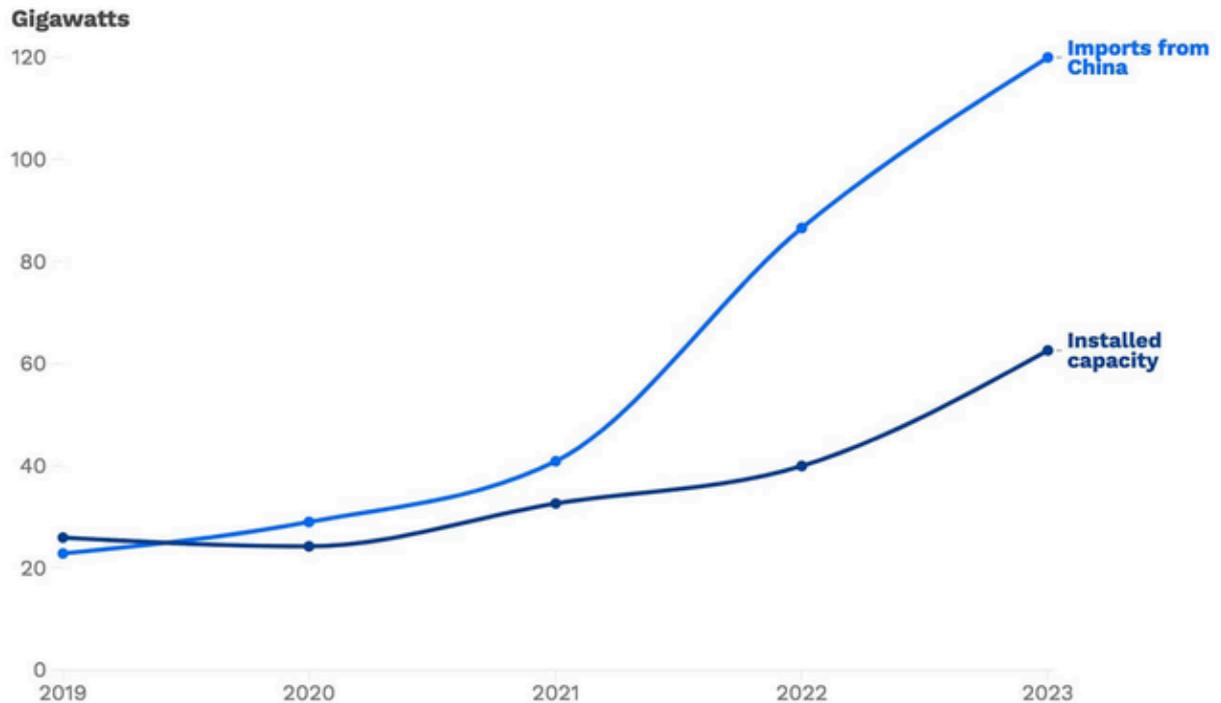


**Fonte:** Elaboração da autora com base em Renewable Energy Institute (2024)

Apenas em 2023, a China excedeu sua demanda doméstica na produção de energia solar fotovoltaica em cerca de 4 a 5 vezes, dependendo do segmento. Segundo o Renewable Energy Institute (2024), a demanda média do país estava em torno de 217 GW, mas, como é possível observar no Gráfico 3, os números da produção foram bem superiores a esse valor. A queda anteriormente mencionada nos preços dos produtos chineses também está relacionada a esses excedentes, pois a demanda interna do país não conseguiu absorver a capacidade de produção na mesma velocidade. Com as quedas, o valor final dos painéis solares chegou a diminuir 42% (Hayley, 2024).

Ao observar o domínio chinês nesse setor, Wu (2014) destaca que a indústria de painéis solares fotovoltaicos é um grande modelo da estratégia de transição verde da China. Para estabelecer tantas vantagens competitivas, um método de integração vertical foi utilizado, no qual praticamente todos os segmentos da produção até etapas finais são desenvolvidos domesticamente e desenvolvem uma autonomia industrial significativa, com capacidade para projeção internacional.

Portanto, foi assim que as exportações chinesas do setor chegaram com força na Europa. A necessidade de realocação dos recursos da China, já que havia capacidade para fornecer outros mercados além do interno, bem como a atratividade desses produtos para outros países devido ao baixo custo, fizeram com que o comércio bilateral fosse imensamente impulsionado. Em 2021, por exemplo, mais de três quartos das importações de painéis solares da União Europeia foram fornecidas pela China (Yang *et al.*, 2023). Em 2022, um expressivo número de 96% das importações europeias de painéis solares também veio do país asiático, com um alto grau de dependência em relação a toda a cadeia de suprimentos (García-Herrero *et al.*, 2023). Por outro lado, isso levou a um outro problema, conforme demonstrado a seguir no Gráfico 5:

**GRÁFICO 5:** Importações europeias de painéis solares chineses ultrapassam instalações (2019-2023)

**Fonte:** Gurzu (2023) apud Rystad Energy (2023)

Segundo Gurzu (2023), uma quantidade de painéis solares equivalentes a cerca de 7,6 bilhões de dólares foi encontrada em depósitos de diversos Estados-membros da União Europeia em 2023. O Gráfico 5 ilustra a evolução desse problema desde 2019, indicando que, a partir de 2020, as importações chinesas de painéis solares já começaram a ultrapassar a capacidade interna de instalação da Europa. As possíveis explicações para essa grande lacuna incluem a falta de mão de obra qualificada envolvidas no setor e atrasos de outros materiais essenciais, fazendo com que problemas operacionais também fiquem evidentes. No entanto, até que a União Europeia consiga alavancar sua capacidade de produção própria de painéis solares, é improvável que os produtos em estoque percam seu valor.

Todo esse panorama de energia solar fotovoltaica entre 2019 e 2023 reforça que, mesmo contra a vontade da UE, a dependência em relação à China continuou a evoluir. Apesar do bloco querer que a energia solar seja sua principal fonte de energia até 2030, atingir essa meta sem se apoiar nos recursos chineses representa um grande desafio, e a UE teria que quase triplicar sua capacidade de geração desse tipo de energia até lá, já em comparação com os números de 2023 (Yang *et al.*, 2023). O movimento de estímulo ao desenvolvimento sustentável e ao uso de tecnologias verdes na Europa, fomentado pelo Pacto Ecológico

Europeu em 2019 e que deu início a uma série de iniciativas para impulsionar a produção e consumo de energias renováveis, como a solar, ainda possui um longo caminho pela frente.

### 3.2.2 Baterias de íons de lítio

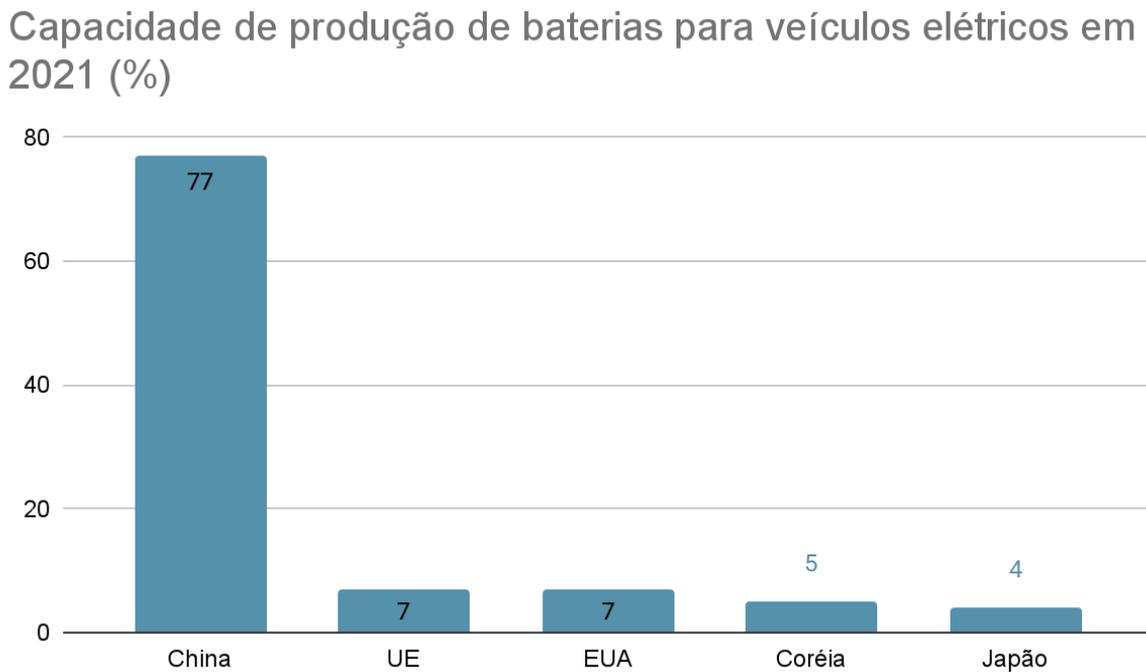
As baterias de íons de lítio, conhecidas principalmente por serem utilizadas em dispositivos eletrônicos portáteis, sistemas de armazenamento de energia e veículos elétricos, são outra grande questão no debate de dependência da UE em relação às tecnologias verdes chinesas. A cadeia de valor dessas baterias é amplamente dominada pela China, que possui uma posição vantajosa desde as etapas iniciais, graças à sua abundância de matérias-primas e à capacidade interna de processar e refinar os componentes. Além disso, o país também se destaca nas fases finais, contando com uma forte indústria de reciclagem de baterias.

Após anos de investimentos, a China possui cerca de 41% do cobalto mundial, 28% do lítio (quinta maior reserva mundial) e 78% do grafite, sendo a maioria minerada diretamente no país. Já na fase de processamento e refinamento, o domínio chinês continua, com uma parcela de 95% do magnésio, 73% do cobalto, 70% do grafite, 67% do lítio e 63% do níquel sendo refinados em instalações localizadas na China. Ademais, a China produz 77% dos cátodos e 92% dos ânodos, elementos essenciais para as células das baterias (Lipke *et al.*, 2024).

Por muitos anos, as potências ocidentais estavam satisfeitas com o processamento dessas matérias-primas sendo realizados na China, pois isso pode prejudicar o meio ambiente e esgotar recursos hídricos subterrâneos (García-Herrero *et al.*, 2023). Agora, esse tipo de atividade parece ser fundamental para o crescimento industrial e tem sido amplamente debatido nas políticas da União Europeia, mas a oposição doméstica, que ainda considera os riscos citados, faz com que seja muito mais difícil que o processamento de matérias-primas em larga escala seja fomentado em países do bloco. Ainda assim, o Regulamento Europeu de Matérias-Primas Críticas, proposto em 2023, foi uma das alternativas para tentar resolver esse problema e deve repercutir em mais políticas para mineração e processamento de alguns componentes nos próximos anos.

Com todas essas vantagens, a China se tornou, de longe, o maior produtor mundial de baterias. Em 2021, sua capacidade de produção chegou a 665 gigawatts-hora (GWh), o que representa cerca de 77% da capacidade mundial e a posiciona muito à frente dos países concorrentes. Enquanto isso, a União Europeia possuía apenas 7% da capacidade global, equivalente a 60 GWh (IEA, 2022). O gráfico 6 ilustra essa disparidade e oferece uma visão mais ampla do panorama global de produção de baterias nesse período:

**GRÁFICO 6:** Panorama global da capacidade de produção de baterias para veículos elétricos em 2021



**Fonte:** Elaboração da autora com base em IEA (2022)

Outro fator relevante é que a maior produtora mundial das células de baterias, a Contemporary Amperex Technology Co. Limited (CATL), também é uma empresa chinesa. A CATL possui um papel fundamental para a cadeia produtiva de baterias global e, assim como outras empresas do setor de tecnologias verdes e energia, se beneficiou de subsídios consideráveis do governo chinês. De acordo com Kennedy (2024), os valores desses subsídios foram de 76,7 milhões de dólares em 2019 para 809,2 milhões em 2023, o que ajudou a consolidar a empresa com 43,1% de participação no mercado chinês e 36,8% no mercado global.

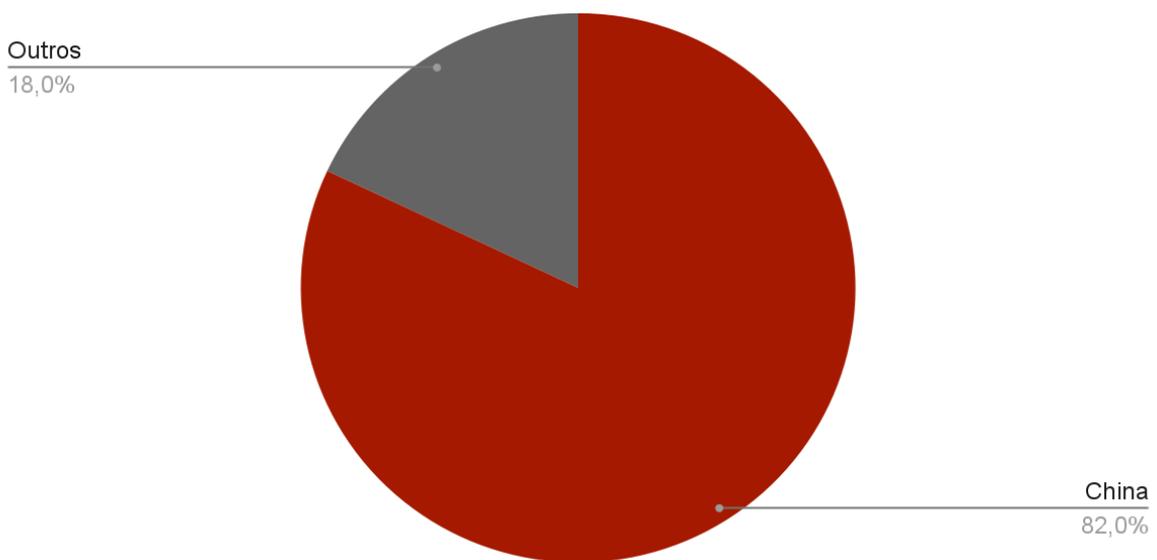
Todavia, os investimentos chineses não ficam concentrados apenas na China. Há uma profunda integração entre a indústria europeia de veículos elétricos e as baterias chinesas, que oferecem preços muito competitivos. Apenas em 2023, as baterias exportadas da China para a Alemanha e para os Países Baixos acumularam um valor de 3,7 bilhões de dólares, mais do que o total de exportações desses componentes para os Estados Unidos inteiro (3,1 bilhões de dólares). Apesar dos investimentos chineses na Europa terem diminuído significativamente nos últimos anos, os investimentos em tecnologias verdes continuam em alta e a CATL e

outras grandes empresas chinesas de baterias, como a AESC e a Zhejiang Huayou Cobalt, se aventuram na Europa com investimentos em fábricas de baterias na Alemanha, França e Hungria (Maremonti, 2024).

Por isso, em 2022, os produtores de bateria na União Europeia conseguiram suprir cerca de 50% da demanda interna do bloco. Com a ajuda de investimentos e fábricas chinesas que atuam em território europeu, além das empresas coreanas, atingir essa meta se tornou mais fácil (Trakimavičius, 2024). Por outro lado, as importações oriundas da China ainda foram expressivas e dominam o mercado da UE em comparação com a de outros países, conforme é possível observar no gráfico 7, referente ao ano de 2021.

**GRÁFICO 7:** Importações de baterias de lítio para a UE de países não-membros do bloco em 2021

### IMPORTAÇÕES DE BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO FORA DA UE (2021)



**Fonte:** Elaboração da autora com base em García-Herrero (2023)

A China também é o principal *hub* de reciclagem de baterias, com uma capacidade 1.5 vezes maior do que a de todos os países europeus em conjunto (Niri *et al.*, 2024). Em 2022, o país possuía cerca de metade da indústria global de reciclagem desses componentes, conquistada a partir das iniciativas do governo para fortalecer essa atividade e a fase de fim de vida das baterias e contando, até mesmo, com apoio financeiro às empresas que atingiam metas de recuperação (Maremonti, 2024). Assim, o país domina mais uma outra etapa da cadeia de valor de baterias, deixando a UE em desvantagem novamente.

### 3.3 “De-risking” e a rivalidade sistêmica

Nos últimos anos, diversos acontecimentos marcaram a transformação da postura da União Europeia em relação à China, como o lançamento de novos relatórios estratégicos e conversas em visitas de Estado oficiais. Em 2019, um desses principais acontecimentos veio à tona: o lançamento do relatório “EU-China: Strategic Outlook” (Perspectiva Estratégica) pela Comissão Europeia, no qual diferentes estratégias para a defesa e segurança regional europeia foram formuladas, sob a influência de supostos desafios causados pela crescente expansão chinesa. Nesse relatório, a China foi definida como “parceira” na luta contra ameaças transnacionais mas, ao mesmo tempo, também foi classificada como “competidora” e uma “rival sistêmica” em termos econômicos (Politi, 2023).

Segundo Politi (2023), um dos fatores críticos para refletir essa mudança de postura diz respeito às diferenças econômicas e políticas entre a UE e a China. A ascensão de um ator não ocidental, com um diferente modelo econômico e social, parece desafiador diante de um novo cenário internacional após a crise de 2008, que expôs fraquezas do modelo econômico capitalista. A partir da análise do panorama industrial de ambas as partes no setor de tecnologias verdes, a origem desse tipo de “desentendimento” parece ficar mais evidente. Enquanto um lado conta com um rápido desenvolvimento, fomentado por políticas governamentais e um papel autônomo diante do sistema global, o outro lado possui dificuldades para acompanhar o crescimento e achar soluções para não depender significativamente de um só país. Retomando o debate sobre interdependência e assimetria nas relações, então, fica claro que há uma assimetria na relação entre a UE e a China, na qual a UE é dependente do país asiático nesse setor e procura maneiras de reverter esse cenário.

Andres (2022) afirma que, já na década passada, esse campo da energia solar foi um fator principal para tensões entre potências ocidentais e a China. Em 2011, houve uma guerra comercial entre os Estados Unidos e o país asiático referente a esse setor e, em 2012, foi a vez da União Europeia encarar o mesmo problema dos americanos. Nessa época, a Comissão Europeia lançou investigações *antidumping* e antissubsídios contra a China e impôs tarifas nas importações chinesas de painéis solares, o que marca um histórico de disputas entre esses atores que se estende até a contemporaneidade, especificamente no setor energético.

Já em 2023, um outro momento simbólico para as relações UE-China aconteceu: o discurso de Ursula von der Leyen, presidente da Comissão Europeia, no European Policy

Centre. Nesse discurso, von der Leyen utilizou a expressão "*de-risking*" (reduzir os riscos) para classificar a estratégia que a UE deve adotar em relação à China (von der Leyen, 2023 apud García-Herrero *et al.*, 2023). Reduzir os riscos significa que a União Europeia deve buscar diminuir sua dependência e, apesar de dificuldades, diversas medidas estão sendo tomadas nesse sentido.

É importante lembrar que o discurso de von der Leyen também foi endossado por Joe Biden, presidente dos Estados Unidos na época, e isso demonstra novamente uma tendência das potências ocidentais em considerar a China uma rival sistêmica e um ator não confiável no sistema internacional. Especificamente no caso da União Europeia, Chen e Gao (2022) apontam que esse tipo de movimento faz parte de um processo de securitização das ações de política externa e abrange vários campos, como o econômico, tecnológico e, como tem sido observado, o energético. A ideia de que a China é uma ameaça e que deve haver um afastamento comercial do país, todavia, causa divergências até mesmo entre os Estados-membros da UE, que também agem de acordo com os interesses domésticos e com as próprias experiências de comércio e política externa com o país asiático.

Nesse cenário, a UE tentou lidar com a China de diferentes maneiras. Internamente, as já destrinchadas políticas de fomento à transição energética, como o Pacto Ecológico Europeu e o regulamento da Indústria de Impacto Zero, e de diversificação de matérias-primas críticas pelo crescimento industrial ou busca por diferentes fornecedores, como a CRMA, são movimentações evidentes dessa nova postura em relação à China. Outros tipos de medidas também envolveram investigações antissubsídios e *antidumping* direcionadas ao país asiático, que chegam a incluir, até mesmo, a taxaço das importações chinesas para defender suas próprias indústrias. Esse segundo tipo de medida aprofunda as discussões sobre a instrumentalização do comércio para defender interesses econômicos e políticos e a possibilidade de, caso as tensões avancem expressivamente, haver sérios cortes e banimentos do fornecimento de alguns produtos, o que pode ser prejudicial para os mercados internos.

Dessa maneira, o período entre 2019 e 2023 é importante para a análise das relações UE-China porque inicia com a classificação da China como rival sistêmica pela UE, em 2019, e também engloba repercussões do discurso de *de-risking* em 2023. Do mesmo modo, o estudo do panorama de dependência europeia em relação aos painéis solares e baterias chinesas também ocorre entre 2019 e 2023, pois demarca um período que evidencia a relação de dependência durante um contexto de rivalidade e, ao mesmo tempo, de crescimento dessas relações devido à demanda europeia pela transição energética. É possível afirmar que esse foi um período importante e de muitos desdobramentos que continuarão a repercutir e evoluir nos

próximos anos, e a UE teme que sua desvantagem nesses setores seja muito arriscada para sua economia e para sua posição no sistema internacional. Se há possibilidade de alterar significativamente esse cenário ou de realizar uma cooperação mais ampla, portanto, é a grande questão que deve ser refletida em meio a tantas turbulências.

## 4 NOVAS PERSPECTIVAS PARA A UE

### 4.1 Cooperar ou não com a China?

Após tantas movimentações nas relações UE-China, é interessante refletir sobre as possíveis vantagens e desvantagens da continuidade dessa cooperação para o futuro. Com a rivalidade sistêmica mais acentuada, as desvantagens são colocadas em evidência frequentemente por políticos e analistas europeus, que apontam boa parte do que já foi exposto anteriormente, como a disparidade industrial e inferioridade competitiva. Esse tipo de dinâmica também tem influenciado em diversos bloqueios de exportações e imposição de tarifas sobre produtos para desestabilizar o comércio bilateral, algo que é levado em conta pelos defensores da “redução de riscos”. Portanto, há uma reflexão sobre a qual ponto a UE deve cooperar com a China, algo que impõe um certo paradoxo: conforme apontado neste trabalho, a cooperação com o país asiático parece inevitável, apesar do desejo de líderes políticos europeus para romper relações comerciais com a China.

Nesse caso, a possibilidade de cortes no fornecimento de determinados produtos ou matérias-primas pela China realmente pode ser considerada. Num contexto de instabilidade entre esses atores, alguns Estados-membros adotaram sanções econômicas ou bloqueios para o país asiático, como foi o caso dos Países Baixos em 2023, que restringiu as exportações de semicondutores para a China e, em resposta, recebeu cortes no fornecimento de gálio e germânio pelo país asiático (Gomes *et al.*, 2024). Assim, a possibilidade de retaliações relacionadas ao comércio de tecnologias verdes e seus componentes deve estar sempre no radar para ambos os lados.

Ademais, a grande concentração de matérias-primas críticas em uma região pode ser uma vulnerabilidade por outras razões. Conforme anteriormente abordado, há um debate sobre o fato de que o território de Xinjiang, na China, possui boa parte do polissilício global, utilizado pelas empresas que trabalham com energia solar. Em 2020, houve uma série de explosões em uma grande fábrica de polissilício administrada pela GCL-Poly Energy nessa região, que removeu cerca de 10% do fornecimento global do componente e elevou os preços em 50% (Yang *et al.*, 2023), o que despertou ainda mais preocupações sobre a concentração e discussões sobre a necessidade de encontrar alternativas de suprimento fora da China.

É importante frisar, porém, que o "risco" das relações com a China não é tão severo quanto a relação de dependência com o gás russo, por exemplo. Enquanto a ruptura com a

Rússia causou problemas imediatos e significativos, como a falta de aquecedores nas casas europeias, a interrupção do fornecimento de tecnologias verdes como painéis solares teria um impacto menos expressivo, já que não atrapalharia o funcionamento dos que já estão instalados (McWilliams *et al.*, 2024). Portanto, apesar de haver uma grande dependência europeia em relação aos recursos chineses para uma transição limpa, essa relação de interdependência deve ser pensada de maneira diferente.

Assim, as possibilidades de uma cooperação mais ampla com a China também são colocadas em pauta. Um dos grandes desafios que empresas europeias enfrentam é a capacidade de produção em escala. Algumas limitações impedem que essa capacidade seja satisfatória ou atinja seu maior potencial, como a fragmentação dos mercados da UE (diferenças regulatórias e barreiras culturais ou linguísticas) e a falta de financiamentos e investimentos, com um acesso limitado à capital de risco. Diferentemente da China ou, até mesmo, dos Estados Unidos, as barreiras para as empresas europeias parecem ser mais complicadas e, por isso, há grande uma probabilidade de que elas sejam compradas por firmas ou bancos de investimentos não europeus para que sobrevivam ou para que haja uma perspectiva real de crescimento. No entanto, esse cenário também é preocupante para a UE, pois essas empresas perdem a sua propriedade ou poder decisório quando isso acontece (Gomes *et al.*, 2024).

É assim, portanto, que os investimentos de empresas chinesas entram em cena. Diversos executivos acreditam que essa é a melhor alternativa para o restabelecimento da cadeia de valor europeia, apesar de não ser uma opção tão atrativa para todos. Além disso, outros fatores influenciam a viabilidade dos investimentos e o nível de atratividade da região para os investidores, como a questão dos preços altos de energia nos países da União Europeia e o fato de que isso impede que a indústria local seja mais competitiva (Yang *et al.*, 2023).

Com esse panorama, um número crescente de governos da UE parece interessado em atrair investimentos chineses. A tecnologia e expertise das empresas chinesas, juntamente com alguns componentes e a mão de obra da Europa, são uma combinação visada por muitos investidores locais, que buscam adaptar essa junção às leis e regras europeias já existentes. No setor automotivo, por exemplo, o conglomerado franco-italo-americano Stellantis firmou uma parceria com a CATL, empresa de baterias chinesa, e com algumas outras empresas chinesas para produzir veículos elétricos e baterias na Europa (Casarini, 2024).

Segundo Casarini (2024), é esperado que os investimentos chineses recebam incentivos fiscais e um ambiente regulatório favorável da UE. Isso também inclui incentivos financeiros para impulsionar pesquisa e desenvolvimento em tecnologias verdes, o que seria

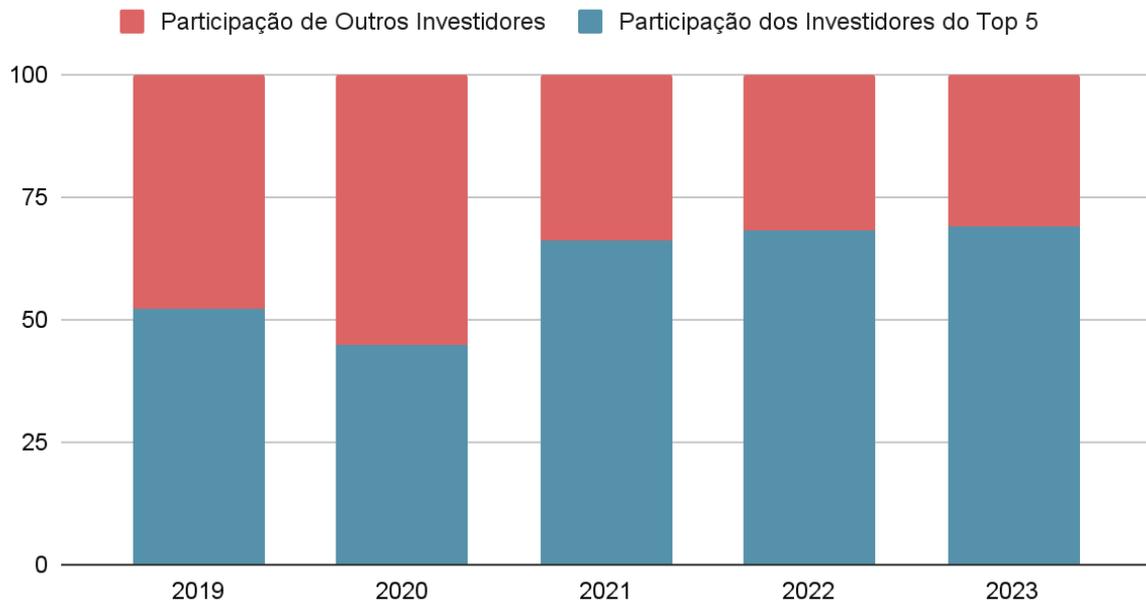
uma maneira de neutralizar as tarifas que a União Europeia impôs aos veículos elétricos chineses para fomentar o Pacto Ecológico Europeu. Desse modo, em 2023, apesar do Investimento Estrangeiro Direto (IED) oriundo da China para a Europa ter chegado aos níveis mais baixos em anos, o setor de tecnologias verdes ainda apresentou crescimento (Kratz *et al.*, 2024).

A Hungria é o país que melhor representa esse crescimento. Entre 2012 e 2021, o investimento médio anual na Hungria era de apenas 89 milhões de euros. Em 2023, porém, esse investimento cresceu para 2,99 bilhões de euros, em boa parte devido à construção de fábricas de baterias no país pela CATL e pela Huayou Cobalt, outra empresa chinesa do setor. Assim, a Europa central se tornou um ponto focal dos investimentos chineses no continente, com a Hungria sendo o destino de 44% desse IED chinês, e países como Polônia, Tchêquia e Eslováquia com outra boa parte do total (Kratz *et al.*, 2024).

Para entender melhor a influência das tecnologias verdes no índice de investimentos chineses na Europa, o Gráfico 8 demonstra esse panorama. De acordo com Kratz *et al.* (2024), a importância de acordos e investidores específicos foi alta, com os cinco maiores investidores chineses na Europa sendo responsáveis por dois terços de todo o IED chinês no continente entre 2021 e 2023, comparado com os 45% de 2020, por exemplo. Por trás desse alto nível de concentração de investimentos, estão as empresas ativas na indústria de veículos elétricos e baterias. Em 2023, dentre esses cinco maiores investidores chineses, os quatro principais eram envolvidos nessas indústrias.

**GRÁFICO 8:** Concentração de investimentos chineses na Europa pelos investidores do Top 5 vs. Outros investidores

### Concentração de Investimentos Chineses na Europa



**Fonte:** Elaboração da autora baseado em Kratz *et al.* (2024)

Essa dinâmica, portanto, estabelece um impasse político para a União Europeia. Os projetos chineses ajudam a reduzir a dependência de importações e a revigorar o ecossistema industrial local em certa medida, o que vai de encontro com a ideia de que é necessário se afastar da China. A necessidade de alcançar as metas de transição energética estabelecidas internamente tensiona ainda mais essa questão, pois os investimentos externos ajudariam a acelerar o processo. Nesse cenário, utilizar os investimentos de forma estratégica para favorecer a soberania industrial da UE e, ao mesmo tempo, tornar as empresas e produtos locais mais competitivos talvez seja uma das melhores opções para que o bloco atinja seus objetivos. O grande desafio, porém, é saber executar todas essas ideias estrategicamente e com um bom planejamento.

#### 4.2 Alternativas para a dependência em relação à China

Para driblar a dependência em relação à China, algumas alternativas podem ser consideradas pela União Europeia. Seria relevante, por exemplo, considerar a qual ponto os

Estados-membros da UE podem dar suporte financeiro e fiscal às empresas locais, numa tentativa de diminuir a sua desvantagem industrial. Além disso, a busca por um maior equilíbrio político e econômico entre os membros do bloco, juntamente com a busca por inovação nas indústrias regionais e diversificação das cadeias de suprimentos de tecnologias verdes, seriam algumas outras estratégias importantes para impulsionar a autonomia europeia.

Em termos dos auxílios estatais da UE, é necessário encontrar brechas e avaliar a viabilidade desse tipo de iniciativa na prática. Pela regra geral, os Estados-membros são proibidos de conceder auxílios a empresas, como os fabricantes da cadeia de valor das baterias, que falseiem ou ameacem falsear a concorrência no mercado interno. Contudo, certas formas de auxílio podem ser consideradas compatíveis, desde que estejam em conformidade com regras específicas em matéria de auxílios estatais e, em certos casos, recebam a aprovação da Comissão Europeia. Em março de 2022, em resposta ao conflito entre Rússia e Ucrânia, a Comissão flexibilizou as regras da UE referentes aos auxílios estatais, a fim de proporcionar uma ajuda a curto prazo às empresas afetadas pela crise ou pelas sanções (TCE, 2023). Essa iniciativa não foi especificamente direcionada ao setor de baterias ou energia solar, mas poderia ser utilizada pelos produtores dessas indústrias para apoiar as suas atividades.

No âmbito do Pacto Ecológico Europeu e da Lei de Indústria de Impacto Zero, o plano industrial para o desenvolvimento dessas tecnologias verdes é importante. O setor de baterias, por exemplo, é um dos que podem se beneficiar de políticas voltadas para atenuar barreiras regulatórias relacionadas a novos projetos e financiamento público, como o Fundo de Inovação e do Mecanismo de Recuperação e Resiliência, lançado em 2021. Esses pacotes fornecem subsídios e garantias de empréstimos para pesquisa e desenvolvimento e novos projetos de fabricação, algo que ajuda a desenvolver a autonomia industrial europeia. A Comissão Europeia também pode promover o financiamento no setor relaxando regras geralmente rígidas de auxílio estatal do mercado único, como fez em 2023. Isso já permitiu, na época, que a Alemanha fornecesse quase €1 bilhão à fabricante sueca de baterias Northvolt para montar uma fábrica de baterias para veículos elétricos no norte da Alemanha, valor que representa cerca de um terço do total do investimento (Lipke *et al.*, 2024).

Ainda sobre o papel do Estado no crescimento industrial, Mazzucato (2013) avalia que essa dinâmica foi, historicamente, essencial para o desenvolvimento de tecnologias verdes. O caso da China é citado como evidência, pois o Estado desempenhou um papel importante na promoção de tecnologias inovadoras para painéis solares, por exemplo, se envolvendo e permanecendo envolvido em todos os aspectos do processo e, assim, chegando a superar a

Europa, que era a líder anterior. Com esses casos, é possível observar que as empresas do setor de energia e suas novas tecnologias foram amplamente guiadas pela “mão visível do Estado”, algo que segue acontecendo na contemporaneidade. Assim, a autora argumenta que:

Se não fosse pelo comprometimento de governos ao redor do mundo pela Pesquisa e Desenvolvimento e pela difusão de tecnologias como turbinas eólicas e painéis solares fotovoltaicos, a transformação energética que começou na última década não teria ocorrido. O ‘empurrão’ exigiu grandes mudanças regulatórias, compromissos financeiros e suporte de longo prazo para empresas emergentes. Nem sempre é claro como conectar os pontos entre empresas dominantes e suas tecnologias e os esforços dos governos ao redor do mundo, mas é claro que nenhuma empresa líder em tecnologias limpas surgiu de uma ‘gênese de mercado’ pura, ou seja, como se o Estado não desempenhasse nenhum papel (Tradução própria; Mazzucato, 2013, p. 127).

Não há dúvidas, todavia, que todo esse processo seria extremamente delicado e, acima de tudo, custoso, mesmo com a ajuda governamental. Para chegar ao ponto de poder substituir componentes chineses, um montante colossal de investimentos teria que ser direcionado para sustentar a indústria de tecnologia limpa da UE, e estimativas apontam que esse número poderia chegar à impressionante quantia de €136,3 bilhões em fábricas para atender 100% da demanda de energia limpa europeia localmente até 2030 (Trakimavičius, 2024). Ademais, mesmo que todo esse investimento seja feito e a capacidade de produção interna se torne mais autossuficiente, nada poderia garantir que seria uma indústria competitiva e sustentável a longo prazo, principalmente ao pensar na concorrência internacional.

Outro problema seria o contraste de investimentos pelos Estados-membros. Na União Europeia, os fundos públicos para política industrial e para o apoio ao processo de *reshoring*<sup>5</sup> das tecnologias limpas são mantidos principalmente em nível nacional. Portanto, os maiores países da UE, em particular aqueles com mais espaço fiscal, como a Alemanha, estão claramente em melhor posição para subsidiar a produção local de tecnologias renováveis do que Estados menores ou mais endividados. Essa dinâmica certamente fragmentaria o mercado único, que é essencial para o bom funcionamento do projeto da UE (García-Herrero *et al.*, 2023).

Desse modo, uma abordagem considerada pelos membros da UE para diminuir os laços comerciais com a China e, ainda assim, garantir maior participação no processo de produção global, é a diversificação de cadeias de suprimentos. Segundo Rabe *et al.* (2016), as estratégias mais promissoras que a União Europeia poderia fomentar em termos de desenvolvimento da sua indústria energética envolvem a diversificação de fornecedores e de

---

<sup>5</sup> O termo “Reshoring” consiste no retorno das indústrias para seu país de origem, voltando com a produção interna dos diferentes estágios da cadeia produtiva, desde a extração de materiais até a materialização final dos componentes.

cadeias de suprimento internacionais, além da redução do uso de determinadas matérias primas, especialmente as de domínio chinês, na produção de tecnologias verdes.

Nesse sentido, a estratégia pode ir além do *reshoring*, e reunir mais países com vantagens comparativas e metas de descarbonização semelhantes. Esse tipo de parceria, porém, não poderia ser firmada apenas com os tradicionais parceiros da União Europeia, como os membros do G7. Se esse fosse o caso, faltaria a capacidade de garantir matérias-primas (além do Canadá, que é rico em alguns dos componentes para tecnologias verdes), ou para refinar e fabricar esses componentes a baixo custo, já que países com baixos custos de fabricação e economias de escala, como a Índia, seriam necessários (García-Herrero *et al.*, 2023).

No caso dessa parceria abrangente, a grande questão é a viabilidade e disposição dos países para realmente levar o plano à frente. Considerar o que cada um deles poderia ganhar com essa iniciativa é essencial para avaliar a chance de adesão consensual, incluindo quais seriam os meios para que todos fiquem satisfeitos e sem grandes desvantagens em relação aos outros. Nesse contexto, o posicionamento e dependência de outros países em relação à China, além da União Europeia, podem ser levados em conta:

Para os países com grandes reservas de matérias-primas críticas, a parceria reduziria sua dependência de um único comprador (monopsônio) e daria a eles mais poder de barganha na venda de seus recursos naturais para parceiros que também oferecem ajuda para subir na cadeia de valor na produção de tecnologia limpa. Eles também poderiam ser responsáveis pelo refino e/ou fabricação. Para economias desenvolvidas com materiais críticos, como Austrália e Canadá, é particularmente atraente ter uma cadeia de valor complementar à da China, pois eles teriam mais poder de barganha para vender suas matérias-primas críticas em uma cadeia de suprimentos que eles co-lideram do que na atual centrada na China, que, em alguns casos, poderia atuar como um monopsônio (Tradução própria; García-Herrero *et al.*, 2023, p. 18).

Essa estratégia também já foi utilizada pelo Japão, o que ajuda a considerar a sua aplicabilidade para a União Europeia. Depois que a China impôs uma breve proibição ao envio de terras raras para o Japão, em meio a uma explosão na disputa territorial dos dois países em 2010, o país começou a desenvolver um modelo de cadeias de suprimentos verdes alternativas que abrangem mineração, processamento e fabricação de metais para ímãs e baterias. Como resultado de seu esforço político, o Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão estima que até 2020 o país do Leste Asiático reduziu sua dependência da China para terras raras de 90% para 59% (Patey, 2023).

Ainda nos últimos anos, essa abordagem mais vigilante do Japão em relação a uma possível interdependência ainda era comum, como é possível observar, por exemplo, a partir

da aprovação da Lei de Promoção da Segurança Econômica em 2022. A legislação visa estabelecer medidas para garantir suprimentos estáveis de materiais estrategicamente críticos específicos, proteção de serviços essenciais de infraestrutura, desenvolvimento de tecnologias críticas e proteção de informações confidenciais, como pedidos de patentes. Todo esse processo inclui suporte financeiro a indústrias que buscam diversificar as cadeias de suprimentos e reduzir a "dependência excessiva de países específicos" para materiais críticos para a segurança nacional, bem como controle regulatório ou de exportação mais rigoroso de tecnologias confidenciais (Zhou *et al.*, 2024).

Assim, o objetivo de *de-risking* japonês pode ser comparado ao europeu, apesar da UE não ter a mesma base industrial que o Japão. Ainda assim, o bloco possui seus próprios meios para desenvolver suas cadeias de suprimentos, podendo alavancar parcerias de mineração emergentes com os EUA, Canadá e Austrália ou incentivar que suas empresas invistam em países ricos em minerais na África e América Latina para acelerar o cronograma de redução de riscos. Além disso, a região nórdica tem potencial mineral crítico inexplorado para ajudar a satisfazer a demanda de longo prazo da Europa, incluindo grafite da Suécia (Patey, 2023).

Esse tipo de estratégia, então, ajudaria a resolver parcialmente o problema. Os recursos potencialmente mineráveis de lítio, por exemplo, são diversos, com muitos dos depósitos também localizados na América do Sul, e a mineração atual ocorrendo principalmente na Austrália e no Chile. Mas 94% da produção australiana de minerais de lítio vai para a China para refino. Uma observação semelhante pode ser feita para o cobalto. A República Democrática do Congo, que responde por 75% da mineração de cobalto, exporta 99% de seu cobalto para a China. Além disso, a China importa 67% do suprimento mundial de minério de manganês e exporta 70% do manganês refinado do mundo. As refinarias chinesas são atualmente intermediárias inevitáveis em vários mercados de commodities importantes, dando à China poder de monopólio como o maior comprador de minérios não refinados e como o maior produtor de metais refinados (Mouel e Poitiers, 2023). Para escapar da dependência nessa etapa intermediária da cadeia de suprimentos, medidas mais complexas seriam necessárias.

Por outro lado, é interessante pensar que uma parceria internacional mais abrangente serviria para complementar a cadeia de suprimentos chinesa, e não para substituí-la completamente, o que deixa espaço para dar continuidade a uma certa cooperação com a China. Dialogando com Zhou *et al.* (2023), é possível compreender que esse caminho da cooperação seria mais interessante para eliminar riscos globais durante o processo de transição energética. Já que essa é uma causa que afeta todo o planeta e que também

movimenta economicamente diversos países, os governos podem e devem buscar estabelecer cadeias de suprimento mais diversas. Porém, muitas das estratégias e parcerias que estão sendo definidas, incluindo as que envolvem matérias-primas críticas, podem obter melhores resultados ao envolver e colaborar com a China também, considerando que o país é uma liderança global e dispõe de muitos recursos.

Além disso, outras potencialidades da União Europeia devem ser devidamente exploradas para impulsionar o desenvolvimento interno. Apesar de ter uma notável desvantagem no caso dos painéis solares e das baterias, tecnologias verdes alternativas a essas podem ajudar a amenizar o problema. Nesse sentido, Crijns-Graus *et al.* (2022) apontaram que a União Europeia tem se destacado na pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, como energia marinha e sistemas de ciclo binário para energia geotérmica, que podem vir a ser campos promissores para o crescimento e autonomia da indústria energética verde da UE. Para visualizar isso na prática, dados de 2022 revelam que a Europa atendeu 60% de sua própria demanda com a indústria local de bombas de calor, um índice razoavelmente expressivo (Trakimavičius, 2024).

Dessa maneira, a inovação é um item essencial para a UE, e isso também pode incluir as tecnologias verdes trabalhadas nesta pesquisa. Como já foi apontado, a baixa competitividade de produtos produzidos pela Europa em relação aos componentes chineses pode ser um problema. Assim, algumas empresas europeias já tinham começado a progredir no campo da inovação, incluindo a Northvolt, que estava desenvolvendo baterias de íons de sódio além das de lítio. Essa nova tecnologia poderia ser usada para alimentar veículos elétricos de duas rodas no futuro baseando-se no sódio, um componente da água. Uma inovação “revolucionária” e mais “acessível”, como essa, ajudaria a amenizar a dependência dos produtores por matérias-primas críticas.

Outrossim, as alternativas para a dependência em relação à China também envolvem a reciclagem desses componentes, ou, até mesmo, o armazenamento estratégico e estocagem. O estoque de painéis solares, por exemplo, seria uma maneira relativamente barata para lidar com riscos de interrupção de importações. Uma estimativa aproximada é que os custos de armazenamento de painéis de 20 GW equivaleriam entre €400 milhões e €550 milhões anualmente, um valor muito mais baixo do que é gasto nas compras totais desses produtos nos valores atuais (McWilliams *et al.*, 2024). Ademais, como já foi exposto, a União Europeia já tem importado mais painéis solares do que sua capacidade de instalação, o que indica que essas “sobras” poderiam ser estrategicamente realocadas para estocagem.

Já no caso das baterias, a estratégia da reciclagem vem sendo utilizada e, inclusive, estimulada pelo Regulamento Europeu de Baterias, lançado pela UE em 2023. Esse regulamento introduziu medidas como a meta obrigatória de recuperação de lítio (50% até o final de 2027 e 80% até o final de 2031), que define um potencial para a redução da dependência em, pelo menos, uma das fases da cadeia de valor desses componentes. A partir dessas iniciativas, as instalações europeias de reciclagem de baterias parecem ter uma chance melhor de se igualar aos seus concorrentes asiáticos, com operações de reciclagem sendo desenvolvidas por grandes empresas, como a Umicore (Maremonti, 2024). Isso também poderia ajudar a equilibrar o risco ambiental criado por novos processos de mineração no território europeu, ainda mais ao considerar que a Europa se esforça para ser líder mundial em ciclos industriais circulares. Em última análise, porém, a reciclagem de minerais de equipamentos usados não será uma solução escalável até que grandes quantidades de baterias cheguem ao fim de sua vida útil, o que as estimativas sugerem que não acontecerá até a segunda metade da próxima década (Trakimavičius, 2024).

A partir de todas essas alternativas, então, especialistas e formuladores de políticas da União Europeia têm tentado diminuir sua dependência em relação à China para tecnologias verdes. No entanto, coordenar iniciativas como essas não são um trabalho fácil e exigem uma estratégia de longo prazo para a China que seja abrangente, consistente e proativa, algo que pode ser um grande desafio dadas as particularidades dos Estados-membros da UE e outras variáveis políticas e econômicas. Nesse cenário, a tendência é que o processo de *de-risking* não seja totalmente viável em simultaneidade com as ambiciosas metas de transição energética e autonomia industrial verde impostas pelo bloco.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo identificou diversos desafios enfrentados pela União Europeia diante da sua dependência em relação à China no setor de tecnologias verdes, com foco específico em dois componentes essenciais para a transição energética limpa: os painéis solares fotovoltaicos e as baterias de íons de lítio. A partir dessa análise, foi possível avaliar a complexidade da relação entre esses dois atores, marcada por uma interdependência assimétrica, na qual a UE está em desvantagem por não possuir autonomia industrial ou uma cadeia de suprimentos alternativa para facilmente cortar relações comerciais com a China.

Historicamente, a União Europeia tem se empenhado para a transição energética, com políticas que buscam reduzir a dependência de fontes de energia tradicionais e promover a sustentabilidade ambiental e climática. Contudo, a dependência de tecnologias verdes e matérias-primas críticas fornecidas pela China representa uma crescente sensação de vulnerabilidade, que foi exacerbada por instabilidades geopolíticas e econômicas. A guerra entre Rússia e Ucrânia evidenciou uma fragilidade do setor energético europeu, intensificando o temor de que outros riscos externos possam afetar a estabilidade da UE. Nesse contexto, então, a rivalidade sistêmica com a China e a política de *de-risking*, anunciada por Ursula von der Leyen, continuaram a redefinir como a União Europeia entende que deve se posicionar frente a essa dependência.

Assim, a análise revelou que, apesar de haver possibilidades para mudar esse cenário, as alternativas a curto e médio prazo são limitadas, o que coloca a UE em uma posição delicada. A partir do estudo do panorama entre 2019 e 2023, uma dependência crescente em relação aos painéis solares fotovoltaicos e baterias de íons de lítio chineses foi identificada, e essa é uma tendência que não pode ser revertida tão rapidamente ao considerar as desvantagens das indústrias europeias responsáveis por esses setores durante o período. Em termos de capacidade produtiva, custo-benefício, incentivos para empresas locais e disponibilidade de matérias-primas, a China ainda se posiciona bem à frente, sendo uma líder global em diversas etapas de toda a cadeia de suprimentos desses componentes.

Portanto, a estratégia de *de-risking* exige um planejamento mais abrangente. A busca por uma maior autonomia na produção de painéis solares e baterias de íons de lítio não é uma tarefa simples e a UE, ao observar isso, tenta reforçar suas políticas relacionadas ao setor, como o Pacto Ecológico Europeu e outros regulamentos. Nesse sentido, novas alternativas sempre devem ser avaliadas, como o fortalecimento de cadeias de suprimento alternativas, o aumento do investimento em inovação e outros tipos de tecnologias verdes internamente e, até

mesmo, maneiras mais estratégicas de cooperação com a China. Tais ações podem ajudar a reduzir os riscos geopolíticos e, ao mesmo tempo, a garantir uma maior autonomia para a UE no futuro.

## REFERÊNCIAS

- ANDRES, P. Was the trade war justified? Solar PV innovation in Europe and the impact of the ‘China shock’. Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper 404/Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 379. London: **London School of Economics and Political Science**. 2022. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2022/10/working-paper-379-Andres-1.pdf>.
- BARICHELLA, Arnault. “How Europe can and should become the guardian of the Paris Agreement on climate change?”. **Schuman Papers and Interviews**, European Issue n° 450, 2017. Disponível em: <https://server.www.robert-schuman.eu/storage/en/doc/questions-d-europe/qe-450-en.pdf>.
- BLOK, K. Renewable energy policies in the European Union. **Energy Policy**, 34(3), p. 251–255, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421504002381>.
- CASARINI, Nicola. Europe's De-risking from China: Dead on arrival? **Istituto Affari Internazionali**, IAI commentaries 24/47, 2024. Disponível em: <https://www.iai.it/sites/default/files/iaicom2447.pdf>.
- GURZU, Anca. **Billions of dollars of Chinese solar panels sit in European warehouses**. Cipher, 2023. Disponível em: <https://www.ciphernews.com/articles/billions-of-dollars-of-chinese-solar-panels-sit-in-european-warehouses/>.
- CHADLY, Assia; MOAWAD, Karim; SALAH, Khaled; OMAR, Mohammed; MAYYAS, Ahmad. State of global solar energy market: overview, China's role, challenges and opportunities. **Sustainable Horizons**, v. 11, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772737824000208>.
- CHEN, X., GAO, X. Analysing the EU’s collective securitisation moves towards China. **Asia Europe Journal** 20, 195–216, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10308-021-00640-4>.
- CONSELHO EUROPEU. “**De onde vem a energia da UE?**”. 2024. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/pt/infographics/where-does-the-eu-s-energy-come-from/>.
- CONSELHO EUROPEU. **REPowerEU: política energética nos planos de recuperação e resiliência dos países da UE**. 2024. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/repowereu/>.
- CRIJNS-GRAUS, W.; WILD, P.; AMINEH, M.P.; HU, J.; YUE, H. International Comparison of Research and Investments in New Renewable Electricity Technologies: A Focus on the European Union and China. **Energies** 2022, 15, 6383. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en15176383>.

CURRAN, L., LV, P., & SPIGARELLI, F. Chinese investment in the EU renewable energy sector: Motives, synergies and policy implications. **Energy Policy**, 101, 670–682, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.018>.

EUROPEAN COMMISSION. **EU-China - A Strategic Outlook**. 2019. Disponível em: <https://commission.europa.eu/system/files/2019-03/communication-eu-china-a-strategic-outlook.pdf>.

EUROPEAN COMMISSION. **European Critical Raw Materials Act**. 2025. Disponível em: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_en).

EUROPEAN COUNCIL. **European Green Deal**. 2024. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/policies/green-deal/>.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **EU achieves 20-20-20 climate targets, 55% emissions cut by 2030 reachable with more effort and policies**. 2021. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/highlights/eu-achieves-20-20-20>.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Trends and projections in Europe**. EEA Report, 2023. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/trends-and-projections-in-europe-2023>.

FILIPOVIĆ, Sanja; LIOR, Noam; RADOVANOVIĆ, Mirjana. The green deal – just transition and sustainable development goals *Nexus*. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 168, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136403212200644X>.

FINANCIAL TIMES. **Europe's solar crisis will cast a long shadow**. Londres, 2024. Disponível em: <https://www.ft.com/content/7127f8c5-2cc2-4cd6-9125-0e75e647d154>.

GARCÍA-HERRERO, Alicia; GRABBE, Heather; KAELLENIOUS, Axel. De-risking and decarbonising: a green tech partnership to reduce reliance on China. Policy Brief 19/2023, **Bruegel**, 2023. Disponível em: <https://www.bruegel.org/policy-brief/de-risking-and-decarbonising-green-tech-partnership-reduce-reliance-china>.

GOMES, Alexandre; CRETTI, Giulia; OKANO-HEIJMANS, Maaïke. De-risking by promoting digital solutions for green tech: Going Dutch? **Clingendael Policy Brief**, 2024. Disponível em: [https://www.clingendael.org/sites/default/files/2024-02/PB\\_Green\\_Tech.pdf](https://www.clingendael.org/sites/default/files/2024-02/PB_Green_Tech.pdf).

HAYLEY, Andrew. **China solar industry faces shakeout, but rock-bottom prices to persist**. Reuters, 03 de abril de 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/business/energy/china-solar-industry-faces-shakeout-rock-bottom-prices-persist-2024-04-03/>.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Global Supply Chains of EV Batteries**. 2022. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4eb8c252-76b1-4710-8f5e-867e751c8dda/GlobalSupplyChainsofEVBatteries.pdf>.

JETIN, Bruno. Electric batteries and critical materials dependency: a geopolitical analysis of the USA and the European Union. **International Journal of Automotive Technology and Management**, 23 (4), 2023. Disponível em: <https://shs.hal.science/halshs-04381144v1/document>.

KENNEDY, S. The Chinese EV Dilemma: Subsidized yet Striking. **Center for Strategic and International Studies CSIS**, 2024. Disponível em: <https://www.csis.org/blogs/trustee-china-hand/chinese-ev-dilemma-subsidized-yet-striking>.

KEOHANE, Robert O.; NYE, Joseph S. Power and Interdependence. Glenview: **Pearson**, 4th edition, 2012.

KRATZ, Agatha *et al.* **Dwindling investments become more concentrated - Chinese FDI in Europe: 2023 update**. Rhodium Group and Merics, Mercator Institute for China Studies, 2024. Disponível em: <https://merics.org/en/report/dwindling-investments-become-more-concentrated-chinese-fdi-europe-2023-update>.

LIPKE, Alexander; OERTEL, Janka; O'SULLIVAN, Daniel. Trust and trade-offs: how to manage Europe's green technology dependence on China. ECFR/537, **European Council on Foreign Relations**, 2024. Disponível em: <https://ecfr.eu/wp-content/uploads/2024/05/Trust-and-trade-offs-How-to-manage-Europes-green-technology-dependence-on-China-v3.pdf>.

LIU, L.; WU, T.; WAN, Z.. The EU-China relationship in a new era of global climate governance. **Asia Europe Journal**, n. 17, 243-254, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10308-018-00530-2>.

MAREMONTI, Francesca. EU's technological dependencies towards China: the case of EV batteries. **ReConnect China Policy Briefs**, No. 13, 14 p., 2024. Disponível em: <https://www.iai.it/en/publicazioni/c09/eus-technological-dependencies-towards-china-case-ev-batteries>.

MAZZUCATO, Mariana. The entrepreneurial state: Debunking Public vs. Private Sector Myths. **Anthem Press**: London, UK. 2013.

MCWILLIAMS, Ben; TAGLIAPIETRA, Simone; TRASI, Cecilia. Smarter European Union industrial policy for solar panels. **Bruegel Policy Brief**, No. 02/2024, Bruegel, Brussels. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/294897/1/188584686X.pdf>.

MILEK, D.; NOWAK, P.; LATOSIŃSKA, J. The Development of Renewable Energy Sources in the European Union in the Light of the European Green Deal. **Energies**, 15, 5576, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/15/5576>.

MOUEL, Marie Le; POITIERS, Niclas. Why Europe's critical raw material strategy has to be international. **Bruegel Analysis**, 2023. Disponível em: [https://www.bruegel.org/sites/default/files/private/2023-06/why-europe%E2%80%99s-critical-raw-materials-strategy-has-to-be-international-\(8941\)\\_1.pdf](https://www.bruegel.org/sites/default/files/private/2023-06/why-europe%E2%80%99s-critical-raw-materials-strategy-has-to-be-international-(8941)_1.pdf).

NIRI, A. J.; POELZER, G. A.; ZHANG, S. E.; ROSENKRANZ, J.; PETTERSSON, M.; GHORBANI, Y. Sustainability challenges throughout the electric vehicle battery value chain. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 191, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032123010341>.

PARLAMENTO EUROPEU. **Lei da Indústria de Impacto Zero: reforçar as tecnologias limpas na Europa**. 2024. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20231031STO08721/industria-de-impacto-zero-por-mais-tecnologias-limpas-na-ue>.

PATEY, Luke. **Europe can go green and rely less on China at the same time**. Nikkei Asia, 2023. Disponível em: <https://asia.nikkei.com/Opinion/Europe-can-go-green-and-rely-less-on-China-at-the-same-time>.

POLITI, Alice. The paradigm-shift in EU-China relations and the limits of the EU's current strategy towards China: a relational perspective. **Asian Affairs**, 54(4), 670–693. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03068374.2023.2281164>.

RABE, W., et al. China's supply of critical raw materials: Risks for Europe's solar and wind industries? **Energy Policy**, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.019>.

RAZZAQ, Asif; AZHGALIYEVA, Dina; RAHUT, Dil Bahadur. Impact of "Made in China 2025" industrial strategy on firms' green innovation: A quasi-natural experiment. ADBI Working Paper, No. 1477, **Asian Development Bank Institute (ADBI)**, Tokyo, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56506/VAXI8481>.

RENEWABLE ENERGY INSTITUTE. **Progress in Diversifying the Global Solar PV Supply Chain**. Tokyo, 41 pp., 2024. Disponível em: [https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/REI\\_SolarPVsupplychain2024\\_en.pdf](https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/REI_SolarPVsupplychain2024_en.pdf).

SCHREURS, Miranda A. The Paris Climate Agreement and Three Largest Emitters: China, the United States, and the European Union. **Politics and Governance**, v. 4, p. 219-223, 2016. Disponível em: <https://www.cogitatiopress.com/politicsandgovernance/article/view/666/428>.

SATTICH, Thomas; FREEMAN, Duncan; SCHOLTEN, Daniel; SHAOHUA Yan. Renewable energies in EU-China relations: Policy interdependence and its geopolitical implications. **Energy Policy**, vol. 156, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112456>.

STOJANOVIĆ, Nevena Šekarić; ZAKIĆ, Katarina. Renewable energy as a connecting spot between China and Central and Eastern European countries: status, directions and perspectives. **Energy, Sustainability and Society**, 2024. Disponível em: <https://energysustainsoc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13705-024-00439-2>.  
WU, D. Competition and Partnership in the Solar Photovoltaic Industry between China and the European Union. **East Asian Policy**, 06(03), 104–113, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1142/S1793930514000300>.

TRAKIMAVIČIUS, Lukas. Going green without China? The EU's clean tech tightrope. **European Union Institute for Security Studies**, Brief 6, 4 p., 2024. Disponível em: [https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/Brief\\_2024-6\\_Clean-energy.pdf](https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/Brief_2024-6_Clean-energy.pdf).

TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU (TCE). **Política Industrial da UE sobre baterias**. Relatório Especial 15, 2023. Disponível em: [https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-15/SR-2023-15\\_PT.pdf](https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-15/SR-2023-15_PT.pdf).

VEZZONI, Rubén. Green growth for whom, how and why? The REPowerEU Plan and the inconsistencies of European Union energy policy. **Energy Research and Social Science**, 101, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629623001949>.

XIAOYING, You. The ‘new three’: How China came to lead solar cell, lithium battery and EV manufacturing. **Dialogue Earth**, 2023. Disponível em: <https://dialogue.earth/en/business/new-three-china-solar-cell-lithium-battery-ev/>.

YANG, Yuan; HANCOCK, Alice; PITEL, Laura. **Solar Power: Europe attempts to get out of China's shadow**. Financial Times, Londres, 23 de março de 2023. Disponível em: <https://www.ft.com/content/009d8434-9c12-48fd-8c93-d06d0b86779e>.

ZHOU, Jiayi; SU, Fei; YUAN, Jingdong. De-risking: The EU's and Japan's approaches to managing economic relations with China. Stockholm International Peace Research Institute, Research Policy Paper, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55163/OBGL3368>.

ZHOU, Weihuan; CROCHET, Victor; WANG, Haoxue. Demystifying China's Critical Minerals Strategies: Rethinking “De-risking” Supply Chains. **UNSW Law Research Paper**, No. 23-23, 2023. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4578882>.