

Bruxelas, 5 de outubro de 2026
(OR. en)

13999/26

RECH 398
ATO 50
COMPET 1162

NOTA DE ENVIO

de:	Secretária-geral da Comissão Europeia, com a assinatura de Martine DEPREZ, diretora
data de receção:	1 de outubro de 2026
para:	Thérèse BLANCHET, secretária-geral do Conselho da União Europeia
n.º doc. Com.:	COM(2026) 528 final
Assunto:	RELATÓRIO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ DAS REGIÕES Avaliação intercalar da execução da Decisão (Euratom) 2021/281 do Conselho que altera a Decisão 2007/198/Euratom que institui a Empresa Comum Europeia para o ITER e o Desenvolvimento da Energia de Fusão e que lhe confere vantagens

Envia-se em anexo, à atenção das delegações, o documento COM(2026) 528 final.

Anexo: COM(2026) 528 final



COMISSÃO
EUROPEIA

Bruxelas, 1.10.2026
COM(2026) 528 final

**RELATÓRIO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO, AO
COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ DAS REGIÕES**

**Avaliação intercalar da execução da Decisão (Euratom) 2021/281 do Conselho que altera
a Decisão 2007/198/Euratom que institui a Empresa Comum Europeia para o ITER e o
Desenvolvimento da Energia de Fusão e que lhe confere vantagens**

{SWD(2026) 289 final}

I. INTRODUÇÃO

O ITER é um projeto de colaboração científica internacional que visa demonstrar a viabilidade científica e tecnológica da energia de fusão para fins pacíficos. O Acordo ITER, assinado em 2006, entre a Euratom¹ (representada pela Comissão Europeia), os Estados Unidos, o Japão, a Coreia, a China, a Rússia e a Índia, criou a Organização ITER (OI), uma organização internacional para a construção, o funcionamento, a exploração e a desativação das instalações ITER² em Cadarache, França, e para providenciar o seu desmantelamento. O Acordo ITER vincula cada parte a fornecer contribuições em espécie (componentes necessários para a construção do dispositivo ITER) e em numerário (fundos financeiros para as operações da OI).

Cada parte do Acordo deve criar uma agência interna (AI) como entidade para a interação coordenada com a OI e o fornecimento de contribuições em nome da parte. A agência interna da Euratom é a «Empresa Comum Europeia para o ITER e o Desenvolvimento da Energia de Fusão» (Energia de Fusão — F4E), criada pela Decisão 2007/198/Euratom do Conselho³ em março de 2007. A decisão define as funções da F4E do seguinte modo:

- fornecer a contribuição da Euratom para a Organização ITER⁴,
- fornecer a contribuição da Euratom para as atividades da abordagem mais ampla com o Japão⁵,
- preparar e coordenar a preparação da construção de um reator de fusão de demonstração (DEMO) e de instalações conexas.

Atualmente, os membros da F4E são a Euratom (representada pela Comissão), os Estados-Membros da UE que integram a Euratom⁶ e a Suíça. Os países terceiros podem tornar-se membros da F4E nas condições especificadas na Decisão 2007/198/Euratom do Conselho que institui a F4E. O orçamento da F4E é financiado a 80 % pelo orçamento da UE. A França, enquanto país anfitrião do ITER, financia quase 20 %. O restante é coberto pelas quotasções de outros membros da F4E.

A Decisão (Euratom) 2021/281 do Conselho⁷, que altera a Decisão 2007/198/Euratom, exige que a Comissão proceda a uma avaliação intercalar da execução da decisão. A Comissão preparou a presente avaliação intercalar com o apoio de um contratante externo⁸ para avaliar a participação da Euratom no ITER por intermédio da F4E, em conformidade com os princípios da iniciativa «Legislar Melhor». A avaliação destina-se a:

¹ A Euratom (Comunidade Europeia da Energia Atómica) é uma entidade juridicamente distinta da UE, mas tem a mesma composição de membros.

² O ITER é um projeto de colaboração científica internacional que visa demonstrar a viabilidade científica e tecnológica da energia de fusão para fins pacíficos.

³ [2007/198/Euratom: Decisão do Conselho, de 27 de março de 2007, que institui a Empresa Comum Europeia para o ITER e o Desenvolvimento da Energia de Fusão e que lhe confere vantagens.](#)

⁴ Durante a fase de construção, a contribuição da Euratom representa cerca de 45 % dos custos de construção do ITER. As quotas dos outros membros do ITER são de cerca de 9 % para cada um deles.

⁵ Paralelamente ao Acordo ITER, a Euratom celebrou um acordo bilateral distinto com o Japão (o «Acordo da Abordagem mais Ampla») para facilitar e coordenar ainda mais as atividades relacionadas com a fusão com o Japão.

⁶ Tal incluiu o Reino Unido até à entrada em vigor do Acordo de Saída (31 de janeiro de 2020).

⁷ [Decisão \(Euratom\) 2021/281 do Conselho, de 22 de fevereiro de 2021](#), que altera a Decisão 2007/198/Euratom que institui a Empresa Comum Europeia para o ITER e o Desenvolvimento da Energia de Fusão e que lhe confere vantagens (ver, nomeadamente, o artigo 5.º-C).

⁸ A Comissão publicou o relatório do contratante selecionado para fornecer contributos externos para a avaliação intercalar: https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1/language-pt?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=153343&WT.ria_f=8810&WT.ria_ev=search&WT.URL=https%3A%2F%2Fenergy.ec.europa.eu%2F.

1. Informar sobre a situação do «Programa ITER»;
2. Fornecer elementos para a melhoria do Programa ITER da Euratom e do funcionamento da F4E no período 2025-2027.

A avaliação centra-se principalmente na participação europeia no projeto ITER por intermédio da Empresa Comum Energia de Fusão durante a primeira parte do atual quadro financeiro plurianual (QFP), nomeadamente o período 2021-2024.

Avalia o desempenho do projeto ITER e da F4E em relação à base de referência do projeto (definição do âmbito, do calendário e do orçamento) aprovada para o projeto ITER para esse período (base de referência de 2016) e dos documentos de planeamento da F4E elaborados com base na mesma⁹. Em junho de 2024, a pedido do Conselho ITER, a OI apresentou uma nova base de referência, pelo que a sua execução está fora do âmbito da presente avaliação.

II. QUAIS FORAM AS REALIZAÇÕES DA PARTICIPAÇÃO EUROPEIA NO PROJETO ITER POR INTERMÉDIO DA F4E NO PERÍODO ANALISADO?

a) Síntese do desempenho da F4E

A avaliação da participação da Euratom no projeto ITER por intermédio da F4E, tal como exigido pela Decisão 2021/281 do Conselho, analisa os progressos que a F4E conseguiu alcançar em relação aos três objetivos estratégicos definidos nessa decisão. Os membros do Conselho de Administração da F4E apresentaram, num inquérito realizado em 2024, uma avaliação globalmente positiva do desempenho da F4E. Quanto à questão «**em que medida os objetivos iniciais da F4E foram atingidos?**», a maioria considerou **que a F4E cumpriu os seus objetivos e atividades definidos nos estatutos da F4E (em conformidade com os artigos 2.º e 3.º do anexo da Decisão 2007/198/Euratom do Conselho)**¹⁰.

Uma avaliação mais exaustiva do desempenho da F4E deve distinguir entre os diferentes domínios de atividades da F4E, tal como apresentado a seguir.

No que diz respeito ao ITER: durante o período em análise, a F4E forneceu uma parte significativa das suas contribuições previstas para o ITER. Assinou 24 grandes contratos de engenharia e construção, representando um valor total autorizado de três mil milhões de EUR¹¹. A F4E forneceu uma grande parte dos edifícios nas instalações do ITER em França e as partes europeias do sistema de ímanes do ITER (que é o maior e mais integrado sistema de ímanes supercondutores alguma vez construído). Estas realizações importantes foram complementadas em outubro de 2024 com a entrega do primeiro setor europeu da câmara de vácuo¹², a que se seguirão os outros setores até meados de 2026.

⁹ Na sequência da aprovação da base de referência de 2016, a F4E estabeleceu um novo calendário e recalculou a respetiva estimativa de custos à data da conclusão da contribuição da F4E para a fase de construção do projeto até à consecução da etapa do Primeiro Plasma prevista para 2025. A estimativa de custos à data da conclusão combina custos reais passados e custos estimados futuros (incluindo o impacto provável de riscos futuros) para o cumprimento das responsabilidades da F4E no ITER até ao final de 2035.

¹⁰ Dados fornecidos no estudo de apoio disponível em: https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1/language-pt?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=153343&WT.ria_f=8810&WT.ria_ev=search&WT.URL=https%3A%2F%2Fenergy.ec.europa.eu%2F; ver página 326, pergunta 1 — soma das respostas «em grande medida» e «em certa medida».

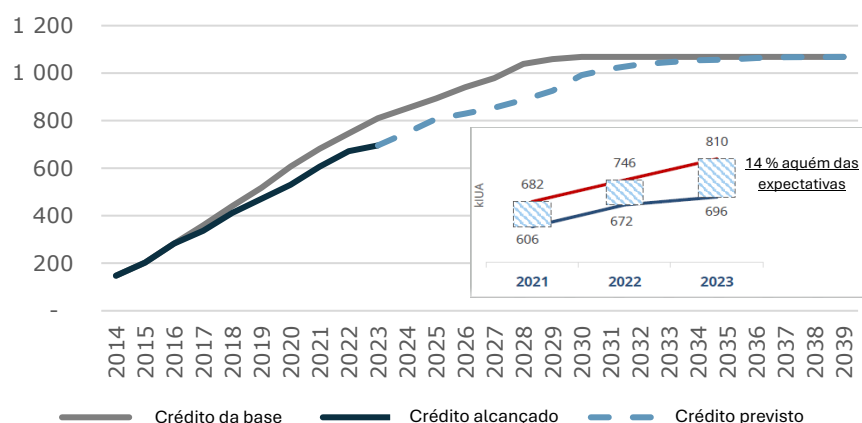
¹¹ <https://www.youtube.com/watch?v=gTc83Ql8djA&t=31s> (Construção do ITER, outubro de 2024).

<https://www.youtube.com/watch?v=NRaFSpd7cwA> (Construção do ITER, outubro de 2023).

¹² <https://fusionforenergy.europa.eu/news/europes-first-iter-vacuum-vessel-sector-ready/>.

Embora estas realizações sejam inegáveis, os progressos nem sempre estiveram em conformidade com a base de referência de 2016. No final de 2023, a execução orçamental e a realização das principais etapas definidas pelo Conselho do ITER e pelo Conselho de Administração da F4E ficaram aquém das expectativas: a F4E tinha cobrado 65 % dos seus créditos ITER¹³, ou seja, menos 14 pontos percentuais do que o previsto na base de referência de 2016. As etapas, que são definidas pela governação da OI (etapas do Conselho ITER) e pela governação da F4E (etapas do Conselho de Administração) para acompanhar os progressos do projeto ITER, também registam um atraso de 32 meses, em média, em comparação com a base de referência de 2016.

Figura 1. Créditos ITER em comparação com a base de referência de 2016 em kUCI¹⁴



Nos documentos do QFP, a autoridade orçamental da UE afetou **5,6 mil milhões** de EUR ao financiamento da F4E no período 2021-2027. A execução mais lenta do projeto gerou uma subutilização significativa das dotações, resultando numa acumulação de dotações não utilizadas na F4E durante o período 2021-2024. O Conselho de Administração e a Comissão agiram no sentido de adaptar os orçamentos anuais da F4E de acordo com as suas necessidades. Com base no princípio da boa gestão financeira dos recursos da UE, **mil milhões de EUR dos 5,6 mil milhões de EUR** foram devolvidos no atual QFP ao orçamento geral da UE, a fim de alinhar as decisões orçamentais anuais em matéria de dotações de autorização com as necessidades reais do projeto.

Quadro 1. Compromissos da Euratom para o ITER nos quadros financeiros plurianuais

	2007-2013	2014-2020	2021-2027
Contribuições europeias em dotações de autorização (milhões de EUR)	3 273	2 915	4 562

¹³ Os créditos ITER são as unidades utilizadas pelo ITER para definir um valor de componentes em espécie que as AI têm de entregar e que acordaram em acordos de contratação. Cada um deles representa um trabalho específico a realizar e a entregar pelas AI à OI. Cada acordo de contratação especifica as etapas acordadas entre a OI e a AI em causa e utilizadas para assinalar os progressos na execução do acordo de contratação. A consecução de cada etapa corresponde a uma determinada libertação de créditos expressos em unidade de conta ITER (UCI). Existe um sistema semelhante para o programa Abordagem mais Ampla, cuja unidade de conta é a UCAmA.

¹⁴ As unidades utilizadas pelo ITER ou pela Abordagem mais Ampla. No que diz respeito ao projeto ITER, as contribuições em espécie para a OI são organizadas através de acordos de contratação que representam trabalhos específicos a realizar e a entregar à OI. Quando a OI elabora um acordo de contratação, as etapas acordadas para assinalar a execução do projeto correspondem a uma determinada libertação de créditos expressos em unidade de conta ITER (UCI).

No que diz respeito à Abordagem mais Ampla: o programa Abordagem mais Ampla consiste em três grandes projetos: i) o programa relativo ao Tokamak-satélite (JT-60SA)¹⁵, ii) as atividades de validação e projeto técnico para a Instalação Internacional de Irradiação de Materiais de Fusão (IFMIF/EVEDA) e iii) o Centro Internacional de Investigação em Energia de Fusão (IFERC)¹⁶. As contribuições da Euratom para as atividades da Abordagem mais Ampla foram fornecidas pela F4E a nível global em conformidade com o calendário acordado. Durante o período 2021-2023, a Euratom, através da F4E, consagrou 72 milhões de EUR às atividades da Abordagem mais Ampla. Entre as realizações importantes no período de avaliação contam-se a inauguração do JT-60SA no final de 2023. A esta inauguração seguiu-se um período de manutenção e reparações, que será retomado em breve com o início das primeiras campanhas experimentais. O JT-60SA é atualmente o maior e mais avançado dispositivo de investigação no domínio da fusão em funcionamento a nível mundial e o seu desempenho proporcionará informações críticas para a construção e o funcionamento do ITER.

Para maximizar o retorno do investimento da UE — e assegurar que a Europa continua na vanguarda da corrida mundial para tornar a fusão uma fonte de energia viável —, é essencial que os cientistas europeus aproveitem a oportunidade privilegiada para aceder ao JT-60SA, participando e aprendendo com as atividades operacionais e de exploração.

No que diz respeito ao DEMO: a F4E investiu recursos limitados na preparação para a construção do reator DEMO, principalmente porque os atrasos e os desafios encontrados na realização do ITER exigiram mais recursos da F4E para os resolver. De acordo com a Decisão 2007/198/Euratom do Conselho, a F4E deve «[p]reparar e coordenar um programa de atividades tendo em vista a preparação da construção de um reator de fusão de demonstração [DEMO]». Os atrasos globais no ITER implicaram igualmente que as principais tecnologias de fusão atingiram um nível de maturidade inferior ao que seria necessário para as atividades industriais em preparação para o DEMO. Por conseguinte, a participação da F4E nas atividades do DEMO foi principalmente canalizada através de projetos específicos ao abrigo do Acordo da Abordagem mais Ampla e de colaborações com o EUROfusion, que gere as atividades europeias de investigação no domínio da fusão financiadas através do Programa Euratom de Investigação e Formação.

b) Análise das derrapagens de custos e dos atrasos na construção do ITER

O projeto ITER registou grandes atrasos e derrapagens de custos durante o período em análise, principalmente devido a:

- i) base de referência de 2016 demasiado ambiciosa adotada pelo Conselho ITER.**
A base de referência de 2016 assentou no calendário mais exequível do ponto de vista técnico e excluiu qualquer tipo de contingências (em termos de calendário e de custos), o que privou o projeto da flexibilidade necessária para lidar com problemas de pioneirismo e acrescentou um certo grau de dificuldade à sua gestão global,
- ii) preparação para a conceção e natureza pioneira:** o programa enfrentou derrapagens de custos significativas devido às numerosas alterações de conceção e, por vezes, a requisitos técnicos desnecessariamente complexos. Estas sucessivas alterações (em especial no que diz respeito aos edifícios) conduziram a reclamações

¹⁵ Para construir e operar a máquina de fusão mais potente do mundo, JT-60SA, até à conclusão da construção do ITER.

¹⁶ Um projeto que realiza diferentes subprojetos no domínio da ciência da fusão utilizando equipamento de supercomputação.

de créditos por parte dos contratantes da F4E e contribuíram para o aumento dos custos. Vários componentes que a F4E tinha de fornecer também colocaram desafios técnicos, muitas vezes subestimados pela OI e pela F4E, e demoraram mais tempo a fabricar do que o acordado ou previsto. A estimativa de custos à data da conclusão¹⁷ para a F4E aumentou 1 205 milhões de EUR entre setembro de 2020 e dezembro de 2024,

- iii) **problemas de qualidade.** Em 2022, a OI detetou problemas de qualidade em componentes-chave (setores da câmara de vácuo e blindagens térmicas do crióstato) entregues no local¹⁸. Estes componentes tiveram de ser reparados. Foram necessários dois anos para realizar as reparações. A OI otimizou os trabalhos de montagem das máquinas para atenuar o impacto das reparações no calendário global do projeto,
- iv) **a pandemia de COVID-19 e as consequências da guerra na Ucrânia.** A crise da COVID-19 veio agravar os atrasos. A pandemia de COVID-19 explicou a maior parte dos atrasos em 2020 e 2021. As restrições à circulação, às viagens e à presença no local de trabalho impostas durante a pandemia abrandaram o fabrico, o transporte e a instalação de componentes críticos.
O custo de produção aumentou significativamente em todos os componentes da UE devido às pressões inflacionistas desencadeadas pela pandemia de COVID-19 e pelos acontecimentos geopolíticos subsequentes, nomeadamente a invasão da Ucrânia pela Rússia. Estes acontecimentos fizeram subir os preços de matérias-primas como o aço, que são parte integrante da construção dos componentes do ITER,
- v) **desafios regulamentares.** A documentação técnica e as respostas fornecidas pela OI sobre várias questões de licenciamento (como o fluxo de neutrões, os mapas de radiações, os cálculos sísmicos e a soldadura da câmara de vácuo) não estavam suficientemente amadurecidas no momento da sua apresentação inicial à Autoridade para a Segurança Nuclear de França — atualmente designada por Autoridade de Segurança Nuclear e Proteção contra as Radiações (ASNR). Consequentemente, a ASNR informou a OI, em janeiro de 2022, de que o ponto de espera da montagem do Tokamak, uma etapa regulamentar fundamental, não seria levantado na altura assumida pela OI. Esta situação levou à suspensão de todas as atividades de montagem «irreversíveis»¹⁹ até que a OI fornecesse informações suficientes para que a ASNR procedesse ao reexame destes processos de licenciamento.

Embora não tenha conseguido cumprir os seus compromissos de um ano para o outro durante o período da avaliação intercalar, a F4E melhorou recentemente a preparação e a execução dos seus planos de trabalho. Antes de 2023, a taxa de conclusão das etapas da F4E situava-se no intervalo de 50-60 %, refletindo uma falta de fiabilidade das suas próprias previsões, o que resultou em atrasos acumulados ano após ano. Em 2024, a F4E comunicou uma melhoria significativa, com 84 % das etapas alcançadas.

¹⁷ A estimativa de custos à data da conclusão combina custos reais passados e custos estimados futuros (incluindo o impacto provável de riscos futuros) para o cumprimento das responsabilidades da F4E no ITER até ao final de 2035.

¹⁸ Em primeiro lugar, várias blindagens térmicas, concebidas para manter frio o fluido refrigerante de hélio líquido do ITER e proteger as paredes da máquina, corroídas e fendidas devido à forma como as soldaduras interagiram com um ácido utilizado para lavar o metal. Em segundo lugar, constatou-se que determinados componentes da câmara de vácuo, destinados a engatar com extrema precisão, não apresentavam a exatidão de fabrico exigida. [Fonte: F4E (2023). Relatório anual de atividades consolidado de 2022].

¹⁹ As atividades irreversíveis incluem, por exemplo, a soldadura dos setores da câmara de vácuo.

III. MEDIDAS TOMADAS PARA MELHORAR O DESEMPENHO DO PROJETO ITER

A nível da OI: desde que assumiu funções, em setembro de 2022, o novo diretor-geral da Organização ITER tem trabalhado na revisão do projeto e numa série de reformas de gestão para que o projeto volte a estar no bom caminho. Em especial, o diretor-geral da Organização ITER alterou profundamente a organização, criando uma estrutura matricial do projeto e racionalizando o processo de tomada de decisão. Além disso, eliminou um nível de gestão e reorganizou completamente a equipa de gestão, na qual introduziu gradualmente um sistema de delegações²⁰. A OI identificou igualmente formas de reparar componentes essenciais fornecidos por alguns membros (setores da câmara de vácuo e blindagens térmicas) e melhorou a interação com a autoridade reguladora da segurança nuclear francesa (ASNR). Embora subsistam muitos desafios, o Conselho ITER reconheceu uma melhoria notável em 2024²¹.

A nível da F4E: a F4E foi objeto de uma profunda reorganização para implementar as reformas consideradas necessárias pelo Conselho de Administração da F4E após um caso de suicídio, que ocorreu em maio de 2021 e conduziu a uma greve do pessoal da F4E. Os acontecimentos revelaram uma cultura de excesso de trabalho, pressão e práticas de gestão inaceitáveis. A reorganização resultou na destituição do diretor da F4E em junho de 2022. Foram tomadas as medidas necessárias para salvaguardar o bem-estar psicológico de todos os membros do pessoal e melhorar a distribuição da carga de trabalho na organização.

Em maio de 2023, foi contratado um novo diretor, ao qual foi conferido o mandato de i) assegurar uma integração mais estreita entre a F4E e a OI, ii) criar uma organização moderna, diversificada e flexível, iii) acelerar a entrega da contribuição europeia para o ITER de acordo com o calendário, o orçamento e a qualidade acordados, iv) trabalhar de forma colaborativa e transparente com o Conselho de Administração, v) implementar uma boa gestão financeira e melhorar o planeamento orçamental e a elaboração de relatórios, e vi) renovar o compromisso com as partes interessadas científicas e industriais e a perspetiva a longo prazo da F4E. Em 1 de julho de 2024, entrou em vigor na F4E um novo organograma matricial para racionalizar a sua gestão e melhorar a interação com a OI.

A Comissão assumiu a liderança na governação da F4E com vista a assegurar que a gestão da F4E ponha em prática as medidas urgentes solicitadas pelo Conselho de Administração para preservar o bem-estar do pessoal, para a seleção do novo diretor e para assegurar que a F4E se concentra na sua missão principal e fornece os seus componentes essenciais ao ITER, nomeadamente os setores da câmara de vácuo. Os serviços da Comissão que representam a Euratom na governação da F4E reviram a sua estratégia de supervisão para reforçar em particular i) o acompanhamento dos progressos dos projetos críticos e dos objetivos de desempenho, ii) a identificação de riscos e medidas de atenuação, e iii) a preservação dos interesses da UE na forma como a F4E executa a sua missão.

Integração da OI e da F4E: a OI identificou a integração das suas atividades com as das agências internas como um domínio para melhorar a eficiência do projeto. Consequentemente, a OI e a F4E têm vindo a explorar formas de integrar melhor as suas atividades e de aproveitar as potenciais sinergias e complementaridades entre as duas organizações. Desde setembro de 2023, a F4E e a OI enviam grandes esforços para identificar as atividades e funções mais pertinentes a integrar, bem como para criar equipas integradas que partilhem calendários,

²⁰ Fonte: ofício do Diretor-Geral IC-32/10 [DG/2023/OUT/0114 (94EGSL)] — parágrafo «reorganização».

²¹ Ata da trigésima quinta reunião do Conselho ITER (IC-35), novembro de 2024.

ferramentas (TI, bases de dados, indicadores) e informações a médio prazo e trabalhem de forma mais eficiente para alcançar objetivos comuns.

Os resultados esperados da integração são ganhos de eficiência e potenciais poupanças, uma vez que a OI e a F4E poderão identificar, em conjunto, otimizações quanto à forma como os componentes são concebidos, adquiridos e fornecidos. Este aspeto será particularmente relevante para a conceção precoce de componentes e sistemas (instalação de célula quente, diagnósticos, aquecimento, no interior da câmara) que ainda não tenham sido fornecidos pela F4E. Além disso, a integração oferece novas perspetivas de carreira ao pessoal da F4E e permitirá a retenção de pessoal qualificado, mesmo após a entrega dos componentes. As condições para o destacamento do pessoal da F4E para a OI (os estatutos do pessoal da OI e da F4E são diferentes) foram clarificadas num acordo administrativo assinado em 2024.

Revisão da base de referência: em junho de 2024, a Organização ITER (OI) apresentou uma revisão da base de referência do projeto (âmbito, calendário e custos), a fim de atenuar os principais riscos de montagem e entrada em funcionamento, definir contingências em termos de calendário e custos, incorporando simultaneamente os ensinamentos retirados de atividades pioneiras anteriores. O novo calendário introduziu alterações significativas na sequenciação da montagem da máquina ITER. Consequentemente, o calendário revisto prevê agora o «início da operação de investigação», com a primeira operação nuclear deutério-deutério em 2035, para a qual não existe qualquer atraso em comparação com o calendário anterior. O início da energia de fusão na fase deutério-trítio está agora previsto para 2039. Esta nova base de referência assenta numa abordagem de licenciamento faseado, segundo a qual a OI gerirá as demonstrações de segurança exigidas pela autoridade reguladora da segurança nuclear francesa (ASNR) por fases, com base nas fases anteriores, a fim de reduzir os riscos nas fases subsequentes.

IV. QUAL FOI O IMPACTO DA PARTICIPAÇÃO EUROPEIA NO ITER POR INTERMÉDIO DA F4E?

A participação da UE no ITER por intermédio da F4E teve um importante impacto económico, social e tecnológico. Desde a sua criação, a F4E concedeu um total de **7,6 mil milhões de EUR em contratos públicos e 114 milhões de EUR em subvenções**. Estas despesas beneficiaram um vasto leque de empresas europeias que conseguiram demonstrar a sua excelência, desenvolver novas competências e tecnologias e, por vezes, exportar o seu saber-fazer²².

A análise de impacto macroeconómico constante da avaliação que abrange o período 2018-2024²³ indica que, em comparação com uma situação em que as despesas relacionadas com a F4E não ocorreram e os fundos foram, em vez disso, poupados, estima-se que os cerca de 5,62 mil milhões de EUR (a preços de 2024) gastos pela F4E tenham gerado cerca de 5,95 mil milhões de EUR em valor acrescentado bruto adicional e apoiado cerca de 39 000 postos de trabalho por ano.

No que respeita aos impactos a nível das empresas, as empresas que forneceram bens ou serviços à F4E entre 2018 e 2024 comunicaram efeitos de aprendizagem significativos, reforçando as capacidades técnicas e organizativas. A colaboração da F4E gerou impactos

²² Para um exemplo de transferência de conhecimentos, ver <https://www.axios.com/pro/climate-deals/2024/05/01/commonwealth-fusion-progress>.

²³ 13.^a AVALIAÇÃO ANUAL SOBRE A ENERGIA DE FUSÃO, relatório final do estudo, 2025.

significativos em termos de conhecimento e inovação. Cerca de metade das empresas inquiridas comunicaram melhorias nos produtos ou processos, muitas vezes através da adaptação tecnológica, enquanto os resultados mais avançados, como patentes, empresas derivadas ou tecnologias de ponta, se concentraram num conjunto mais restrito de fornecedores.

No contexto da presente avaliação intercalar, um inquérito aos contratantes da F4E realizado em 2024 confirmou que os **contratos com a F4E tinham melhorado significativamente os seus conhecimentos técnicos e organizativos**. Os trabalhos de construção do ITER também contribuíram para a inovação científica e o desenvolvimento de novas tecnologias, tal como demonstrado pelas 39 aplicações concretas²⁴. Estas aplicações são casos concretos de transferências bem-sucedidas de saber-fazer obtido através de contratos da F4E para atividades industriais no domínio nuclear ou noutros setores (hidrogénio, indústria dos pneus, máquinas móveis, etc.). Por outro lado, embora sublinhando inúmeras vantagens de participar nos procedimentos para o ITER (por exemplo, conhecimento, ganho de credibilidade, desenvolvimento internacional da colaboração), as empresas mencionaram que a sua participação nem sempre era sinónimo de rendibilidade e benefícios. Mais importante ainda, vários contratantes indicaram a necessidade **de tirar partido dos conhecimentos desenvolvidos e de assegurar a prossecução de projetos complementares ao ITER**. Caso contrário, as empresas correm o risco de perder as competências que adquiriram com estes contratos.

Outros estudos²⁵ destacam os efeitos derivados do ITER. Por exemplo, o desenvolvimento de eletroímãs supercondutores para o ITER pela ASG Superconductors tem tecnologias avançadas cuja aplicação vai além da fusão²⁶, incluindo diagnósticos médicos, semicondutores, eletrónica e defesa.

A participação europeia no ITER permitiu o surgimento de uma cadeia de abastecimento interna da UE que oferece às indústrias de alta tecnologia e às PME europeias oportunidades valiosas para inovar e desenvolver produtos derivados para exploração fora do domínio da fusão. A F4E colocou o desenvolvimento e a constituição de uma cadeia europeia de abastecimento da fusão nuclear no cerne da sua política industrial. Iniciativas recentes mostram que o setor começa a estruturar-se na Europa: foram criadas várias empresas em fase de arranque, que receberam um financiamento significativo²⁷. Além disso, foram criadas três associações comerciais de fusão nuclear na Europa em 2024, com o objetivo de federar os interesses das empresas em fase de arranque e das indústrias do setor (Associação Europeia de Fusão, Fusion Europe e uma sucursal na UE da Associação da Indústria de Fusão). Trata-se de uma nova tendência: antes de 2024, não existiam na Europa associações deste tipo especificamente dedicadas à fusão nuclear industrial e existia apenas uma nos EUA, a Associação da Indústria de Fusão, que comunicou progressos no domínio da fusão, principalmente nos EUA e na Europa.

Espera-se igualmente que a participação europeia no ITER dê um contributo positivo para os objetivos climáticos da UE a longo prazo. É por esta razão que a Comissão considera que 100 % das despesas relacionadas com o ITER para o período 2021-2027 contribuem para

²⁴ <https://fusion-technology-transfer.europa.eu/fusion-technology-portfolio/>.

²⁵ Como o estudo da LGI e da IHS Markit (2020): [Follow up study on the economic benefits of ITER and BA projects to EU industry](#) (não traduzido para português) — Serviço das Publicações da UE (europa.eu).

²⁶ [Follow up study on the economic benefits of ITER and BA projects to EU industry](#) (não traduzido para português) — Serviço das Publicações da UE.

²⁷ *Global Investment in the fusion private sector*, Relatório do Observatório da Fusão da F4E, 2.ª edição, 2025.

o esforço climático do orçamento da UE. Os montantes financeiros despendidos na participação europeia no ITER deverão contribuir para os objetivos climáticos a longo prazo da Comissão, nomeadamente tornar a Europa o primeiro continente com impacto neutro no clima, tornando-se uma economia moderna e eficiente na utilização de recursos. Embora não se preveja que o ITER produza eletricidade, trata-se de um projeto fundamental para o desenvolvimento da energia de fusão, que tem potencial para fornecer uma nova fonte de energia sem emissões no futuro. A participação no ITER contribui, portanto, para os esforços a longo prazo da União Europeia no sentido de «garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos».

Por último, como exemplo de uma parceria global que envolve sete parceiros internacionais (Euratom, Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul, China, Rússia e Índia) que representam mais de metade da população mundial, **o projeto ITER contribui para o objetivo de «Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável»²⁸.**

V. A PARTICIPAÇÃO EUROPEIA NO ITER POR INTERMÉDIO DA F4E CONTINUA A SER PERTINENTE PARA O FUTURO?

a) Deverá a participação europeia no ITER continuar, apesar do desafiante contexto?

O Acordo ITER estipula que a parte anfitriã, ou seja, a Euratom, não pode retirar-se do acordo e, por conseguinte, do projeto. A Euratom é, por conseguinte, a parte com maior interesse em fazer do ITER um êxito. É igualmente necessário assegurar que o ITER continue a ser pertinente para justificar a necessidade de uma intervenção contínua da UE.

Várias iniciativas mundiais no domínio da fusão registaram recentemente avanços significativos²⁹ e o ritmo dos anúncios aumentou desde 2021³⁰. Alguns países — como os Estados Unidos, a China, a Coreia, a Alemanha e o Reino Unido — também desenvolveram os seus próprios programas de fusão e aumentaram o seu apoio financeiro a laboratórios públicos

²⁸ Objetivo de Desenvolvimento Sustentável n.º 17.

²⁹ *Foresight study on the worldwide developments in advancing fusion energy, including the small scale private initiatives* (não traduzido para português): <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/83bc3ecd-b19c-11ed-8912-01aa75ed71a1/language-pt/format-PDF/source-292762830>.

³⁰ 1) A Instalação Nacional de Ignição (*National Ignition Facility — NIF*) dos EUA é a maior iniciativa de fusão por confinamento inercial a nível mundial e, em 2021, a Instalação Nacional de Ignição alcançou a «ignição» do estado do plasma em combustão, algo inédito no mundo, em que o plasma é predominantemente autoaquecido por reações de fusão no plasma. Em dezembro de 2022, uma nova experiência na Instalação Nacional de Ignição alcançou um «ganho-alvo», produzindo mais energia a partir da fusão nuclear (3,15 MJ) do que a quantidade de energia laser fornecida ao alvo de fusão (2,05 MJ) — uma métrica para alcançar um plasma de fusão em ignição sólida. Quatro disparos de ignição adicionais seguiram-se à experiência de dezembro. A experiência realizada em fevereiro de 2024 produziu uma estimativa de 5,2 MJ — mais do que duplicando a energia fornecida de 2,2 MJ. Os tokamaks KSTAR (Coreia) e EAST (China) também estabeleceram registos de fusão em termos de temperaturas e plasmas contínuos.

2) O tokamak JT-60SA no Japão, uma colaboração UE-Japão ao abrigo do Acordo da Abordagem mais Ampla, obteve o primeiro plasma no final de 2023.

3) Em 20 de janeiro de 2025, o tokamak supercondutor avançado experimental da China (EAST), localizado em Hefei, estabeleceu um **novo recorde mundial ao manter o plasma em estado estável e com elevado nível de confinamento durante 1 066 segundos**. É quase o triplo do anterior recorde mundial de 403 segundos, que também foi estabelecido pelo EAST, em 2023. [*Chinese «Artificial Sun» Achieves New Record in a Significant Milestone Toward Fusion Power Generation — Hefei Institutes of Physical Science, The Chinese Academy of Sciences*](#) (não traduzido para português).

e/ou empresas privadas. Pelo menos 45 empresas em todo o mundo estão a trabalhar para comercializar a energia de fusão. Algumas das empresas privadas recentemente criadas — que conseguiram atrair um montante crescente de financiamento privado — definiram metas extremamente ambiciosas para demonstrar a produção comercial de energia de fusão (ou seja, na próxima década).

Várias partes, incluindo algumas no seio da comunidade da fusão, começaram a sugerir que a comercialização da energia de fusão pode estar iminente. Embora este otimismo motive e atraia investimento, pode também ocultar a dimensão dos desafios técnicos e financeiros que ainda se avizinham. As expectativas irrealistas correm o risco não só dececionar, mas também de erodir a confiança pública e política, o que, por sua vez, poderá abrandar os progressos que o ITER pretende acelerar. Embora tenham sido envidados esforços extraordinários para incorporar no ITER o maior número possível de tecnologias pertinentes para os reatores, incluindo ímanes supercondutores, componentes expostos a plasma ativamente arrefecido, manuseamento de trítio e sistemas de manutenção à distância, a sua missão continua a ser fundamentalmente experimental. O objetivo do ITER é explorar e dominar a física do funcionamento do plasma em combustão com impulsos de longa duração, e não colmatar todas as lacunas tecnológicas necessárias para uma central elétrica de fusão comercial. Várias lacunas tecnológicas fundamentais permanecerão fora do âmbito do ITER e terão de ser colmatadas através de investigação e desenvolvimento complementares. O custo continua a ser um dos obstáculos mais significativos ao êxito da fusão a longo prazo. As expectativas públicas e políticas devem permanecer alinhadas com a realidade técnica e física, evitando os riscos colocados por expectativas demasiado promissoras.

O relatório Draghi sublinha que «a fusão nuclear é uma tecnologia disruptiva que tem potencial para revolucionar o panorama energético na segunda metade deste século. [...]. Poderá desempenhar um papel central enquanto **solução energética hipocarbónica, inócua para o clima, a preços acessíveis e segura** baseada num fornecimento abundante e acessível de combustível. O projeto ITER [...] colocou a UE na vanguarda da investigação mundial no domínio da fusão, investindo milhares de milhões de euros na cadeia de abastecimento da indústria e na investigação. Apesar dos progressos notáveis na investigação mundial no domínio da fusão, a sua implantação prática está a várias décadas de distância, **o que exige mais esforços concertados e investimento para colocar no mercado esta fonte de energia revolucionária**». Por conseguinte, para a UE, o investimento no ITER — e na fusão em geral — continua a estar plenamente alinhado com as suas prioridades³¹, que consistem em construir uma Europa próspera, capaz de reforçar a sua competitividade e assegurar a sua transição para uma economia descarbonizada.

Apesar do surgimento de iniciativas públicas e privadas no domínio da fusão que complementam ou prosseguem vias alternativas ao ITER, diferentes partes interessadas (incluindo empresas e laboratórios) consideram que o **ITER é atualmente um projeto único capaz de enfrentar todos os desafios tecnológicos da fusão (incluindo a produção de trítio e o confinamento do plasma) de forma integrada**.

Por conseguinte, o ITER continua a ser o projeto mais importante atualmente em curso para acelerar o desenvolvimento da fusão na UE.

³¹ https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/eu-priorities/european-union-priorities-2024-2029_pt.

b) Deverá a participação europeia no ITER prosseguir por intermédio da F4E?

As opiniões dos membros do Conselho de Administração da F4E recolhidas durante a preparação da presente revisão também abordaram a adequação da F4E para a execução da participação da Euratom no ITER. Em especial, mais de 90 % consideraram que a F4E forneceu componentes, equipamento, materiais e outros recursos de boa qualidade à OI. No entanto, os membros responsáveis pela governação mostraram-se menos satisfeitos com a capacidade da F4E para coordenar as suas atividades com a OI (cerca de 55 % de satisfação).

Os membros do Conselho de Administração identificaram alguns fatores que prejudicaram a gestão do projeto³². Entre estes fatores contam-se os seguintes: a falta de maturidade da conceção fornecida pela OI e acordada com a mesma, a base de referência demasiado ambiciosa para componentes pioneiros e a falta de flexibilidade para reagir a circunstâncias imprevistas. No seu entender, as inúmeras alterações na organização interna da F4E, bem como a colaboração insuficiente com a OI, foram prejudiciais para o projeto ITER. **Não consideram necessária uma revisão do mandato da F4E, mas 51 % consideram que existem algumas sobreposições nas missões da F4E e da OI.**

Por seu lado, a Euratom considera que uma melhor integração entre a OI e a F4E é uma medida de melhoria indispensável que tem de ser alcançada para que a F4E continue a ser adequada à sua finalidade, ou seja, a entrega eficaz e eficiente das contribuições da Euratom para o projeto ITER, bem como para outros programas pertinentes (nomeadamente a Abordagem mais Ampla e os preparativos para o DEMO), em conformidade com o seu mandato. A integração entre a OI e a F4E deve ser alcançada, em especial, em futuros projetos tecnológicos fundamentais (como as células quentes). Estão em curso ações para o efeito e a sua eficácia terá de ser monitorizada de forma sistemática.

c) Poderão as entregas de tecnologias e componentes inovadores da F4E ao ITER contribuir para a competitividade global da UE em tecnologias de fusão essenciais para futuras centrais elétricas de fusão?

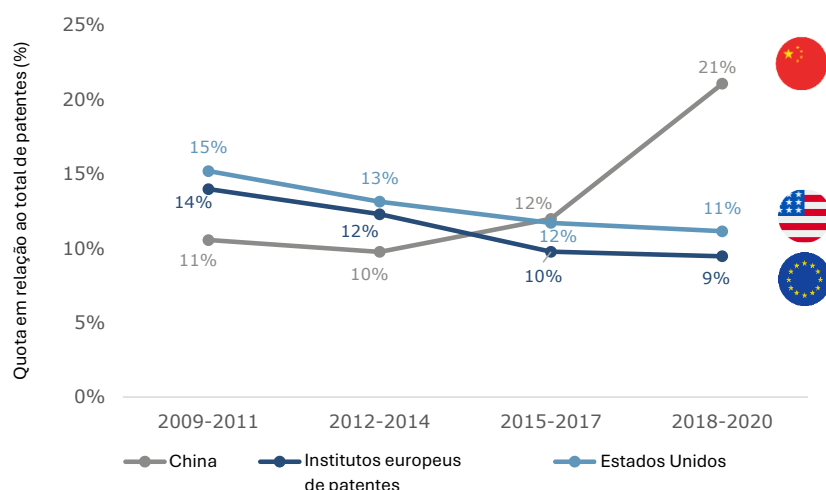
Apesar das vantagens tecnológicas significativas associadas ao ITER na UE, a China e os EUA estão a avançar rapidamente, com base nos progressos do ITER e noutras iniciativas, estimulados por um aumento impressionante do financiamento das empresas em fase de arranque e por programas nacionais ambiciosos. Nas últimas décadas, a quota de patentes da UE diminuiu e a China, com os seus investimentos colossais, assumiu a liderança na corrida às patentes. A China intensificou recentemente os seus esforços e poderia agora «gastar 1,5 mil milhões de dólares por ano em fusão, quase o dobro do que o Governo dos EUA atribuiu este ano a esta investigação»³³. A China lançou igualmente um consórcio nacional em janeiro de 2024 para construir um reator de fusão nuclear até 2035³⁴.

³² Dados fornecidos no estudo de apoio disponível em https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1/language-pt?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=153343&WT.ria_f=8810&WT.ria_ev=search&WT.URL=https%3A%2F%2Fenergy.ec.europa.eu%2F; ver página 326, perguntas 6a e 6b — soma das respostas «neutro», «negativo» e «nada».

³³ *Inside China's race to lead the world in nuclear fusion* (nature.com): https://www.nature.com/articles/d41586-024-02759-x?utm_campaign=nature&utm_medium=Social&utm_source=Twitter&mc_cid=fc9d5a2010#Echobox=172485496.

³⁴ <https://www.ans.org/news/article-5668/china-launches-fusion-consortium-to-build-artificial-sun/>.

Figura 2. Quotas das patentes de fusão nuclear³⁵



A F4E já envidou alguns esforços para monitorizar se os componentes entregues geram patentes e apoiam a liderança mundial da UE no domínio das tecnologias de fusão. Tal ajuda a avaliar se a UE está a beneficiar estrategicamente dos seus investimentos. No âmbito da sua missão³⁶, o Conselho de Administração da F4E adotou regras em matéria de política industrial propostas pelo diretor da F4E. Esta política deve servir os interesses das empresas europeias. Ao gerir os procedimentos de contratação pública, a F4E está também a construir uma rede de empresas suscetíveis de colaborar no desenvolvimento de um projeto de fusão comercializado. A necessidade de criar uma política industrial eficiente vai além da sua missão principal de fornecer os componentes ao ITER.

Existe um risco crescente de que os benefícios do ITER sejam minados pelo seu custo cada vez maior e pelos atrasos na sua execução. Os esforços em curso da OI e da F4E para otimizar o calendário e os custos através da revisão, reorganização e integração afiguram-se mais importantes do que nunca. Paralelamente, devem ser envidados esforços para proporcionar às indústrias europeias de alta tecnologia e às pequenas e médias empresas oportunidades de inovação e desenvolvimento de componentes valiosos e adequados para futuros reatores de fusão comerciais.

A UE deve também ajudar as empresas europeias a desenvolver conhecimentos especializados e a colmatar as lacunas tecnológicas identificadas na via para alcançar a fusão comercial. A este respeito, a Comissão consolidará uma cadeia de abastecimento forte da UE e apoiará um setor dinâmico de empresas em fase de arranque no domínio da fusão. Incentivará a indústria e a investigação a colaborarem para superar os estrangulamentos tecnológicos, permitindo a construção de instalações essenciais para uma central elétrica de fusão pioneira.

A Comissão está a preparar uma parceria público-privada no domínio da fusão sob a forma de uma parceria coprogramada para envolver o setor privado não mais como fornecedor, mas como parceiro. A Comissão reforçará igualmente o apoio da base para o topo ao surgimento e ao crescimento de empresas em fase de arranque no domínio da fusão, aumentando o

³⁵ Nota: os «institutos europeus de patentes» incluem os institutos de patentes de cada Estado-Membro e a Organização Europeia de Patentes, que inclui todos os Estados-Membros da UE e outros países europeus, como a Turquia e o Reino Unido. O Tratado de Cooperação em matéria de Patentes foi responsável, em média, por 10 % das patentes. O Japão e a Coreia também detêm quotas importantes (normalmente, §-12 % cada).

³⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:02007D0198-20210101> — anexo — artigos 6.º e 9.º.

cofinanciamento da Euratom no âmbito do Desafio da Fusão do Conselho Europeu da Inovação.

d) Poderá a participação da UE no ITER por intermédio da F4E ser mais profundamente integrada no desenvolvimento mais vasto da fusão?

A feroz concorrência mundial e o ambiente em constante evolução das tecnologias energéticas exigem ajustamentos nas políticas e práticas para orientar os esforços das instituições da UE e dos Estados-Membros. O estudo de apoio do contratante aponta para o amplo consenso das partes interessadas de que a intervenção da política pública europeia no desenvolvimento da fusão deve afastar-se de uma abordagem sequencial do ITER e de outras iniciativas (ou seja, em primeiro lugar, construir o ITER e, em seguida, outras iniciativas como o DEMO) e que a UE deve propor uma estratégia global para o setor da fusão.

O Relatório Draghi (2024) reiterou esta ideia, apelando a «**uma estratégia global de inovação da UE para a energia de fusão nuclear e ao apoio à criação de uma parceria público-privada para promover a sua comercialização rápida e economicamente viável**». A parceria deve ter por objetivo criar um ecossistema estável e previsível para a inovação industrial, tirando partido do projeto ITER, assegurando simultaneamente um roteiro claro de desenvolvimento tecnológico. A implantação da energia de fusão exigirá investimentos públicos e privados para atuar em sinergia».

No final de 2023, a Comissão criou um grupo de peritos para ajudar a garantir a coerência das atividades da Euratom no domínio do ITER e da investigação sobre fusão. Este Grupo de Peritos em Fusão, composto por 25 membros nomeados pelos Estados-Membros da UE (Chipre e Luxemburgo não estão representados por sua própria decisão) e por observadores provenientes da F4E e do EUROfusion, formulou os seus pontos de vista num documento de parecer da sua autoria.

A Comissão está atualmente a desenvolver uma estratégia global para um maior desenvolvimento da fusão na Europa, tendo em conta uma vasta gama de contributos, incluindo os pontos de vista do Grupo de Peritos em Fusão, bem como os resultados de novas consultas de peritos e do público.

É evidente que será necessária uma intervenção política pública a nível da UE para além da participação no ITER, a fim de contribuir para o desenvolvimento da fusão na Europa. Esta intervenção pública será fundamental para a construção de novas infraestruturas de investigação e tecnologia que colmatarão as lacunas tecnológicas que subsistem no apoio à fusão. Esses projetos podem oferecer oportunidades para uma maior participação da F4E no desenvolvimento mais vasto da fusão.

A construção já em curso de uma instalação europeia para testar e qualificar materiais adaptados à fusão é disso um exemplo. Na sequência de projetos de investigação realizados com o EUROfusion, que demonstraram a pertinência do projeto, a Espanha e a Croácia investiram na IFMIF-DONES³⁷. Outros países, como a Itália e o Japão, anunciaram recentemente as suas contribuições. Em julho de 2025, o Conselho de Administração da F4E decidiu uma contribuição da Europa por intermédio da F4E.

A experiência adquirida através da F4E é também altamente pertinente para uma análise mais aprofundada das formas de reforçar e diversificar a fonte de financiamento da fusão na Europa. Embora as empresas dos EUA já tenham atraído investimentos avultados e outros países (nomeadamente a China e o Reino Unido) tenham investido significativamente em

³⁷ <https://ifmif-dones.es>.

programas de fusão, a Europa também precisa de desenvolver instrumentos capazes de financiar projetos inovadores no setor da fusão e procurar reduzir os seus riscos através da combinação de fontes de financiamento provenientes de fontes europeias e nacionais.

VI. CONCLUSÕES

A avaliação incidiu sobre a participação europeia no projeto ITER por intermédio da Empresa Comum Energia de Fusão durante o atual quadro financeiro plurianual (QFP) para o período 2021-2024. De um modo geral, a intervenção europeia alcançou os seus objetivos.

Embora fatores externos, como a pandemia de COVID-19 e o contexto inflacionista, tenham tido graves repercussões no projeto durante o período em análise, a principal fonte das dificuldades foi estrutural: uma base de referência de 2016 demasiado ambiciosa, sem contingência, alterações frequentes da conceção, subestimação dos riscos e da complexidade do projeto.

A F4E e a OI não cumpriram todos os objetivos durante o período da avaliação intercalar. No entanto, ambas as organizações melhoraram recentemente a taxa de execução do projeto.

Apesar dos atrasos, o ITER continua a ser fundamental para demonstrar a viabilidade da fusão e para enfrentar os desafios das tecnologias facilitadoras essenciais. O projeto teve impactos económicos, industriais e sociais positivos.

A análise de impacto macroeconómico constante da avaliação que abrange o período 2018-2024 indica que, em comparação com uma situação em que as despesas relacionadas com a F4E não ocorreram e os fundos foram, em vez disso, poupados, estima-se que os cerca de 5,62 mil milhões de EUR (a preços de 2024) gastos pela F4E tenham gerado cerca de 5,95 mil milhões de EUR em valor acrescentado bruto adicional e apoiado cerca de 39 000 postos de trabalho por ano.

A F4E desenvolveu um saber-fazer único na Europa no desenvolvimento dos componentes necessários para um dispositivo de fusão. Contribuiu para uma cadeia europeia de abastecimento da fusão forte e desenvolveu-a.

O objetivo do ITER é explorar e dominar a física do funcionamento do plasma em combustão em modo pulsado longo, e não colmatar todas as lacunas tecnológicas necessárias para uma central elétrica de fusão comercial. Várias lacunas tecnológicas fundamentais permanecerão fora do âmbito do ITER e terão de ser colmatadas através de investigação e desenvolvimento complementares. Está a ser desenvolvida uma estratégia global para fazer avançar a fusão na UE, que terá por base o ITER e propõe medidas para colmatar as lacunas remanescentes.