



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

RAFAELA AGUIAR DE OLIVEIRA

**POLÍTICAS ORIENTADAS A MISSÕES E A DISPUTA DE LOBBIES
NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA DOS ESTADOS UNIDOS: O CASO DO
HIDROGÊNIO VERDE NOS GOVERNOS BIDEN (2021-2024) E TRUMP
(2025)**

João Pessoa

2026

RAFAELA AGUIAR DE OLIVEIRA

**POLÍTICAS ORIENTADAS A MISSÕES E A DISPUTA DE LOBBIES
NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA DOS ESTADOS UNIDOS: O CASO DO
HIDROGÊNIO VERDE NOS GOVERNOS BIDEN (2021-2024) E TRUMP
(2025)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Campus I, João Pessoa- PB.

ORIENTADORA: PROF^a DRA. ELIA ELISA CIA ALVES

João Pessoa

2026

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

O48p Oliveira, Rafaela Aguiar de.

Políticas orientadas a missões e a disputa de lobbies na transição energética dos Estados Unidos: O caso do hidrogênio verde nos governos Biden (2021-2024) e Trump (2025) / Rafaela Aguiar de Oliveira. - João Pessoa, 2026.

72 f. : il.

Orientação: Elia Elisa Cia Alves.
TCC (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Políticas orientadas a missões. 2. Hidrogênio verde. 3. Inflation Reduction Act. 4. Lobbies. 5. Estados Unidos. I. Alves, Elia Elisa Cia. II. Título.

UFPB/CCSA


CDU 327(043)

RAFAELA AGUIAR DE OLIVEIRA


"POLÍTICAS ORIENTADAS A MISSÕES E A DISPUTA DE LOBBIES NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA DOS ESTADOS UNIDOS: O CASO DO HIDROGÊNIO VERDE NOS GOVERNOS BIDEN (2021-2024) E TRUMP (2025)"

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Relações Internacionais do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel(a) em Relações Internacionais.


Aprovado(a) em 31 de março de 2026

Documento assinado digitalmente
 ELIA ELISA CIA ALVES
Data: 31/03/2026 21:26:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Elia Elisa Cia Alves - (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Documento assinado digitalmente
 HENRIQUE ZEFERINO DE MENEZES
Data: 31/03/2026 19:22:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Henrique Zeferino de Menezes - (Membro 2)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Documento assinado digitalmente
 LUCAS MILANEZ DE LIMA ALMEIDA
Data: 31/03/2026 21:08:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Lucas Milanez de Lima Almeida - (Membro 3)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

AGRADECIMENTOS

Após uma longa jornada de graduação, gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, por toda a educação que me foi dada; em especial à minha mãe, por transformar o meu sonho no nosso e lutar por ele incansavelmente ao meu lado. Agradeço também a toda a minha família em São Paulo, que torceu por mim a cada passo, provando que o afeto não se desgasta com os quilômetros de distância.

À cidade de João Pessoa, agradeço por ter se tornado um lar e por ter me apresentado pessoas incríveis, dentre elas os integrantes do Forró Furreca - Camila, Mavi e José Luiz. Agradeço à Camila, por dividir a rotina e ser meu primeiro ombro amigo nesta cidade; à minha irmã Mavi, por todo cuidado, confiança e pelas memórias inesquecíveis; ao José Luiz, pelas aventuras e pelas tardes de estudo na biblioteca. Sem vocês, o caminho teria sido muito mais árduo e os almoços de domingo, mais solitários.

À Marina e à Duda, que se tornaram minhas irmãs e me acolheram com tanto carinho no fechamento desta jornada, compartilhando noites e tardes de estudos em meio a risadas. Aos meus amigos da veterinária — Vitor, Alexia, Clara e Mateus — obrigada pelas risadas indispensáveis e pelas viagens que renovaram minhas energias (o São João não seria o mesmo sem vocês). Ao meu amigo Darlon, agradeço pela escuta generosa, por me entender tão bem e por sempre me ofertar um espaço seguro para compartilhar minhas angústias e sonhos.

Ao meu amigo Adriano, uma amizade que encontrei na fé, obrigada por sempre topa tudo, estar ao meu lado e por ter sido ombro amigo nos meus melhores e piores momentos. À Mariana, por compartilhar seu dia a dia e tardes de estudo nos momentos finais, sua companhia foi essencial para este trabalho. E aos meus amigos Yuri e Mizael, por todo companheirismo dentro e fora da universidade.

A minha querida amiga Juliana, que mesmo a milhares quilômetros de distância nunca me deixou desamparada. Me lembro das nossas tarde comendo sonho de doce de leite e conversando sobre nossos sonhos, que hoje realizamos.

À minha companheira de quatro patas, Maria de Lurdes, por estar ao meu lado não só durante a escrita deste trabalho, mas durante toda a minha graduação, presente em todas as noites de estudo, oferecendo não apenas sua companhia, mas seu ronronar nos momentos difíceis.

Por fim, a todo o departamento de Relações Internacionais da UFPB, em especial à minha orientadora, Professora Elia, por compartilhar seu tempo, conhecimento e paciência incondicional, que foram essenciais para a realização deste trabalho.

RESUMO

O objetivo do trabalho é analisar o impacto da alternância governamental entre os governos de Joe Biden (2021-2024) e Donald Trump (2025) na implementação do crédito fiscal 45V, instituído pelo *Inflation Reduction Act* (IRA) para incentivar a produção de hidrogênio limpo nos Estados Unidos. Utilizando a abordagem de políticas orientadas a missões de Mariana Mazzucato, a pesquisa investiga como o Estado atua para direcionar a inovação tecnológica rumo à descarbonização, enfrentando desafios como a fragmentação institucional e a forte influência de grupos de interesse. O estudo destaca a disputa técnica e econômica entre o hidrogênio verde, produzido via eletrólise com fontes renováveis, e o hidrogênio azul, derivado de combustíveis fósseis com captura de carbono, evidenciando como os critérios de elegibilidade e mensuração de emissões do 45V tornaram-se uma arena de lobby intenso. A análise demonstra que, enquanto o governo Biden buscou consolidar uma missão industrial de descarbonização, a transição para a administração Trump II promoveu um desmonte regulatório e uma reorientação institucional para a “dominância energética” baseada em fósseis, resultando no congelamento de fundos e em reinterpretações administrativas que esvaziam a direcionalidade original do incentivo. O trabalho propõe-se a discutir as fragilidades de missões climáticas em ambientes de elevada polarização política, questionando em que medida a volatilidade administrativa e a fragmentação do poder nos Estados Unidos podem comprometer a estabilidade necessária para investimentos estratégicos de longa duração

Palavras-chave: Política Orientadas a Missões; Hidrogênio Verde; Inflation Reduction Act; Lobbies; Estados Unidos.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the impact of government alternation between the administrations of Joe Biden (2021-2024) and Donald Trump (2025) on the implementation of the 45V tax credit, established by the Inflation Reduction Act (IRA) to encourage clean hydrogen production in the United States. Using Mariana Mazzucato's mission-oriented policy approach, the research investigates how the state directs technological innovation toward decarbonization, facing challenges such as institutional fragmentation and strong interest group influence. The study highlights the technical and economic competition between green hydrogen, produced via electrolysis with renewable sources, and blue hydrogen, derived from fossil fuels with carbon capture, showing how the eligibility criteria and emissions measurement of the 45V became a field for intense lobbying. The analysis demonstrates that while the Biden administration sought to consolidate an industrial decarbonization mission, the transition to the Trump II administration promoted a regulatory rollback and an institutional reorientation towards “energy dominance” based on fossil fuels, resulting in the freezing of funds and administrative reinterpretations that undermine the original direction of the incentive. The study aims to discuss the vulnerabilities of climate missions in highly polarized political environments, questioning to what extent administrative volatility and power fragmentation in the United States may undermine the stability necessary for long-term strategic investments.

Keywords: Mission-Oriented Policies; Green Hydrogen; Inflation Reduction Act; Lobbying; United States.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. METODOLOGIA	12
3. GRUPOS DE INTERESSE E VOLATILIDADE DA POLÍTICA AMBIENTAL NOS ESTADOS UNIDOS	13
3.1 Política Orientada a Missões e Seus Desafios de Implementação: Grupos de Interesse, Alternância Governamental e Reconfigurações de Coalizão	14
3.2 Política Pública e Estados Unidos	19
4. O CRÉDITO FISCAL 45V COMO POLÍTICA ORIENTADA A MISSÃO	22
4.1 Panorama Global da Transição Energética	23
4.2 Hidrogênio como Vetor Estratégico: Verde e Azul	27
4.3 O Inflation Reduction Act e o Crédito Fiscal 45V	30
5. BASTIDORES DA POLÍTICA AMBIENTAL: ALTERNÂNCIA ENTRE BIDEN-TRUMP II E RECONFIGURAÇÃO DA DISPUTA EM TORNO DO 45V	33
5.1 Panorama Histórico e Polarização da Política Ambiental Norte-Americana	34
5.2 O Estado Empreendedor em Ação: O Crédito Fiscal 45V como Missão Climática Industrial do Governo Biden	40
5.2.1 A trajetória da missão a partir do 117º Congresso Nacional Norte-Americano	41
5.2.2 A trajetória da missão a partir do 118º Congresso Nacional Norte-Americano	49
5.3 Fragilidades da Missão e a Dominância Energética: O Desmonte Regulatório e a Reorientação Institucional no Governo Trump II	52
5.3.1 A estrutura legislativa do 119º Congresso: O fim do H2V	54
5.3.2 O padrão legislativo como evidência da reconfiguração	57
5.4 Os três congressos como um processo único	60
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS	64

LISTA DE QUADROS

- QUADRO 1 -** Distribuição das 39 legislações sobre Hidrogênio Azul (2021 - 2022)
- QUADRO 2 -** Legislações por temática energética do 117º Congresso (2021-2022)
- QUADRO 3 -** Créditos fiscais mencionados nas legislações — 117º Congresso (2021-2022)
- QUADRO 4 -** Legislações Elaboradas por Democratas vs Republicanos (2021-2022)
- QUADRO 5 -** Distribuição de Contribuições PAC: Setor Fóssil e Renovável (2021–2022)
- QUADRO 6 -** Leis Aprovadas no 117º Congresso dos Estados Unidos (2021-2022)
- QUADRO 7 -** Legislações por temáticas do 118º Congresso (2023 -2024)
- QUADRO 8 -** Lobistas no Internal Revenue Service (IRS) entre 2021 - 2025
- QUADRO 9 -** Gastos Totais em Lobbies Federais no ciclo eleitoral de 2024
- QUADRO 10 -** Contribuições de Campanha por setor econômico para as Eleições dos EUA no ciclo de 2024
- QUADRO 11 -** Distribuição de propostas de Legislação por categorias temáticas (2025-2026)
- QUADRO 12 -** Legislações aprovadas no 119º Congresso Norte Americano e seus segmentos
- QUADRO 13 -** A trajetória do 45Q nos três congressos (117º; 118º e 119º)

LISTAS DE SIGLAS

45Q-	Carbon Oxide Sequestration Credit
45V -	Clean Hydrogen Production Tax Credit
45Y-	Clean Electricity Production Tax Credit
APA -	Administrative Procedure Act
ARRA -	American Recovery and Reinvestment Act
BBBA -	Build Back Better Act
BNDES -	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
CCUS -	Carbon Capture, Utilization and Storage
DARPA -	Defense Advanced Research Projects Agency
DOE -	Department of Energy
EPA -	Environmental Protection Agency
EPRI -	Electric Power Research Institute
GNL -	Gás Natural Liquefeito
GREET -	Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Technologies
IEA -	International Energy Agency
IJA -	Infrastructure Investment and Jobs Act
IPCC -	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRA -	Inflation Reduction Act
IRS -	Internal Revenue Service
LCOH -	Levelized Cost of Hydrogen/Custo Nivelado do Hidrogênio
NDCS -	Nationally Determined Contributions
NEPA -	National Environmental Policy Act
PACs -	Political Action Committees
ROAR -	Regional Operations and Analysis Report
SIGHT -	Strategic Intervention for Green Hydrogen Transition

1. INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento consolidado a partir da Revolução Industrial foi sustentado por uma matriz energética baseada em combustíveis fósseis, carvão, petróleo e gás natural, que impulsionou a produção, o transporte e a urbanização, ao mesmo tempo em que estabeleceu padrões de consumo e de organização econômica fortemente dependentes dessas fontes (Smil, 2017). Esse arranjo, embora tenha ampliado capacidades produtivas e tecnológicas, aprofundou pressões ambientais, tornando a queima de combustíveis fósseis um eixo central do problema climático contemporâneo (Gorayeb; Brannstrom; Meireles, 2019).

A gravidade do quadro climático aparece de modo consistente na literatura científica, que aponta as emissões associadas à combustão de fontes fósseis como determinantes para o aumento dos gases de efeito estufa e para o aquecimento global, reforçando a urgência de reduções rápidas e estruturais das emissões (IPCC, 2023). Isso expõe uma tensão recorrente, a busca por crescimento econômico em bases tradicionais tende a reproduzir um padrão ambientalmente insustentável, exigindo reconfigurações profundas nos sistemas energéticos e produtivos (Moreira, 2019).

Nesse contexto, a transição energética ganha centralidade como processo político e econômico orientado à substituição gradual de matrizes fósseis por alternativas de menor impacto, articulando metas ambientais e estratégias de desenvolvimento (Sachs, 2000; Benvindo; Ponte; Moreira, 2023). No plano internacional, esse movimento se fortaleceu com compromissos multilaterais como o Acordo de Paris (2015), que orienta políticas nacionais voltadas à mitigação, com repercussões diretas sobre investimentos, regulação e planejamento do setor energético (Castro; Delgado, 2025).

A transição, porém, ocorre com sobreposição de tecnologias e interesses, já que fontes tradicionais e emergentes convivem por longos períodos, enquanto setores inteiros buscam alternativas para reduzir emissões sem comprometer desempenho e competitividade (Hallack et al., 2023). É nesse ponto que o hidrogênio verde se torna relevante, especialmente por sua promessa de descarbonizar segmentos difíceis de eletrificar, como indústria pesada e transporte de longa distância, reposicionando o debate sobre política industrial e mudança tecnológica (Benvindo; Ponte; Moreira, 2023).

A expansão do hidrogênio, entretanto, enfrenta obstáculos econômicos e institucionais, como custos ainda altos, necessidade de coordenação ao longo da cadeia, formação de demanda e criação de mecanismos confiáveis de certificação e rastreabilidade de emissões (IEA, 2025). Por isso, diferentes países vêm estruturando estratégias e instrumentos

específicos, enquanto os Estados Unidos se destacam por utilizar incentivos fiscais e políticas de escala, combinando descarbonização e competição tecnológica (IEA, 2025).

Os Estados Unidos ocupam lugar estratégico na transição energética global por sua capacidade tecnológica e econômica e por seu peso nas emissões (Eicke, 2025). Esse protagonismo é atravessado por volatilidade política e por disputas domésticas que afetam a continuidade de políticas climáticas (Unger; Thielges, 2025). A alternância entre governos com visões divergentes sobre energia e clima contribui para mudanças de direção, inclusive no relacionamento com o Acordo de Paris, revelando como decisões internas podem reorientar compromissos e incentivos (Harrison, 2025).

Nesse cenário, o *Inflation Reduction Act* (IRA), de 2022, representa um marco por articular incentivos à energia limpa e à indústria, mobilizando créditos fiscais e investimentos voltados à redução de emissões (CONGRESS.GOV, 2022). Entre os instrumentos do IRA, destaca-se o crédito fiscal 45V (*Clean Hydrogen Production Tax Credit*), cuja lógica consiste em atrelar o benefício ao nível de emissões por quilograma produzido, conectando incentivo econômico e desempenho climático (IRS, 2023). Por envolver critérios de elegibilidade e escolhas operacionais com impactos econômicos relevantes, o 45V tornou-se um objeto privilegiado para observar como disputas políticas e institucionais podem incidir sobre a condução de instrumentos de transição energética, considerando que sua aplicação depende de definições administrativas e escolhas operacionais.

Diante desse cenário, surge a seguinte pergunta de pesquisa que orienta este trabalho: Como as transições de governo impactam a implementação de programas de políticas orientadas a missões? Mais especificamente, busca-se investigar como a transição de governo entre Joe Biden e Donald Trump alterou a interpretação e a aplicação do crédito fiscal 45V, instituído pelo *Inflation Reduction Act*, e modificou os incentivos relativos entre hidrogênio verde e hidrogênio azul nos Estados Unidos. O objetivo geral consiste em analisar como a alternância política impactou a implementação regulatória do 45V, afetando o equilíbrio distributivo entre coalizões fósseis e renováveis.

A implementação do 45V tornou-se espaço de disputa entre grupos de interesse, pois seus critérios de elegibilidade e mensuração de emissões impactam diretamente quais tecnologias serão favorecidas. De um lado, atores vinculados ao gás natural defendem a inclusão do hidrogênio azul¹ como alternativa de transição, preservando parte da infraestrutura fóssil (Ammar et al., 2025). De outro, setores ligados às renováveis e

¹ O hidrogênio azul é produzido a partir de combustíveis fósseis, como gás natural, utilizando a reforma a vapor do metano (SMR), mas com a aplicação de tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CCS)

organizações ambientais sustentam que o desenho do incentivo deve privilegiar o hidrogênio verde, por maior coerência com metas de descarbonização (Ammar et al., 2025). A controvérsia envolve não apenas opções tecnológicas, mas a distribuição de vantagens econômicas e regulatórias entre setores concorrentes.

Além da disputa tecnológica, a transição política recente adiciona uma camada decisiva ao debate. A alternância partidária nos Estados Unidos historicamente tem produzido reorientações na política energética e climática, seja por meio de revisão de regulamentações, redefinição de prioridades administrativas ou alterações legislativas (Unger; Thielges, 2025). A mudança de governo Biden para Trump, em 2025, recoloca tensões sobre a continuidade e a orientação dos incentivos associados ao IRA, com sinais de reinterpretação, enfraquecimento ou reconfiguração conforme coalizões políticas e agendas energéticas em disputa (Center on Global Energy Policy, 2025). Assim, o 45V torna-se um caso privilegiado para observar, ao mesmo tempo, política climática, política industrial e dinâmica de lobbies em contexto de transição governamental.

Para analisar esse quadro, o trabalho utiliza a abordagem de políticas orientadas a missões. Segundo Mazzucato (2017), o Estado pode atuar como agente que direciona a inovação e cria mercados ao estabelecer objetivos públicos estratégicos, mobilizando instrumentos e coordenação para orientar investimentos. Nessa perspectiva, o 45V pode ser compreendido como mecanismo de direcionamento tecnológico e industrial para a descarbonização, mas também como arena de disputa, já que missões são atravessadas por conflitos distributivos e por tentativas de captura do desenho regulatório por interesses setoriais (Mazzucato, 2017).

Apesar do *Inflation Reduction Act* para o debate internacional sobre transição energética ser um marco na política industrial verde norte-americana, a literatura ainda apresenta lacunas na análise da implementação regulatória de instrumentos fiscais complexos, especialmente em contextos de alternância partidária. Em geral, os estudos privilegiam o desenho legal e os objetivos declarados das políticas, enquanto a etapa de regulamentação, interpretação administrativa e definição operacional de critérios técnicos recebe menor sistematização analítica. Este trabalho busca preencher essa lacuna ao investigar, como objeto central, a dinâmica regulatória do crédito fiscal 45V e suas disputas distributivas, examinando como a transição Biden para Trump pode ter afetado a aplicação prática do instrumento e os incentivos relativos entre hidrogênio verde e hidrogênio azul.

Como objetivos específicos, busca-se primeiro, identificar os elementos teóricos da abordagem de políticas orientadas por missões intermediadas pela dinâmica de grupos de

interesse em transições de governo e enquadrar o 45V como uma missão à luz da abordagem de Mariana Mazzucato; segundo, examinar o desenho institucional e os critérios técnicos do crédito; e, terceiro, avaliar se a implementação regulatória sofreu alterações capazes de modificar a estrutura de incentivos entre as diferentes rotas tecnológicas de produção de hidrogênio.

Parte-se da hipótese de que a alternância governamental nos Estados Unidos influenciou a implementação regulatória do crédito fiscal 45V, ao criar condições para que diferentes administrações cedessem às pressões de distintos grupos de interesse, seja do setor fóssil ou renovável. Essas disputas regulatórias podem reconfigurar os incentivos relativos entre as rotas tecnológicas de hidrogênio verde e azul, resultando em uma redistribuição de vantagens entre os setores, mesmo sem uma alteração formal no texto legal do 45V. O trabalho investiga empiricamente como a pressão política de cada grupo de interesse afeta o equilíbrio regulatório e o desenho final do crédito fiscal.

Assim, o presente estudo está organizado da seguinte maneira. Além desta introdução, Capítulo 2 detalha a metodologia de métodos mistos, descrevendo o levantamento legislativo nos três congressos e a coleta de dados de lobby na plataforma *Open Secrets*. O Capítulo 3, detalha teoricamente as políticas orientadas a missões propostas por Mazzucato, abordando os desafios de sua implementação, com foco nas disputas entre interesses setoriais e na relação entre política industrial e mudanças tecnológicas. Discute-se, ainda, o processo de formulação de políticas públicas nos Estados Unidos e como grupos de interesse influenciam o ciclo regulatório

O Capítulo 4 examina o crédito fiscal 45V como uma política orientada a missões, explorando sua relação com a transição energética, o capítulo apresenta um panorama global da transição energética, discutindo os desafios e as oportunidades na busca por fontes de energia sustentáveis. Em seguida, são analisadas as diferenças entre o hidrogênio verde e o hidrogênio azul, destacando como essas alternativas de baixo carbono geram disputas entre grupos de interesse. Por fim, o capítulo aborda o IRA e o crédito fiscal 45V, detalhando como esse incentivo fiscal busca impulsionar a produção de hidrogênio de baixo carbono nos Estados Unidos, impactando o cenário regulatório e as dinâmicas de mercado.

O Capítulo 5 constitui o núcleo analítico do trabalho, investigando como a alternância entre os governos Biden e Trump II impactou a implementação do 45V. O capítulo rastreia as trajetórias legislativas e demonstra, por meio do padrão legislativo do 119º Congresso, como a reorientação administrativa e a captura regulatória esvaziaram a direcionalidade original da missão climática

Por fim, o Capítulo 6 apresenta as considerações finais, sintetizando as conclusões sobre a fragilidade de missões climáticas de longo prazo em contextos de elevada polarização política nos Estados Unidos e propondo caminhos para uma governança institucional mais autônoma.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa de natureza exploratória. O trabalho estrutura-se como um estudo de caso focado no crédito fiscal 45V, abordagem que, conforme Steiner (2011), consiste numa investigação empírica de um fenômeno contemporâneo no seu contexto real. Nesse sentido, a interface entre política e meio ambiente exige cuidados metodológicos específicos devido à interconexão entre sistemas sociais e naturais.

Para os dados referente às legislações do do 117º, 118º e 119º Congresso foi utilizado a plataforma do congresso nacional, no qual procedeu-se à recolha e categorização de dados para observar a disparidade entre a alternância partidária e a produção legislativa. Os documentos foram mapeados via seção de pesquisa avançada, utilizando os seguinte termos: *Clean Hydrogen production tax credit, hydrogen hub, 45V, 45Q, 45Y, Clean Hydrogen, Energy Dominance, Liquefied Natural Gas Export, Methane Emissions, Strategic Petroleum Reserve, Carbon Capture, Carbon Sequestration, CCUS, blue hydrogen, steam methane reforming, Inflation Reduction Act, clean energy tax credit, offshore wind, energy transition.*

Mediante esses termos foram encontradas 331 legislações, para a organização deste volume de dados, utilizou-se o suporte de Inteligência Artificial (modelo Claude AI) na etapa de *catalogação*², seguida por uma filtragem manual rigorosa obedecendo o proposto nesta pesquisa, que resultou em 300 legislações pertinentes. Paralelamente, a coleta de dados sobre grupos de interesse foi realizada por meio de uma investigação ativa na plataforma Open Secrets, utilizando o seu caráter de base de dados interativa para um levantamento manual e sistemático. O procedimento envolveu a exploração deliberada das seções de gastos de lobby e contribuições de Comitês de Ação Política (PACs), filtrando-se manualmente as entidades e empresas vinculadas aos setores de petróleo, gás, mineração de carvão, hidrogênio verde e energias renováveis.

Este esforço de extração manual na Open Secrets foi desenhado para espelhar e complementar a pesquisa de legislações realizada no *Congress.gov*. Ao cruzar os termos de

² Dados disponíveis para consulta em:
https://drive.google.com/drive/folders/13HHzL-cH89I3She3FgfSVIZkeOCpCgCW?usp=drive_link

busca entre as duas plataformas, foi possível estabelecer uma correlação direta entre as movimentações financeiras dos grupos de interesse e a tramitação dos dispositivos legais específicos do crédito fiscal 45V, garantindo que os dados de lobby refletissem precisamente os atores envolvidos nas disputas legislativas analisadas

Dessa forma, estruturou-se no caso do crédito fiscal 45V. O trabalho investiga como a transição de governo entre Joe Biden e Donald Trump alterou a aplicação deste incentivo, modificando a disputa entre o hidrogênio verde e o azul e revelando a influência direta de lobbies sobre o desenho regulatório estadunidense.

Para garantir o rigor metodológico necessário nesta investigação de política ambiental internacional, o estudo operacionaliza os seis passos fundamentais recomendados por Steiner (2011). Primeiramente, (1) identifica-se a questão teórica central sobre o impacto da alternância de poder em políticas orientadas a missões; em seguida, (2) desenvolvem-se as hipóteses sobre a captura regulatória por grupos de interesse; (3) realizou-se a seleção estratégica do caso do crédito 45V; (4) promoveu-se a ligação entre os dados coletados (documentais e de lobby) e as propostas teóricas de Mazzucato; (5) examinam-se as correlações e rotas causais do desmonte ou reconfiguração regulatória; e, por fim, (6) busca-se a generalização analítica sobre a fragilidade de missões climáticas de longo prazo em contextos de elevada volatilidade institucional e polarização política.

3. GRUPOS DE INTERESSE E VOLATILIDADE DA POLÍTICA AMBIENTAL NOS ESTADOS UNIDOS

O cenário das políticas públicas voltadas à transição energética nos Estados Unidos é marcado pela aprovação do Inflation Reduction Act (IRA), em 2022, que consolidou um dos maiores pacotes legislativos de incentivo à energia limpa da história. Entre seus instrumentos, destaca-se o crédito fiscal 45V, voltado à produção de hidrogênio limpo, que exemplifica a direcionalidade estratégica das políticas orientadas a missões.

Este capítulo está estruturado em duas partes. Na primeira (2.1), discute-se o arcabouço teórico das políticas orientadas a missões, com base na obra de Mariana Mazzucato, enfatizando o papel do Estado como criador e moldador de mercados e os desafios de implementação diante de problemas complexos. Na segunda (2.2), examina-se o processo de formulação e implementação de políticas públicas nos Estados Unidos, caracterizado pela fragmentação institucional, pela influência dos grupos de interesse e pela alternância partidária, tomando o IRA e o crédito 45V como exemplos ilustrativos.

3.1 Política Orientada a missões e seus desafios de implementação: Grupos de Interesse, alternância governamental e reconfigurações de coalizão

Em 2022, a aprovação do IRA consolidou, nos Estados Unidos, um dos maiores pacotes legislativos de incentivo à energia limpa da história, com o objetivo de reduzir emissões de gases de efeito estufa, estimular a inovação tecnológica e fortalecer a competitividade da indústria norte-americana em setores estratégicos da transição energética. Para isso, o ato contempla uma ampla gama de instrumentos, como subsídios, créditos fiscais e investimentos em infraestrutura, voltados à expansão das energias renováveis, aos veículos elétricos, à captura e ao armazenamento de carbono e, especialmente, à produção de hidrogênio de baixas emissões (Congress.gov, 2022).

Entre os diversos mecanismos criados pelo IRA, destaca-se o crédito fiscal 45V (Clean Hydrogen Production Tax Credit), que busca incentivar a produção de hidrogênio limpo, vinculando o valor do incentivo à intensidade de carbono por quilograma produzido (IRS, 2023; DOE, 2023). Esse crédito reflete a aplicação prática da teoria de políticas orientadas a missões, proposta por Mariana Mazzucato, que entende que o Estado não apenas corrige falhas de mercado, mas também molda mercados e direciona investimentos para grandes objetivos de longo prazo, como a descarbonização.

A abordagem de políticas orientadas a missões (*mission-oriented approach*) proposta por Mariana Mazzucato, pode ser definida como políticas públicas sistêmicas que utilizam o conhecimento de fronteira para alcançar objetivos específicos, mensuráveis e com prazos determinados, visando solucionar grandes desafios sociais, como as mudanças climáticas, que exigem a transformação de múltiplos setores da economia, além de mudanças regulatórias e comportamental (Mazzucato, 2019). Um dos argumentos centrais de sua teoria é que o Estado pode desempenhar um papel ativo na criação e na moldagem de mercados, direcionando investimentos e inovação para objetivos estratégicos de longo prazo (Mazzucato, 2019).

Um dos principais argumentos da autora é que a política de missões exige um Estado empreendedor, que assume o papel de investidor de primeira instância, especialmente em áreas onde o setor privado tem receio de investir (Mazzucato, 2020). O Estado não busca apenas nivelar o campo de jogo, mas sim incliná-lo na direção de metas sociais desejadas. No caso da transição energética, isso significa orientar investimentos e inovação rumo à descarbonização, criando mercados para tecnologias limpas e garantindo que o crescimento

econômico seja visto não apenas como uma taxa a ser aumentada, mas como um processo com direção clara e estratégica (Mazzucato, 2019).

Nesse contexto, as políticas orientadas a missões caracterizam-se por três elementos fundamentais: o primeiro é a direcionalidade do crescimento, que consiste na definição de objetivos claros capazes de orientar o desenvolvimento tecnológico e econômico para metas socialmente desejáveis, como a descarbonização; o segundo elemento é a coordenação multissetorial, uma vez que os grandes desafios contemporâneos exigem a mobilização simultânea de diversos setores da economia, instituições públicas, empresas privadas e centros de pesquisa. Por fim, destaca-se a inovação orientada a desafios sociais, na qual o progresso tecnológico é estruturado em torno da resolução de problemas complexos, como as mudanças climáticas, a transição energética ou a segurança alimentar (Mazzucato, 2019; Mazzucato, 2020).

A autora aborda que enquanto as missões históricas, como a chegada do homem à Lua, exemplificada através do Programa Apollo, focavam em feitos tecnológicos isolados e eram conduzidas por pequenos grupos de especialistas de forma centralizada, as missões contemporâneas enfrentam os chamados *problemas complexos* (wicked problems). A transição energética é um desses problemas, pois exige não apenas inovações tecnológicas, mas também transformações profundas em regulamentos, comportamentos e estruturas sociais. Ela se torna, portanto, um exemplo representativo de missão contemporânea (Mazzucato, 2019).

A complexidade desses problemas impede o uso das ferramentas econômicas tradicionais, que muitas vezes adotam abordagens simplistas e lineares. Desafios como a transição energética não podem ser resolvidos apenas por soluções tecnológicas isoladas; ao contrário, exigem uma coordenação multissetorial sem precedentes. Nesse contexto, é fundamental que o Estado assuma um papel proativo e central, não apenas corrigindo falhas, mas também cocriando e moldando novos mercados. Para isso, é necessário adotar um arcabouço operacional robusto, que transforme grandes objetivos sociais em rotas concretas de investimento e inovação, que sejam monitoráveis e politicamente legítimas (Mazzucato, 2017). O funcionamento das políticas orientadas a missões não se limita a corrigir falhas de mercado, mas busca moldar e criar novos mercados, sendo estruturado em três dimensões fundamentais: critérios rigorosos de seleção, além de um *framework ROAR*³ e uma

³ Responsável por organizar políticas orientadas a missões em quatro dimensões analíticas: definição de direções estratégicas de inovação, fortalecimento das capacidades organizacionais do Estado, avaliação com foco em eficiência dinâmica e criação de valor público, e reconfiguração da relação entre riscos assumidos e recompensas apropriadas nas parcerias entre setor público e privado.

governança dinâmica (Mazzucato, 2017). Para que uma iniciativa seja legitimamente considerada uma missão, ela deve atender a cinco critérios principais: deve ser *ousada e inspiradora*, possuindo ampla *relevância social* para capturar a imaginação pública e gerar engajamento cidadão. Em segundo lugar, exige uma *direção clara*, sendo formulada de maneira direcionada, mensurável e com prazo definido (Mazzucato, 2017).

O terceiro critério demanda ações de *pesquisa e inovação* que embora ambiciosas, sejam realistas, focadas em projetos de alto risco que permaneçam teoricamente viáveis. Além disso, a missão deve ser *intersetorial e interdisciplinar*, cruzando diversas áreas do conhecimento e indústrias para transformar sistemas inteiros. Por fim, deve estimular *múltiplas soluções de baixo para cima (bottom-up)*, incentivando a experimentação e a diversidade de caminhos tecnológicos em vez de apostar em uma única solução pré-determinada (Mazzucato, 2017).

A operacionalização dessas missões são guiadas pelo *framework ROAR*, que redefine as ferramentas de política pública através de quatro pilares estratégicos (Mazzucato, 2019). O pilar, Rotas (Routes), define a direção do crescimento, criando caminhos estratégicos para orientar a produção e o consumo em direção aos objetivos estabelecidos. O segundo, Organizações (Organisations), foca no fortalecimento das capacidades do setor público, por meio de instituições descentralizadas e flexíveis - inspiradas no modelo da DARPA⁴ - que podem aprender com os erros e gerenciar inovações de alto risco (Mazzucato, 2017).

A etapa de Avaliação (Assessment) sugere substituir as análises tradicionais de custo-benefício por critérios que avaliem a eficiência dinâmica, levando em conta a criação de valor público e os benefícios adicionais gerados ao longo da missão, como os “spillovers” (efeitos positivos que se espalham para além da missão principal) (Mazzucato, 2017). Por fim, o pilar Riscos e Recompensas (Risk and Rewards) busca criar mecanismos que garantam um equilíbrio entre o Estado e o setor privado. Isso significa que, ao assumir os maiores riscos como investidor inicial, o Estado também compartilhe os lucros, seja por meio de *royalties*, participação acionária ou preços acessíveis. Assim, os sucessos ajudam a compensar as perdas inevitáveis e financiam novos ciclos de inovação (Mazzucato, 2017).

A implementação das políticas orientadas a missões não é um processo tecnocrático neutro, mas sim um desafio político que envolve a reconfiguração de poder e recursos na sociedade. Ao contrário das políticas horizontais, que buscam apenas nivelar o campo de jogo, as missões visam propositalmente inclinar o campo de jogo em uma direção estratégica

⁴ A *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) é a agência de pesquisa e desenvolvimento do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, citada como um exemplo de Estado Empreendedor pela autora.

específica para atingir objetivos sociais (Mazzucato, 2017). Essa escolha deliberada de uma trajetória de crescimento (como a descarbonização) gera, inevitavelmente, conflitos distributivos, pois cria vencedores e perdedores econômicos, desafiando setores cujos lucros dependem da manutenção do *status quo* (Mazzucato, 2017).

Um dos maiores obstáculos nesse cenário é a ação dos grupos de interesse (*vested interests*), onde Mazzucato (2018), afirma que se a governança for muito ampla ou mal definida, existe um risco elevado de as missões serem capturadas por *lobbies* setoriais que tentam desviar fundos públicos para subsídios tradicionais, sem contrapartidas reais em inovação. Tais interesses privados podem influenciar negativamente as estratégias industriais através de medidas como créditos fiscais que geram pouca adicionalidade, resultando no desperdício de recursos públicos em políticas equivocadas (Mazzucato, 2018).

Na história da política ambiental norte-americana podemos destacar o chamado *boom do Shale Gas*, a partir dos anos 2000, ilustra como grupos de interesse fósseis moldaram políticas energéticas em favor da manutenção da matriz tradicional. Embora tenha sido viabilizado por avanços tecnológicos como o fraturamento hidráulico e a perfuração horizontal, sua expansão contou com subsídios fiscais e apoio regulatório que reduziram riscos para empresas privadas. Esses mecanismos, defendidos por *lobbies* fósseis, direcionaram recursos públicos para reforçar a dependência energética convencional, mesmo em um contexto de crescente pressão por descarbonização (EIA, 2023).

Além da captura por interesses instalados, a alternância governamental representa um risco crítico para a continuidade das missões, como os *problemas complexos* contemporâneos exigem compromissos de longo prazo que ultrapassam décadas, o sucesso da política depende de sua capacidade de possuir uma longevidade que transcenda os ciclos políticos de ministros ou governos individuais (Mazzucato, 2017). Sem uma base sólida de legitimidade social e aceitação pública, uma mudança de administração pode resultar em prioridades políticas que caminham em direções opostas, levando à interrupção ou ao colapso de investimentos estratégicos em andamento (Mazzucato, 2019).

A trajetória da política ambiental norte-americana tem sido marcada por oscilações significativas entre diferentes administrações. Durante o governo de George W. Bush, a postura foi cética em relação às mudanças climáticas, minimizando a urgência de medidas regulatórias (McCright, 2011). Em contraste, a administração Barack Obama trouxe o tema de volta ao centro da agenda, ampliando os investimentos em energias renováveis e promovendo a adesão dos Estados Unidos ao Acordo de Paris (Rabe, 2016). No entanto, no primeiro mandato de Donald Trump, observou-se uma reversão dessa trajetória, com a retirada do país

do Acordo de Paris e a revalorização dos combustíveis fósseis como pilares da política energética (Harrison, 2021).

Sob a administração de Joe Biden, houve um esforço para restaurar a credibilidade internacional, com o retorno dos Estados Unidos ao Acordo de Paris e a aprovação do Inflation Reduction Act, consolidando uma orientação progressista voltada à descarbonização e à política industrial verde (Michaud, 2024). Esse movimento evidencia como a alternância partidária pode redefinir prioridades e compromissos, criando um ambiente de volatilidade que afeta diretamente a continuidade de políticas ambientais de longo prazo.

Para mitigar esses riscos e lidar com as reconfigurações de coalizão, Mazzucato sugere que a governança das missões seja institucionalizada com um alto grau de autonomia operacional (Mazzucato, 2019). Isso garantiria que as agências responsáveis pela execução das missões tivessem maior independência das burocracias governamentais e das flutuações políticas, protegendo as missões da instabilidade do curto-prazo político. Além disso, a estratégia deve ser coordenada pelas mais altas instâncias do poder executivo, assegurando que a inovação permaneça como prioridade central na agenda de crescimento, e exigindo a quebra de silos e a coordenação interministerial necessária para resistir às pressões políticas fragmentadas (Mazzucato, 2019). Um exemplo dessa dinâmica ocorreu em 2007, quando a Suprema Corte dos Estados Unidos, no caso *Massachusetts vs. EPA*⁵, decidiu que os gases de efeito estufa se enquadravam na definição de poluentes sob o *Clean Air Act*⁶, obrigando a EPA a iniciar processos regulatórios (Unger; Thielges, 2025). Essa intervenção judicial demonstra como, em sistemas políticos fragmentados, diferentes arenas institucionais podem redefinir o rumo das políticas ambientais. Nesse contexto, missões de descarbonização permanecem vulneráveis às disputas entre diferentes poderes e coalizões, podendo ser tanto impulsionadas quanto bloqueadas por decisões externas ao Executivo (Unger; Thielges, 2025).

Por fim, o engajamento cidadão e a cocriação com movimentos sociais (como o movimento verde na Alemanha para a *Energiewende*⁷) são ferramentas essenciais para garantir um apoio político duradouro e os freios e contrapesos necessários para prevenir a

⁵ *Massachusetts v. Environmental Protection Agency*, 549 U.S. 497 (2007). Decisão histórica da Suprema Corte dos Estados Unidos que reconheceu os gases de efeito estufa como poluentes reguláveis, obrigando a EPA a avaliar e controlar suas emissões. O caso marcou o início da regulação climática federal nos EUA.

⁶ O *Clean Air Act* é a Lei do Ar Limpo, aprovada em 1970 e posteriormente emendada, que estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e confere à EPA autoridade para regular substâncias consideradas nocivas à saúde pública e ao meio ambiente. É a principal base legal para políticas de controle da poluição atmosférica nos Estados Unidos.

⁷ *Energiewende* é o termo utilizado para designar a política de transição energética da Alemanha, iniciada nos anos 2000, que busca substituir gradualmente fontes fósseis e nucleares por energias renováveis, combinando metas ambientais com inovação tecnológica e participação social.

captura das missões por elites ou tendências passageiras (Mazzucato, 2017). A legitimidade democrática pode ampliar a sobrevivência das missões diante das disputas de poder e manter a firmeza da direção escolhida para o desenvolvimento nacional (Mazzucato, 2019).

O crédito fiscal 45V representa hoje uma missão contemporânea, sujeita às mesmas tensões entre inovação e captura que marcaram políticas anteriores. Sua sobrevivência dependerá da legitimidade social e da capacidade de resistir às pressões políticas e econômicas de grupos de interesse. Nesse contexto, a transição energética se destaca como um dos grandes desafios da atualidade, exigindo que o Estado empreendedor assuma a direcionalidade estratégica rumo à descarbonização e crie mercados para tecnologias limpas. Essa fundamentação teórica fornece o pano de fundo para compreender, na seção seguinte, como o processo de formulação e implementação de políticas públicas nos Estados Unidos moldam instrumentos como o Inflation Reduction Act (IRA) e o próprio crédito fiscal 45V.

3.2 Política pública e Estados Unidos

O processo de formulação de políticas públicas nos Estados Unidos é frequentemente descrito como um emaranhado de ações compostas (*compounded muddling*), caracterizando-se por um sistema político altamente fragmentado e complexo, onde o poder é disperso entre diversas instituições (Bartlett, 2024). A dinâmica entre a formulação e a implementação das políticas depende, em grande parte, da interação entre o Congresso, o Executivo e as agências federais (Bolton, Thrower, 2016).

A formulação de políticas ocorre principalmente no Congresso, que, mesmo em contextos de polarização, mantém um papel central como solucionador de problemas (Curry & Lee, 2025). O processo legislativo é estruturado para evitar impasses institucionais, favorecendo negociações de soma positiva, em que a maioria frequentemente coopta a minoria para viabilizar acordos, ao invés de excluí-la do processo decisório (Curry & Lee, 2025).

Para garantir a aprovação de legislações relevantes, o Congresso recorre frequentemente a estratégias como a troca de favores legislativos (*bipartisan logroll*), nas quais o Presidente e os líderes do Congresso articulam pacotes legislativos bipartidários. Essas práticas são fundamentais para superar divisões partidárias e produzir soluções que atendam a múltiplos interesses, resultando em legislações baseadas em compromissos amplos e visões políticas diversas.

O Executivo também participa ativamente na formulação de políticas, utilizando instrumentos unilaterais, como as ordens executivas, que têm força normativa para orientar as agências na implementação de determinadas políticas (Bolton & Thrower, 2016). A capacidade do Executivo de formular políticas de forma independente, entretanto, depende da capacidade legislativa do Congresso (Bolton & Thrower, 2016).

Quando o Congresso tem recursos institucionais limitados ou menor expertise técnica, o Presidente tende a recorrer com maior frequência às ordens executivas para contornar resistências legislativas (Bolton & Thrower, 2016). Por outro lado, um Congresso de alta capacidade institucional, capaz de produzir leis detalhadas e com pouca margem para discricionariedade administrativa, reduz significativamente o espaço para atuação autônoma do Presidente (Bolton & Thrower, 2016).

Este processo de constante reconfiguração regulatória é um reflexo da alternância partidária no Executivo, o que resulta em frequentes mudanças nas políticas públicas (Bolton & Thrower, 2016). A trajetória recente do crédito fiscal 45V exemplifica esse fenômeno, criado durante o governo Biden como ferramenta central para incentivar o hidrogênio limpo, o programa começou a sofrer tentativas de revisão e enfraquecimento no início do segundo mandato de Donald Trump, em 2025, pressionado por setores da indústria fóssil e pela lógica de desregulamentação ambiental (Center on Global Energy Policy, 2025). Esses ajustes ilustram como a alternância de governo pode gerar incertezas e desafios na continuidade das políticas públicas.

Embora o processo de formulação seja instável, a fase de implementação é mais estruturada, transformando as diretrizes formuladas em regras técnicas e ações concretas, esta etapa recai principalmente sobre as agências federais (Grossmann, 2012). A implementação exige um grau maior de detalhamento técnico e é regulada por mecanismos formais, como o Administrative Procedure Act⁸ (APA) de 1946, que estabelece procedimentos obrigatórios de aviso prévio e consulta pública antes da adoção de regras administrativas relevantes (Bolton, Thrower, 2016). Esses mecanismos funcionam como instrumentos de controle institucional, permitindo que o Congresso monitore se as agências estão efetivamente executando a intenção original das leis aprovadas (Bolton, Thrower, 2016).

Além disso, a implementação de políticas nos Estados Unidos ocorre em um contexto descentralizado, exigindo coordenação com mais de 90.000 entes subnacionais, incluindo

⁸ APA (Administrative Procedure Act) é uma lei federal dos Estados Unidos promulgada em 1946, que estabelece os procedimentos formais que as agências federais devem seguir ao implementar regulamentos e tomar decisões administrativas. O objetivo da APA é garantir que as ações das agências governamentais sejam transparentes, justas e acessíveis ao público, e que as agências atuem dentro de sua autoridade legal.

estados, condados e municípios. Esse arranjo federativo torna o processo de implementação mais gradual e incremental, pois cada nível de governo precisa adaptar as diretrizes federais às suas realidades institucionais, econômicas e regionais (Bartlett, 2024). Estados como Califórnia e Nova York desempenham um papel crucial na área ambiental, frequentemente estabelecendo padrões regulatórios mais rigorosos que os federais, estimulando mercados regionais de energia limpa e influenciando a política climática nacional (Mazmanian; Jurewitz, 2020)

O principal fator que torna a implementação de políticas públicas uma arena de intensa disputa política é a influência dos grupos de interesse. Esses grupos têm uma influência substancial ao longo de todo o processo regulatório, sendo responsáveis por modificar aproximadamente 39,3% das regras estabelecidas pelas agências federais (Grossmann, 2012). A atuação dos grupos de interesse vai além da advocacia direta e envolve estratégias estruturadas ao longo de todo o ciclo de políticas públicas.

A pesquisa de Matt Grossmann⁹ (2012) fornece uma análise detalhada do papel desses grupos no ciclo de políticas públicas dos Estados Unidos, abrangendo desde a formulação até a implementação das políticas. O autor mostra como organizações influenciam diretamente as decisões políticas por meio de diversos mecanismos, incluindo lobbying direto, mobilização de constituintes e produção de conhecimento técnico especializado.

Os dados apresentados por Grossmann (2012) revelam a extensão dessa influência, onde os grupos de interesse estiveram presentes em 54,8% das leis aprovadas pelo Congresso, em 41,3% das ordens executivas presidenciais e em 39,3% das regras estabelecidas pelas agências federais. Esses números evidenciam que a política pública nos Estados Unidos não é moldada apenas pelas decisões formais das instituições governamentais, mas também pela atuação contínua de atores externos organizados.

A colaboração entre agências e grupos de interesse é particularmente evidente na área ambiental, onde esses grupos desempenham papel histórico relevante. Segundo Grossmann (2012), organizações envolvidas em questões ambientais participaram de aproximadamente 69,1% das mudanças políticas significativas nesse campo. Essa interação evidencia que os grupos de interesse frequentemente vão além da advocacia política tradicional, desempenhando também funções técnicas, como a produção de relatórios e análises especializadas que influenciam decisões regulatórias.

⁹ Matt Grossmann, vinculado à Michigan State University, é o autor do estudo intitulado "*A Influência dos Grupos de Interesse nas Mudanças de Políticas nos Estados Unidos: Uma Avaliação Baseada na História das Políticas*" (tradução livre). O objetivo central da pesquisa é avaliar a frequência e as circunstâncias em que os grupos de interesse influenciam os resultados das políticas nacionais norte-americanas.

Embora organizações de defesa ambiental frequentemente obtenham sucesso na promoção de mudanças regulatórias, interesses empresariais e associações comerciais também exercem forte presença, especialmente em setores regulatórios como energia, finanças e transporte. Essa dinâmica revela a complexidade e a disputa constante entre diferentes coalizões na formulação e implementação de políticas públicas (Grossmann, 2012).

O processo de formulação e implementação de políticas públicas nos Estados Unidos configura-se, portanto, como um arranjo institucional fragmentado, marcado pela interação contínua entre Congresso, Executivo, agências e grupos de interesse. A alternância partidária intensifica esse ciclo de reconfigurações regulatórias, criando janelas de oportunidade para reinterpretções administrativas e para pressões de coalizões setoriais que buscam reconfigurar incentivos regulatórios (Bolton & Thrower, 2016).

Esse arranjo institucional fragmentado será decisivo na implementação do crédito fiscal 45V, pois a definição de critérios técnicos pode favorecer diferentes grupos de interesse e reproduzir disputas históricas da política ambiental norte-americana. O 45V, instituído pelo Inflation Reduction Act (IRA), funciona aqui como exemplo ilustrativo: concebido para alinhar incentivos à redução de emissões, tornou-se arena de disputa entre coalizões fósseis e renováveis, demonstrando como decisões técnicas e administrativas podem influenciar diretamente a efetividade e a distribuição dos benefícios da política pública.

4. O CRÉDITO FISCAL 45V COMO POLÍTICA ORIENTADA A MISSÃO

A transição energética contemporânea tem se consolidado como um dos principais eixos da política climática global, mobilizando Estados, empresas e sociedade civil em torno da descarbonização das economias. Nesse cenário, o hidrogênio desponta como vetor estratégico, capaz de articular inovação tecnológica, segurança energética e competitividade industrial. A experiência norte-americana, materializada no Inflation Reduction Act (IRA) e em instrumentos como o crédito fiscal 45V, oferece um caso privilegiado para compreender como políticas públicas podem ser concebidas como missões orientadas a objetivos coletivos.

Assim, o objetivo do capítulo é examinar o 45V a partir de três dimensões complementares: primeiro, apresenta um panorama global da transição energética, destacando tendências e desafios comuns; em seguida, discute o papel do hidrogênio verde e azul como vetores estratégicos na descarbonização; por fim, analisa o IRA e o crédito fiscal 45V, evidenciando como escolhas técnicas e institucionais moldam sua efetividade e revelam disputas entre coalizões fósseis e renováveis. Ao articular essas dimensões, busca-se

compreender em que medida o 45V pode ser interpretado como uma política orientada a missão, sujeita às tensões históricas que caracterizam a política ambiental norte-americana.

4.1 Panorama global da transição energética

Historicamente, a energia tem sido a base fundamental para o desenvolvimento econômico e social, desempenhando um papel crucial na redução da pobreza e na melhoria das condições de vida das populações. Esse processo remonta à Revolução Industrial, por volta de 1750, quando as fontes fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, passaram a fornecer a energia necessária para a produção, a expansão das redes de transporte e a urbanização acelerada que transformaram as sociedades modernas (Smil, 2017).

Contudo, esse modelo de desenvolvimento, dependente do uso intensivo de combustíveis fósseis, gerou consequências significativas para o meio ambiente. Embora a queima desses combustíveis tenha possibilitado avanços tecnológicos e econômicos, também contribuiu de forma decisiva para o agravamento da crise climática (Gorayeb; Brannstrom e Meireles, 2019). As emissões de dióxido de carbono geradas pela combustão dos combustíveis fósseis são as principais responsáveis pelo aumento dos gases de efeito estufa, o que tem levado ao aumento da temperatura global (IPCC, 2023).

Entre 1960 e 2008, o consumo global de energia aumentou em 210%, e, das emissões acumuladas de CO₂ entre 1850 e 2019, cerca de 42% ocorreram entre 1990 e 2019, evidenciando a relação estreita entre o crescimento econômico moderno e o carbono (IPCC, 2023). Esse impacto é reflexo do uso insustentável de energia e de padrões de consumo que exigem uma redução imediata e profunda das emissões, de forma a limitar o aquecimento global (IPCC, 2023). Portanto, o modelo econômico baseado na exploração desenfreada dessas fontes energéticas configura um sistema insustentável, que prioriza o crescimento à custa da preservação ambiental (Moreira, 2019). Com o agravamento das crises climáticas, tornou-se essencial uma mudança estrutural no sistema energético global, incorporando-a às agendas políticas e econômicas de vários Estados (Sachs, 2000).

Para enfrentar esse cenário, decisões tomadas no âmbito internacional ganham espaço nas agendas políticas de diversos estados, dentre eles dois marcos se destacam: O Protocolo de Kyoto (1997) foi o primeiro tratado a estabelecer compromissos obrigatórios de redução de emissões, ainda que restrito aos países desenvolvidos (Caretta, 2020). Já o Acordo de Paris (2015) representou uma mudança de paradigma ao buscar a participação quase universal dos países, com o objetivo de limitar o aquecimento global a 1,5°C ou bem abaixo de 2°C em

relação aos níveis pré-industriais (Castro; Delgado, 2025). Diferente de Kyoto, Paris introduziu as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), permitindo que cada país definisse suas próprias metas. O Brasil, por exemplo, comprometeu-se a atingir a neutralidade climática até 2050 (BNDES, 2023).

Nesse contexto, inicia-se de forma mais concreta o processo de transição energética, podendo ser entendido como a substituição progressiva das fontes fósseis por matrizes limpas e sustentáveis (Benvindo, Ponte e Moreira, 2023). Esse processo, porém, é complexo e não linear, sendo caracterizado pela coexistência prolongada entre fontes tradicionais e emergentes. Além disso, o imperativo da descarbonização exige uma mudança multidimensional, afetando não apenas o setor elétrico, mas também a estrutura das relações socioeconômicas e de consumo (Hallack, 2023). A transição envolve, portanto, não apenas a expansão das energias renováveis, mas também o desenvolvimento de novos vetores que atendam a setores ainda dependentes de combustíveis fósseis (Benvindo, Ponte e Moreira, 2023).

Um dos principais desafios para uma transição energética justa é garantir a segurança energética, que se traduz na disponibilidade contínua de fontes de energia a preços acessíveis. A mudança para uma matriz de baixo carbono exige a superação de obstáculos técnicos, econômicos e geopolíticos. Do ponto de vista técnico, a expansão das fontes renováveis, como solar e eólica, introduz a vulnerabilidade da intermitência, pois sua geração depende de condições naturais imprevisíveis e variáveis (Silva, 2025). Essa característica pode comprometer a estabilidade da rede elétrica, exigindo investimentos substanciais em tecnologias de armazenamento, como baterias ou hidrelétricas reversíveis (Bade et al, 2023).

Em vários países, o gás natural tem sido utilizado como combustível de transição, oferecendo estabilidade e compensando a variabilidade hídrica em períodos de seca. No âmbito econômico, a transição enfrenta o desafio do custo de capital, principalmente em países em desenvolvimento, onde o financiamento de projetos de energia limpa pode ser até três vezes mais caro do que em economias avançadas, com taxas de juros que podem chegar a 15%. Isso limita a expansão das energias renováveis em escala global e reforça a necessidade de mecanismos de cooperação internacional e financiamento climático (IEA, 2025).

No campo geopolítico, conflitos internacionais, como a guerra entre Rússia e Ucrânia e as tensões com China e Irã, revelaram a fragilidade de países altamente dependentes de um único fornecedor, como a Alemanha em relação ao gás russo. As sanções e interrupções nas cadeias de suprimento elevaram os preços das commodities, gerando novamente temores de insegurança energética (Silva, 2025). Essa vulnerabilidade não é nova. Desde os choques do

petróleo na década de 1970, ficou claro que a dependência de poucos fornecedores externos pode paralisar economias inteiras. O Japão, por exemplo, já na década de 1960, reconhecia a sua dependência crítica de combustíveis fósseis importados como uma ameaça à estabilidade econômica e, em 1974, lançou o New Sunshine Project para investir em energias solares, geotérmicas e hidrogênio, tornando-se líder mundial em capacidade solar até 2004 (Hallack et al, 2023).

No cenário atual, a transição energética está reformulando as relações de poder global, onde países com alta renovabilidade, como o Brasil, buscam transformar sua matriz limpa em uma vantagem competitiva por meio do *powershoring*,¹⁰ atraindo indústrias que buscam descarbonização e reduzindo sua vulnerabilidade a choques externos de preços de petróleo e gás (Hallack et al, 2023). Por outro lado, países com forte controle sobre minerais críticos, como lítio, cobalto e terras raras, têm adquirido relevância estratégica, uma vez que esses insumos são essenciais para tecnologias de baterias e energias renováveis. Essa disputa por recursos essenciais amplia a dimensão geopolítica da transição, criando novas dependências e riscos (Hallack et al, 2023).

Esses desafios técnicos, econômicos e geopolíticos demonstram que a transição energética não pode ser entendida apenas como uma substituição linear de fontes fósseis por renováveis. Ela exige soluções complementares capazes de garantir estabilidade, reduzir custos e ampliar a segurança energética global. Nesse contexto, o hidrogênio verde surge como um vetor estratégico, capaz de atender setores de difícil descarbonização e reposicionar países no cenário internacional. Por isso, diferentes regiões e nações têm desenvolvido estratégias específicas para explorar o potencial do hidrogênio, moldadas por seus recursos naturais, capacidades industriais e prioridades de segurança energética.

Na União Europeia, a estratégia é abrangente e envolve metas ambiciosas de capacidade de eletrólise, instrumentos regulatórios como a *Renewable Energy Directive*¹¹ e mecanismos de certificação para hidrogênio renovável. Além disso, o bloco criou o Banco Europeu do Hidrogênio liderado pela Alemanha, organiza leilões para oferecer prêmios fixos aos produtores, junto com o mecanismo *H2 Global*¹² que atua subsidiando a diferença entre o preço de compra internacional e o preço de venda doméstico. Essa combinação de rigor

¹⁰ *Powershoring* é a estratégia de atrair indústrias para países com matriz energética limpa, permitindo que empresas reduzam emissões ao produzir em locais com fornecimento de energia renovável.

¹¹ Instrumentos regulatórios incluem a *Renewable Energy Directive (RED II)*, que define critérios para hidrogênio renovável, e atos delegados que estabelecem padrões de certificação.

¹² Mecanismo alemão de leilão duplo que subsidia a diferença entre o preço de compra internacional do hidrogênio e o preço de venda doméstico, garantindo competitividade para o hidrogênio renovável.

regulatório e apoio financeiro busca consolidar a Europa como líder global na transição energética (International Energy Agency, 2025).

O Japão, guiado pelo *Hydrogen Society Promotion Act*¹³, aposta em contratos por diferença de longo prazo para reduzir o custo do hidrogênio limpo, complementando com subsídios para infraestrutura e hubs industriais. O país também investe na utilização de amônia em usinas termoelétricas e na conversão de *terminais de GNL*¹⁴, como forma de reduzir a dependência do carvão e ampliar a segurança energética (International Energy Agency, 2025). A China combina subsídios provinciais e atuação de empresas estatais para expandir a produção e incentivar veículos a célula de combustível, o país é responsável por cerca de 60% da capacidade mundial de manufatura de eletrolisadores e estabeleceu a meta de alcançar um milhão de veículos a célula de combustível até 2035 (International Energy Agency, 2025).

Enquanto a Índia lançou a *National Green Hydrogen Mission*¹⁵, com metas de produção e apoio direto à manufatura de eletrolisadores. O programa *SIGHT*¹⁶ destinou 2,1 bilhões de dólares para incentivar a fabricação local e a produção de amônia verde, reduzindo a dependência de fertilizantes importados. Em 2025, o país também criou um esquema de certificação de hidrogênio verde, estabelecendo metodologias rigorosas para monitorar emissões e garantir credibilidade internacional (International Energy Agency, 2025).

Nos Estados Unidos, a política é estruturada principalmente através do Inflation Reduction Act (IRA), que introduziu créditos fiscais como o 45V, oferecendo até 3,2 dólares por quilo de hidrogênio limpo, dependendo da intensidade de carbono. O país também apoia a criação de *hydrogen hubs*¹⁷ integrando produção, infraestrutura e consumo em polos regionais. Diferente da Europa, os EUA destinam parte significativa dos investimentos à produção de hidrogênio a partir de fósseis equipados com tecnologias de captura e armazenamento de carbono, refletindo sua estratégia de transição gradual (International Energy Agency, 2025).

Já nos países em desenvolvimento, como Brasil, Índia, Chile e Marrocos, a lógica é distinta: a ênfase recai sobre incentivos administrativos, concessões de terra, redução de

¹³ O *Hydrogen Society Promotion Act* estabelece contratos por diferença (CfD) de longo prazo para reduzir custos do hidrogênio limpo, complementados por subsídios para infraestrutura e hubs.

¹⁴ Infraestruturas portuárias destinadas ao recebimento, armazenamento e regaseificação de gás natural liquefeito (GNL), que podem ser adaptadas para importação e uso de amônia como vetor energético.

¹⁵ Adota o *Clean and Low-Carbon Hydrogen Evaluation Standard* e diretrizes nacionais para toda a cadeia de valor, além de subsídios provinciais e apoio via empresas estatais

¹⁶ Iniciativa governamental que destina recursos para subsidiar a fabricação local de eletrolisadores e a produção de amônia verde, com o objetivo de reduzir a dependência de fertilizantes importados.

¹⁷ A *National Green Hydrogen Mission* criou o *Green Hydrogen Standard*, que define parâmetros de emissões e certificação, junto com subsídios e prêmios fixos para produção e manufatura de eletrolisadores.

impostos e atração de investimentos externos (IEA, 2025). Nessas economias, o desafio central é equilibrar a expansão das renováveis com a necessidade de garantir segurança energética e viabilidade econômica, já que o custo de capital é significativamente mais alto. Ao mesmo tempo, esses países possuem vantagens comparativas, como abundância de recursos naturais (solar, eólico, hídrico), que podem reposicioná-los como exportadores estratégicos de energia limpa e derivados, como hidrogênio e amônia verde (International Energy Agency, 2025).

O mapeamento das políticas de hidrogênio verde revela que não existe uma solução única para a transição energética. Cada região adota estratégias moldadas por seus recursos naturais, capacidades industriais e prioridades domésticas. Enquanto economias avançadas concentram esforços em subsídios financeiros e metas regulatórias, países em desenvolvimento buscam atrair investimentos por meio de concessões de terra, incentivos administrativos e parcerias internacionais.

Por fim, ressalta-se que, apesar da diversidade de estratégias nacionais para promover o hidrogênio, é fundamental reconhecer que não se trata de um recurso homogêneo. Diferentes rotas de produção apresentam impactos ambientais e econômicos distintos, o que torna necessário diferenciar os tipos de hidrogênio e compreender suas implicações para a transição energética.

4.2 Hidrogênio como vetor estratégico: Verde e Azul

O hidrogênio emerge como um vetor estratégico fundamental para a descarbonização global, sobretudo em setores de difícil eletrificação, como a indústria pesada e o transporte de longa distância (Howarth, 2021). No entanto, a transição para uma economia baseada nesse vetor energético envolve uma disputa entre diferentes rotas de produção, principalmente o hidrogênio verde e o azul, que apresentam implicações técnicas, econômicas e políticas distintas (Ammar et al, 2025). O hidrogênio verde é produzido por eletrólise da água utilizando eletricidade proveniente de fontes renováveis, como solar, eólica ou hidrelétrica, e por isso é considerado uma tecnologia de emissões quase nulas, alinhada às metas de neutralidade climática (Barbosa, 2023).

Já o hidrogênio azul deriva da reforma a vapor do metano, processo que utiliza gás natural como insumo, mas acoplado a tecnologias de captura, utilização e armazenamento de carbono (Barbosa, 2023). Embora reduza as emissões em relação ao hidrogênio cinza convencional, ainda depende de recursos fósseis e gera emissões residuais. A sustentabilidade

do hidrogênio azul é alvo de intenso debate, um dos principais pontos críticos refere-se às emissões fugitivas de metano durante a extração e transporte do gás natural, já que esse é um gás de efeito estufa com potencial de aquecimento global 86 vezes superior ao do CO₂ em um horizonte de 20 anos (Barbosa, 2023).

A pesquisa de Howarth e Jaconson (2021) mostra que, em taxas de vazamento, a pegada de carbono do hidrogênio azul pode ser até maior do que a da queima direta do gás natural. Além disso, as tecnologias de captura de carbono não são capazes de eliminar totalmente as emissões, variando entre 70% e 95% de eficiência, e exigem consumo adicional de energia, o que aumenta a necessidade de combustíveis fósseis e, conseqüentemente, as emissões totais. Em contraste, o hidrogênio verde apresenta o menor impacto climático sistêmico, com emissões de ciclo de vida significativamente inferiores às do azul (Howarth, 2021).

Nesse contexto, surge uma divergência sobre o papel de cada um deles na rota de transição energética. Os defensores do hidrogênio azul o consideram uma tecnologia de ponte, capaz de acelerar a criação de infraestrutura e reduzir custos no curto prazo, aproveitando a rede de gás natural já existente (Ammar et al, 2025). Por outro lado, críticos argumentam que essa rota pode se tornar uma distração, atrasando a descarbonização real ao perpetuar a dependência de combustíveis fósseis (Howarth, 2021). O hidrogênio verde, nesse sentido, é visto como a única solução definitiva e plenamente alinhada às metas de neutralidade climática de longo prazo (Ammar et al, 2025).

Do ponto de vista econômico, o hidrogênio azul é considerado de duas a três vezes mais barato que o verde. Em 2025 o custo nivelado (LCOH)¹⁸ da produção via gás natural com CCUS (azul) varia entre USD 1 e 2 por kg, enquanto o hidrogênio verde oscila em uma faixa bem superior, entre USD 3 e 8 por kg, mas projeções indicam que os custos do verde devem cair de forma significativa com o avanço da eficiência dos eletrolisadores e a redução dos preços da energia renovável (Barbosa, 2023). Estima-se que até 2050 o hidrogênio verde alcance paridade de preço ou até se torne mais competitivo que o azul, assim reforça-se a ideia de que o hidrogênio azul atua como uma tecnologia de transição ou "ponte" necessária no curto prazo para escalar a infraestrutura, enquanto o hidrogênio verde se consolida como a rota dominante e a fundação de uma economia de baixo carbono a longo prazo (Ammar et al, 2025).

¹⁸ LCOH (Levelized Cost of Hydrogen) corresponde ao custo nivelado de produção de hidrogênio ao longo da vida útil de uma instalação industrial, considerando investimentos iniciais, custos operacionais e de manutenção,

A disputa entre hidrogênio verde e azul também possui contornos geopolíticos e sociais. Países desenvolvidos, com maior capacidade financeira e tecnológica, lideram os investimentos na rota verde, consolidando cadeias de valor e protegendo suas indústrias (Barbosa, 2023). Já nos países em desenvolvimento, o cenário é mais complexo: embora muitos recorram ao hidrogênio azul para aproveitar suas reservas fósseis ou contornar o alto custo de capital, há também esforços crescentes para atrair investimentos externos e estimular o verde por meio de incentivos administrativos, concessões de terra e redução de impostos (Barbosa, 2023).

Economias como Brasil, Índia, Chile e Marrocos combinam essas estratégias com vantagens comparativas (abundância de recursos solares, eólicos e hídricos) que podem reposicioná-las como exportadores estratégicos de energia limpa e derivados, como hidrogênio e amônia verde. Nesse contexto, a escolha entre azul e verde reflete não apenas limitações financeiras, mas também oportunidades de reposicionamento global, ao mesmo tempo em que expõe dilemas de justiça climática: enquanto países ricos concentram a capacidade de financiar o verde, os em desenvolvimento enfrentam o risco de ficarem presos em soluções intermediárias, mesmo possuindo condições naturais favoráveis para liderar a transição (Ammar et al, 2025).

Além dos fatores técnicos e econômicos, a evolução da competitividade entre hidrogênio verde e azul dependerá fortemente de políticas públicas e da regulação internacional, como subsídios, incentivos fiscais e a precificação do carbono (Barbosa, 2023). Esses mecanismos podem acelerar a queda dos custos do verde e tornar o azul menos atrativo, reforçando que a transição energética é tanto um desafio tecnológico quanto político e institucional (Barbosa, 2023).

Nesse sentido, iniciativas como o Inflation Reduction Act (IRA) e o crédito fiscal 45V nos Estados Unidos ilustram como instrumentos regulatórios moldam diretamente a viabilidade econômica do hidrogênio, criando condições para que o verde se torne dominante mais rapidamente e abrindo um novo capítulo na discussão sobre o papel das políticas na transição energética (Ammar et al, 2025).

4.3 O Inflation Reduction Act e o crédito fiscal 45V

Os Estados Unidos ocupam uma posição singular na transição energética global, tanto pela sua relevância econômica e tecnológica quanto pelo peso histórico de suas emissões de carbono, sendo responsáveis por 13% das emissões anuais globais e um quarto das emissões

cumulativas desde a era pré-industrial (Department of the Treasury, 2023). Essa condição confere ao país uma responsabilidade ampliada, mas também uma oportunidade estratégica de liderar a descarbonização (Unger, Thielgs; 2025).

Sob a administração Biden, a transição energética foi concebida como uma política de duplo propósito: enfrentar a crise climática e, ao mesmo tempo, reposicionar a economia norte-americana diante da competição com a China (Marinho, 2025). Nesse sentido, a chamada *Bidenomics* buscou transformar a descarbonização em motor de crescimento industrial e fortalecimento da classe média, respondendo a décadas de perda de empregos industriais de qualidade e aumento da desigualdade social (Marinho, 2025).

Foi nesse contexto que, em 16 de agosto de 2022, o Congresso aprovou o Inflation Reduction Act (IRA), considerado o maior pacote legislativo de incentivo à energia limpa da história dos Estados Unidos (Department of Treasury, 2023). Diferente da abordagem europeia, que privilegia metas obrigatórias e mecanismos de precificação de carbono, o IRA aposta em um modelo baseado em incentivos de mercado e subsídios, com o objetivo de mobilizar capital privado e acelerar a transição energética (Unger; Thielgs, 2025).

A lei se estrutura em três pilares centrais: a redução de emissões, a promoção da inovação tecnológica e o fortalecimento da competitividade industrial. Estima-se que o IRA possa mitigar até 21 bilhões de toneladas de CO₂ equivalente até 2050, além de estimular tecnologias de ruptura como o hidrogênio limpo, a captura e armazenamento de carbono (CCS) e baterias avançadas. Ao mesmo tempo, busca consolidar cadeias de suprimento domésticas, reduzindo a dependência de adversários estratégicos ((Department of Treasury, 2023).

Os instrumentos previstos pelo IRA são variados e abrangem créditos fiscais, como o 45V para hidrogênio limpo, o 45Q para captura de carbono e o 45Y para eletricidade renovável, investimentos em infraestrutura energética e uma ampla autoridade de empréstimos concedida ao Departamento de Energia, que pode mobilizar até 250 bilhões de dólares para modernizar e reequipar instalações obsoletas (EPRI, 2023). O IRA também se conecta a outras iniciativas da agenda *Build Back Better*¹⁹, como o *American Rescue Plan*²⁰ e o *Infrastructure Investment and Jobs Act*²¹, além de resgatar o papel histórico do Estado como

¹⁹ Agenda econômica proposta pelo governo Biden em 2021, voltada para recuperação pós-pandemia, investimentos em infraestrutura, energia limpa e fortalecimento da classe média.

²⁰ Lei aprovada em março de 2021 que destinou cerca de US\$ 1,9 trilhão para enfrentar os impactos da pandemia de COVID-19, incluindo apoio a famílias, empresas e governos locais.

²¹ Lei sancionada em novembro de 2021, com investimentos de aproximadamente US\$ 1,2 trilhão em infraestrutura física e energética, incluindo modernização da rede elétrica e apoio a projetos de energia limpa.

motor da inovação, já presente em legislações anteriores como o *Energy Policy Act*²² de 2005 e o *American Recovery and Reinvestment Act*²³ de 2009 (Marinho, 2025).

Já foi possível observar impactos econômicos do IRA, um ano após sua aprovação, mais de 500 bilhões de dólares em investimentos haviam sido anunciados, dos quais cerca de 200 bilhões diretamente relacionados á setores da lei, como energia limpa e baterias (Department of the Treasury, 2023). Esses recursos estão sendo direcionados para comunidades historicamente dependentes de combustíveis fósseis e regiões de baixa renda, em um esforço para tornar a transição energética também um processo de justiça social (Department of the Treasury, 2024b). Além disso, o IRA estabelece exigências rigorosas para minerais críticos utilizados em baterias de veículos elétricos, condicionando créditos de até 7.500 dólares à origem doméstica ou de países aliados (Marinho, 2025).

Apesar de seu alcance, o IRA enfrenta desafios significativos. Do ponto de vista técnico, a intermitência das fontes renováveis exige não apenas soluções complexas de armazenamento, mas a aplicação rigorosa de critérios de integridade, sendo eles: adicionalidade (uso de novas fontes limpas), entregabilidade regional e correspondência temporal horária. Sendo necessários para validar a produção de hidrogênio eletrolítico como efetivamente limpa e evitar que o subsídio aumente as emissões líquidas na rede elétrica (EPRI, 2023).

Nesse conjunto de instrumentos, o destaque recai sobre o Clean Hydrogen Production Tax Credit (45V), que rapidamente se tornou um dos pontos mais debatidos do IRA. O hidrogênio ocupa papel estratégico na transição energética norte-americana, sobretudo em setores de difícil eletrificação, como a indústria pesada, transporte de longa distância e o armazenamento de energia (EPRI, 2023). Ao mesmo tempo, sua regulamentação expõe a tensão entre diferentes grupos de interesse: de um lado, empresas ligadas ao gás natural buscam assegurar espaço para o chamado hidrogênio azul; de outro, organizações ambientais e setores renováveis defendem que apenas o hidrogênio verde seja plenamente incentivado. Assim, o 45V não apenas representa um mecanismo fiscal de apoio à inovação, mas também simboliza a disputa política e econômica em torno do futuro da matriz energética dos Estados Unidos.

O Clean Hydrogen Production Tax Credit (45V) representa um dos mecanismos mais inovadores e controversos IRA, aprovado em 2022 ele foi concebido para incentivar a

²² Marco legislativo que estabeleceu incentivos para diversas fontes de energia, incluindo renováveis, nuclear e fósseis, além de criar créditos fiscais para tecnologias emergentes.

²³ Pacote de estímulo econômico pós-crise financeira de 2008, que destinou cerca de US\$ 67 bilhões para projetos de energia limpa e eficiência energética, reforçando o papel do Estado na inovação tecnológica.

produção de hidrogênio limpo, estabelecendo um sistema de créditos fiscais escalonados de acordo com a intensidade de carbono do processo produtivo. Em termos legais, o 45V define como “limpo” o hidrogênio cuja pegada de emissões de gases de efeito estufa não ultrapasse 4 kg de CO₂ equivalente por quilograma produzido. Essa métrica é calculada a partir do modelo GREET, desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Argonne, que avalia as emissões no ciclo de vida do combustível (EPRI, 2023)

O funcionamento do crédito é estruturado em faixas: quanto menor a intensidade de carbono, maior o subsídio. Projetos capazes de produzir hidrogênio com menos de 0,45 kg de CO₂ por quilograma podem receber até US\$ 3,00/kg, enquanto processos mais intensivos em carbono recebem valores menores, chegando a US\$ 0,60/kg na faixa mais alta. Esse desenho cria uma hierarquia tecnológica, favorecendo rotas de produção com maior potencial de descarbonização. O crédito tem duração de dez anos e pode ser combinado com outros incentivos do IRA, como os voltados à eletricidade limpa, mas não pode ser acumulado com o 45Q, destinado à captura de carbono (EPRI, 2023).

A disputa política e setorial em torno do 45V é intensa, de um lado, empresas ligadas ao gás natural defendem que o hidrogênio azul seja contemplado, argumentando que isso preservaria a relevância do setor fóssil na matriz energética. De outro, organizações ambientais e setores ligados às renováveis sustentam que apenas o hidrogênio verde, obtido por eletrólise com energia renovável, deve receber os maiores incentivos, garantindo uma transição efetivamente descarbonizada (EPRI, 2023). Essa tensão reflete a luta entre interesses fósseis e renováveis dentro da política energética norte-americana.

Para evitar que o crédito resulte em aumento líquido das emissões, especialistas defendem a adoção de três pilares de integridade climática: adicionalidade (uso de novas capacidades de geração limpa), entregabilidade (correlação regional entre produção e consumo de energia) e correspondência temporal horária (sincronização entre geração e uso de eletricidade). Sem esses critérios, há o risco de que o hidrogênio eletrolítico seja produzido a partir de eletricidade que já estaria em uso, deslocando emissões para outros setores (EPRI, 2023).

Do ponto de vista regulatório, o Departamento do Tesouro e o IRS são responsáveis por emitir as diretrizes finais de implementação, enquanto o DOE coordena programas complementares, como os hubs regionais de hidrogênio. No entanto, a instabilidade política tem afetado a execução: durante o segundo mandato de Donald Trump, houve congelamento de fundos e redirecionamento de recursos para programas de “dominância energética”

baseados em fósseis, além de cancelamentos de projetos e judicialização por parte de organizações ambientais (Unger; Thielges, 2025)

Por fim, o impacto fiscal projetado do 45V é significativo e como não possui teto orçamentário, estima-se que o custo cumulativo possa variar entre US\$ 385 bilhões e US\$ 756 bilhões até 2040. Embora represente um incentivo poderoso para acelerar a transição energética, o custo de abatimento por tonelada de CO₂ pode ser superior a outros mecanismos do IRA, levantando questionamentos sobre sua eficiência econômica (EPRI,2023). Ainda assim, o 45V simboliza a tentativa dos Estados Unidos de posicionar o hidrogênio como vetor estratégico da descarbonização, mesmo em meio a disputas políticas e setoriais que moldam seu futuro.

5. OS BASTIDORES DA POLÍTICA PÚBLICA: ALTERNÂNCIA ENTRE BIDEN-TRUMP II E RECONFIGURAÇÃO DA DISPUTA EM TORNO DO 45

O quinto capítulo deste trabalho constitui o núcleo analítico da pesquisa, tendo como objetivo investigar de que maneira a alternância governamental nos Estados Unidos impacta a implementação de políticas orientadas a missões. Utiliza-se o crédito fiscal 45V como estudo de caso central para observar como a transição política pode alterar a interpretação e a aplicação prática de incentivos voltados à descarbonização. A análise inicia-se na seção 5.1 com um panorama da política ambiental norte-americana, contextualizando a volatilidade institucional e a polarização partidária do país. Este trecho examina as oscilações entre diferentes gestões, de Bush à ascensão de Trump II, e como essas mudanças de orientação política moldaram a trajetória dos compromissos climáticos em contraste com a defesa da soberania energética baseada em fontes fósseis.

Na sequência, a seção 5.2 examina a atuação do Estado durante a administração Biden, focando na formulação do 45V sob a perspectiva de uma missão estratégica de fomento ao hidrogênio verde. O capítulo avança, nas subseções 5.2.1 e 5.2.2, para o rastreamento das trajetórias legislativas nos 117º e 118º Congressos. Nestas etapas, busca-se compreender o processo de tramitação e as pressões de grupos de interesse que resultaram na delegação de definições críticas para agências administrativas, criando pontos de vulnerabilidade na estrutura da política.

A seção 5.3 aborda a transição para o governo Trump II, analisando a reorientação institucional rumo à agenda de “dominância energética”. Discute-se de que forma a nova gestão utilizou instrumentos administrativos, como o congelamento de fundos e a substituição

de lideranças em agências-chave, para alterar a direcionalidade original do incentivo sem a necessidade de uma reforma legal imediata.

Por fim, a seção 5.4 promove uma síntese dos dados coletados nos três ciclos legislativos (117º, 118º e 119º Congressos), o objetivo é discutir de forma conclusiva em que medida a fragilidade de uma governança institucional autônoma, em contextos de alta polarização, pode comprometer a estabilidade necessária para investimentos estratégicos de longo prazo na transição energética.

5.1 Panorama Histórico da política ambiental norte-americana

A trajetória da política ambiental nos Estados Unidos é marcada por oscilações significativas ao longo das últimas décadas, refletindo na crescente polarização partidária em torno da regulação ambiental e da política energética (Karakas, 2020). Em diferentes momentos, o país alternou entre posições de liderança climática no cenário internacional e fases de forte defesa da soberania energética baseada em combustíveis fósseis. Esse movimento alternativo entre administrações de democratas e republicanas não apenas molda a política doméstica, mas também afeta a credibilidade internacional do país em negociações climáticas multilaterais, criando um cenário recorrente de avanços e retrocessos na agenda ambiental (Cherem, 2024).

A consolidação da política ambiental moderna nos Estados Unidos remonta às décadas de 1960 e 1970, quando o tema ganhou destaque na agenda política nacional com a aprovação do *National Environmental Policy Act*²⁴ (NEPA), em 1969, e a criação da *Environmental Protection Agency* (EPA), em 1970, instituições que estabeleceram os principais pilares institucionais da regulação ambiental no país (Bruno, 2017).

Nesse período inicial, havia um raro consenso bipartidário em torno da necessidade de proteção ambiental, mas esse equilíbrio começou a se desfazer a partir da década de 1980, especialmente durante o governo *Ronald Reagan*, quando setores conservadores passaram a criticar a regulação ambiental como um entrave ao crescimento econômico e à liberdade de mercado. A partir desse momento, a questão ambiental passou a ocupar posição central na polarização política norte-americana (Karakas, 2020).

²⁴ O *National Environmental Policy Act* (NEPA), aprovado em 1969, é considerado um dos marcos fundadores da política ambiental moderna nos Estados Unidos. A lei estabeleceu o princípio de que as decisões do governo federal devem considerar seus impactos ambientais, inaugurando uma nova fase de institucionalização da política ambiental no país.

Durante a administração de George W. Bush (2001–2009), a política energética norte-americana passou a enfatizar a segurança energética nacional, particularmente após os ataques de 11 de setembro de 2001, onde Bush rejeitou o Protocolo de Kyoto, argumentando que o tratado era injusto por excluir países em desenvolvimento e potencialmente prejudicial à economia dos Estados Unidos (Cherem, 2024).

“Eu me oponho ao Protocolo de Kyoto porque ele isenta 80% do mundo, incluindo grandes centros populacionais como China e Índia, do cumprimento de suas obrigações, e causaria sérios danos à economia dos Estados Unidos.” (Bush, 2001, tradução minha)

Nesse contexto, sua agenda priorizou a expansão da produção doméstica de petróleo e gás, incluindo propostas de perfuração em áreas ambientalmente sensíveis. O *Energy Policy Act*²⁵ de 2005 reforçou essa orientação ao destinar bilhões de dólares em incentivos para as indústrias fósseis e nucleares, enquanto os investimentos em fontes renováveis permaneceram relativamente modestos. Nesse período, o lobby do petróleo exerceu influência significativa na formulação de políticas, promovendo narrativas de ceticismo climático dentro do governo (Brulle, 2018)

A eleição de Barack Obama (2009–2017) marcou uma mudança importante na condução da política climática norte-americana, onde o governo buscou promover uma transição energética mais consistente e ampliar o enfrentamento das mudanças climáticas (Cherem, 2024). Logo no início do mandato, o *American Recovery and Reinvestment Act*²⁶ (ARRA) de 2009 destinou mais de 90 bilhões de dólares para projetos de energia renovável e eficiência energética. Em 2015, Obama apresentou o *Clean Power Plan*²⁷, que estabelecia metas para reduzir em 32% as emissões de dióxido de carbono das usinas elétricas até 2030 (Cherem, 2024).

No plano internacional, os Estados Unidos desempenharam um papel central nas negociações, resultando no Acordo de Paris (2015), cuja adesão ocorreu por meio de autoridade executiva para contornar bloqueios no Senado (Cherem, 2024). Nesse período, o

²⁵ Energy Policy Act foi um amplo conjunto de incentivos e subsídios para o setor energético norte-americano, incluindo petróleo, gás natural, carvão e energia nuclear. A legislação também incorporou alguns incentivos para energias renováveis e eficiência energética, mas ficou marcada principalmente pelo fortalecimento da segurança energética e da produção doméstica de combustíveis.

²⁶ American Recovery and Reinvestment Act foi um pacote de estímulo econômico criado para responder à crise financeira de 2008. Parte significativa dos recursos foi destinada a investimentos em energia renovável, eficiência energética, modernização da rede elétrica e desenvolvimento de tecnologias limpas, representando um dos maiores programas federais de incentivo à transição energética até então.

²⁷ O *Clean Power Plan*, anunciado em 2015 durante o governo Barack Obama, foi uma política climática federal destinada a reduzir as emissões de dióxido de carbono do setor de geração elétrica nos Estados Unidos. O plano estabelecia metas nacionais de redução de emissões e incentivava a substituição gradual de fontes fósseis por energias renováveis e gás natural no setor elétrico.

combate às mudanças climáticas passou a ser apresentado não apenas como uma necessidade ambiental, mas também como uma oportunidade econômica e estratégica, associada à criação de empregos verdes e ao desenvolvimento de novas tecnologias energéticas (Cherem, 2024).

A chegada de Donald Trump à presidência (2017–2021) representou uma ruptura significativa nessa trajetória. Em 2017, Trump anunciou a retirada dos Estados Unidos do Acordo de Paris, argumentando que o acordo imporia encargos econômicos excessivos ao país:

Assim, a partir de hoje, os Estados Unidos cessarão toda a implementação do Acordo de Paris, que não é vinculativo, e os draconianos encargos financeiros e econômicos que o acordo impõe ao nosso país. Isso inclui o fim da implementação da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) e, muito importante, do Fundo Verde para o Clima, que está custando uma enorme fortuna aos Estados Unidos. (Trump, 2017, *tradução minha*).

O governo é marcado por uma administração que promoveu uma ampla agenda de desregulamentação ambiental, revertendo quase uma centena de normas federais, incluindo o desmantelamento do *Clean Power Plan* e o enfraquecimento de regras relacionadas às emissões de metano. Sob o lema de “dominância energética”, o governo ampliou a abertura de terras públicas para exploração de petróleo e gás e incentivou a utilização do carvão. A liderança da EPA passou a ser ocupada por autoridades críticas à regulação ambiental, o que resultou em cortes orçamentários e na saída de diversos cientistas da agência (Cherem, 2024).

Com a eleição de Joe Biden (2021–2025), os Estados Unidos voltaram a assumir uma postura mais ativa na agenda climática internacional. Logo no primeiro dia de governo, Biden determinou o retorno do país ao Acordo de Paris. Posteriormente, seu governo aprovou o Inflation Reduction Act, considerado o maior pacote de investimento climático da história norte-americana, destinando aproximadamente 369 bilhões de dólares à transição energética e à promoção de justiça ambiental (Marinho, 2025).

A administração estabeleceu metas ambiciosas de redução de emissões, buscando diminuir entre 50% e 52% as emissões de gases de efeito estufa até 2030 e alcançar a neutralidade de carbono até 2050 (DOE, 2023). Nesse contexto, a política climática passou a ser articulada de forma mais explícita com a política industrial, posicionando a transição energética como estratégia de competitividade econômica e liderança tecnológica (Eicke, 2025).

A reeleição de Donald Trump em 2025 inaugurou um novo ciclo de reversões regulatórias. Entre as primeiras medidas do novo governo esteve a emissão de uma ordem executiva para retirar novamente os Estados Unidos do Acordo de Paris (Haskett, 2025).

Além da suspensão de desembolsos relacionados a programas climáticos vinculados ao *IRA* e ao *Infrastructure Investment and Jobs Act* ²⁸(IIJA) onde diversos subsídios voltados para energias limpas passaram a ser revisados ou cancelados (Guarna; Turner, 2025).

Em virtude da autoridade que me foi conferida como Presidente pela Constituição e pelas leis dos Estados Unidos da América, fica aqui ordenado o seguinte:

[...] Nos últimos anos, os Estados Unidos têm alegado aderir a acordos e iniciativas internacionais que não refletem os valores do nosso país [...] Além disso, esses acordos direcionam o dinheiro dos contribuintes americanos para países que não necessitam nem merecem assistência financeira em prol dos interesses do povo americano.

[...] O Embaixador dos Estados Unidos junto às Nações Unidas deverá apresentar imediatamente notificação formal por escrito da retirada dos Estados Unidos do Acordo de Paris [...] e deverá cessar ou revogar imediatamente qualquer compromisso financeiro assumido pelos Estados Unidos no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [...] O Plano Internacional de Financiamento Climático dos EUA é revogado e anulado imediatamente (The White House, 2025, *tradução minha*).

Essas oscilações entre administrações contribuem para fragilizar a credibilidade internacional do país como parceiro confiável em negociações climáticas e geram incerteza regulatória para investidores e demais atores envolvidos na transição energética (Quitow; Zabanova 2025, Kaufman, 2026).

Essa trajetória de alternância política evidencia como características institucionais do sistema político norte-americano contribuem para a volatilidade da política ambiental. O Senado, ao exigir supermaioria para a ratificação de tratados internacionais, frequentemente limita a adesão dos Estados Unidos a compromissos multilaterais mais ambiciosos. No caso do Protocolo de Kyoto, a Resolução *Byrd-Hagel*²⁹, aprovada em 1997 por unanimidade, sinalizou que o Senado não apoiaria um acordo que não incluísse obrigações para países em desenvolvimento, o que contribuiu para a decisão do governo George W. Bush de não submeter o tratado à ratificação (Franco, 2024). Por outro lado, o uso de ordens executivas, adotado por diferentes administrações, como Obama, Trump e Biden, permite mudanças rápidas de orientação política, mas carece de estabilidade institucional e durabilidade (Barlett, 2024)

²⁸ O *Infrastructure Investment and Jobs Act* (IIJA), aprovado em 2021 durante o governo Joe Biden, é um amplo programa de investimentos em infraestrutura física e energética nos Estados Unidos, incluindo recursos destinados à modernização da rede elétrica, ao desenvolvimento de tecnologias de energia limpa e à promoção da transição energética.

²⁹ **UNITED STATES SENATE.** *Expressing the sense of the Senate regarding the conditions for the United States becoming a signatory to any international agreement on greenhouse gas emissions.* Senate Resolution 98, 105th Congress. Congressional Record, 25 jul. 1997.

O Judiciário também exerce papel relevante na política ambiental norte-americana ao interpretar legislações estatutárias e avaliar a legalidade das ações administrativas das agências reguladoras (Barlett, 2024). No caso *Massachusetts v. EPA* (2007), uma ação movida por diversos estados norte-americanos e organizações ambientais contra a Agência de Proteção Ambiental (EPA), a Suprema Corte decidiu que os gases de efeito estufa poderiam ser considerados “poluentes atmosféricos” nos termos do *Clean Air Act* (Young et al., 2015; Franco, 2024).

A Corte determinou que a EPA possui autoridade para regular essas emissões quando representarem riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, obrigando a agência a avaliar cientificamente os impactos climáticos associados às emissões de gases de efeito estufa (Young et al., 2015; Franco, 2024). Entretanto, a composição mais conservadora da Suprema Corte nos anos recentes tem buscado restringir a autoridade regulatória das agências federais, limitando a capacidade da EPA de implementar políticas climáticas mais abrangentes (Young et al., 2015; Franco, 2024).

Paralelamente, a economia política dos setores energéticos também desempenha papel decisivo na definição das prioridades governamentais, um exemplo disso é o crescimento da produção de *shale gas* (gás de xisto) nos Estados Unidos a partir dos anos 2000, que fortaleceu a influência política do setor de combustíveis fósseis e ampliou a capacidade de mobilização do lobby energético tradicional (Franco, 2024). Nesse contexto, enquanto setores vinculados às tecnologias limpas e parte do movimento sindical passaram a formar novas coalizões políticas com o Partido Democrata, o Partido Republicano consolidou seu alinhamento com interesses industriais e energéticos tradicionais (Quitow; Zabanova, 2025).

A disputa entre hidrogênio verde e hidrogênio azul ilustra essa dinâmica de competição e influência regulatória. Em 2024, o hidrogênio azul, produzido a partir de gás natural com captura de carbono, já representava cerca de 85% da capacidade de produção de hidrogênio de baixo carbono comprometida nos Estados Unidos, apesar da retórica governamental favorável à expansão do hidrogênio verde (Quitow; Zabanova, 2025).

Além das disputas institucionais e econômicas, a polarização partidária também se manifesta na opinião pública. Enquanto, nos anos 1970, havia relativo consenso bipartidário em torno da proteção ambiental, o cenário contemporâneo revela uma crescente divergência ideológica entre democratas e republicanos (Karakas; Mitra, 2020). Em 2016, apenas cerca de 5% dos parlamentares republicanos votavam favoravelmente a pautas ambientais, em contraste com aproximadamente 94% dos democratas. Entre os eleitores, pesquisas indicam que 88% dos democratas consideram as mudanças climáticas uma ameaça grave, enquanto

apenas 31% dos republicanos compartilham dessa percepção (Karakas; Mitra, 2020). Essa clivagem ajuda a explicar por que mudanças de governo frequentemente produzem transformações abruptas na condução da política ambiental (Karakas; Mitra, 2020).

Nesse contexto, instrumentos específicos de política climática tornam-se particularmente vulneráveis à alternância política, como o crédito fiscal 45V, criado pelo IRA) como incentivo à produção de hidrogênio limpo. Esse mecanismo já enfrentava propostas de revogação total na Câmara dos Representantes em meados de 2025, pouco após a reeleição de Donald Trump (Quitow; Zabanova, 2025).

Como o IRA foi aprovado por maioria estritamente partidária, seus incentivos carecem da estabilidade característica de legislações bipartidárias, como o *Infrastructure Investment and Jobs Act* (IIJA), tornando projetos associados ao hidrogênio particularmente dependentes das prioridades redefinidas por cada nova administração (Kaufman, 2026).

A partir dessa trajetória histórica, é possível identificar diferentes orientações estratégicas na política energética norte-americana. Enquanto administrações como as de Barack Obama e Joe Biden buscaram estruturar políticas com maior direcionalidade climática, aproximando-se de uma lógica de políticas orientadas a missões ao mobilizar investimentos públicos e instrumentos regulatórios para acelerar a descarbonização, governos como os de George W. Bush e Donald Trump priorizaram a expansão da produção doméstica de combustíveis fósseis e a redução da regulação ambiental.

Essa dinâmica revela um desafio central para políticas orientadas a missões, que dependem de estabilidade institucional e coordenação de longo prazo para orientar investimentos e trajetórias tecnológicas. Em contextos de forte polarização política e alternância frequente de prioridades governamentais, instrumentos voltados à transição energética tornam-se particularmente suscetíveis a reinterpretações e reversões (Mazzucato, 2018).

Essa alternância evidencia que a direcionalidade estratégica do Estado norte-americano em relação à transição energética permanece instável, comprometendo a continuidade de missões climáticas de longo prazo e criando incertezas para instrumentos de política industrial, como o crédito 45V.

5.2. O 45V no governo Biden: Processo de formulação e o Estado empreendedor

Para compreender por que a alternância governamental entre Biden e Trump produziu efeitos tão consequentes sobre o crédito fiscal 45V, é necessário partir da questão: o que torna

esse instrumento uma política orientada a missão e por que políticas desse tipo são estruturalmente vulneráveis à alternância política? A resposta a essa pergunta organiza toda a análise que se segue.

Na acepção de Mazzucato (2018) as políticas orientadas a missões não se limitam a corrigir falhas de mercado, elas buscam deliberadamente inclinar o campo de jogo em uma direção estratégica, criando vencedores e perdedores econômicos. Essa direcionalidade é o que as distingue das políticas horizontais e, ao mesmo tempo, o que as torna politicamente contestáveis, ao favorecer uma trajetória tecnológica em detrimento de outra, o Estado provoca a mobilização dos setores que percebem sua posição ameaçada.

No caso do 45V, essa lógica se manifesta com clareza: ao escalonar o valor do crédito fiscal segundo a intensidade de carbono do processo produtivo, o instrumento criou uma hierarquia tecnológica que beneficia estruturalmente o hidrogênio verde em detrimento do azul. Essa direcionalidade não foi acidental: ela traduz o objetivo declarado da administração Biden de tornar a descarbonização uma missão industrial de longo prazo, combinando incentivos fiscais robustos com critérios técnicos rigorosos (DOE, 2023).

O desenho institucional do crédito fiscal 45V pode ser compreendido em três dimensões principais. A primeira delas envolve a assunção de riscos em uma escala inédita. Com projeções de custo fiscal entre US\$ 385 bilhões e US\$ 756 bilhões até 2040, e sem um teto orçamentário definido, o governo dos Estados Unidos comprometeu recursos significativos, comparáveis a programas de industrialização, e não apenas a incentivos fiscais pontuais (EPRI, 2023). Criando aqui um estado Empreendedor, defendido por Mazzucato (2018), no qual o mesmo assume os riscos no qual o setor privado não se dispõe a assumir no primeiro momento.

A segunda dimensão refere-se à direcionalidade tecnológica, operacionalizada pelo modelo GREET³⁰, desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Argonne. Esse modelo calcula a intensidade de carbono ao longo de todo o ciclo de vida da produção de hidrogênio. Ao adotar esse modelo como critério de elegibilidade, o 45V não só financia projetos, mas também define quais trajetórias tecnológicas são consideradas compatíveis com as metas de descarbonização, favorecendo algumas opções em detrimento de outras (DOE,2023).

Uma objeção a esse ponto é que a precisão do modelo GREET, adotado como critério de elegibilidade do 45V, é formal, não substantiva. A Public Law 117-169 menciona apenas o modelo mais recente do GREET, permitindo que atualizações do *Argonne National*

³⁰ Laboratório Nacional de Argonne. **GREET Model**. Disponível em: <https://greet.es.anl.gov/>. Acesso em: 15 mar. 2026.

Laboratory alterem os critérios de elegibilidade sem a necessidade de aprovação do Congresso. Além disso, o texto autoriza o Secretário do Tesouro a substituir o GREET por um “modelo sucessor”, de forma discricionária, sem aprovação legislativa. Isso abre a missão para contestação regulatória (DOE, 2023).

A terceira dimensão refere-se à integridade climática do sistema, que é garantida por três pilares regulatórios defendidos pela administração Biden na implementação do 45V. O primeiro pilar é a adicionalidade, que exige que a eletricidade usada na produção de hidrogênio venha de novas fontes renováveis. O segundo pilar é a entregabilidade regional, que garante que a energia limpa gerada seja consumida na mesma região onde é produzida. O terceiro pilar é a correspondência temporal, que alinha a produção de hidrogênio à geração de energia renovável, de forma que a produção de hidrogênio acompanhe a geração de energia, hora a hora. Esses pilares funcionam como salvaguardas, evitando que o crédito subsidie hidrogênio produzido com eletricidade já em uso, o que apenas realoca as emissões, sem uma verdadeira redução delas (DOE, 2023; Mazzucato, 2018).

Contudo, Mazzucato (2018) é clara ao identificar o principal risco das políticas orientadas a missões: quando a governança é excessivamente ampla ou mal definida, as missões tornam-se suscetíveis à captura por grupos de interesse. Esses grupos buscam redirecionar os recursos públicos sem oferecer as inovações ou contrapartidas necessárias que justifiquem o subsídio. Como a autora observa, essa captura raramente se manifesta como oposição direta à política; ela ocorre de maneira mais sutil, por meio da redefinição gradual dos critérios de elegibilidade, flexibilização dos requisitos técnicos e infiltração nas instâncias responsáveis pela implementação administrativa. O caso do 45V serve como uma ilustração empírica precisa desse mecanismo, começando pelo próprio processo que levou à sua aprovação.

5.2.1 A Trajetória da Missão a partir do 117º Congresso Nacional Norte Americano

A gênese do crédito fiscal 45V não começa com o Inflation Reduction Act, mas com sua versão anterior, o Build Back Better Act (BBBA), cuja trajetória de impasse político revela com nitidez o funcionamento do lobby de captura identificado por Mazzucato. O BBBA previa investimentos climáticos da ordem de US\$ 550 bilhões e incluía mecanismos que o IRA final não contemplaria: o *Clean Electricity Performance Program*, que estabelecia bônus e penalidades para forçar as concessionárias elétricas a acelerar a migração para fontes renováveis, e critérios de elegibilidade para o hidrogênio que favoreciam explicitamente a rota

verde, sem espaço garantido para o gás natural como combustível de transição (Congress, 2021). Nessa configuração original, o hidrogênio azul estaria em posição estruturalmente desfavorável, precisamente o cenário que o setor fóssil buscava impedir.

A análise dos dados legislativos do 117º Congresso permite quantificar a mobilização antecipada desse setor. Das 138 legislações classificadas sobre energia no ciclo 2021–2022, nenhuma foi de coalizão bipartidária: 51,4% foram patrocinadas por democratas e 48,6% por republicanos. O dado mais revelador, no entanto, não é a polarização em si, mas a assimetria temática dentro dela. O Quadro 1 mostra que o hidrogênio azul e as tecnologias de captura de carbono (CCUS) foram objeto de 39 legislações, 17 republicanas e 22 de democratas, correspondendo a 28,3% do total, enquanto o hidrogênio verde apareceu em apenas 13 propostas (9,4%), das quais 11 pertencem a democratas e apenas 2 a republicanas.

QUADRO 1 - Distribuição das legislações sobre Hidrogênio Azul/CCUS (2021-2022)

Intenção temática	Total	Democratas	Republicanos
Captura de carbono — agenda climática e descarbonização industrial	5	5	0
Captura de carbono — segurança energética e inovação tecnológica	7	0	7
Gestão de terras e sequestro natural de carbono	8	6	2
Legislações amplas com CCUS como componente (IRA, IJJA, CHIPS)	5	5	0
Segurança energética e geopolítica	5	4	1
Outras legislações com menção a CCUS/H2 Azul	9	2	7
Total	39	22	17

Fonte: [Congress.Gov](https://www.congress.gov) - 117º Congresso dos Estados Unidos (2021-2022). Tradução: Claude IA - Para realização desse quadro se utilizou dos seguintes termos “Carbon Capture Legislation (45Q)” e “CCUS”. A coleta foi feita manualmente buscando pelos termos acima presentes no resumo ou título, foi registrado o número da legislação e o partido patrocinador. O modelo Claude IA foi utilizado para aplicar os critérios de classificação a um quadro ilustrativo

O Quadro 2 mostra a distribuição de 138 legislações por categoria temática³¹, com barras azuis (democratas) crescendo para a esquerda e vermelhas (republicanos) para a direita. Para conseguir esse resultado, fez-se necessário cruzar dados sobre a categoria temática × partido do patrocinador. O resultado obtido foi que o eixo Petróleo/Gás/Carvão foi a categoria

³¹ Os totais por categoria temática não são mutuamente exclusivos: uma mesma legislação pode ser classificada em mais de uma categoria simultaneamente. Os números refletem, portanto, a frequência com que cada tema foi contemplado nas 138 proposições analisadas, e não legislações únicas dedicadas exclusivamente a cada categoria

mais legislada (75 propostas), seguida de Energias Renováveis (41) e CCUS/45Q (39), o 45V aparece com apenas 3 legislações, todas democratas.

QUADRO 2 - Legislações por temática energética do 117º Congresso (2021-2022)

Por categoria	Democratas (D)	Republicanos (R)	Total
Petróleo/Gás/Carvão	D:40	R:35	75
Energias Renováveis	D:27	R:14	41
Hidrogênio Azul/Carbono Azul (CCUS)	D:22	R:17	39
Crédito Fiscal 45Q (Captura de Carbono)	D:22	R:17	39
Reserva Estratégica de Petróleo (SPR)	D:9	R:21	30
Emissões de Metano	D:15	R:7	22
IRA (Inflation Reduction Act)	D:3	R:18	21
Energia Elétrica	D:16	R:2	18
Dominância Energética	D:9	R:6	15
Hidrogênio Verde	D:11	R:2	13
Crédito Fiscal 45V	D:3	R:0	3
Crédito Fiscal 45Y (Energia Renovável)	D:0	R:2	2

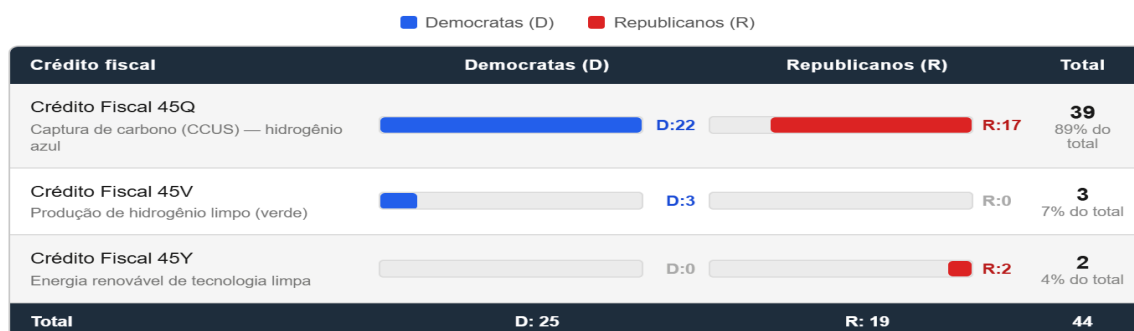
Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - 117º Congresso dos Estados Unidos (2021-2022). Tradução: Claude IA- Os dados foram exportados em formato CSV do portal e processados pelo modelo Claude IA para a estruturação de uma base de dados composta por 12 variáveis, mapeando essas informações através da planilha sobre legislações do congresso. Para formulação desse quadro as legislações foram distribuídas por eixo temático e partido de autoria.

A Seção 45V no 117º Congresso consolidou-se como um pilar da transição energética ao ser formalmente introduzida pelo *Inflation Reduction Act* (H.R. 5376), estabelecendo um crédito fiscal para a produção de hidrogênio limpo conforme a intensidade de emissões de carbono. Embora tenha aparecido em apenas 2,2% das legislações classificadas no período, sua relevância é estratégica por atuar em sinergia com o *Infrastructure Investment and Jobs Act* (H.R. 3684), que forneceu a infraestrutura dos centros regionais (H2Hubs), e por oferecer uma alternativa técnica à Seção 45Q, focada em captura de carbono. Essa articulação legislativa permitiu que o 45V se tornasse o principal motor para o hidrogênio verde, diferenciando-se de propostas bipartidárias mais amplas ao focar em um sistema de incentivos rigoroso e escalonado que prioriza a descarbonização profunda da matriz industrial e energética norte-americana.

Conforme observado no Quadro 3, em termos de créditos fiscais, essa disparidade é ainda mais pronunciada: o crédito 45Q, voltado à captura de carbono e estruturalmente favorável ao hidrogênio azul, foi mencionado em 39 legislações, contra apenas 3 referências ao 45V e 2 ao 45Y. A tabela abaixo, feita a partir dos seguintes dados cruzados: crédito fiscal × partido × total, evidencia a assimetria estrutural que favorece a rota fóssil dentro do próprio

IRA. Essa desproporção não é aleatória, ela reflete a mobilização sistemática do setor de petróleo e gás para garantir que qualquer política de hidrogênio limpo preservasse espaço para a rota fóssil, independentemente do texto final que viesse a ser aprovado.

QUADRO 3 - Créditos fiscais mencionados nas legislações — 117º Congresso (2021-2022)



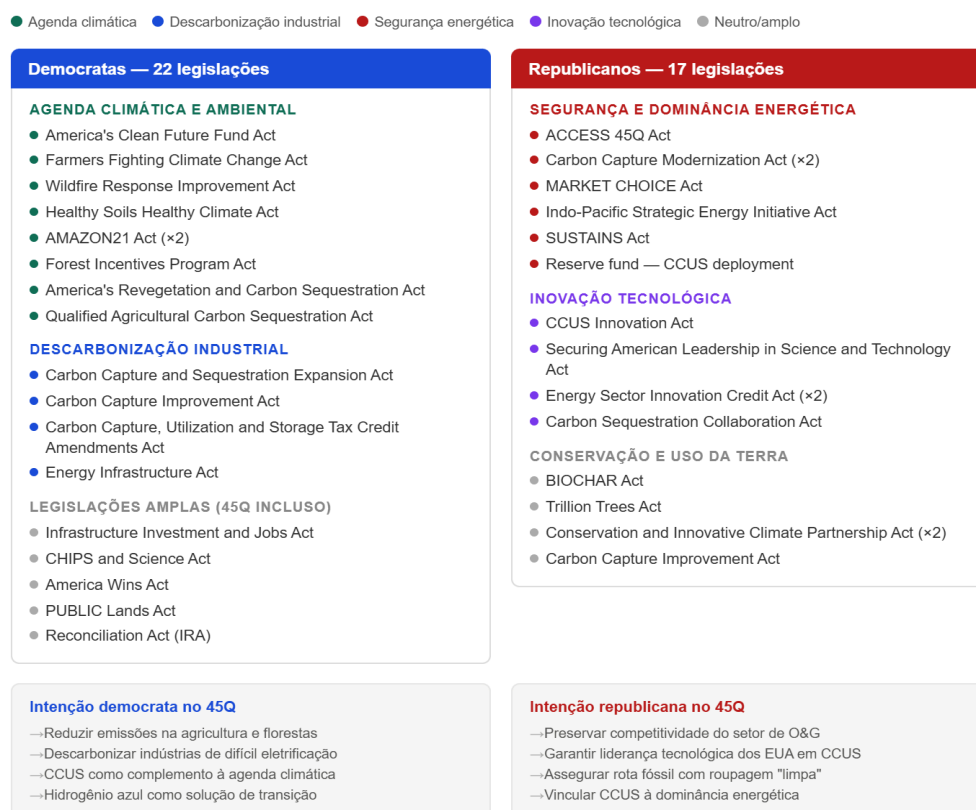
Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - 117º Congresso dos Estados Unidos (2021-2022). Tradução; Claude IA - Os dados foram exportados em formato CSV do portal e processados pelo modelo Claude IA para a estruturação de uma base de dados composta por 12 variáveis, para esse quadro o modelo de IA utilizou as variáveis de legislações para créditos fiscais, separando por autoria de partido político.

Uma descoberta durante a coleta e análise de dados indicam que durante os debates no Congresso, legisladores de ambos os partidos frequentemente fornecem testemunhos e explicações sobre o que eles entendem ser o propósito do 45Q. Por exemplo, senadores democratas como Chuck Schumer e Joe Manchin (que se posicionaram como defensores do pacote de descarbonização) podem ter dito explicitamente que o 45Q é visto como uma solução para setores difíceis de descarbonizar (Milman, 2021). Já os republicanos tendem a argumentar que o 45Q pode ser uma solução que preserva a indústria de combustíveis fósseis, transformando suas emissões em uma forma de captura de carbono que evita grandes mudanças no setor.

O Quadro 4 traz uma classificação com base em 39 legislações sobre o 45Q, demonstra a ambiguidade política presente nas propostas dos democratas e republicanos. Para isso, foram cruzados o título das legislações, o partido responsável pela autoria e a intenção inferida a partir do conteúdo da legislação, classificando-as em duas categorias: Agenda Climática e Descarbonização Industrial (associada aos democratas) e Segurança Energética e Inovação Tecnológica (associada aos republicanos). O resultado evidencia que as legislações dos democratas, focam na promoção de soluções para a descarbonização, enquanto as propostas republicanas, priorizam a segurança energética e a preservação da indústria de combustíveis fósseis. Esse cruzamento de dados demonstra como o 45Q é utilizado de forma

contraditória pelos dois partidos, comprovando o bipartidarismo e a ambiguidade política que permeiam a sua aplicação.

QUADRO 4 - Legislações Elaboradas por Democratas vs Republicanos (2021-2022)



Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - 117º Congresso dos Estados Unidos (2021-2022). Tradução: Claude IA - O modelo de IA foi utilizado para catalogar as legislações da planilha [do 117º congresso](#) e estruturá-las neste quadro comparativo. O compilado de leis, previamente selecionado (Quadro 1), foi categorizado pela autora em quatro eixos temáticos para otimizar a visualização e a análise comparativa entre os partidos e por fim, uma breve análise das intenções de cada partido.

Para compreender a trajetória histórica do 117º Congresso dos Estados Unidos na formulação do IRA, é necessário analisar a posição do Senador Joe Manchin (D-WV). Em um Senado teoricamente dividido 50–50, Manchin exerceu um poder de veto significativo, pois qualquer legislação proposta pelos democratas dependia de unanimidade dentro do partido. Isso conferia a ele uma influência crucial que nenhuma maioria formal poderia contornar (Milman, 2021). Durante 2021, ele foi gradualmente enfraquecendo as cláusulas mais restritivas do BBBA. Em outubro, seu veto ao *Clean Electricity Performance Program* removeu o principal mecanismo de pressão sobre as concessionárias de energia. Em

dezembro, Manchin anunciou publicamente que votaria contra o projeto em sua totalidade (Anzhelika, 2025).

Apesar dos meus melhores esforços, não consigo explicar o abrangente Build Back Better Act na Virgínia Ocidental e não posso votar para avançar com essa legislação de proporções gigantescas. Se aprovado, o projeto também colocará em risco a confiabilidade de nossa rede elétrica e aumentará nossa dependência de cadeias de suprimento estrangeiras. A transição energética que meus colegas buscam já está bem encaminhada nos Estados Unidos da América. (Manchin, 2021, tradução nossa)

O que os dados financeiros acrescentam a esse episódio é a demonstração empírica do mecanismo de captura. Ao longo de todo o ciclo eleitoral 2021–2022, Manchin acumulou US\$ 825.859 mil dólares em contribuições do setor fóssil (Open Secret, 2022)³². Esse padrão é precisamente o que Grossmann (2012) denomina lobby de acesso, o investimento não se baseia em oposição ideológica, mas em atores estrategicamente posicionados para moldar o texto legislativo por dentro, sem que a influência precise se tornar pública ou direta.

No ciclo 2021–2022, foi observado a movimentação de aproximadamente US\$ 126 milhões³³ em gastos de lobby no setor de Petróleo e Gás, contra 50,35 milhões³⁴ do setor de renováveis. Nesse mesmo ciclo setor fóssil com apenas as cinco maiores empresas, mobilizou mais US\$ 11,8 milhões em doações via PACs a candidatos federais, cerca de seis vezes mais do que o setor de energia renovável, que direcionou US\$ 1,9 milhões³⁵, conforme o Quadro 5.

36

³² Disponível para consulta em: <https://www.opensecrets.org/industries/recips?ind=E01%20%20&cycle=2022&recipdetail=S&Mem=Y&sortorder=U>

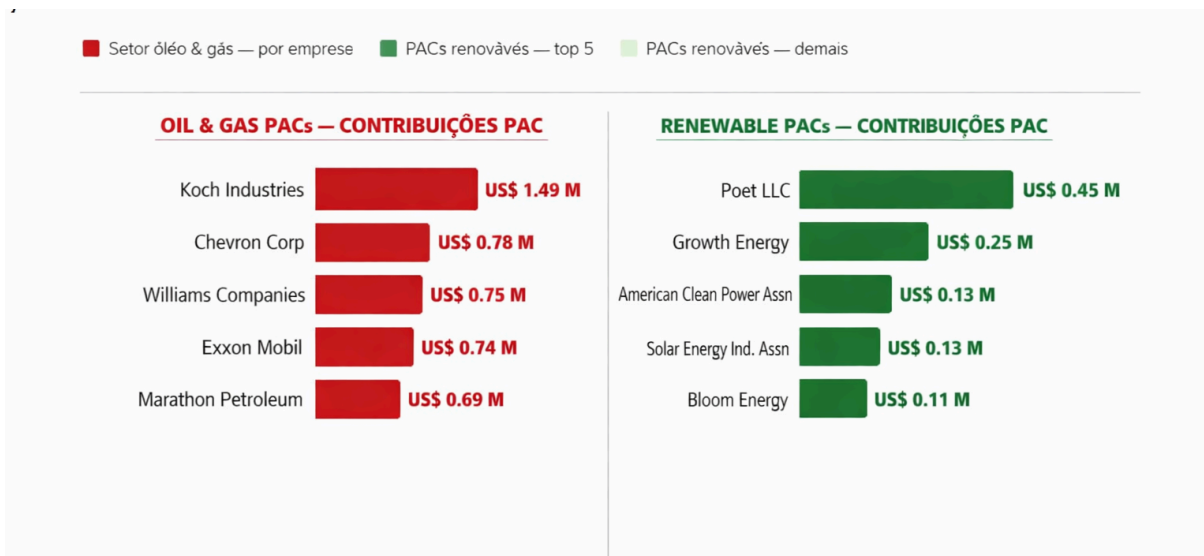
³³ Gastos totais anuais em Lobbies disponíveis em: <https://www.opensecrets.org/industries/lobbying?ind=E01&cycle=2022>

³⁴ Gastos anuais em atividade de Lobbies disponíveis em: <https://www.opensecrets.org/industries/indus?cycle=2022&ind=E07>

³⁵ Gastos via Pac setor renovável disponível em: <https://www.opensecrets.org/political-action-committees-pacs/industry-detail/E12/2022>

³⁶ O quadro cinco possui dados dos cinco maiores contribuintes.

QUADRO 5 - Distribuição de Contribuições PAC: Setor Fóssil e Renováveis (2021–2022)



Fonte: [OpenSecrets.org](https://www.opensecrets.org) -Contribuições de Lobbies destinado a PACs no ciclo de 2022. Tradução:Claude IA - O modelo de IA foi utilizado para transformar os arquivo em CSV em um quadro, extraindo dados do Open Secret através de uma busca manual na plataforma na seção de “Industries and Interest Groups” → “Political Action Committees (PACs)” “Industry Breakdown” → “Oil and Gas” ou “Renewable Energy” → “Export to CSV”..

O resultado desse processo não foi a derrota da agenda climática, mas o que se pode chamar de esvaziamento da missão. Das negociações que sucederam o colapso do BBBA emergiu uma versão reduzida do projeto original, o IRA (H.R. 5376), apresentado na Câmara em setembro de 2021 e aprovado em novembro por 220 votos a 213, com oposição republicana quase unânime. No Senado, o governo recorreu ao mecanismo de reconciliação orçamentária para aprovar o projeto por 51 votos a 50, com o voto de desempate da vice-presidente Kamala Harris. A lei foi sancionada pelo presidente Biden em 16 de agosto de 2022, tornando-se a *Public Law 117–169*.

O IRA preservou os créditos fiscais para o hidrogênio e a energia renovável, mas chegou à sanção com duas concessões estruturais ao setor fóssil que definiram os contornos da disputa nos anos seguintes. A segunda análise mais consequente para o 45V foi a ausência de critérios rígidos de adicionalidade no texto legal, cuja definição foi delegada à regulamentação posterior pelo Departamento do Tesouro e pelo IRS.

Ao transferir para uma agência administrativa a tarefa de definir os critérios de elegibilidade que determinariam quais rotas tecnológicas seriam beneficiadas pelo crédito, o processo legislativo abriu precisamente a arena onde o lobby técnico opera com maior eficácia e menor visibilidade pública: longe do plenário, em processos de consulta regulatória de alta complexidade técnica e baixa participação democrática. Como Mazzucato (2018)

adverte, missões sem governança autônoma e com critérios de elegibilidade indefinidos são especialmente vulneráveis à captura nas instâncias de implementação, e o 45V foi aprovado exatamente nessa condição.

QUADRO 6 - Leis Aprovadas no 117º Congresso dos Estados Unidos (2021-2022)

Nº	Título e categorias temáticas	Patrocinador
H.R. 3684	Infrastructure Investment and Jobs Act Energia elétrica · Hidrogênio verde · CCUS · Renováveis · Metano infraestrutura	Democrata
H.R. 4346	CHIPS and Science Act Energia elétrica · CCUS · Petróleo/Gás tecnologia	Democrata
H.R. 5376	Inflation Reduction Act (IRA) Hidrogênio verde · CCUS · Renováveis · Dominância energética lei climática central	Democrata
S.J.Res. 14	Resolução de desaprovação — norma EPA (emissões de metano) Petróleo/Gás/Carvão · Emissões de metano regulação EPA	Democrata

Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - 117º Congresso dos Estados Unidos (2021-2022). Tradução: Claude IA - Os dados brutos foram exportados em formato CSV do portal e processados pelo modelo Claude IA para a estruturação de uma base de dados composta por 12 variáveis. a utilizada para esse modelo foi a “Virou Lei”, o que permitiu identificar as legislações efetivamente sancionadas no período. Por fim, utilizou-se dos mecanismos IA através dessas informações para organizar as leis selecionadas neste quadro, categorizando-as por nome, eixo temático e sua respectiva correlação com os critérios de classificação sobre energia.

O Quadro 6 evidencia que, das 138 legislações do 117º Congresso, apenas 4 se tornaram lei: o Infrastructure Investment and Jobs Act (H.R. 3684), o CHIPS and Science Act (H.R. 4356) que apesar de ser uma lei sobre Semicondutores, ainda aborda a questão do sequestro de carbono em sua formulação, o Inflation Reduction Act (IRA) (H.R. 5376) e uma resolução de desaprovação de normas da EPA sobre emissões de metano (S.J. Res. 14).

Os dados revelam que, apesar da ampla quantidade de propostas, o campo legislativo do 117º Congresso foi predominantemente um espaço de sinalização política e pressão sobre o processo regulatório, e não de produção normativa efetiva. As legislações aprovadas, como o IRA, mostram uma clara direcionalidade climática impulsionada pelos democratas, mas com critérios técnicos importantes deliberadamente deixados em aberto, abrindo espaço para futuras disputas e reinterpretções sobre sua aplicação, especialmente no que diz respeito à regulamentação do 45V.

5.2.2 A Trajetória da Missão a partir do 118º Congresso Nacional Norte Americano

A análise do 118º Congresso (2023–2024) revela uma transformação na dinâmica da disputa em torno do 45V que confirma o diagnóstico teórico de Mazzucato (2018) sobre a vulnerabilidade das missões na fase de implementação. Se o 117º foi o congresso da disputa pela formulação do instrumento, o 118º foi o congresso da disputa sobre sua regulamentação e o deslocamento da arena de conflito do plenário para as agências federais é o dado mais significativo do período.

Primeiramente buscamos destacar que a continuidade do congresso ainda é de polarização total, onde das 118 legislações classificadas no ciclo 2023–2024, 61% foram patrocinadas por republicanos e 39% por democratas, conforme observado no Quadro 7. A virada da maioria republicana na Câmara com o ciclo eleitoral em novembro de 2022 alterou o equilíbrio numérico entre os partidos, mas não produziu qualquer convergência temática. O campo de forças permaneceu rigidamente dividido entre a coalizão democratas→IRA→renováveis e a coalizão republicanos→fósseis→desregulação, o que confirma que a aprovação do IRA engendrou política climática como marcador de identidade partidária.

O Quadro 7 foi elaborado a partir de um cruzamento de dados extraídos da planilha do 118º Congresso (2023-2024), utilizando dois critérios principais. O primeiro foi a Categoria Temática, que classifica as legislações em 12 categorias, como Petróleo/Gás/Carvão, IRA , Energias Renováveis, Emissões de Metano, entre outras. Esses dados foram extraídos das colunas de classificação da planilha, que refletem as áreas de atuação das legislações propostas. O segundo critério foi o Partido do Patrocinador, obtido da coluna "Partido do Patrocinador", separando as legislações entre Democratas e Republicanos.

QUADRO 7 - Legislações por temáticas do 118º Congresso (2023 -2024)

■ Democratas ■ Republicanos

Por categoria	Democratas (D)	Republicanos (R)	Total
Petróleo/Gás/Carvão	D:23	R:34	57
IRA (Inflation Red. Act)	D:9	R:33	42
Energias Renováveis	D:15	R:17	32
Reserva Pet. (SPR)	D:15	R:21	36
CCUS / H. Azul	D:11	R:6	17
Crédito Fiscal 45Q	D:11	R:6	17
Emissões de Metano	D:8	R:10	18
Energia Elétrica	D:5	R:5	10
Dominância Energética	D:4	R:5	9
Hidrogênio Verde	D:1	R:2	3
Crédito Fiscal 45Y	—	R:1	1
Crédito Fiscal 45V	—	—	—
Total de legislações	D: 46	R: 72	118

Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - 118º Congresso dos Estados Unidos (2023-2024). Tradução: Claude IA - Os dados foram exportados em formato CSV do portal e processados pelo modelo Claude IA para a estruturação de uma base de dados composta por 12 variáveis, mapeando essas informações através da [planilha](#) sobre legislações do congresso. Para formulação desse quadro as legislações foram distribuídas por eixo temático e partido de autoria.

Foi observado o desaparecimento completo do 45V como objeto legislativo, ao contrário do 117º Congresso, onde o crédito apareceu em três legislações, refletindo um esforço inicial para definir os critérios de elegibilidade durante a fase de formulação. Esse desaparecimento não indica uma perda de interesse pelo crédito, mas sim uma mudança no foco dos grupos de interesse. Em vez de estarem engajados nas arenas de formulação política, esses grupos deslocaram suas atenções para as instituições responsáveis pela regulamentação da política.

Assim, a batalha pelo desenho final do 45V passou a ocorrer no Departamento do Tesouro e no IRS, instituições que passaram a definir, na prática, os critérios de

adicionalidade, entregabilidade e correspondência temporal. Essa dinâmica exemplifica com precisão o risco apontado por Mazzucato (2018) em relação às missões com governança frágil: na ausência de uma estrutura institucional autônoma, que resista às flutuações políticas, a fase de implementação torna-se o principal espaço para a captura regulatória.

O quadro 8 mostra a evolução do número de lobistas que atuavam junto ao Internal Revenue Service (IRS) entre 2021 e 2025, dividida por setores fósseis e renováveis. O número de lobistas no setor fóssil e no setor renovável é apresentado de forma separada para cada ano, de 2021 a 2025.

QUADRO 8 - Lobistas no Internal Revenue Service (IRS) entre 2021 - 2025



Fonte: [OpenSecret.org](https://www.opensecrets.org) - Atuação de Lobbies no IRS (2021-2025) . Tradução: Claude IA - O modelo foi utilizado transformar os arquivos em CSV extraídos da plataforma nesse quadro, a busca foi feita através da busca na barra de pesquisa sobre o “Internal Revenue Service”

Os dados de lobby federal registrados entre 2021 e 2025 são reveladores para a análise do 45V, já que essa agência é responsável por regularizar o crédito. Durante a elaboração das regras do 45V, o setor fóssil teve presença constante superior ao renovável, o dado mais significativo a se analisar é que em nenhum momento o setor renovável alcançou o setor fóssil na agência responsável pela formulação dos critérios técnicos do 45V. Essa desigualdade no acesso à regulamentação, que não é visível no processo legislativo formal, é um exemplo claro da captura apontada por Mazzucato (2018), onde decisões cruciais são tomadas em ambientes com pouca transparência e controle democrático, mas com uma grande disparidade de recursos entre os grupos de interesse.

Com movimentos de polarização política, os Estados Unidos deslocaram o debate sobre o crédito fiscal 45V do Congresso para as agências federais. Enquanto o Inflation Reduction Act (IRA) se tornou um campo de batalha orçamentário, a implementação do hidrogênio verde foi gradualmente marginalizada pela pressão constante dos defensores da rota fóssil. Embora a lei continue em vigor, sua eficácia real passou a depender das definições



administrativas do Tesouro, do IRS e do DOE, que se tornaram alvos de uma pressão técnica e especializada.

É nesse contexto que a análise de Mazzucato (2018) sobre a necessidade de uma governança dinâmica com alta autonomia operacional se torna ainda mais relevante. Sem estruturas institucionais capazes de isolar as decisões técnicas das mudanças políticas de curto prazo, a missão fica vulnerável à reconfiguração por aqueles que controlam as agências executivas.

A alternância de governo entre Biden e Trump teve um impacto tão significativo no 45V devido a uma vulnerabilidade estrutural que foi introduzida já em sua origem. Essa fragilidade revela que a lei foi aprovada sem um apoio bipartidário sólido, algo que Mazzucato (2019) aponta como essencial para que missões de grande escala superem os ciclos políticos. O IRA foi aprovado com uma maioria estritamente partidária, com um placar apertado no Senado (51 a 50, com o voto de desempate da Vice-Presidência) e na Câmara (220 a 207), sem qualquer apoio republicano.

Como resultado, o 45V chegou à fase de implementação com seus critérios técnicos mais sensíveis, como a adicionalidade, propositalmente indefinidos no texto legal. Essa indefinição não foi um erro, mas uma consequência da pressão dos interesses estabelecidos em um Senado dividido. Durante o 118º Congresso, a disputa se concentrou na arena regulatória, onde os dados de influência de 2024 mostram uma assimetria significativa: a indústria de Petróleo e Gás investiu US\$ 154,4 milhões³⁷ em lobby contra US\$ 65 milhões³⁸ do setor de energia renovável, priorizando assim, a influência técnica (direcionada à arena regulatória e à redação das normas do Tesouro) em detrimento das doações eleitorais diretas, que possuem volumes financeiros significativamente menores, como ilustrado no Quadro 9.

QUADRO 9 - Gastos Totais em Lobbies Federais no ciclo de 2024

Setor	Gastos totais em lobby federal	Total
Petróleo & Gás Top clientes 2024		\$154,4 M
Energia Renovável Top clientes 2024		\$65,0 M

Fonte: [OpenSecret.org](https://www.opensecrets.org) - Atuação de Lobbies no Ciclo eleitoral de 2024. Tradução: Claude IA - O modelo foi

³⁷ Gastos de Lobbies em Petróleo e Gás disponíveis em:
<https://www.opensecrets.org/federal-lobbying/industries/summary?cycle=2024&id=e01>

³⁸ Gastos de Lobbies em Energia Renovável disponíveis em:
<https://www.opensecrets.org/federal-lobbying/industries/summary?cycle=2024&id=E12>

utilizado para transformar arquivos em CSV em tabela, extraídos da busca: “Influence and Lobby” – “Lobby” “Industries” – “Oil and Gas” ou “Renewable Energy”

Ao assumir o poder em janeiro de 2025, a administração Trump não precisou reverter um instrumento consolidado, mas apenas concluir um processo de captura iniciado anos antes. A missão, conforme Mazzucato (2018) descreve, foi capturada por grupos de interesse antes mesmo de ter a chance de amadurecer. A alternância de poder no 119º Congresso ativou essa fragilidade, refletida na lei *H.R. 1 (P.L. 119-21*³⁹), que determinou o encerramento antecipado do crédito 45V para 2028, mostrando que, sem proteção política e autonomia das agências, a direção estratégica do Estado pode ser paralisada pelos interesses setoriais tradicionais.

5.3 Transição para Trump II: A Fragilidade da Missão

A análise dos dois congressos anteriores permitiu rastrear com precisão a anatomia da vulnerabilidade do crédito fiscal 45V, aprovado sem bipartidarismo, com critérios técnicos decisivos deliberadamente deixados em aberto, e com a arena de implementação deslocada para agências federais sem governança autônoma. O 119º Congresso (2025–2026) e a chegada da administração Trump em janeiro de 2025 representam a ativação dessa vulnerabilidade, o momento em que a pressão que operava sobre o Estado se converte em agenda que opera dentro dele.

Os desenhos institucionais dessa nova administração começa na participação de Lobbies nas campanhas presidenciais entre Trump e Kamala Harris (2024). O Quadro 10⁴⁰ Reportar dados obtidos através de pesquisas nos mostram a relação de financiamento dos setores de Petróleo-gás e Fontes Renováveis e as figuras políticas nas eleições norte-americanas de 2024.

Observa-se, ainda, que o financiamento de lobbies para as eleições presidenciais dos EUA de 2024, comparando dois setores principais: Petróleo e Gás e Energias Renováveis, ela apresenta os principais receptores de doações de cada setor, destacando as figuras políticas que receberam o maior volume de financiamento para suas campanhas, como Donald Trump e

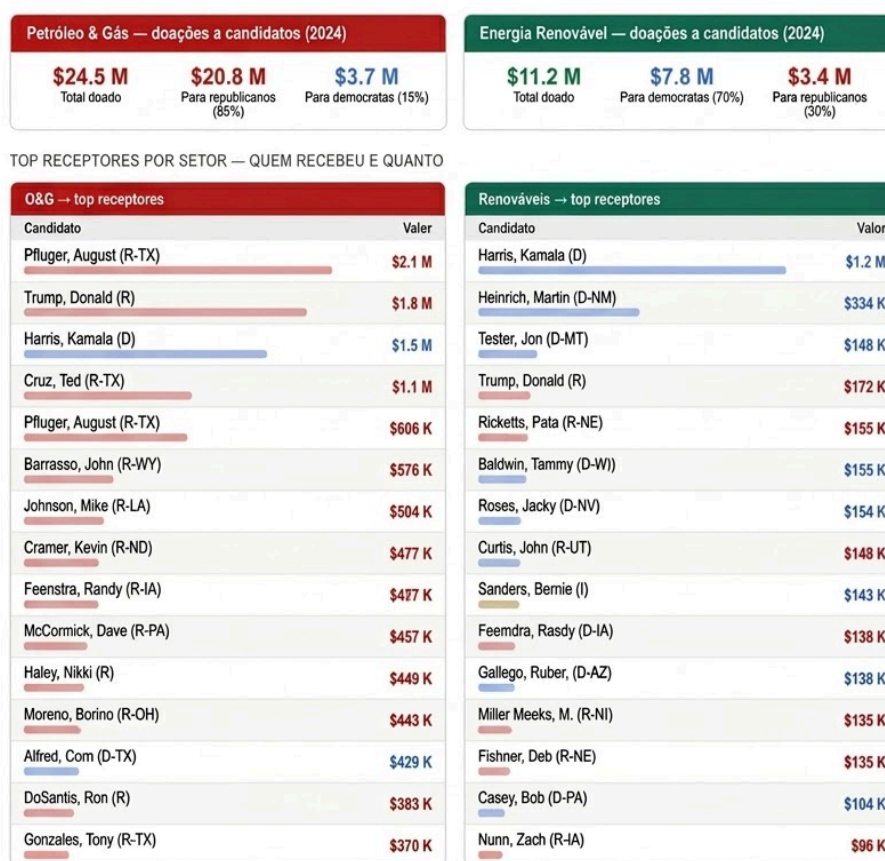
³⁹ ESTADOS UNIDOS. **H.R. 1 - Lower Energy Costs Act**. 118th Congress (2023-2024). Transformado em Public Law nº 119-21 após reintrodução e aprovação bicameral. Esta legislação centraliza a estratégia de desregulamentação do setor de óleo e gás, visando neutralizar restrições ambientais impostas pelo *Inflation Reduction Act* (IRA) de 2022, especialmente no que tange aos critérios de emissão para o crédito fiscal 45V.

⁴⁰ Os valores do quadro referem-se a contribuições diretas a candidatos (hard money), conforme registrado pela Comissão Federal de Eleições e compilado pelo OpenSecrets. Não incluem gastos de grupos externos (Super PACs e outside spending), Dados disponíveis em: <https://www.opensecrets.org/industries/recips?cycle=2024 & ind=E12>; <https://www.opensecrets.org/industries/indus?ind=E01>

Kamala Harris. Para o setor de petróleo e gás, observa-se que Trump recebeu o segundo maior montante, enquanto no setor de energias renováveis Harris obteve a maior contribuição. Esses dados são relevantes para entender como as pressões externas, como os lobbies financeiros, influenciam as políticas energéticas e a dinâmica legislativa, especialmente em um contexto de disputa sobre o crédito fiscal 45V e suas implicações regulatórias.

Além das doações diretas aos candidatos, o Quadro 10 evidencia o peso do investimento indireto. Esse montante refere-se ao dinheiro gasto por grupos independentes que, embora não entreguem o valor na mão do político, financiam propagandas e campanhas de opinião pública para favorecer determinados interesses no ciclo eleitoral de 2024.

QUADRO 10 - Contribuições de Campanha por setor econômico para as Eleições dos EUA no ciclo de 2024



Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - 117o Congresso dos Estados Unidos (2021-2022). Tradução: Claude IA - O modelo foi utilizado para extrair dados em CSV e transformá-lo em quadro. Os dados presentes na plataforma Open Secret através da busca “Invested Groups” → “Energy/ Natural Resource” → “Oil and Gas” ou “Renewable Energy”.

Com a vitória de Trump, o executivo do setor de petróleo e gás Christopher Wright, que havia declarado publicamente em 2023 que “não há crise climática e não estamos no meio de uma transição energética”, foi confirmado como Secretário de Energia em apenas 14 dias após a posse (Burns, 2024). Lee Zeldin, uma figura central no Partido Republicano, caracterizado por uma postura de forte oposição à mudança climática e defensor da dominância energética, assumiu a EPA com a missão declarada de reduzir a carga regulatória sobre as empresas (Earth Justice, 2026). Douglas Burgum, nomeado para o Departamento do Interior com foco explícito em "dominância energética" e gestão de terras públicas para extração (Slodysko; Dura 2026). O governo Trump é marcado por diversas ações desreguladoras, a presença de Lobbies e as “Portas Giratórias” facilita o processo de captura das agências públicas por interesses do governo estabelecidos.

Mazzucato (2018) identifica esse cenário como o risco extremo para políticas orientadas a missões, quando os grupos de interesse que buscavam capturar os critérios de implementação passam a controlar as próprias agências de implementação, a missão passa a ser regulamentada por meios administrativos que dispensam a revogação legislativa formal.

5.3.1 A estrutura legislativa do 119º Congresso: consolidação da maioria e fim do H2 verde

Os dados legislativos do 119º Congresso, ainda parciais, com 44 legislações classificadas até março de 2026, revelam três características estruturais que distinguem esse ciclo dos anteriores e que são diretamente relevantes para a análise do 45V. A primeira característica é o aprofundamento da polarização. no 119º Congresso, essa polarização se reflete no fato de que 77,3% das propostas foram republicanas, enquanto apenas 22,7% foram democratas.

A minoria democrata se reduziu a 10 legislações, e nenhuma das quais avançou além do estágio de comissão. Os democratas abandonaram completamente as legislações sobre hidrogênio verde e azul, concentrando suas ações em saúde e segurança energética, especialmente relacionadas ao contexto da guerra na Ucrânia e às tensões geopolíticas com China e Irã. Além de atuar na defesa do IRA contra as propostas republicanas de revogação. Esse perfil evidencia uma agenda defensiva, voltada à preservação de conquistas regulatórias anteriores, em contraste com a agenda republicana ofensiva de desmonte da arquitetura do IRA e expansão dos combustíveis fósseis.

A segunda característica é o desaparecimento do hidrogênio verde como categoria legislativa. Nos congressos anteriores, o hidrogênio foi um argumento crítico contra o IRA,

mas no 119º Congresso, o desaparecimento do 45V coincide com a transferência de controle para instituições favoráveis à expansão dos combustíveis fósseis. Essa mudança não é apenas simbólica, mas tem consequências regulatórias diretas. Sem a pressão legislativa em favor do H2 verde, as agências responsáveis pela implementação do 45V, agora sob nova orientação, operam sem o contrapeso congressional, o que amplia sua margem para reinterpretação da lei, esvaziando a missão climática original.

A terceira característica é a inversão do padrão de produção legislativa. No 117º Congresso, todas as 4 leis aprovadas foram de autoria democrata. No 118º, todas as 4 foram republicanas, e no 119º, as 2 leis aprovadas até março de 2026 são todas republicanas, configurando um desmonte da arquitetura do IRA. A *H.J.Res. 35*⁴¹, a primeira lei sancionada, revogou as normas da EPA sobre emissões de metano do setor de petróleo e gás, que estavam diretamente associadas à credibilidade climática do hidrogênio azul (Congress.gov).

Ao remover a regulação de metano, o governo sinalizou que a integridade climática do 45V não seria mais uma prioridade administrativa. A *H.R. 1*⁴², a chamada *One Big Beautiful Bill*, revogou os créditos fiscais centrais para energia limpa e concedeu US\$ 18 bilhões em incentivos à indústria do petróleo, projetando subsídios adicionais ao setor fóssil na próxima década (Congress, 2025).

O Quadro 11 ilustra a distribuição das propostas de legislação por categorias temáticas no 119º Congresso (2025–2026), com um cruzamento de dados entre partido político, intenção declarada e título da legislação. Esses dados refletem a polarização crescente entre os partidos, com destaque para a maior presença de legislações republicanas nas categorias de Petróleo/Gás/Carvão, onde os republicanos apresentaram 12 propostas e democratas zero.

O IRA, uma das principais legislações promovidas pelos democratas, recebeu 12 propostas, sendo divididas em 9 de republicanos e 3 de democratas, enquanto o setor de Energias Renováveis teve 2 propostas democratas e 9 republicanas. A categoria de Hidrogênio Verde praticamente desapareceu, completamente em 2025 no congresso. Esses dados ilustram a polarização total entre as agendas dos democratas e republicanos, com a promoção da energia limpa no campo democrático e a manutenção dos combustíveis fósseis no campo republicano, evidenciando a transferência do controle para as instituições favoráveis aos fósseis, como exemplificado no Quadro 12.

⁴¹ *H.J.Res. 35 (P.L. 119-2)*, 119º Congresso dos EUA, "Revogação das normas da EPA sobre emissões de metano no setor de petróleo e gás". Acesso em: <https://www.congress.gov/bill/119th-congress/house-joint-resolution/35>.

⁴² *H.R. 1 (P.L. 119-21)*, 119º Congresso dos EUA, "One Big Beautiful Bill", que revoga subsídios para energia limpa e concede incentivos à indústria do petróleo. Acesso em: <https://www.congress.gov/bill/119th-congress/house-bill/1/text>

QUADRO 11 - Distribuição de propostas de Legislação por categorias temáticas (2025-2026)



Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - 11o Congresso dos Estados Unidos (2021-2022). Tradução: Claude IA - Os dados foram exportados em formato CSV do portal e processados pelo modelo Claude IA para a estruturação de uma base de dados composta por 12 variáveis, mapeando essas informações através da [planilha](#) sobre legislações do congresso. Para formulação desse quadro as legislações foram distribuídas por eixo temático e partido de autoria.

QUADRO 12 - Legislações aprovadas no 119º Congresso Norte Americano e seus segmentos

Nº da Legislação	Segmento e Categorias Temáticas	Descrição do Impacto Regulatório
H.J.Res. 35 (R)	Petróleo / Carvão / Gás revogação EPA metano	Revoga norma da EPA sobre cobrança de emissões de metano do setor de petróleo e gás.
H.R. 1 (R)	Petróleo / Carvão / Gás subsídio fóssil	One Big Beautiful Bill: Revoga créditos de energia limpa e concede US\$ 18 bi em incentivos ao setor fóssil.
H.R. 1 (R)	IRA / Energia Renovável esvaziamento climático	Revoga os principais créditos fiscais do Inflation Reduction Act (IRA) para energia limpa e renovável.

Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - 119º Congresso dos Estados Unidos (2025-2026). Tradução Claude IA - Os dados brutos foram exportados em formato CSV do portal e processados pelo modelo Claude IA para a estruturação de uma base de dados composta por 12 variáveis. A utilizada para esse modelo foi a “Virou Lei”, o que permitiu identificar as legislações efetivamente sancionadas no período. Por fim, utilizou-se dos mecanismos IA através dessas informações para organizar as leis selecionadas neste quadro, categorizando-as por nome, eixo temático e sua respectiva correlação com os critérios de classificação sobre energia.

Por fim, o desmonte administrativo no 119º Congresso opera em três planos simultâneos. No plano regulatório, a administração Trump congelou os desembolsos para programas climáticos vinculados ao IRA e iniciou a revisão das diretrizes do 45V, sem alterar o texto legal, mas modificando sua aplicação. A ausência de diretrizes claras para adicionalidade, entregabilidade e correspondência temporal compromete a integração climática do 45V, permitindo sua reinterpretação sem a revogação formal da lei. No plano institucional, o DOE e a EPA passaram a ser dirigidos por executivos contrários à agenda climática, retirando a sustentação jurídica e operacional para qualquer norma de emissões vinculada ao 45V.

5.3.2 O padrão legislativo como evidência da reconfiguração

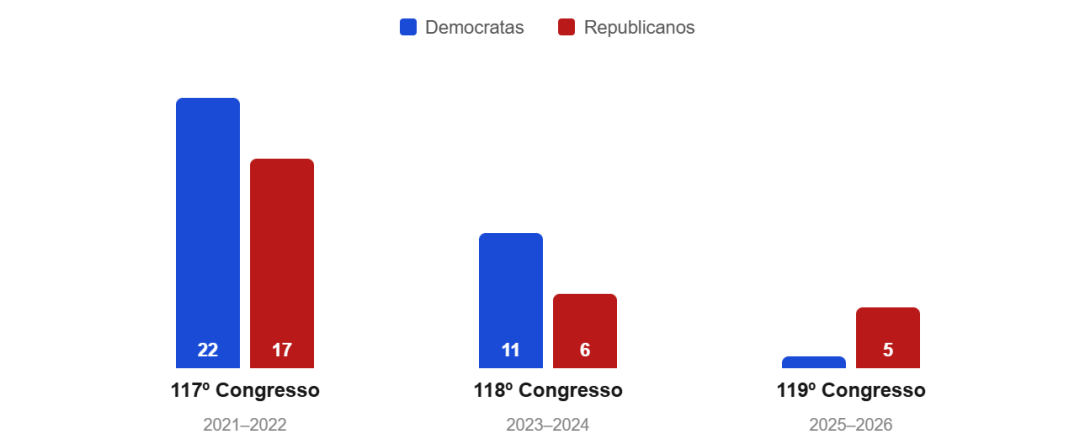
Um dado adicional dos dados legislativos do 119º Congresso merece atenção específica por sua relevância para a resposta à pergunta de pesquisa deste trabalho. Entre as 7 legislações sobre H2 azul e CCUS classificadas no ciclo 2025–2026, uma se destaca pela sua aparente contradição, o *H.R. 1946*⁴³, denominado *45Q Repeal Act of 2025*, propõe a revogação do crédito 45Q, o mesmo instrumento que o setor fóssil havia defendido com vigor durante o 117º e o 118º Congressos como porta de entrada do hidrogênio azul nos benefícios fiscais do IRA.

Essa aparente contradição tem uma lógica precisa que ilumina a dinâmica do período: com a administração Trump no controle direto das agências de implementação e sem a necessidade de manter os créditos de captura de carbono como instrumento de negociação para acesso ao 45V, uma ala do Partido Republicano passou a questionar o 45Q como subsídio desnecessário a tecnologias de transição que, do ponto de vista da agenda de dominância energética, já não precisam de incentivos para competir.

⁴³ *H.R. 1946*, 119º Congresso dos EUA, "Lei para concessão de incentivos ao setor energético". Acesso em: <https://www.congress.gov/bill/119th-congress/house-bill/1946>

O Quadro 13 ilustra a evolução do número de legislações relacionadas ao Crédito Fiscal 45Q, um mecanismo destinado à captura e armazenamento de carbono (CCUS), ao longo de três ciclos legislativos (2021–2026). A análise foi feita com base em dados extraídos das planilhas de classificação legislativa dos 117º, 118º e 119º Congressos, utilizando a coluna "Crédito Fiscal 45Q (Captura de Carbono)", cruzada com a coluna "Partido do Patrocinador". Essa abordagem permite visualizar a distribuição das propostas por partido ao longo do tempo, destacando a dinâmica de apoio e oposição ao instrumento de captura de carbono entre os diferentes grupos políticos.

QUADRO 13 - A trajetória do 45Q nos três congressos (117º; 118º e 119º)



Fonte: [Congress.gov](https://www.congress.gov) - dados do 117º; 118º e 119º Congresso Norte-Americano. Tradução: Claude IA - O presente quadro foi gerado a partir do processamento de dados contidos em três planilhas distintas, utilizando inteligência artificial generativa para o cruzamento de informações referentes ao crédito fiscal 45Q ao longo dos últimos três Congressos.

Os dados dos três congressos, lidos em conjunto, permitem formular a resposta empírica à pergunta de pesquisa deste trabalho com precisão. Nesse percurso, a trajetória do 45Q funciona como evidência indireta, mas decisiva, da disputa em torno do 45V, pois revela a evolução da estratégia da coalizão favorável ao hidrogênio azul e sua relação com os instrumentos federais de incentivo. A alternância governamental entre Biden e Trump alterou a implementação do crédito fiscal 45V não por meio de revogação legislativa, mas pela reorientação administrativa das agências responsáveis pela definição dos critérios técnicos de elegibilidade, pelo congelamento dos mecanismos de financiamento associados e pela substituição das lideranças institucionais que deveriam garantir a integridade climática do instrumento.

Essa reorientação foi possível porque o 45V foi aprovado com precisamente as vulnerabilidades que os dados legislativos permitem rastrear, sem bipartidarismo, sem critérios de adicionalidade definidos no texto legal, e com a arena decisiva deslocada para agências que, por sua natureza, respondem à orientação do Executivo. Se, nos congressos anteriores, o 45Q aparecia como mecanismo de sustentação da rota do hidrogênio azul, no contexto do governo Trump II sua perda de centralidade indica que o acesso à reconfiguração do 45V passou a depender menos da disputa legislativa e mais do controle administrativo das instâncias regulatórias.

O que a transição Biden-Trump demonstra não é que o instrumento era fraco, mas que a missão nos termos de Mazzucato (2018), nunca havia sido dotada da governança institucional que poderia tê-la protegido da alternância política. A captura regulatória que o lobby de acesso havia preparado durante dois congressos foi completada quando o próprio Executivo se tornou o vetor da reorientação.

5.4 Os três congressos como um processo único

A análise conjunta dos três congressos permite reconstruir a trajetória do crédito fiscal 45V não como uma ruptura súbita em 2025, mas como um processo gradual de erosão da missão pública. Sob a ótica de Mazzucato (2018), o sucesso de uma política orientada a missões exige que o Estado não apenas "corrija falhas de mercado", mas que atue ativamente para moldar e criar mercados alinhados ao interesse coletivo. No entanto, o caso norte-americano revela como a falta de uma governança blindada permitiu a captura desse processo.

No 117º Congresso, a disputa na arena legislativa expôs a primeira fragilidade crítica: a ausência de uma direcionalidade clara e granular. Ao omitir critérios de "adicionalidade" no texto legal, elemento essencial para garantir que o subsídio gere inovação real e não apenas sustente tecnologias obsoletas, o Estado falhou em exercer seu papel de investidor de primeira instância. A pressão assimétrica do setor fóssil (US\$126 milhões em lobby contra US\$50,35 milhões do setor renovável) prevaleceu, resultando em um instrumento cujas vulnerabilidades técnicas foram deliberadamente "desenhadas" para permitir interpretações futuras favoráveis aos incumbentes.

No 118º Congresso, a transferência do campo de batalha para as agências federais (Tesouro e IRS) evidenciou a falta de um processo de elaboração de políticas articulado. Segundo Mazzucato, uma missão exige que as prioridades estratégicas sejam traduzidas em

instrumentos concretos por todos os níveis institucionais. Sem essa coordenação e com a arena decisória deslocada para a burocracia técnica, o setor fóssil converteu ambiguidades regulatórias em vantagens para o hidrogênio azul, operando em um espaço onde a governança era porosa e vulnerável à captura por interesses instalados.

O 119º Congresso marcou a ativação dessas vulnerabilidades sob a administração Trump. A facilidade com que a missão original foi esvaziada demonstra que as agências não possuíam as capacidades dinâmicas e a inteligência institucional necessárias para sustentar o papel de um Estado Empreendedor. Em vez de priorizar atores de fato comprometidos com a inovação disruptiva, dando continuidade à missão, o Estado limitou-se a distribuir vantagens para as coalizões fósseis dentro da estrutura legal existente.

Um dado adicional confirma a subversão da lógica de missão, o projeto H.R. 1946, que propõe a revogação do crédito 45Q. Essa proposta é reveladora pois, a partir do momento em que o controle direto das agências federais tornou desnecessária a utilização de moedas de troca regulatórias, o setor fóssil passou a questionar o próprio subsídio que anteriormente defendia. Esse comportamento ilustra o risco descrito por Mazzucato (2018) que políticas baseadas estritamente em incentivos indiretos, como créditos fiscais, podem resultar no desperdício de recursos públicos. Isso ocorre porque, sob novas orientações ideológicas do Poder Executivo, a estratégia de longo prazo pode ser secundarizada em favor de interesses privados já consolidados, esvaziando a capacidade da política de gerar valor público real.

Conclui-se que o caso do 45V demonstra que o limite das políticas de missão em contextos polarizados reside na dificuldade de construir a governança institucional autônoma que Mazzucato aponta como condição de sobrevivência das missões. Quando a base legislativa é frágil e a inteligência do Estado é capturada, a política deixa de ser um motor de transformação para se tornar um instrumento de manutenção de hegemonias estabelecidas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, o presente trabalho contempla através de sua pergunta de pesquisa como as transições de governo impactam a implementação de programas de política orientadas às missões? Mais especificamente buscamos investigar de que maneira a transição entre os governos Joe Biden e Donald Trump alterou a interpretação e a aplicação do crédito fiscal 45V, instituído pelo Inflation Reduction Act, e modificou os incentivos relativos entre o hidrogênio verde e o hidrogênio azul nos Estados Unidos. A hipótese inicial sustentava que a alternância governamental criaria condições para que diferentes administrações cedessem às pressões de distintos grupos de interesse, reconfigurando os incentivos entre as rotas tecnológicas mesmo sem alteração formal do texto legal. Os dados analisados ao longo dos três congressos apresentaram que a transição não operou por revogação legislativa direta, mas por meio de orientações administrativas, congelamento de fundos e substituição de lideranças institucionais, mecanismos invisíveis ao texto da lei, mas determinantes para sua aplicação prática.

Observou-se que a alternância governamental entre as administrações de Joe Biden e Donald Trump II impactou a implementação do crédito fiscal 45V. A pesquisa traz evidências que corroboram o argumento de que a mudança de governo, embora não tenha provocado uma revogação imediata da legislação, alterou sua aplicação prática por meio de reorientações administrativas, congelamento estratégico de fundos e a substituição de lideranças em agências-chave, como o Departamento de Energia (DOE) e a Agência de Proteção Ambiental (EPA). Essa dinâmica evidenciou que as disputas entre coalizões fósseis e renováveis não ocorrem apenas no plano legislativo, mas se estendem à definição das regras de elegibilidade que moldam o mercado de hidrogênio.

Sob a ótica de Mariana Mazzucato, o crédito fiscal 45V foi concebido como uma "missão" para impulsionar a descarbonização, especialmente através do hidrogênio verde. Contudo, a investigação revelou fragilidades estruturais que comprometeram essa integridade. A vulnerabilidade institucional, decorrente da ausência de critérios técnicos rígidos no texto original da lei, como a adicionalidade e a correspondência temporal, permitiu que definições cruciais fossem delegadas à esfera administrativa. Esse cenário facilitou o que se caracteriza

como captura regulatória, onde a assimetria de lobby do setor fóssil junto ao Tesouro e ao IRS logrou êxito em converter critérios técnicos em zonas de ambiguidade. O resultado foi um esvaziamento da missão, garantindo a paridade competitiva do hidrogênio azul e esvaziando a direcionalidade original do instrumento.

A transição para o governo Trump II, em 2025, ratificou a volatilidade política e suas implicações para políticas de Estado de longo prazo. Com a ascensão da narrativa de dominância energética, a nova administração reorientou as agências federais para favorecer os combustíveis fósseis, comprometendo a sustentabilidade do 45V e gerando incertezas sistêmicas. Essa oscilação entre avanços e retrocessos enfraquece a credibilidade internacional dos Estados Unidos, dificultando investimentos de vulto e prejudicando a confiança dos mercados no compromisso norte-americano com a descarbonização. Conclui-se que, para que uma missão climática prospere, é imperativo estabelecer uma governança institucional autônoma que proteja as decisões técnicas das flutuações políticas de curto prazo.

Apesar dos resultados alcançados, a pesquisa identificou limitações que delimitam seu alcance, como a opacidade no financiamento de lobbies por meio de *dark money* e o caráter preliminar dos dados do 119º Congresso, cujos registros disponíveis até março de 2026 ainda são parciais. Além disso, emergiu a necessidade de explorar a interação ambígua entre o crédito 45V e o 45Q, ponto de resistência histórica do setor fóssil. Para pesquisas futuras, sugere-se uma análise aprofundada sobre o papel de organizações sem fins lucrativos na pressão sobre políticas climáticas, bem como o estudo de formas de governança que garantam a continuidade das missões de descarbonização em cenários de alternância política. Em última análise, o caso do 45V demonstra que, sem instituições blindadas, a transição energética corre o risco de ser reduzida a um rearranjo de subsídios que preserve hegemonias estabelecidas sob uma nova nomenclatura cromática.

Referências

AMMAR, M. *et al.* A global review of blue and green hydrogen fuel production technologies, trends and future outlook to 2050. **Fuels**, v. 6, n. 4, p. 88, 2025.

BADE, G. *et al.* **Energy Storage: The Missing Piece of the Net-Zero Puzzle**. Renewable Energy Journal, 2023.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **BNDES guidelines for climate change: Commitments and challenges for a just transition**. Rio de Janeiro: BNDES, nov. 2023.

BARBOSA ÁGUAS, O. I. **Comparison between green and blue hydrogen production: climate impact, status quo and prospects**. 2023. Dissertação (Mestrado em Renewable Energy Systems) – Universidade de Viena, Viena, 2023.

BENVINDO, A.; PONTE, B.; MOREIRA, C. **Transição energética e hidrogênio verde: perspectivas e desafios**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2023.

BOLTON, Alexander; THROWER, Sharece. Legislative Capacity and Executive Unilateralism. **American Journal of Political Science**, [S. l.], v. 60, n. 3, p. 649-663, jul. 2016.

BRULLE, Robert J. The climate lobby: a sectoral analysis of lobbying spending on climate change in the USA, 2000 to 2016. **Climatic Change**, v. 149, p. 289–303, 2018.

BRUNO, Flávio Marcelo Rodrigues; FROZZA, Mateus Sangoi; FRAGA, Jonhanny Mariel Leal. O Acordo de Paris sobre o combate ao aquecimento global após a Ordem Executiva de Independência Energética de Washington. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E CONTEMPORANEIDADE, 4., 2017, Santa Maria. **Anais eletrônicos...** Santa Maria: UFSM, 2017.

BURNS, Robert. Chris Wright, Trump 's energy secretary pick, has called the climate crisis a myth. **CBS News**, New York, 19 nov. 2024. Disponível em: <https://www.cbsnews.com/news/chris-wright-trump-energy-secretary-climate-crisis-myth/>. Acesso em: 15 mar. 2026.

BUSH, George W. **Letter from the President to Senators Hagel, Helms, Craig, and Roberts on the Kyoto Protocol**. Washington, D.C.: The White House, 13 mar. 2001. Disponível em: <https://georgewbush-whitehouse.archives.gov/news/releases/2001/03/20010314.html>. Acesso em: 22 mar. 2026.

CENTER ON GLOBAL ENERGY POLICY. **Energy policy report: U.S. climate and fossil fuel strategies**. New York: Columbia University, 2025.

CHEREM, Rodrigo Matsuda; MARQUES, Vitor Hugo Pinheiro. **Estratégias de Poder: A Evolução das Políticas Energéticas dos EUA de Bush à Biden e sua Relação com a Segurança Energética**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais) – Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 2024.

CONGRESS.GOV. **Inflation Reduction Act of 2022**. Public Law No. 117-169. Washington, D.C.: U.S. Congress, 2022. Disponível em: <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/5376>. Acesso em: 22 mar. 2026.

CURRY, James M.; LEE, Frances E. Congress as Problem Solver: Building Consensus and Remaining Policy Productive Despite Polarization. **The Forum**, [S. l.], v. 23, n. 3-4, p. 165-187, 2025.

DONCHEVA, Anzhelika. **Policy continuity and political challenges: the case of the Inflation Reduction Act of 2022**. 2025. 74 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) – Faculty of Drexel University, Philadelphia, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.17918/00010935>. Acesso em: 19 mar. 2026.

EARTH JUSTICE. **The New EPA: Rollbacks and Challenges ahead**. Report, Feb. 2026.

EICKE, Laima. US Hydrogen Policy: Paving the Way for Energy Independence, Technology Leadership, and Decarbonization. *In*: ZABANOVA, Yana; QUITZOW, Rainer (org.). **The Geopolitics of Hydrogen**. Cham: Springer, 2025. p. 81–104.

EPRI; GTI Energy. **Impacts of IRA's 45V Clean Hydrogen Production Tax Credit**. Low-Carbon Resources Initiative White Paper. Palo Alto: Electric Power Research Institute, 2023.

FRANCO, Emanuel Assis Aleixo de. **A política ambiental do Partido Democrata: de Barack Obama a Joe Biden (2009/2022)**. 2024. 144 f. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – PPGRI San Tiago Dantas (UNESP/UNICAMP/PUC-SP), São Paulo, 2024.

GIFFONI PINTO, Raquel; MALERBA, Julianna. A política (anti)ambiental nos Estados Unidos e no Brasil: uma análise comparativa. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 60, p. 143-166, jul./dez. 2022.

GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C.; MEIRELES, A. **Impactos ambientais da queima de combustíveis fósseis**. Fortaleza: Editora Universitária, 2019.

GROSSMANN, Matt. Interest group influence on US policy change: An assessment based on policy history. **Interest Groups & Advocacy**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 171-192, 2012.

GUARNA, Olivia; TURNER, Amy. **100 Days of Trump 2.0: The Inflation Reduction Act**. New York: Sabin Center for Climate Change Law, Columbia University, 29 abr. 2025. Acesso em: 22 mar. 2026.

HALLACK, Michelle *et al.* Apresentação: o tempo do mundo da segurança, integração e transição energética justa. **Revista Tempo do Mundo**, Brasília, n. 32, p. 5-17, ago. 2023.

HOWARTH, R.; JACOBSON, M. How green is blue hydrogen? **Energy Science & Engineering**, v. 9, n. 10, p. 1676-1687, 2021.

ICCT – INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION. **Policy update: Hydrogen incentives in the U.S.** Washington, D.C.: ICCT, 2024.

IPCC. Summary for Policymakers. *In*: LEE, Hoesung; ROMERO, José (Ed.). **Climate Change 2023: Synthesis Report**. Geneva: IPCC, 2023. p. 1-34.

IRS – INTERNAL REVENUE SERVICE. **Section 45V Clean Hydrogen Production Tax Credit: Final Regulations**. Federal Register, Washington, D.C., 2023.

KARAKAS, Leyla D.; MITRA, Devashish. The political economy of environmental policy with an ideologically sorted electorate. **Journal of Public Economics**, [S. l.], v. 182, 104081, 2020.

KAUFMAN, Noah. **Assessing US Government Efforts to Support Fossil Fuel–Reliant Communities**. New York: Center on Global Energy Policy at Columbia University SIPA, 2026.

MCCRIGHT, Aaron M.; DUNLAP, Riley E. **The Politicization of Climate Change and Polarization in the American Public's Views of Global Warming, 2001–2010**. *The Sociological Quarterly*, v. 52, n. 2, p. 155-194, 2011.

MANCHIN, Joe. **Manchin statement on Build Back Better Act**. Washington, D.C.: United States Senate, 19 dez. 2021. Disponível em: <https://www.manchin.senate.gov/newsroom/press-releases/manchin-statement-on-build-back-better-act>. Acesso em: 16 mar. 2026.

MARINHO, Miguel Oliveira. **Do Estigma à Solução: A Política Industrial do Governo Biden frente à Disputa Tecnológica China-EUA**. 2025. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Relações Internacionais) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2025.

MAZMANIAN, Daniel A.; JUREWITZ, John L.; NELSON, Hal T. State leadership in U.S. climate change and energy policy: The California experience. **The Journal of Environment & Development**, v. 29, p. 51–74, 2020.

MAZZUCATO, Mariana. **Mission-oriented Innovation Policy: Challenges and Opportunities**. London: UCL IIPP, 2017. (Working Paper, IIPP WP 2017-01).

MAZZUCATO, Mariana. Políticas de inovação orientadas para a missão: desafios e oportunidades. **Industrial and Corporate Change**, [s. l.], v. 27, n. 5, p. 803-815, out. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/icc/dty034>. Acesso em: 22 out. 2025.

MAZZUCATO, Mariana. **Governing Missions in the European Union: Independent Expert Report**. Brussels: European Commission, 2019.

MAZZUCATO, Mariana *et al.* Challenge-Driven Innovation Policy: Towards a New Policy Toolkit. **Journal of Industry, Competition and Trade**, v. 20, p. 421-437, 2020.

MCMAHON, Adam M. To the Moon and Back: Reexamining Presidential Decision-Making and the Apollo Program. **Space Policy**, [S. l.], v. 62, 101516, 2022.

MICHAUD, G. Short Circuiting Policy: Interest Groups and the Battle over Clean Energy and Climate Policy. **Journal of Energy & Natural Resources Law**, London, v. 42, n. 4, p. 671-675, 2024.

MILMAN, Oliver. Joe Manchin leads opposition to Biden's climate bill, backed by support from oil, gas and coal. **The Guardian**, [S. l.], 20 out. 2021. Disponível em: <https://www.theguardian.com/us-news/2021/oct/20/joe-manchin-oil-and-gas-fossil-fuels-senator>. Acesso em: 20 mar. 2026.

MOREIRA, C. **Sustentabilidade e matriz energética global**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2019.

QUINN, O. B.; STOKES, L. C. A política de energia limpa e a política climática americana: por que a Lei de Redução da Inflação foi aprovada. **Mudanças Climáticas**, v. 179, p. 51, 2026.

QUITZOW, Rainer; ZABANOVA, Yana (Eds.). **The Geopolitics of Hydrogen**. Cham: Springer, 2025.

RABE, Barry G. **Can Congress Govern the Climate?** In: CRONIN, T. (Ed.). *The State of the Union*. New York: Oxford University Press, 2016.

SACHS, J. **Desenvolvimento sustentável e transição energética**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

SLODYSKO, B.; DURA, A. **Trump taps Burgum for Interior to lead 'Energy Dominance' agenda**. *Associated Press (AP News)*, Jan. 2026.

SMIL, V. **Energy transitions: global and national perspectives**. 2. ed. London: Bloomsbury Academic, 2017.

STEINER, A. O uso de estudos de caso em pesquisas sobre política ambiental: vantagens e limitações. **Revista de Sociologia e Política**, v. 19, n. 38, p. 141–158, fev. 2011.

THE WHITE HOUSE. **Putting America First in International Environmental Agreements**. Executive Order, Washington, D.C., 20 jan. 2025.

TRUMP, Donald. **Statement by President Trump on the Paris Climate Accord**. Washington, D.C.: The White House, 1 jun. 2017. Disponível em: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/briefings-statements/statement-president-trump-paris-climate-accord/>. Acesso em: 22 mar. 2026.

UNGER, Charlotte; THIELGES, Sonja. From Bush to Trump: 25 Years of U.S. Climate Policy Roller Coaster. **Zeitschrift für Außen- und Sicherheitspolitik**, Berlin, v. 18, n. 4, 2025.

UNITED STATES. Congress. **H.R. 5376 - Build Back Better Act**. 117th Congress. Washington, D.C.: GPO, 2021.

UNITED STATES. Department of Energy (DOE). **Hydrogen Program: 2023 Annual Merit Review and Peer Evaluation Report**. Washington, D.C.: DOE, 2023.

UNITED STATES. Department of the Treasury. **The Inflation Reduction Act and U.S. Business Investment**. Washington, D.C., 2024. Acesso em: 22 mar. 2026.

UNITED STATES. Department of the Treasury. **The Inflation Reduction Act: A Place-Based Analysis, Updated through Q3 and Q4 2023**. Washington, D.C., 2024. Acesso em: 22 mar. 2026.

UNITED STATES. Department of the Treasury. **The Benefits and Costs of the Inflation Reduction Act**. Washington, D.C., 2023. Acesso em: 22 mar. 2026.

UNITED STATES. Department of the Treasury. **The Inflation Reduction Act: Pro-Growth Climate Policy**. Washington, D.C., 2023. Acesso em: 22 mar. 2026.

UNITED STATES. Energy Information Administration (EIA). **Federal Financial Interventions and Subsidies in Energy in Fiscal Years 2016–2022**. Washington, D.C.: DOE, 2023.

VEIGA, J. **Mudanças climáticas e emissões de CO₂**. São Paulo: Editora Senac, 2019.

YOUNG, Oran R. *et al.* Institutionalized governance processes: Comparing environmental problem solving in China and the United States. **Global Environmental Change**, [S. l.], v. 31, p. 163-173, 2015.