

ANÁLISE DOS OBJETIVOS E DOS INSTRUMENTOS DA NOVA INDÚSTRIA BRASIL PARA A DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DE TRANSPORTE¹

Djonathan Gomes Ribeiro²

SINOPSE

Com base no conceito de *policy mix* de Rogge e Reichardt (2016), este texto apresenta uma análise da abrangência e da consistência de quatro objetivos e de vinte instrumentos da Nova Indústria Brasil, voltados à descarbonização do setor de transporte. Embora o conjunto formado por objetivos e instrumentos tenha sido considerado de abrangência intermediária e de consistência fraca, o arranjo de instrumentos apresenta forte consistência e potencial de contribuição para a descarbonização do setor. A efetividade dos instrumentos, porém, depende de sua adequada implementação e superação de potenciais conflitos com o objetivo identificado que está voltado à produção de combustíveis fósseis.

Palavras-chave: estudos de transição para sustentabilidade; transição tecnológica; descarbonização; transporte.

1 INTRODUÇÃO

A descarbonização é apontada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) como estratégia para limitar o aquecimento global, envolvendo redução de emissões de dióxido de carbono (CO₂) por atividades humanas e retirada da atmosfera de CO₂ já emitido (IPCC, 2023). As emissões globais de CO₂, principal gás de efeito estufa (GEE), originam-se predominantemente de combustíveis fósseis (IPCC, 2023; Friedlingstein *et al.*, 2024).

No caso brasileiro, o CO₂ respondeu por 62% das emissões de GEE em 2022 (Brasil, 2024a). No mesmo ano, a categoria *transporte*³ representou 56% das emissões de CO₂ oriundas do subsetor queima de combustíveis e 84% das emissões de CO₂ daquela categoria originaram-se de caminhões pesados, de ônibus e de automóveis.

O enfrentamento às mudanças climáticas torna indispensável o alinhamento entre políticas de desenvolvimento industrial e objetivos de mitigação. Em 2024, o governo federal lançou a Nova Indústria Brasil (NIB), plano de ação para o impulsionamento da indústria no curto (2026) e no médio (2033) prazo, prevendo elevados investimentos dos setores público e privado (Máximo, 2024, Governo[...], 2024). Considerando o compromisso da Contribuição Nacionalmente Determinada – em inglês, *Nationally Determined Contribution* (NDC) – brasileira de neutralizar as emissões líquidas de GEE até 2050 (Brasil, 2024b), diferentes missões da NIB incluem ações para descarbonização da economia, como pode ser verificado na seção de resultados deste trabalho.

Observando a participação da categoria transporte (aqui referida como o setor de transporte) nas emissões nacionais de CO₂ e a relevância da NIB para o desenvolvimento industrial, este estudo tem como objetivo analisar a abrangência e a consistência interna de objetivos e de instrumentos desse plano voltados à descarbonização

1. DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/radar80art5>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). E-mail: djonathan.ribeiro@ipea.gov.br.

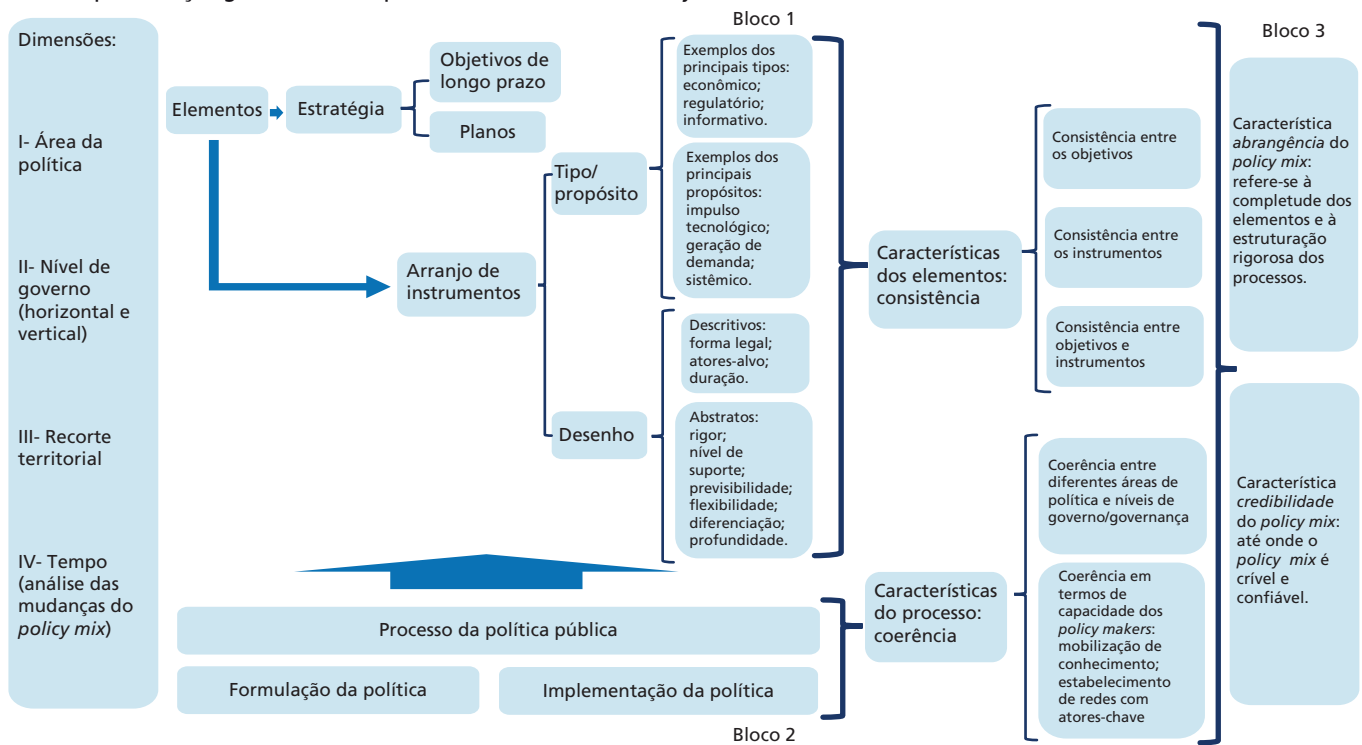
3. A categoria *transporte* do Inventário Nacional de Emissões (Brasil, 2024a) engloba as subcategorias: transporte rodoviário, navegação doméstica, aviação doméstica, transporte ferroviário e outros transportes.

das diferentes subcategorias de transporte do Inventário Nacional de Emissões (Brasil, 2024a). Pressupõe-se que compreender as diferentes subcategorias de transporte como integrantes de um setor é relevante pois, por exemplo, uma ação para descarbonização pode beneficiar mais de uma subcategoria.

Para isso, utiliza-se como referência o conceito de *policy mix* tal como apresentado por Rogge e Reichardt (2016). A partir da revisão de trabalhos de áreas como inovação, economia ambiental e políticas públicas, as autoras propõem um quadro analítico interdisciplinar do conceito de *policy mix*, com o objetivo de analisar a relação entre políticas públicas e mudança tecnológica no contexto da transição para a sustentabilidade (Rogge e Reichardt, 2016).

FIGURA 1

Representação gráfica dos componentes do conceito de *Policy Mix*



Fonte: Rogge e Reichardt (2016).
Elaboração do autor.

O conceito proposto organiza-se em três blocos, representados na figura 1. O primeiro bloco é composto: i) pelos elementos (*elements*) do *policy mix* e compreende o arranjo dos instrumentos (*instrument mix*) responsáveis pela operacionalização das políticas; e ii) pela estratégia (*policy strategy*). O segundo bloco é o dos processos (*policy processes*) da política pública relacionados à resolução de problemas entre atores sociais. O primeiro bloco surge a partir do bloco dos processos. O terceiro bloco compreende as características dos blocos anteriores: consistência (*consistency*), coerência (*coherence*), abrangência (*comprehensiveness*) e credibilidade (*credibility*). Segundo as autoras, as características do *policy mix* podem ser “determinantes” de sua efetividade em acelerar ou em redirecionar mudanças tecnológicas (Rogge e Reichardt, 2016, p. 1629). Finalmente, o *policy mix* pode ser detalhado com base em diferentes dimensões.

As autoras sugerem que a aplicação do conceito pode ser feita por partes, analisando-se a relação dos diferentes blocos entre si e destes com a mudança tecnológica, e que metaestudos podem utilizar o conceito completo, para sintetizar contribuições parciais.

2 METODOLOGIA

Este estudo utilizará apenas as categorias *abrangência* e *consistência* do conceito de *policy mix*, para analisar os objetivos e os instrumentos da NIB. Em relação à análise das características do *policy mix*, Rogge e Reichardt (2016) destacam que esses dados geralmente não estão sistematizados, o que exige a coleta de dados primários e posterior análise interpretativa sobre as características.

Este estudo baseia-se, assim, na coleta e na interpretação de dados primários, apoiando-se em revisão documental e bibliográfica. Como Rogge e Reichardt (2016) não detalham a aplicação do conceito de *policy mix*, utilizou-se como referência a operacionalização das categorias abrangência e consistência realizada por Bach e Hansen (2023). A fim de operacionalizar as categorias em questão, Bach e Hansen (2023) realizaram adaptações em relação à definição original, que também são seguidas neste estudo. Para analisar o arranjo de instrumentos, adotaram parte da classificação original; em relação aos propósitos, seguiram a classificação criativa e desestabilizadora de Kivimaa e Kern (2016).

O quadro 1 sintetiza as definições das categorias abrangência e consistência e como foram operacionalizadas na análise dos objetivos e dos instrumentos da NIB. Os tipos de instrumentos (regulatório, econômico e não impositivo) podem ser verificados em Bach e Hansen (2023, p. 5) e os propósitos dos instrumentos, em Kivimaa e Kern (2016, p. 208-209).

QUADRO 1

Definição e operacionalização das categorias *abrangência* e *consistência*, para análise dos objetivos e dos instrumentos da NIB voltados à descarbonização do setor de transporte

1A – Abrangência (*comprehensiveness*)

Classificação	Definição	Operacionalização
a) Não abrangente b) Intermediariamente abrangente c) Abrangente	I) No nível da estratégia, a abrangência refere-se à presença de objetivos que a) tratem de todos os fatores relevantes para lidar com o problema em questão e b) cuja redação inclua metas mensuráveis.	Verificação sobre a inclusão de todas as subcategorias relevantes de transportes emissores de CO ₂ , de acordo com o Inventário Nacional de Emissões 2024, entre os objetivos e as metas da NIB (Brasil, 2025): o rodoviário, o ferroviário, a navegação doméstica, a aviação doméstica, outros transportes; e os modais mais emissores – ônibus, caminhões e automóveis. Verificação da redação dos objetivos relacionados à descarbonização do setor de transporte: se apresentam metas com percentuais e com prazos.
	II) No nível do arranjo de instrumentos, a abrangência refere-se à presença de instrumentos a) de tipo regulatório, econômico e não impositivo; e b) de propósito criativo e desestabilizador por categoria desses últimos dois propósitos. Considera-se ideal o arranjo que conte com instrumentos de todos os tipos e categorias de propósito.	Identificação e classificação por tipo (regulatório, econômico ou não impositivo) e propósito (criativo ou desestabilizador) dos instrumentos da NIB (Brasil, 2025) relacionados à descarbonização do setor de transporte.
	III) No nível do conjunto formado pela estratégia e pelo arranjo de instrumentos, a abrangência refere-se a quanto os objetivos estão amparados pelo arranjo de instrumentos ou a quanto os instrumentos dão suporte à implementação dos objetivos. Considera-se ideal que todos os objetivos da estratégia sejam operacionalizáveis pelo arranjo de instrumentos ou, em outros termos, que tratem dos mesmos temas e focos e que os instrumentos apresentem equilíbrio de tipos e propósitos.	Verificação sobre se os objetivos relacionados à descarbonização do setor de transporte contam com instrumentos que possibilitam sua operacionalização ou, em outros termos, se têm o mesmo foco e tratam dos mesmos temas e se apresentam equilíbrio de tipos e de propósitos. A categorização temática (gráfico 4) dos objetivos e dos instrumentos foi definida a partir da análise temática de todos os objetivos e instrumentos identificados como relacionados à descarbonização do setor de transporte. A categoria <i>foco</i> (gráfico 2) segue as subcategorias de transporte do Inventário Nacional de Emissões (Brasil, 2024a).

1B – Consistência (*consistency*)

Classificação	Definição	Operacionalização
a) <i>Inconsistente</i> : se seus componentes apresentarem <i>trade-offs</i> significativos. b) <i>Consistência fraca</i> : se seus componentes apenas não apresentarem contradições. c) <i>Fortemente consistentes</i> : se seus componentes apresentarem sinergias entre si.	I) No nível da estratégia, a consistência refere-se à existência de sinergia ou de <i>trade-offs</i> significativos. Sinergias fazem com que objetivos contribuam uns com os outros e <i>trade-offs</i> significativos implicam que certos objetivos possam prejudicar a consecução de outros; os objetivos também podem apenas não ser contraditórios entre si, mas não apresentar sinergias. II) No nível do arranjo de instrumentos, como no nível I, a consistência refere-se à existência de sinergia, de <i>trade-offs</i> significativos ou apenas à não existência de contradição entre os instrumentos que compõem o arranjo.	Análise da existência de potenciais sinergias, de <i>trade-offs</i> ou de não contradições entre os objetivos da NIB (Brasil, 2025) relacionados à descarbonização do setor de transporte. Análise da existência de potenciais sinergias, de <i>trade-offs</i> ou de não contradições entre os instrumentos da NIB (Brasil, 2025) relacionados à descarbonização do setor de transportes.
a) <i>Consistência forte</i> : se, além de estarem alinhados, tratando sobre os mesmos focos e temas, a estratégia e o arranjo de instrumentos apresentarem sinergia entre si. b) <i>Consistência fraca</i> : se estiverem desalinhados, tratando sobre focos e temas diferentes, ou apenas não apresentarem contradições ou apresentarem <i>trade-offs</i> significativos.	III) No nível do conjunto entre estratégia e arranjo de instrumentos, a consistência refere-se à existência de alinhamento entre objetivos e arranjo de instrumentos (tratamento sobre os mesmos focos e temas) e à existência de sinergias, não contradições ou <i>trade-offs</i> entre eles.	Análise dos objetivos e dos instrumentos: se eles tratam sobre os mesmos focos e temas e se apresentam sinergias, não contradições ou <i>trade-offs</i> . A categorização temática (gráfico 4) dos objetivos e dos instrumentos foi definida a partir da análise temática de todos os objetivos e instrumentos identificados como relacionados à descarbonização do setor. A categoria foco (gráfico 2) segue as subcategorias de transporte do Inventário Nacional de Emissões (Brasil, 2024a).

Fonte: Bach e Hansen (2023).

Elaboração do autor.

Obs: 1. Na metodologia utilizada, metas da NIB são consideradas objetivos.

2. Em relação aos instrumentos de financiamento de P&D da NIB, cada linha de financiamento foi considerada um instrumento, a fim de melhor classificá-las quanto ao foco e ao recorte temático.

3. Além da NIB, documentos e bibliografia relacionados aos objetivos e aos instrumentos selecionados para análise foram consultados, possibilitando melhor compreensão e categorização dos mesmos.

3 RESULTADOS

Foram identificados quatro objetivos e vinte instrumentos voltados à descarbonização do setor de transporte distribuídos entre as missões 3 (de infraestrutura) e 5 (de descarbonização) da NIB (quadro 2).

QUADRO 2

Objetivos e instrumentos da NIB voltados à descarbonização do setor de transporte

2A – Objetivos

Nº	Página da NIB	Missão da NIB	Redação do objetivo/instrumento
1	54	3	Aumentar a participação de veículos eletrificados (elétricos e híbridos) com baterias nacionais na comercialização de veículos novos para 3% em 2026 e para 33% em 2033.
2	55	3	Desenvolver tecnologias, bens, serviços e empresas nacionais de sistemas de mobilidade, logística de transporte, suas peças e componentes, com foco na economia circular, na otimização dos recursos hídricos, na transição e eficiência energética e na digitalização.
3	81	5	Promover a indústria verde, reduzindo a intensidade de emissões de gases de efeito estufa por unidade de produto em consonância com as metas setoriais do Plano Clima, ampliando em 27% a participação de biocombustíveis e elétricos na matriz energética de transportes em 2026, e em 50% em 2033.
4	82	5	Garantir a segurança energética, estimulando a produção de petróleo e gás de baixo custo e baixa pegada de carbono.

2B – Instrumentos

Nº	Página da NIB	Missão /especificação de instrumento na NIB	Redação do objetivo/instrumento
1	56	M3-FIN-1	Linhas de recursos não reembolsáveis: desenvolvimento e implementação de tecnologias de diminuição das emissões de carbono em transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo, aeronáutico, motores elétricos e híbridos com combustíveis sustentáveis e baterias que, preferencialmente, estimulem a produção de minerais estratégicos e materiais avançados no país.
2	56	M3-FIN-1	Linhas de recursos não reembolsáveis: desenvolvimento e aplicação de sistemas e instalações para o deslocamento de pessoas e cargas, minimizando as emissões e reduzindo tempos de deslocamento com elementos de sensoriamento e controle e Inteligência Artificial (IA) para otimização de rotas.
3	56	M3-FIN-1	Linhas de recursos não reembolsáveis: desenvolvimento de novos sistemas; tecnologias; materiais e produtos para a aviação do futuro, tripulada e não tripulada; drones e veículos autônomos não tripulados, com propulsão elétrica ou híbrida.
4	56	M3-FIN-1	Linhas de recursos não reembolsáveis: desenvolvimento e implementação de sistemas de propulsão a biocombustíveis, elétricos, híbridos e demais combustíveis alternativos (que reduzam a emissão em relação à gasolina, ao diesel e ao querosene de aviação) de veículos associados a soluções sustentáveis e inteligentes com redução de emissões, incluindo, entre outros, os aeronáuticos e marítimos.
5	65	M3-ESP-3	Programa Mobilidade Verde e Inovação: prevê a redução de R\$ 3 bilhões de impostos por ano para o setor de mobilidade, para empresas que se comprometam a investir em pesquisa e desenvolvimento. O programa inclui metas de eficiência energética a uma variedade de veículos, como motos, triciclos, caminhões e ônibus.
6	66	M3-ESP-3	Imposto de Importação de veículos elétricos: aplicação gradativa de imposto sobre a importação de veículos eletrificados, por tipo de veículo, para as importações que excedam a cota de isenção, mediante contrapartidas em redução de emissões, geração de empregos e produção nacional de veículos elétricos e híbridos.
7	66	M3-ESP-3	Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME): iniciativa conjunta de importantes atores nacionais de mais de 30 instituições que envolvem o governo, a indústria, a academia e a sociedade civil para construir metas de longo prazo voltadas ao fomento da mobilidade elétrica no Brasil.
8	66	M3-ESP-3	Caminhos da Escola e frotas governamentais: oferece ônibus, embarcações e bicicletas fabricados especialmente para o tráfego nessas regiões, onde normalmente há dificuldades para se chegar às unidades de ensino, sempre visando à segurança e à qualidade do transporte escolar. O programa, assim como outras aquisições para frotas governamentais, poderá estabelecer um percentual das aquisições com tecnologia eletrificada com conteúdo local como forma de incentivar o desenvolvimento da cadeia produtiva da mobilidade elétrica no Brasil.
9	66	M3-ESP-3	Corredores sustentáveis: os editais de concessão de rodovias poderão considerar a instalação de corredores sustentáveis, incluindo infraestrutura de recarga elétrica com conteúdo local, ao longo do trecho sob concessão.
10	66	M3-ESP-3	Cadeia produtiva da bateria: programa de nacionalização progressiva para baterias, com adoção de medidas para incentivar investimentos produtivos, P&D e exportação, visando aumentar a competitividade da cadeia produtiva da mobilidade elétrica no Brasil e inserir o país nas cadeias globais de fornecimento.
11	66	M3-ESP-3	Cadeia produtiva para ímãs de terras raras: ímãs usam elementos de terras raras (neodímio, por exemplo). São aplicados em bens finais como motores elétricos de tração e aerogeradores.
12	83	M5-FIN-1	Financiamento à inovação com linhas não reembolsáveis: desenvolvimento de soluções tecnológicas para a diminuição da pegada de carbono da indústria, inclusive com CCUS (<i>carbon capture, utilisation and storage</i>) e BECCS (<i>bioenergy with carbon capture and storage</i>), para a substituição dos combustíveis fósseis por renováveis e para o desenvolvimento de biocombustíveis do futuro.
13	83	M5-FIN-1	Crédito à inovação: desenvolvimento de biotecnologia aplicada para geração e processamento de biomassa para biocombustíveis e bioprodutos.
14	83	M5-FIN-1	Crédito à inovação: desenvolvimento de tecnologias para produção de diesel verde, combustíveis sintéticos e SAFs (<i>sustainable aviation fuels</i>).
15	83	M5-FIN-1	Crédito à inovação: hidrogênio de baixo carbono (tecnologias para fabricação de equipamentos, produção, armazenamento, transporte e uso).
16	89	M5-ESP-2	Programa Nacional do Hidrogênio: consiste no desenvolvimento da cadeia do hidrogênio de baixa emissão de carbono em território nacional e conta com plano de ação trienal que contempla 65 ações para fortalecer o desenvolvimento dessa indústria em diversas frentes, sejam iniciativas regulatórias, de formação de pessoas ou de financiamento para investimentos.
17	89	M5-ESP-2	PL nº 2308/2023: definição legal do hidrogênio verde (Brasil, 2023).
18	89	M5-ESP-2	PL nº 1878/22: dispõe sobre a criação da política de regulação da produção e do uso do hidrogênio verde para fins energéticos (Brasil, 2022).
19	89	M5-ESP-2	Combustível do Futuro: tem o objetivo de ampliar o uso de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono com medidas concretas para aumentar o uso e disponibilidade desses combustíveis. A criação de demanda por biocombustíveis é força motriz para o processo de industrialização desse segmento, inclusive para os combustíveis avançados, e o Brasil pode ter papel importante tanto para o mercado doméstico como para o mercado internacional.

(Continua)

(Continuação)

Nº	Página da NIB	Missão /especificação de instrumento na NIB	Redação do objetivo/instrumento
20	91	M5-ESP-3	Projeto de Lei Mercado Regulado de Carbono: o Projeto de Lei nº 412, de 2022, em tramitação no Congresso Nacional, tem por objeto regulamentar o mercado de carbono no Brasil. O texto propõe o estabelecimento do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), ambiente regulado submetido ao regime de limitação das emissões de gases do efeito estufa (GEE) e de comercialização de ativos representativos de emissão, redução ou remoção de GEE. Seu objetivo é cumprir com as previsões da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) e com os compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Fonte: NIB (Brasil, 2025).

Elaboração do autor.

Obs.: CCUS – captura, utilização e armazenamento de carbono; BECCS – bioenergia com captura e armazenamento de carbono; SAFs – combustíveis de aviação sustentáveis.

3.1 Abrangência dos objetivos e dos instrumentos da NIB para a descarbonização do setor de transporte

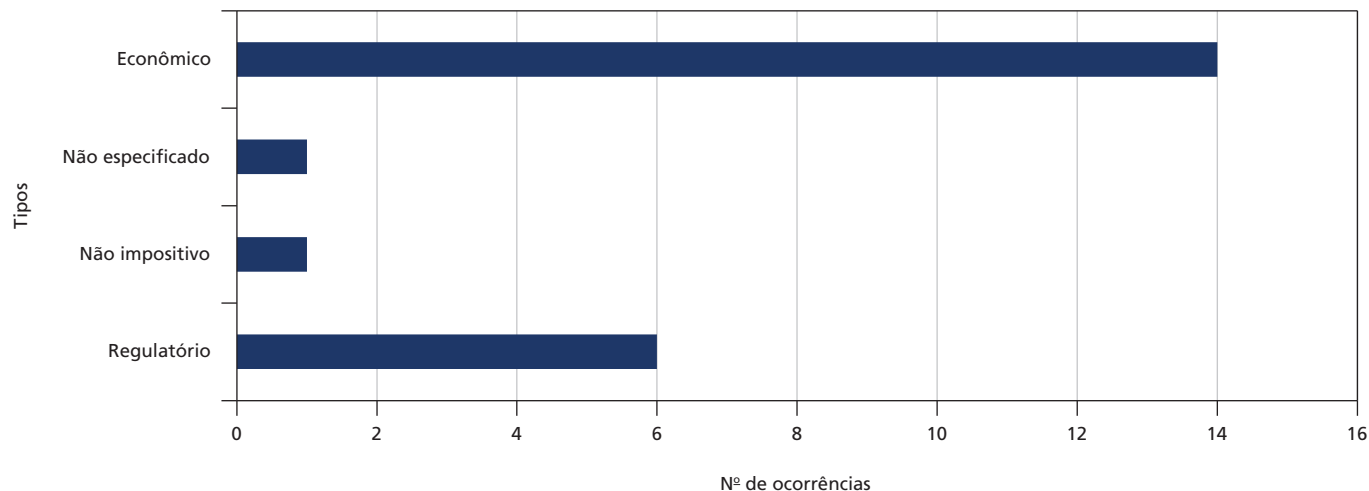
Em relação à abrangência no nível da estratégia, exceto pelo objetivo 1, os objetivos contam com redação pouco específica e, assim, podem abarcar ações para todos os tipos de transporte. Embora nenhum dos objetivos mencione detalhadamente redução de emissões de automóveis, de ônibus e de caminhões, os objetivos 1, 2 e 3 podem contribuir para a redução de emissões desses modais. Apenas os objetivos 1 e 3 contam com detalhamento de prazos e de percentuais a serem atingidos. Assim, considera-se que o nível de abrangência dos objetivos é intermediário.

Em relação à abrangência dos instrumentos, verificou-se a predominância de instrumentos econômicos e regulatórios, com destaque para os primeiros (gráfico 1A). Entre os propósitos, verificou-se uma variedade de propósitos criativos e desestabilizadores, com predominância de instrumentos criativos promotores de ambiente propício a tecnologias para redução de emissões do setor de transporte, com destaque para a mobilização de recursos (C5) – por exemplo, os instrumentos nºs 1, 9 e 15 – e para a formação e o estabelecimento de mercado (C2) – por exemplo, os instrumentos nºs 6, 8 e 17–, como pode ser visto no gráfico 1B. Como os instrumentos não abarcaram todos os propósitos desestabilizadores, com ausência de instrumentos voltados à retirada de apoio à tecnologia dominante (no caso em questão, por exemplo, combustíveis fósseis), considera-se que eles têm abrangência intermediária.

GRÁFICO 1

Abrangência de tipos e de propósitos dos instrumentos

1A – Tipos de instrumentos¹



1B – Propósitos criativos ou desestabilizadores dos instrumentos



Elaboração do autor.

Nota: ¹ A redação pouco específica do instrumento 10 impossibilitou a identificação de seu tipo.

Obs: Segundo Rogge e Reichardt (2016), os instrumentos são ações que operacionalizam a estratégia e podem assumir diferentes formas (programas, políticas específicas etc.). Considerou-se, portanto, que alguns instrumentos podem apresentar mais de um tipo ou propósito, assim, a quantidade de tipos e de propósitos elencados somam mais que os vinte instrumentos identificados.

Exemplifica-se, no quadro 3, como os instrumentos Programa Mover e Combustível do Futuro poderiam afetar alguns tipos de transporte.

QUADRO 3

Exemplo de relação entre instrumentos, medidas, intenção criativa e/ou desestabilizadora e tipos de transporte diretamente afetados

Instrumento	Medida	Propósito desestabilizador e/ou criativo	Tipo de transporte afetado	Efeitos esperados
Programa Mobilidade Verde e Inovação – Lei nº 14.902/2024	"Art. 6º O não cumprimento das metas de eficiência energética de que trata o inciso I do caput do art. 2º desta Lei ensejará multa compensatória, nos seguintes valores" (Brasil, 2024c).	D1 (políticas de controle)	Transporte rodoviário; outros transportes.	Aumento da oferta de veículos novos de baixa emissão de GEE.
Combustível do Futuro – Lei nº 14.993/2024	"Art. 10. Os operadores aéreos ficam obrigados a reduzir as emissões de GEE em suas operações domésticas por meio do uso de SAF, conforme os seguintes percentuais mínimos de redução" (Brasil, 2024d).	C2 (formação e estabelecimento de mercado) D1 (políticas de controle) D2 (mudanças significativas em regras do regime tecnológico dominante)	Aviação doméstica	Redução nas emissões de GEE da aviação doméstica; queda na demanda por combustíveis fósseis; aumento na demanda por SAF.
	"Art. 13. O CNPE estabelecerá, a cada ano, a participação volumétrica mínima obrigatória de diesel verde, produzido a partir de matérias-primas exclusivamente derivadas de biomassa renovável, em relação ao diesel comercializado ao consumidor final, de forma agregada no território nacional" (Brasil, 2024d).	C2 (formação e estabelecimento de mercado) D2 (mudanças significativas em regras do regime tecnológico dominante)	Transporte rodoviário; transporte ferroviário; navegação doméstica; outros transportes.	Redução da emissão de GEE de veículos movidos a diesel derivado do petróleo; redução na demanda por diesel derivado do petróleo; aumento na demanda por diesel verde.

Fonte: Brasil (2024a, 2024c, 2024d) e Kivimaa e Kern (2016).

Elaboração do autor.

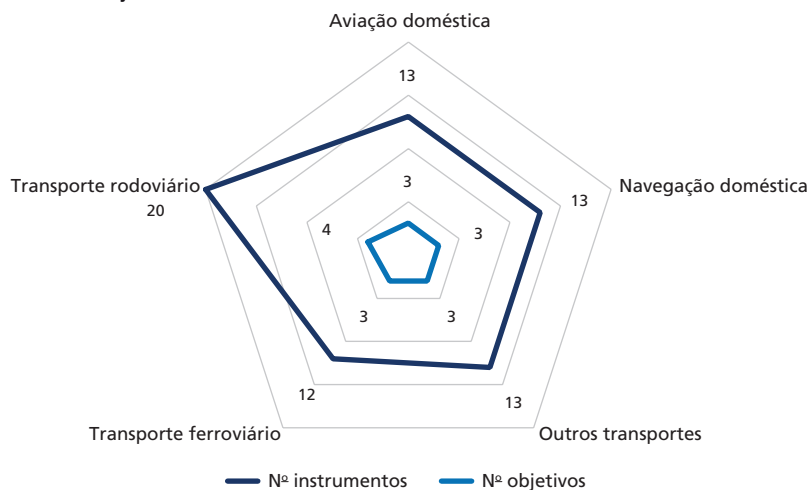
Obs: 1. Neste quadro, os propósitos criativos e desestabilizadores são apresentados mais de uma vez por instrumento, para demonstrar que mais de uma medida de um mesmo instrumento pode indicar propósitos semelhantes. Já no gráfico 1B, as categorias desestabilizadora ou criativa foram contabilizadas apenas uma vez por instrumento, evitando distorção na análise.

2. As medidas apresentadas para cada instrumento são apenas exemplificativas, não esgotando todas as medidas desses instrumentos.

Em relação à abrangência conjunta entre objetivos e instrumentos, verificou-se que os tipos de transportes foco dos objetivos e dos instrumentos coincidem, havendo maior foco de ambos no transporte rodoviário (gráfico 2). No entanto, em comparação com os objetivos, alguns instrumentos têm maior capacidade de focalização em modais de elevada emissão (gráfico 3).

GRÁFICO 2

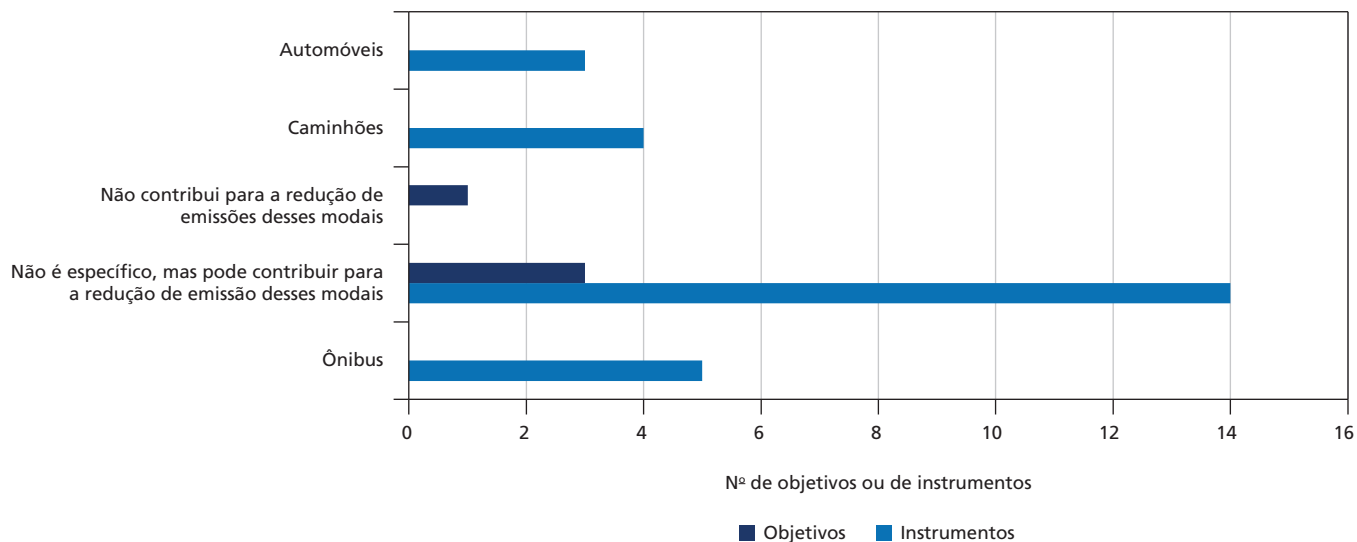
Tipos de transportes-alvo dos objetivos e dos instrumentos



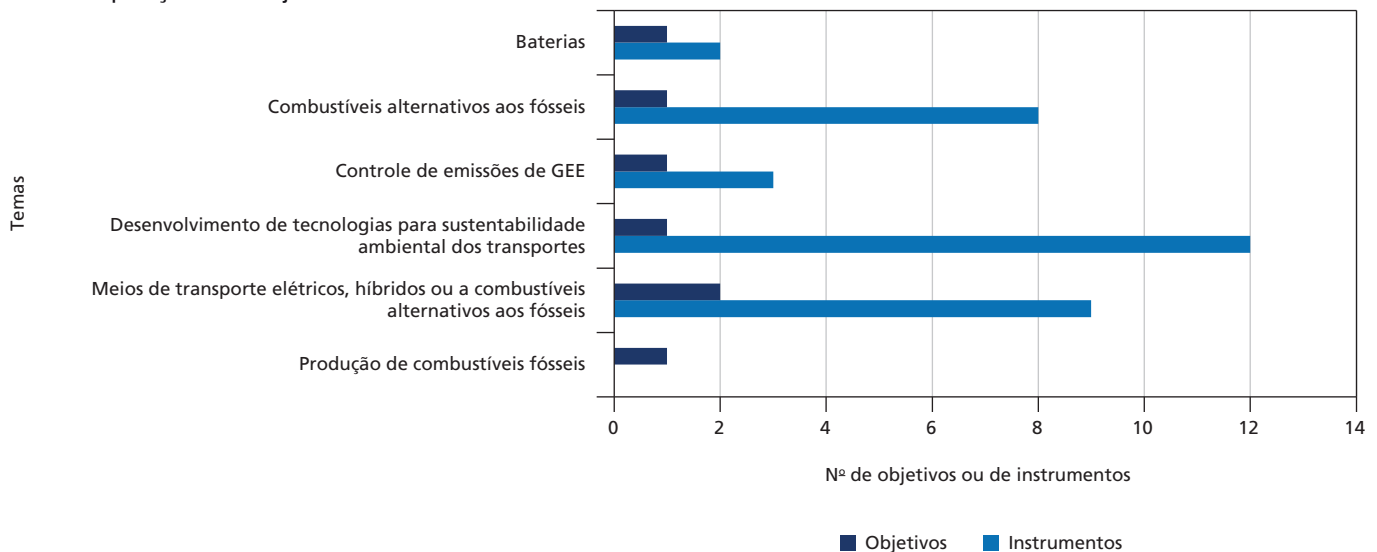
Elaboração do autor.

GRÁFICO 3

Número de instrumentos e de objetivos especificamente voltados para a redução de emissões por ônibus, caminhões e automóveis



Elaboração do autor.

GRÁFICO 4**Comparação entre objetivos e instrumentos**

Elaboração do autor.

Embora a maior parte dos objetivos contem com instrumentos que amparam sua implementação, ao tratarem dos mesmos focos e temáticas (gráficos 2 e 4), o objetivo 4, que trata sobre produção de petróleo e de gás, não está amparado por nenhum instrumento, ou seja, não foi identificado instrumento relacionado ao setor de transporte voltado especificamente ao tema. Em termos de suporte à implementação dos objetivos, a predominância de instrumentos de tipo regulatório e econômico e de propósito criativo, especialmente de duas categorias, pode limitar sua efetividade (Bach e Hansen, 2023). Assim, considera-se que a abrangência conjunta dos objetivos e dos instrumentos é intermediária.

3.2 Consistência dos objetivos e dos instrumentos da NIB para descarbonização do setor de transporte

A análise de consistência dos objetivos, dos instrumentos e do conjunto formado por ambos é apoiada pela matriz de interação que apresenta potenciais sinergias, *trade-offs* ou não contradições entre eles (quadro 4).

Em relação aos objetivos, verifica-se forte consistência entre os nºs 1, 2 e 3, que tratam sobre meios de transporte elétricos, híbridos ou movidos a combustíveis alternativos aos fósseis; desenvolvimento de tecnologias para sustentabilidade ambiental de transportes; baterias; combustíveis alternativos aos fósseis; e controle de emissões de GEE. Porém, a presença do objetivo 4, que trata sobre estímulo à produção de petróleo e de gás, gera potencial *trade-off* com o objetivo 3, voltado à redução de emissões e à ampliação da utilização de biocombustíveis na matriz energética de transportes, tornando, assim, o conjunto de objetivos inconsistente.

Em relação aos instrumentos, observa-se forte consistência. Não foram identificados possíveis *trade-offs* significativos. Os instrumentos apresentam potenciais sinergias e complementaridade, no sentido de incentivar meios de transporte elétricos, híbridos ou movidos a combustíveis alternativos aos fósseis e de produção destes combustíveis e de baterias voltadas à eletrificação do setor de transportes, por meio de ações como controle de emissões de GEE, desenvolvimento tecnológico, estímulo de demanda, regulação para criação ou estabelecimento de mercado e fortalecimento da produção nacional.

QUADRO 5Síntese da abrangência e da consistência dos elementos do *policy mix* da NIB para descarbonização do setor de transportes

Elementos do <i>policy mix</i>	Abrangência	Consistência
Objetivos	Intermediária	Inconsistente
Instrumentos	Intermediária	Fortemente consistente
<i>Policy mix</i> (objetivos e instrumentos)	Intermediária	Fraca

Elaboração do autor.

Em paralelo à promoção de tecnologias que reduzam as emissões de GEE no setor de transporte, colaborando para a diminuição de dependência dos combustíveis fósseis e para a sua substituição, é importante que haja um plano estruturado para a retirada gradual de apoio (como subsídios) e para o desincentivo à utilização de combustíveis fósseis em âmbito nacional, com remediação a diferentes efeitos resultantes de tal medida.

Em termos gerais, considera-se que a manutenção de incentivos financeiros ineficientes à produção e ao consumo de combustíveis fósseis⁵ pode manter sua atratividade econômica nacional e limitar, em intensidade e em velocidade, o aumento da utilização de alternativas a esses combustíveis, como veículos eletrificados e biocombustíveis, limitando, consequentemente, a capacidade de atingimento de emissões líquidas zero de GEE em 2050, como assumido na NDC (Brasil, 2024b). A principal ação da estratégia nacional para a redução das emissões líquidas foca em zerar o desmatamento e em aumentar áreas vegetadas, contribuindo para a absorção de CO₂.⁶ Essa ação, porém, não é suficiente, sendo necessário avançar no corte de emissões, entre outros, do setor de energia, no qual estão considerados os transportes.

REFERÊNCIAS

BACH, H.; HANSEN, T. Flickering guiding light from the International Maritime Organisation's policy mix. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 47, 100720, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2023.100720>.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei nº 1878, de 2022. Cria a Política que regula a produção e usos para fins energéticos do Hidrogênio Verde. Brasília: SF, 2022. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9180652&ts=1739992498723&disposition=inline>.

BRASIL. Projeto de Lei nº 2.308, de 2023. Dispõe sobre a definição legal de hidrogênio combustível e de hidrogênio verde. Brasília: Câmara dos Deputados, 2023. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2267302&filename=PL%202308/2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Primeiro relatório bianal de transparência à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: MCTI, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-bienais-de-transparencia-btrs/Primeiro_Relatorio_Bienal_Transparencia_Brasil_BTR_2024_PORT.pdf.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **A NDC do Brasil**: determinação nacional em contribuir e transformar. Brasília: MMA, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/brasil-entrega-a-onu-nova-ndc-alinhada-ao-acordo-de-paris/ndc-versao-em-portugues.pdf/>.

BRASIL. Lei nº 14.902, de 27 de junho de 2024. Institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação (Programa Mover). **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 1, 28 jun. 2024c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/Lei/L14902.htm#art33.

5. Para uma abordagem sobre subsídios a fontes fósseis e renováveis de energia, consultar Inesc (2024).

6. Para detalhes, consultar Brasil (2024b) e DDP (2024).

BRASIL. Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024. Dispõe sobre a promoção da mobilidade sustentável de baixo carbono e a captura e a estocagem geológica de dióxido de carbono; institui o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), o Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV) e o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 1, 9 out. 2024d. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/114993.htm.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Nova indústria Brasil – forte, transformadora e sustentável**: plano de ação para a neointustrialização 2024-2026. 1. ed. rev. atual. Brasília: CNDI/MIDC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf>.

DDP – DEEP DECARBONIZATION PATHWAYS. **Deep decarbonization pathways in Brazil**: lessons from the EU-funded research project Imagine. [S. l.]: DDP, fev. 2024. Disponível em: https://www.centroclima.coppe.ufrj.br/images/documentos/IMAGINE_-_Brazil_1-oct_24.pdf.

FRIEDLINGSTEIN, P. *et al.* **Global Carbon Budget 2024**. ESSD, nov. 2024. Preprint. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/essd-2024-519>.

GOVERNO Federal anuncia R\$ 1,6 tri para Missão 3 da NIB. **ABDI**, 30 out. 2024. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/governo-federal-anuncia-r-16-tri-para-missao-3-da-nib/>.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2023**: synthesis report. Genebra: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_FullVolume.pdf. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

KIVIMAA, P.; KERN, F. Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. **Research Policy**, v. 45, p. 205-217, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.008>.

MÁXIMO, W. Entenda o programa Nova Indústria Brasil. **Agência Brasil**, 22 jan. 2024. Disponível em <https://agencia-brasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-01/entenda-o-programa-nova-industria-brasil>.

ROGGE, K. S.; REICHARDT, K. Policy mixes for sustainability transitions: an extended concept and framework for analysis. **Research Policy**, v. 45, p. 1620-1635, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.004>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **PNH 2 Programa Nacional do Hidrogênio**: plano de trabalho trienal 2023-2025. Brasília: MME, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/programa-nacional-do-hidrogenio-1/plano-detrabalhotrienalpnh2.pdf>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Imposto de importação para veículos eletrificados será retomado em janeiro de 2024. **Gov.br**, 10 nov. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/novembro/imposto-de-importacao-para-veiculos-eletrificados-sera-retomado-em-janeiro-de-2024>.

BRASIL. Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 4, 12 dez. 2024.

BRASIL. Resolução nº 5, de 26 de agosto de 2024, do Conselho Nacional de Política Energética. Institui a Política Nacional de Transição Energética (PNTE), o Plano Nacional de Transição Energética (Plante), o Fórum Nacional de Transição Energética (Fonte). **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 2, 28 ago. 2024. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-580836599>.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 914/2024. Institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação – Programa Mover. Brasília: Câmara dos Deputados, 2024. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2398197&filename=PL%20914/2024.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Diesel Verde**: uma opção de baixo carbono para caminhões e ônibus rodoviários. Brasília: CNT, 2024. (Série Energia no Transporte). Disponível em: <https://despoluir.org.br/wp-content/uploads/2024/11/Diesel-Verde-Serie-CNT-Energia-no-Transporte-2.pdf>.

COURA, Fernanda. As várias faces da questão: terras raras e a corrida pelo domínio científico-tecnológico. **Gov.br**, 27 ago. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/noticias/destaque-em-cti/as-varias-faces-da-questao-terras-raras-e-a-corrída-pelo-dominio-cientifico-tecnologico>.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Combustíveis sintéticos**. [S. l.]: EPE, 2023. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-763/FS-EPE-DPG-SDB-2023-04-Combustiveis_Sinteticos_2023.08.30_PT.pdf.

INESC – INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Subsídios às fontes fósseis e renováveis (2022-2023): reformar para uma transição energética justa**. Brasília: Inesc, 2024. Disponível em: https://inesc.org.br/wp-content/uploads/2024/10/estudo-7ed-subsidio-fosseis_renovaveis.pdf.