

JUNHO

2024



Impactos da redução de subsídios tributários de combustíveis fósseis para geração de energia elétrica:

Sumário de resumos

EXX **ENAP**

Expediente

Presidente

Betânia Peixoto Lemos

Diretora-Executiva

Natália Teles da Mota

Diretor de Altos Estudos

Alexandre de Ávila Gomide

Diretora de Educação Executiva

Iara Cristina da Silva Alves

Diretor de Desenvolvimento Profissional

Braulio Figueiredo Alves da Silva

Diretora de Inovação

Camila de Castro Barbosa Medeiros

Diretor de Gestão Interna

Lincoln Moreira Jorge Junior

Coordenadora-Geral de Avaliação e Organização de Evidências

Larissa Nacif Fonseca

Capa e Diagramação

Patrícia Menezes de Azevedo e equipe EvEx

Imagens

Unsplash

Autoria

Jaime Bastos

Mestre em Economia (USP).

Diego Menezes

Doutorando em Economia (FGV - EESP).

Vanessa Gubert

Doutora em Doenças Infecciosas e Parasitárias (UFMS)

O Evidência Express (EvEx) é uma iniciativa da Diretoria de Altos Estudos da Escola Nacional de Administração Pública (Enap) em parceria com a Universidade de Brasília (UnB). A missão do EvEx é apoiar a tomada de decisão do setor público. Para isso, a equipe sintetiza, produz e dissemina evidências que possam servir de base para o desenho, monitoramento e avaliação de políticas públicas. O EvEx produz relatórios ágeis de evidências para a consolidação do conhecimento disponível e introdução de novos pontos de vista.

Os resultados dos produtos EvEx apoiam tomadores de decisão do setor público federal, subsidiando análises ex ante, avaliações ex post ou Análises de Impacto Regulatório. Beneficiam também os gestores públicos subnacionais, pesquisadores, docentes, servidores e demais interessados na sociedade civil.

Os produtos EvEx analisam evidências qualitativas e quantitativas, que podem apresentar:

- Evolução do problema no Brasil e no mundo;
- Público-alvo de uma política;
- Causas e consequências do problema ou política;
- Soluções existentes para o problema;
- Impactos de intervenções ou políticas públicas.

Para mais informações, consulte nossa página (www.enap.gov.br/pt/servicos/avaliacao-e-organizacao-de-evidencias) ou entre em contato: evidencia.express@enap.gov.br.



Sumário de Resumos

IMPACTOS DA REDUÇÃO DE SUBSÍDIOS TRIBUTÁRIOS DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: SUMÁRIO DE RESUMOS

Data: Junho de 2024

Autoria: Evidência Express - Coordenação Geral de Avaliação e Organização de Evidências - Escola Nacional de Administração Pública

RESUMO EXECUTIVO

Objetivo: identificar evidências acerca de impactos da redução de subsídios tributários para combustíveis fósseis utilizados na geração de energia elétrica.

Método: foi realizada busca estruturada na base de artigos científicos Web of Science, utilizando termos indexados e sinônimos para *fossil fuels*, *electrical energy*, *government subsidies*, *evaluation* e *impact*. Ainda, foram realizadas inclusões manuais de artigos que respondiam a pergunta de pesquisa, identificados nas plataformas EconPapers, Nature, Periódico Capes, Scopus, e nos repositórios institucionais da Enap e do Ipea.

Resultados: foram identificados 1.080 estudos e após a triagem, 58 artigos foram incluídos. O combustível fóssil predominante nas avaliações foi o petróleo, seguido pelo gás natural e o carvão, com foco principal nos países asiáticos, em especial a China. Nenhum estudo apresentou resultados nacionais. Os impactos identificados estiveram relacionados ao PIB, alocação da produção, bem-estar das famílias, consumo privado, salários, tarifas de eletricidade, crescimento econômico e emprego. Muitos autores reforçaram a necessidade de redistribuição dos subsídios para setores produtivos ou diretamente para famílias de baixa renda, além da realocação para investimentos em tecnologias renováveis como uma estratégia promissora para reduzir a dependência de combustíveis fósseis e promover uma transição para uma economia de baixo carbono.

Conclusão: os dados na literatura indicam que a remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis pode trazer diversos benefícios econômicos e ambientais, como o aumento do PIB, a melhora na eficiência energética e a redução das emissões de carbono. No entanto, esses benefícios são acompanhados de impactos negativos, como a diminuição no bem-estar das famílias, redução no consumo privado e nos salários, além de possíveis aumentos nas tarifas de eletricidade e efeitos adversos no crescimento econômico e no emprego.

SOBRE O SUMÁRIO DE RESUMOS

Consiste em uma bibliografia de evidências existente sobre um tópico, organizadas de forma que a evidência de maior certeza seja apresentada primeiro. Além de referências, sumariza desfechos e achados que foram detalhados dentro dos resumos. Não é realizada a leitura dos textos completos, tampouco avaliação do grau de certeza da evidência dos estudos incluídos. Esse produto é útil para levantamento de evidências, sem grande detalhamento, como forma de conhecimento do escopo de uma questão.

MOTIVAÇÃO

Manifestação do Conselho de Monitoramento e Avaliação (CMAP), que solicitou um mapeamento da atual evidência sobre resultados associados à redução de subsídios tributários para combustíveis fósseis utilizados na geração de energia elétrica. Este estudo é uma das etapas previstas na metodologia de investigação de impactos, sendo importante notar que pode não ser apresentado na íntegra no relatório final da avaliação.

INTRODUÇÃO

Os subsídios aos combustíveis fósseis têm sido um tema amplamente debatido nas últimas décadas, em função dos seus impactos econômicos, sociais e ambientais. Apesar das reiteradas promessas internacionais de reformar e eliminar esses subsídios, como o compromisso do G20 em 2009, os subsídios aos combustíveis fósseis continuam substancialmente elevados. Em 2015, as estimativas apontavam para um total de aproximadamente US\$800 bilhões anuais em subsídios globais, dos quais dois terços ocorriam nos países desenvolvidos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Originalmente, esses subsídios visavam melhorar a segurança energética e proteger o bem-estar das famílias, mas também contribuíram para déficits fiscais, aumentos nas emissões de carbono e poluição do ar, além de retardar a transição energética (MOERENHOUT, 2020a).

Subsídios são frequentemente utilizados como ferramentas de política industrial, beneficiando certos setores ao reduzir os custos de produção de combustíveis fósseis ou incentivar o uso de produtos energéticos de valor agregado (MOERENHOUT, 2020a). A remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis é considerada uma medida necessária para promover a transição para energias renováveis e alcançar os objetivos climáticos globais, como os estabelecidos pelo Acordo de Paris. Modelos recentes estimam que a reforma dos subsídios poderia reduzir as emissões de carbono em cerca de 6% a 10% (WTO, 2017). No entanto, a reforma enfrenta numerosos obstáculos, especialmente em países em desenvolvimento, onde os subsídios são profundamente enraizados no sistema econômico e político (NUGUMANOVA, 2013).

O impacto dos subsídios varia significativamente entre países e contextos econômicos. Por

exemplo, nos Estados Unidos, os subsídios aos combustíveis fósseis tornaram rentáveis quase metade dos novos campos de petróleo ainda não desenvolvidos, potencialmente aumentando a produção de petróleo em 17 bilhões de barris nas próximas décadas, o que equivale a 6 bilhões de toneladas de CO₂ emitidos (STEENBLIK, 2017). No Cazaquistão, os altos subsídios aos combustíveis fósseis têm distorcido o uso eficiente de energia e recursos naturais, aumentando as emissões de CO₂ e pressionando o orçamento estatal (NUGUMANOVA, 2013).

A literatura destaca ainda que os subsídios aos combustíveis fósseis são socialmente injustos, beneficiando desproporcionalmente os grupos de alta renda devido ao maior consumo de energia. Além disso, esses subsídios frequentemente resultam em *crowding-out* de gastos públicos em áreas prioritárias, como educação e saúde, especialmente em países com instituições domésticas fracas e espaço fiscal limitado (NGOUANA, 2015). Dada a complexidade dos fatores que dificultam a reforma dos subsídios aos combustíveis fósseis, é essencial uma compreensão abrangente das condições e restrições econômicas, sociais, políticas e institucionais de cada país para assegurar a implementação bem-sucedida e duradoura dessas reformas (SADDIKI; CHAOUTI, 2022).

PERGUNTA DE PESQUISA

Quais são os impactos da redução de subsídios tributários para combustíveis fósseis utilizados na geração de energia elétrica?

METODOLOGIA

Foi realizada busca estruturada na base de artigos científicos Web of Science, utilizando termos indexados e sinônimos para *fossil fuels*, *electrical energy*, *government subsidies*, *evaluation* e *impact*. Com o mesmo grupo de termos indexados, foram realizadas inclusões manuais de artigos que respondiam a pergunta de pesquisa, identificados nas plataformas EconPapers, Nature, Periódico Capes e Scopus. Por fim, utilizando apenas o indexador *fossil fuel subsidies*, também foram incluídas manualmente algumas publicações dos repositórios institucionais da Enap e Ipea. A estratégia de busca desta pesquisa é descrita na tabela abaixo.

BASE DE DADOS	NÚMERO DE TÍTULOS	BUSCA MANUAL	ESTRATÉGIA DE BUSCA
EconPapers	27	Sim	("Coal" OR "Natural gas" OR "fossil fuel" OR "oil" OR "electric power" OR "electrical energy" OR "energy security" OR "security of supply" OR "Energy efficiency")
Nature	9	Sim	AND
Periódico Capes	8	Sim	("Financing, Public" OR "Public Financing" OR "Government Financing" OR "Subsidies, Government" OR "Government Subsidies" OR "Government Subsidy" OR "Subsidy, Government" OR "Federal Aid" OR "Aid, Federal" OR "Aids, Federal" OR "Federal Aids" OR "Grants and Subsidies, Government" OR "Petroleum subsidies" OR "Fuel-price subsidies" OR "tax incentives" OR "subsidies" OR "Fiscal policy" OR "Fossil fuel subsidy removal" OR "energy subsidies" OR "Coal subsidization" OR "Electricity subsidy reform" OR "Natural gas subsidy")
Scopus	1	Sim	AND
Web of Science	1.048	Não	("evaluation" OR "avaliacao" OR "evaluacion" OR "impact" OR "impacto" OR "Economic impacts" OR "Environmental impacts" OR "Policy evaluation" OR "Welfare impact" OR "jobs impacts" OR "employment impacts")
Enap	1	Sim	
Ipea	3	Sim	fossil fuel subsidies

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao final do processo de busca, foram encontrados 1.097 artigos, que foram importados para o gerenciador de referências Mendeley. Destes, 3 artigos duplicados foram eliminados. Em seguida, os 1.094 artigos restantes foram transferidos para o gerenciador de referências Rayyan. Numa segunda investigação sobre artigos duplicados, foram encontradas mais 14 duplicações. Essas duplicações foram eliminadas, resultando em 1.080 artigos.

Também no Rayyan, foi realizado um rastreamento de títulos e resumos para selecionar os textos que de fato respondiam à pergunta de pesquisa. Nesse processo, foram excluídos artigos anteriores a 2014, pois a janela temporal adotada foi de 2014 a 2024. Também foram descartados artigos que não estavam relacionados à pergunta de pesquisa. O critério de inclusão relacionado à pergunta visou selecionar artigos que apresentassem resultados ou impactos relacionados à redução ou retirada de subsídios fósseis para geração de energia elétrica. O foco foi em subsídios ao carvão e gás natural; no entanto, muitos artigos consideravam subsídios fósseis de maneira geral (incluindo derivados de petróleo), e por esse motivo foram incluídos na análise. Estudos que destacavam explicitamente subsídios aos biocombustíveis ou à energia renovável foram desconsiderados. A seleção buscou artigos que estabelecessem uma relação entre esses subsídios e os efeitos na geração de energia elétrica. É importante destacar que, em alguns casos, os impactos analisados eram mais amplos, abordando aspectos ambientais, sociais e econômicos. No entanto, devido à relevância desses impactos para o tema da pesquisa, tais estudos foram incluídos neste trabalho. Por fim, vale mencionar que não houve critério para inclusão ou exclusão dos artigos com base em aspectos geográficos, fazendo com que os estudos selecionados cubram um grupo extenso de países.

Além disso, foram considerados apenas artigos científicos, excluindo documentos institucionais, trabalhos de conclusão de curso, artigos de opinião, entre outros. Por fim, foram desconsiderados artigos não disponíveis para leitura. Ao final, os estudos incluídos na revisão totalizam 58 artigos. No Apêndice 1 é apresentado o fluxograma detalhado do processo de busca e seleção dos estudos.

Optou-se por realizar um **Sumário de Resumos** em vez de uma Síntese de Evidências devido

ao alto número de artigos incluídos na revisão - 58 no total. Um Sumário de Resumos é um formato de relatório que permite a análise de uma grande quantidade de estudos, focando na coleta e apresentação das principais informações de cada artigo de forma concisa. As principais características dessa metodologia incluem a extração de dados essenciais, como objetivos, métodos, resultados e conclusões dos estudos, sem análise profunda ou integração das evidências. As vantagens de usar um Sumário de Resumos incluem a economia de tempo, a possibilidade de identificar rapidamente tendências e lacunas na literatura e acesso a uma visão ampla e abrangente sobre o tema pesquisado. Essa abordagem é particularmente útil quando se lida com um volume elevado de publicações, permitindo que pesquisadores obtenham *insights* valiosos de maneira mais ágil e eficiente.

O presente sumário foi elaborado com base nos resumos dos estudos incluídos por dois revisores. As soluções de dúvidas sobre a inclusão ou exclusão de cada artigo foram solucionadas por um terceiro revisor. Os resultados foram categorizados conforme o método aplicado no estudo: modelagem, revisões e análises descritivas, teoria dos jogos e outros métodos.

RESULTADOS

1.080 registros foram encontrados e após a remoção de duplicatas, triagem e seleção conforme a pergunta de pesquisa e critérios de inclusão e exclusão, 58 resumos foram incluídos nesta análise. Optou-se por apresentar os resultados divididos pelos métodos adotados em cada estudo. As categorias são: Modelagem, Revisões e Análises Descritivas, Teoria dos Jogos e Outros Métodos.

Na categoria de modelagem, uma variedade de modelos foi utilizada, com destaque para o modelo de Equilíbrio Geral Computável, presente em 17 estudos. Além do Equilíbrio Geral Computável, a seção de modelagem contempla ainda artigos com a abordagem *price-gap*, além de estudos com séries temporais e outras abordagens econométricas. No total, a categoria de Modelagem inclui 44 estudos.

A categoria "Revisões e análises descritivas" abrange 3 estudos que focam em sintetizar e descrever as informações e dados existentes sem realizar modelagens complexas, proporcionando uma visão geral do estado atual do conhecimento sobre o tema. Na seção "Teoria dos Jogos" estão 2 estudos que aplicam este ramo da matemática para analisar as estratégias e interações entre agentes econômicos. Por fim, na categoria "Outros métodos" existem artigos que utilizam métodos como análise de painel de países, estudos de caso, experimento de campo e análise de dados populacionais, totalizando 9 estudos.

Nos Apêndices 2 e 3 apresentam-se o número de publicação por ano e uma nuvem de palavras com os países mais frequentes no estudo, respectivamente. Os destaques foram o ano de 2023 com 12 artigos e entre os países, a liderança ficou com a China.

Modelagem

- O artigo analisa o impacto da abolição dos subsídios aos combustíveis na Malásia utilizando um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC). Os resultados indicam que a eliminação

dos subsídios resultaria em uma queda no produto doméstico e na alocação da produção para os mercados doméstico e de exportação, com setores intensivos em petróleo sendo os mais afetados. O estudo também explora cenários de realocação das economias em subsídios, encontrando que investimentos no setor agrícola são mais eficazes para mitigar os impactos negativos da abolição dos subsídios. Conclui-se que a abolição dos subsídios pode ser benéfica a longo prazo, especialmente com políticas complementares que direcionam os recursos economizados para setores produtivos (LOO; HARUN, 2019).

- O artigo avalia as implicações das reformas dos subsídios à energia na Índia, centrando-se nos efeitos sobre os preços da energia, o consumo e a economia em geral. Utilizando a abordagem ARDL (Modelo Auto Regressivo Distributed Lag) e o teste de cointegração de Johansen, o estudo analisa dados de vários produtos energéticos e do PIB de 1970-71 a 2014-15. As conclusões sugerem que as reformas dos subsídios, se implementadas durante períodos de baixos preços internacionais do petróleo, podem mitigar os impactos negativos nos orçamentos familiares e na estabilidade econômica. O estudo sublinha a importância de um mercado energético estável e de medidas complementares para garantir o sucesso das reformas dos subsídios (ACHARYA; SADATH, 2017).
- O artigo revisa a literatura sobre políticas de subsídios de utilidade em economias exportadoras de petróleo e realiza uma análise quantitativa dos efeitos da redução dos subsídios à eletricidade e à água em Abu Dhabi. Utilizando um modelo de Equilíbrio Geral Computável, os autores mostram que a redução desses subsídios pode aumentar o PIB e reduzir as emissões de carbono, mas também leva a uma diminuição nos salários e no consumo privado. A redução dos subsídios à eletricidade tem impactos mais significativos do que a redução dos subsídios à água. Os autores concluem que, embora a reforma dos subsídios possa trazer benefícios econômicos e ambientais, é necessário implementar programas sociais complementares para mitigar os impactos negativos sobre o bem-estar social (WANG et al., 2016).
- O artigo investiga os efeitos da reforma dos subsídios energéticos na economia da Malásia e no setor de transporte, utilizando um modelo de equilíbrio geral computável (EGC). Os resultados mostram que a remoção dos subsídios aumentaria o PIB real e o investimento, enquanto reduziria as exportações e importações totais, além de diminuir a demanda agregada de energia e as emissões de carbono. No entanto, a reforma teria impactos negativos no bem-estar e no consumo das famílias. O estudo conclui que a reforma dos subsídios pode ser benéfica a longo prazo, mas políticas complementares são necessárias para mitigar os impactos sociais adversos (SOLAYMANI; KARI, 2014).
- O artigo investiga os impactos da reforma dos subsídios aos combustíveis na Indonésia utilizando um modelo de matriz de contabilidade social (SAM). Quatro cenários de remoção de subsídios

são simulados, analisando os efeitos econômicos, sociais e ambientais. Os resultados indicam que a realocação dos subsídios para outros setores pode promover o crescimento econômico, mas prejudicar o meio ambiente, enquanto a redistribuição direta dos subsídios para famílias de baixa renda melhora o bem-estar social, mas desacelera o crescimento econômico. A conclusão destaca a necessidade de políticas complementares para equilibrar os impactos e alcançar um desenvolvimento sustentável (FATHURRAHMAN; KAT; SOYTAŞ, 2017).

- O estudo investiga os impactos econômicos da remoção dos subsídios diretos ao setor de eletricidade e dos subsídios indiretos ao gás natural em Bangladesh, utilizando um modelo de equilíbrio geral computável (EGC). Os resultados indicam que a remoção dos subsídios pode aumentar o PIB do país, com a magnitude dos benefícios econômicos dependendo da realocação das economias orçamentárias geradas. A opção mais benéfica seria utilizar os recursos para investimentos, seguida pela redução de impostos sobre a renda. Transferir o dinheiro diretamente para as famílias, embora menos eficaz economicamente, pode ser preferível de uma perspectiva distributiva. O estudo conclui que a remoção dos subsídios pode ser uma estratégia viável para promover o crescimento econômico e a eficiência em Bangladesh, desde que os recursos oriundos dessa remoção sejam utilizados de forma eficaz na economia (TIMILSINA; PARGAL, 2020).
- O artigo examina os impactos econômicos e ambientais da eliminação dos subsídios cruzados nas tarifas de eletricidade na China, utilizando dados de 2012 a 2020. Através da abordagem do *price-gap* e da elasticidade de preço da demanda, o estudo avalia como a remoção dos subsídios afetaria o consumo de eletricidade, as emissões de CO₂ e o valor da produção industrial. Os resultados sugerem que a eliminação gradual dos subsídios, particularmente direcionando os custos para as indústrias de alta emissão, pode levar a melhorias econômicas e ambientais, fornecendo valiosas implicações políticas para a reforma do sistema elétrico na China (YANG; LIANG, 2023).
- O artigo investiga os impactos da remoção de subsídios aos combustíveis fósseis, do comércio de eletricidade transfronteiriço e da implementação de políticas de restrição de emissões de CO₂ na região MENA (Oriente Médio e Norte da África). Usando um modelo de planejamento do sistema de eletricidade, o estudo descobre que a remoção dos subsídios ao gás natural e o aumento do comércio de eletricidade podem gerar economias significativas e reduzir as emissões de CO₂ em 10% durante o período de 2018-2035. A implementação conjunta dessas políticas proporciona benefícios econômicos e ambientais substanciais, mostrando-se mais eficiente do que a imposição de restrições de emissões de CO₂ sozinha (TIMILSINA; CURIEL, 2023).
- O artigo examina a viabilidade econômica e a eficácia das políticas de incentivo para o desenvolvimento de sistemas de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS) em usinas de energia a carvão na China, utilizando a dinâmica de sistemas. São comparados dois

modelos: o modelo de integração vertical e o modelo de operador de CCUS. As simulações mostram que o modelo de operador é mais eficaz na redução de emissões de CO₂ e na estabilização do sistema. O estudo conclui que incentivos governamentais são essenciais para a viabilidade do CCUS, mas devem ser equilibrados para evitar desperdício de recursos. Políticas combinadas podem fornecer melhores resultados econômicos e ambientais (YE et al., 2023).

- O artigo investiga os efeitos da remoção de subsídios cruzados na indústria elétrica da China usando um modelo dinâmico recursivo de equilíbrio geral computável (EGC). Os resultados indicam que a remoção desses subsídios aumentaria o PIB e a competitividade industrial, mas também resultaria em maiores emissões de CO₂ e uma diminuição no bem-estar social. A pesquisa sugere que a reforma do mercado elétrico, para ser eficaz e sustentável, deve ser acompanhada por políticas adicionais como impostos ambientais ou de carbono (JIA; LIN, 2021).
- O artigo analisa a eficácia das políticas de reforma dos subsídios energéticos e melhorias na eficiência energética na Malásia. Utilizando um modelo de equilíbrio geral computável dinâmico recursivo (EGC), o estudo revela que a redução dos subsídios energéticos melhora a eficiência energética, reduz o consumo de energia e as emissões de poluentes, e mitiga os impactos negativos no PIB, investimento e consumo das famílias. A pesquisa conclui que a combinação de políticas de eficiência energética com a remoção de subsídios pode proporcionar benefícios significativos, embora seja necessário adotar medidas adicionais para otimizar a eficiência e minimizar os efeitos adversos no curto prazo (LI; SOLAYMANI, 2021).
- O artigo examina como os subsídios aos combustíveis fósseis estão enraizados nos sistemas sócio-técnicos da África do Sul e da Tunísia e investiga como as políticas de energia renovável podem agir como catalisadores para a reforma desses subsídios. Utilizando uma abordagem mista com estudos de caso e modelagem econômica, os autores demonstram que a promoção de tecnologias renováveis pode reduzir a dependência de subsídios aos combustíveis fósseis e oferecer novos pontos de intervenção para reformar esses subsídios. O estudo conclui que a integração de políticas de apoio às tecnologias de energia renovável é crucial para desestabilizar os regimes de subsídios aos combustíveis fósseis e promover uma transição energética sustentável (SCHMIDT; MATSUO; MICHAELOWA, 2017).
- Este estudo investiga os impactos dos subsídios de energia e dos preços do petróleo no consumo de energia na Malásia, utilizando dados de séries temporais de 1978 a 2018. Utilizando a abordagem ARDL e o teste de causalidade de Granger, o estudo revela que os subsídios de energia aumentam o consumo de energia, enquanto os preços do petróleo têm um efeito oposto. Os subsídios interagem com os preços do petróleo, neutralizando seu impacto negativo no consumo. A produção tem o maior impacto no consumo de energia, com maior sensibilidade no setor agrícola. O estudo conclui que a reforma dos subsídios de energia é essencial para a sustentabili-

dade energética e sugere políticas de apoio específicas para setores afetados negativamente pela remoção de subsídios (HUSAINI et al., 2023).

- O artigo investiga os impactos das reformas dos subsídios energéticos na China, focando na mitigação do efeito rebote¹. Utilizando um modelo de equilíbrio geral computável (EGC), os autores analisam diferentes cenários de reforma, incluindo a remoção de subsídios para combustíveis fósseis e a adição de subsídios para energia limpa. Os resultados mostram que essas reformas podem reduzir o efeito rebote, gerando benefícios econômicos e ambientais significativos. O estudo destaca a importância de políticas energéticas bem desenhadas para melhorar a eficiência energética e promover o desenvolvimento sustentável na China (LI et al., 2017).
- O artigo analisa e compara os impactos no emprego das indústrias de eficiência energética, energia renovável e combustíveis fósseis nos EUA. Utilizando um modelo de análise de insumo-produto, os autores estimam que os investimentos em energia renovável e eficiência energética geram mais empregos por milhão de dólares investidos em comparação com os investimentos em combustíveis fósseis. O estudo conclui que as políticas de incentivo ao desenvolvimento de energias renováveis e medidas de eficiência energética podem proporcionar benefícios econômicos significativos, especialmente em termos de geração de empregos (GARRETT-PELTIER, 2017).
- O artigo investiga como os subsídios energéticos e os preços do petróleo influenciam as emissões de CO₂ em países asiáticos selecionados entre 1990 e 2018, utilizando uma análise de painel com limiares. Os resultados mostram uma relação não linear, onde altos subsídios aumentam as emissões quando os preços do petróleo são baixos, mas têm um efeito menor quando os preços são altos. A redução dos subsídios pode diminuir significativamente as emissões, particularmente em países com altos níveis iniciais de subsídios. O estudo conclui que as políticas de subsídios energéticos devem considerar os limiares de preços do petróleo para serem eficazes na redução das emissões de CO₂ (HUSAINI; LEAN; AB-RAHIM, 2021).
- O artigo apresenta uma nova metodologia para estimar os impactos na oferta doméstica de petróleo e gás natural nos Estados Unidos decorrentes das mudanças no tratamento tributário da produção de petróleo e gás. Através da abordagem do Impacto de Preço Equivalente, os autores descobrem que a remoção das três principais preferências fiscais para a indústria de petróleo e gás resultaria em reduções modestas na produção doméstica e aumentos modestos nos preços globais do petróleo e do gás natural. O estudo conclui que tais mudanças teriam impactos limitados nas emissões de gases de efeito estufa e na segurança energética, sugerindo que a reforma fiscal poderia ser implementada com efeitos econômicos e ambientais relativamente pequenos (METCALF, 2018).

¹Nota: são respostas comportamentais ou outras respostas sistêmicas à melhoria da eficiência na utilização dos recursos devido às novas tecnologias.

- O artigo examina os impactos econômicos e ambientais da reforma do subsídio à eletricidade no Kuwait usando um modelo de equilíbrio geral computável. A análise mostra que uma redução de 30% nos subsídios aumentaria as tarifas de eletricidade, reduziria o PIB e o bem-estar das famílias, mas também diminuiria significativamente as emissões de CO₂. A redistribuição dos subsídios reduzidos pode compensar os impactos econômicos adversos, resultando em uma melhoria modesta do PIB e do bem-estar agregado, ao mesmo tempo em que continua a promover benefícios ambientais. O estudo destaca a importância de políticas complementares para maximizar os benefícios econômicos e ambientais da reforma dos subsídios (GELAN, 2018).
- O artigo investiga os efeitos econômicos dos subsídios aos combustíveis fósseis utilizando um modelo dinâmico estocástico de equilíbrio geral (DSGE). Os resultados sugerem que a eliminação desses subsídios pode aumentar o bem-estar econômico e melhorar a alocação de recursos entre setores. Embora haja custos de transição a curto prazo, os benefícios de longo prazo incluem maior eficiência econômica e redistribuição de recursos para setores mais produtivos. O estudo conclui que políticas de redução de subsídios podem ser uma estratégia eficaz para promover uma economia mais eficiente e sustentável (PLANTE, 2014).
- O artigo analisa os impactos da eliminação dos subsídios aos combustíveis fósseis utilizando o modelo REMIND, comparando os resultados com os modelos ENV-Linkages e World Energy Model. A análise abrange impactos ambientais, econômicos e sociais, destacando os benefícios da redução de emissões de gases de efeito estufa e a promoção de energias renováveis. A eliminação dos subsídios pode facilitar a transição para uma economia de baixo carbono, embora os resultados variem conforme a região e as políticas complementares implementadas (SCHWANITZ et al., 2014).
- O artigo investiga os efeitos da remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis na China sobre as emissões de CO₂ e a transição para uma economia de baixo carbono. Utilizando uma abordagem de *price-gap* e um modelo de custo translog, os autores avaliam a escala dos subsídios e a substituição entre combustíveis. Os resultados mostram que, embora a China tenha removido os subsídios aos combustíveis fósseis em 2015, essa ação por si só não reduzirá significativamente as emissões de CO₂ devido à substituição de petróleo e gás por carvão. O estudo conclui que são necessárias políticas adicionais para mitigar efetivamente as emissões de CO₂ e promover uma economia de baixo carbono (LI; SUN, 2018).
- O artigo analisa a escala dos subsídios aos combustíveis fósseis na China e avalia os impactos macroeconômicos da sua remoção utilizando a abordagem de *price-gap* e um modelo de equilíbrio geral computável (EGC). Os resultados indicam que a remoção dos subsídios reduziria o consumo de energia e as emissões de CO₂, mas teria impactos negativos sobre o crescimento

econômico e o emprego. O estudo conclui que uma reforma gradual dos subsídios, com medidas mitigadoras adequadas, é necessária para alcançar um desenvolvimento sustentável e eficiente (LIN; OUYANG, 2014).

- O artigo investiga a escala e os efeitos dos subsídios aos combustíveis fósseis na China, utilizando a abordagem de *price-gap* para estimar os subsídios e um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC) para avaliar os impactos da remoção dos subsídios. Os resultados mostram que os subsídios em 2008 totalizaram CNY 509,22 bilhões, representando 61,2% de todos os subsídios e 1,69% do PIB. A remoção desses subsídios reduziria significativamente a demanda de energia e as emissões de CO₂, mas teria impactos negativos no PIB e no emprego. A realocação dos recursos poupados dos subsídios poderia mitigar esses impactos negativos. O estudo conclui que uma reforma gradual, com políticas de suporte, é necessária para alcançar um equilíbrio entre eficiência econômica e redução de emissões (JIANG; LIN, 2014).
- Este estudo investiga os efeitos dos subsídios aos combustíveis fósseis na mudança tecnológica voltada para a economia de energia na China, utilizando dados provinciais de 2003 a 2017. Utilizando a abordagem de gap de preços, DEA e o modelo IV-Probit, o estudo revela que os subsídios aos combustíveis fósseis ainda são prevalentes na China, com variações significativas entre diferentes tipos de combustíveis. A mudança tecnológica tende a economizar energia em relação ao capital e trabalho, mas os subsídios impactam essa mudança de maneira diferenciada. O estudo conclui que a reforma dos subsídios aos combustíveis fósseis é crucial para promover tecnologias de economia de energia e alcançar metas de desenvolvimento sustentável e redução de emissões na China (LI et al., 2024).
- O estudo analisa os impactos macroeconômicos e ambientais dos subsídios ao carvão na Turquia usando um modelo de equilíbrio geral aplicado. Ele conclui que a eliminação desses subsídios pode reduzir significativamente as emissões de gases de efeito estufa sem causar uma perda significativa no PIB. Os autores sugerem que os subsídios ao carvão poderiam ser redirecionados para financiar políticas ambientais mais sustentáveis, como energias renováveis (ACAR; YELDAN, 2016).
- O artigo avalia a eficácia dos subsídios aos combustíveis fósseis em Burkina Faso, concentrando-se no GLP (Gás liquefeito de petróleo) e nos combustíveis líquidos. Utilizando a abordagem do *price-gap*, o estudo descobre que esses subsídios não beneficiam os pobres e não têm impacto significativo na redução da pobreza monetária e energética. Em vez disso, os subsídios beneficiam as regiões mais ricas. O estudo sugere que a redistribuição dos fundos de subsídios em forma de transferências de dinheiro para os pobres seria mais eficiente para reduzir a pobreza e melhorar a redistribuição de renda (VANDENINDEN; GRUN; FECHER, 2022).

- O artigo analisa as mudanças na política de subsídios para o gás natural não convencional na China e seus impactos na produção de gás. Utilizando um modelo generalizado de Weng, os autores quantificam a relação entre produção, preço e subsídios. Os resultados indicam que a nova política, implementada em 2019, impacta negativamente a viabilidade econômica do gás de xisto e CBM, enquanto promove o desenvolvimento do gás compacto. A política incentiva planos de produção com alta produção inicial e alta taxa de declínio, podendo reduzir a produção total de gás e a eficiência de utilização dos recursos. O estudo conclui que ajustes na alocação dos subsídios são necessários para equilibrar o aumento da produção de gás e a eficiência econômica (LIU et al., 2021).
- O artigo examina os impactos da eliminação dos subsídios ao consumo de combustíveis fósseis em 25 países e avalia como essas reformas podem ajudar os países a atingirem suas metas de redução de emissões definidas pelas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) no âmbito do Acordo de Paris. Utilizando o modelo de equilíbrio geral computável dinâmico (ENVISAGE) e a base de dados GTAP, os autores concluem que a eliminação dos subsídios pode reduzir as emissões globais de GEE entre 1,8% e 3,2% até 2030, dependendo do cenário de preços do petróleo, e que muitos países poderiam atingir suas metas NDC com a reforma dos subsídios. A pesquisa destaca a importância das reformas dos subsídios como uma ferramenta eficaz para a mitigação das mudanças climáticas e para a melhoria do bem-estar econômico em países com altos níveis de subsídios (CHEPELIEV; MENSBRUGGHE, 2020).
- O artigo investiga os impactos econômicos e ambientais da remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis na Nigéria, utilizando o modelo AEEICGE V.2.0. Os resultados mostram que a remoção dos subsídios melhora a qualidade ambiental, mas prejudica o bem-estar econômico dos agentes e aumenta os preços. No entanto, esses efeitos negativos podem ser revertidos se os recursos dos subsídios forem redistribuídos para empresas e famílias através de transferências governamentais, resultando em melhorias significativas no bem-estar econômico (OKORIE; JR, 2024).
- O estudo avalia os efeitos da reforma dos subsídios aos combustíveis fósseis na China no bem-estar das famílias, utilizando dados de 2007 a 2012 e um modelo de input-output. Os resultados indicam que a remoção dos subsídios resultaria em aumentos significativos de despesas para as famílias, especialmente devido aos efeitos indiretos em commodities não energéticas. A remoção dos subsídios ao petróleo tem o maior impacto, seguido pelos subsídios ao gás natural e ao carvão. A análise sugere que a composição dos efeitos indiretos varia entre os grupos de renda, com alimentação representando a maior parte. O estudo conclui que a reforma deve começar pelo setor de carvão e que medidas de compensação para as famílias de baixa renda são essenciais para mitigar os impactos negativos (ZENG; CHEN, 2016).

- O artigo avalia o impacto da remoção de subsídios a combustíveis fósseis e a introdução de taxaço de carbono, além da realoço das economias resultantes em eficiência energética e energia renovável, utilizando o modelo GSI-IF (Global Subsidy Initiative - Integrated Fiscal Model). Os resultados indicam que tais políticas podem levar a reduções significativas nas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e promovendo a sustentabilidade econômica. A pesquisa destaca a importância de políticas coordenadas globalmente para maximizar os benefícios ambientais e econômicos da reforma de subsídios a combustíveis fósseis (BASSI et al., 2023).
- O artigo analisa o impacto da remoção de subsídios ao consumo de combustíveis fósseis e do mecanismo de reciclagem de receitas para financiar investimentos em tecnologias de energia limpa sobre a descarbonização da matriz energética da União Europeia. Para isso, ele aplica um modelo de equilíbrio geral computável para calcular qual a combinação ótima de remoção de subsídios para consumo de combustíveis fósseis e de investimento em tecnologias de energia limpa capaz de fazer com que a União Europeia cumpra o Acordo de Paris sobre a descarbonização da matriz energética. Os resultados mostram que os melhores desempenhos são obtidos quando, além de um mecanismo de apreço de carbono funcionando corretamente, os subsídios direcionados aos combustíveis fósseis são completamente eliminados, e as receitas resultantes da precificação do carbono, juntamente com a economia orçoamentária dos subsídios removidos, são destinadas a promover o desenvolvimento de tecnologias de energia limpa. Dessa forma, o mix de políticas resultante permite que a UE atinja as metas ambientais a custos mais baixos. As sinergias decorrentes dos ganhos em eficiência energética, da maior contribuição das fontes renováveis e da redução no consumo de combustíveis fósseis contribuem para a redução do custo de transição (ANTIMIANI; COSTANTINI; PAGLIALUNGA, 2023).
- Este artigo investiga como a remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis afeta o bem-estar de um pequeno país importador de petróleo como Bangladesh. Para isto, ele desenvolve um modelo DSGE de energia para uma economia mista como a de Bangladesh e inclui uma desagregação detalhada do setor de energia para analisar as consequências da remoção dos subsídios aos combustíveis no bem-estar das famílias e nas condições macroeconômicas desse país. Os resultados mostram que a intervenção governamental no mercado de energia como provedora de subsídios aos combustíveis fósseis em Bangladesh não é justificada, pois o bem-estar geral das famílias aumenta em 0,36% e 1,89%, e o PIB aumenta em 0,10% e 1,86%, respectivamente, sob os esquemas de remoção parcial e completa dos subsídios. Também foi constatado que a economia de Bangladesh é menos vulnerável a choques nos preços do petróleo se o governo remover os subsídios aos combustíveis fósseis e avançar para uma economia de mercado livre. Os resultados sugerem que a política de reforma dos subsídios aos combustíveis fósseis é um mecanismo político eficaz que pode melhorar o potencial nacional de economia de energia, reduzindo a dependência do consumo de combustíveis fósseis e promovendo o uso de energia

renovável (AMIN; MARSILIANI; RENSTRÖM, 2018).

- O estudo da OCDE avalia os impactos comerciais e ambientais da eliminação dos subsídios ao consumo de combustíveis fósseis, utilizando o modelo ENV-Linkages e dados da IEA. A remoção coordenada desses subsídios entre 2013 e 2020 aumentaria ligeiramente os volumes globais de comércio e redistribuiria os fluxos comerciais, especialmente em produtos de indústrias intensivas em energia. Os resultados mostram uma redução significativa nas emissões de GEE a longo prazo, embora com variações regionais nos impactos econômicos e comerciais. A análise destaca a importância da cooperação multilateral para maximizar os benefícios econômicos e ambientais da reforma dos subsídios (MOERENHOUT, 2020b).
- O artigo utiliza um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) para avaliar os impactos da remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis em Gana. Os autores descobriram que, embora a remoção dos subsídios melhore a qualidade ambiental em 1,9%, ela também resulta em uma perda significativa de bem-estar econômico, estimada em \$935,24 milhões. Os resultados sugerem que a reforma dos subsídios deve ser acompanhada de políticas que promovam o crescimento econômico e mitiguem as emissões de CO₂, ressaltando a complexidade de equilibrar objetivos econômicos e ambientais em políticas energéticas (JR; LIN; ATSAGLI, 2016).
- Este estudo visa investigar o impacto da eliminação progressiva dos subsídios aos combustíveis fósseis sobre a geração de energia renovável na Argélia. Para isto, eles utilizam o modelo ARDL. As principais conclusões enfatizam que a eliminação gradual dos subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis pode dar um forte impulso ao desenvolvimento de energia renovável na Argélia, tanto no curto quanto no longo prazo. A velocidade de ajuste para o equilíbrio de longo prazo seria de 34,05% ao ano na Argélia. Além disso, uma redução de 1% nos subsídios aos combustíveis fósseis provocaria um aumento de 15,19% na produção de energia renovável na Argélia a longo prazo. Consequentemente, os resultados sugerem que os formuladores de políticas e as autoridades relevantes na Argélia redirecionem preventivamente seus esforços e estratégias para eliminar os subsídios aos combustíveis fósseis, um obstáculo ao desenvolvimento das fontes de energia renovável (MATALLAH et al., 2023).
- O artigo analisa os impactos da remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis na Malásia utilizando um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) com a desagregação das famílias por nível de renda. Os resultados mostram que a remoção dos subsídios pode melhorar a eficiência econômica, aumentar o PIB em até 0,65% e reduzir as emissões de carbono entre 1,84% e 6,63%. No entanto, a reforma dos subsídios também pode elevar o nível de preços, impactando negativamente o bem-estar das famílias, principalmente as de menor renda. O estudo conclui que a remoção dos subsídios deve ser acompanhada por políticas de compensação para proteger as famílias mais vulneráveis e garantir que os benefícios econômicos e ambientais sejam alcançados

sem prejudicar significativamente o bem-estar da população (YINGZHU; BIN; XUNPENG, 2016).

- O artigo investiga os impactos macroeconômicos da remoção de subsídios de energia na Malásia, utilizando um modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC). A pesquisa mostra que, embora a remoção dos subsídios possa inicialmente reduzir o PIB devido ao aumento dos preços da energia, a implementação de políticas de compensação pode mitigar os efeitos negativos sobre as famílias de baixa renda. Além disso, a remoção dos subsídios contribui para a redução das emissões de carbono, apoiando os esforços de mitigação das mudanças climáticas. A pesquisa fornece *insights* valiosos para a formulação de políticas públicas visando um desenvolvimento econômico sustentável (KIMURA, 2016).
- O estudo analisa os efeitos da remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis em vários países da Ásia Oriental, incluindo Malásia, Tailândia, China e Índia. Utilizando modelos de equilíbrio geral computável, os autores avaliam os impactos econômicos, sociais e ambientais dessas reformas. Os resultados indicam que a remoção dos subsídios pode melhorar a eficiência econômica, reduzir o déficit fiscal e diminuir as emissões de CO₂, mas requer políticas compensatórias para proteger as famílias de baixa renda e garantir a aceitação pública (PHOUMIN; KIMURA et al., 2017).
- O artigo analisa os impactos econômicos, financeiros e distributivos da eliminação gradual dos subsídios aos combustíveis fósseis em países de alta renda, utilizando a Itália como exemplo. O estudo utiliza o modelo EIRIN Stock-Flow Consistent (SFC) para simular diferentes cenários de políticas energéticas, incluindo a realocação dos recursos de subsídios fósseis para investimentos em energia renovável através de políticas fiscais ou emissão de títulos verdes. Os resultados mostram que a eliminação dos subsídios fósseis melhora o desempenho macroeconômico, reduz a desigualdade e cria espaço fiscal para o governo apoiar a transição para uma economia de baixo carbono. No entanto, a implementação dessas políticas deve ser cuidadosamente planejada para mitigar os potenciais efeitos distributivos adversos (MONASTEROLO; RABERTO, 2019).
- O artigo avalia os efeitos no bem-estar e nas emissões de CO₂ da remoção dos subsídios ao carvão na China rural. As análises empíricas do estudo procedem em duas etapas. Primeiro, faz-se um ajuste dos dados de consumo de energia em nível domiciliar em um sistema de demanda para estimar as elasticidades de preço e renda de três bens de energia primários: carvão, eletricidade e gás liquefeito de petróleo (GLP). Especificamente, os autores usam o Sistema de Demanda Translog Censurado (CTDS), uma técnica econométrica que permite a existência de participações de despesa zero em certos bens de energia nos dados observacionais. As estimativas resultantes têm duas implicações: a) As famílias rurais são menos sensíveis às mudanças nos preços da eletricidade, menos sensíveis às mudanças nos preços do carvão e mais sensíveis

às mudanças nos preços do GLP; e b) Os três bens de energia são substitutos líquidos. Em segundo lugar, os autores utilizam essas elasticidades para simular os impactos econômicos e ambientais da remoção dos subsídios ao carvão para as famílias rurais, onde a taxa de subsídio é determinada usando a abordagem de *price-gap*. De acordo com as simulações, a remoção dos subsídios ao carvão resultaria em uma redução no consumo de carvão em 14,66 kg, ou 7,63% ao ano, um aumento no consumo de GLP em 1,70 kg e um aumento no consumo de eletricidade em 81,30 kWh, em uma família rural média. Um custo mais alto de consumo de energia também está associado a uma redução no bem-estar econômico das famílias, que equivale a aproximadamente 7,2% das despesas anuais de uma família rural representativa com bens energéticos. Vale destacar que famílias com perfis energéticos mais diversificados são capazes de substituir outros bens energéticos pelo carvão e, assim, são menos afetadas em termos de perdas de bem-estar. Portanto, a remoção dos subsídios ao carvão provavelmente terá impactos regressivos no bem-estar, pois as famílias de baixa renda dependem fortemente do carvão e têm acesso limitado a fontes alternativas de energia. A retirada dos subsídios ao carvão reduz o consumo de carvão das famílias rurais, mas não garante menores emissões de carbono. Por outro lado, uma redução nos subsídios ao carvão resultaria em um aumento nas emissões de CO₂ provenientes do consumo de energia residencial rural. Por exemplo, reduzir os subsídios ao carvão em 50% aumentaria as emissões em 21,75 kg, enquanto remover completamente os subsídios ao carvão aumentaria as emissões em 47,37 kg de uma família rural representativa na China. Dois motivos explicam esse fenômeno. Primeiro, as famílias aumentariam seu consumo de eletricidade como resultado dos preços mais altos do carvão. Esse padrão se manteria mesmo quando consideramos o repasse dos preços do carvão para a eletricidade, que aumenta os preços da eletricidade quando os preços do carvão sobem. Segundo, a China produz a maior parte de sua eletricidade a partir de usinas termelétricas a carvão, com altas emissões e baixa eficiência de conversão de carvão em eletricidade. Assim, as famílias rurais gerariam mais emissões como resultado do aumento no consumo de eletricidade (XU; ZHANG, 2023).

- O estudo analisa o impacto da eliminação dos subsídios aos combustíveis fósseis e da expansão dos subsídios às energias renováveis na Coreia. Utilizando um modelo de equilíbrio geral computável (EGC), o estudo encontra que a eliminação dos subsídios aos combustíveis fósseis pode reduzir significativamente as emissões de CO₂, enquanto a transferência desses subsídios para energias renováveis pode ter um impacto econômico mínimo. O estudo conclui que essa política pode ajudar a Coreia a alcançar suas metas de sustentabilidade com impactos econômicos gerenciáveis (PARK; LEE; HAN, 2021).
- O estudo investiga os efeitos da remoção de subsídios aos combustíveis fósseis e do aumento do imposto sobre o carbono na economia e nas emissões de CO₂ na Irlanda, usando o modelo EGC I3E. A análise revela que, embora essas medidas reduzam significativamente as emissões, elas não são suficientes para atingir as metas de emissões de 2030 e têm impactos econômicos e

sociais negligíveis no geral, exceto para as famílias mais pobres. A conclusão é que tais políticas devem ser complementadas por outras medidas ambientais e devem ser desenhadas para proteger os mais vulneráveis (BRUIN; MONAGHAN; YAKU, 2019).

- O artigo analisa os impactos distributivos da remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis na China utilizando um modelo de preço input-output. Os resultados mostram que a remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis tem efeitos variados dependendo do tipo de combustível: a remoção dos subsídios aos combustíveis de transporte tem o maior efeito progressivo, enquanto a remoção dos subsídios ao carvão tem o menor efeito progressivo e a remoção dos subsídios à eletricidade tem um efeito regressivo. O estudo conclui que a reforma dos subsídios deve começar pelos combustíveis com maior efeito progressivo e menor impacto nas famílias, e sugere que o governo implemente medidas compensatórias para proteger as famílias de baixa renda dos impactos adversos da reforma (JIANG; OUYANG; HUANG, 2015).

Revisões e análises descritivas

- O artigo revisa o marco regulatório e as políticas da China para promover a eficiência energética e a energia renovável no setor elétrico. Destaca-se que, embora a China tenha feito progressos significativos na eficiência energética do lado da oferta, as iniciativas do lado da demanda foram menos eficazes. A capacidade de geração renovável aumentou, mas a geração real foi limitada por desafios regulatórios e estruturais. O estudo sugere que são necessárias políticas mais coerentes e incentivos financeiros para superar essas limitações e alcançar um setor elétrico de baixo carbono (MENEZES; ZHENG, 2018).
- O artigo analisa os efeitos dos subsídios aos combustíveis fósseis nos setores elétricos dos países do ASEAN-5 (Indonésia, Malásia, Filipinas, Tailândia e Vietnã). Utilizando uma revisão da literatura e dados secundários, os autores mostram que esses subsídios resultam em ineficiências econômicas, fiscais e ambientais significativas. Os subsídios levam a um subinvestimento em fontes de energia mais limpas, distorcem os preços da eletricidade, causam déficits fiscais e aumentam as emissões de carbono. O estudo conclui que a remoção gradual dos subsídios é essencial para melhorar a sustentabilidade econômica e ambiental da região (CHATTOPADHYAY; JHA, 2014).
- Este artigo tem como objetivo revisar as evidências sobre os efeitos dos subsídios aos combustíveis fósseis e suas reformas na distribuição de renda e na pobreza em países em desenvolvimento, abordando as seguintes questões: por que os governos redistribuem renda por meio de subsídios, quando outras formas de redistribuição seriam mais eficientes? Quais são os mecanismos pelos quais os subsídios aos combustíveis fósseis, assim como sua remoção, afetam a desigualdade de

renda e a pobreza? As experiências variam entre os países e/ou tipos de combustíveis fósseis e, em caso afirmativo, por quê? Como os impactos adversos impostos pela remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis podem ser mitigados? Quais são as lições gerais que podemos extrair da experiência de países que foram bem-sucedidos na reforma dos subsídios aos combustíveis fósseis? Para responder essas perguntas, o artigo sintetiza a literatura recente sobre subsídios aos combustíveis fósseis em países em desenvolvimento e as diferentes metodologias que têm sido usadas para avaliar seus impactos redistributivos. Também examina até que ponto as reformas podem ter sucesso em reverter as tendências de desigualdade de renda e pobreza, explorando a sustentabilidade dessas reformas. A remoção de subsídios pode ter efeitos adversos no bem-estar da parcela mais pobre da população em países em desenvolvimento. Embora os subsídios possam beneficiar mais as famílias mais ricas, sua remoção pode afetar desproporcionalmente o comportamento de consumo e o bem-estar das famílias mais pobres, potencialmente empurrando-as abaixo da linha de pobreza. Além disso, as reformas dos subsídios, ao aumentar os preços dos combustíveis e de outros bens, podem aumentar a profundidade da pobreza das famílias de baixa renda. Isso pode agravar os níveis de pobreza e ter implicações para a distribuição de renda dentro dos países em desenvolvimento (COUHARDE; MOUHOUD, 2020).

Teoria dos jogos

- O artigo compara os impactos de subsídios fixos e baseados na produção em um mercado com poder de mercado. Utilizando um modelo de teoria dos jogos, os autores demonstram que subsídios baseados na produção são mais eficazes na redução de emissões e promovem maior eficiência energética do que subsídios fixos. Os resultados mostram que a concorrência aumenta o número de empresas subsidiadas, e que consumidores e produtores têm preferências diferentes em relação ao tipo de subsídio. O estudo conclui que, embora subsídios baseados na produção sejam preferíveis do ponto de vista ambiental, a escolha do subsídio deve considerar os objetivos e preferências do governo (NIE; WANG; YANG, 2017).
- O artigo analisa como diferentes formas de subsídios governamentais impactam o desempenho das Empresas de Serviços de Economia de Energia (ESCOs) na China. Utilizando um modelo de decisão dinâmica de dois estágios baseado na teoria dos jogos, os autores concluem que subsídios variáveis com condições de pagamento e metas de economia de energia são mais eficazes do que subsídios fixos sem condições. O estudo recomenda que o governo adote políticas de subsídios adaptadas aos diferentes níveis de desempenho das empresas e evite metas excessivamente altas, que podem reduzir a eficácia dos incentivos (ZHANG et al., 2023).

Outros métodos

- Este estudo examina a relação entre políticas de subsídio aos combustíveis fósseis e emissões ambientais, utilizando dados de painel de 139 países entre 1998 e 2015 e o modelo STIRPAT. Os

resultados mostram que países com altos subsídios emitem significativamente mais GEE e CO₂ do que aqueles com altos impostos. Mesmo uma mudança global para políticas de altos impostos resultaria em uma redução de apenas 1.28% nas emissões globais. O estudo conclui que, embora a reforma dos subsídios aos combustíveis possa melhorar a eficiência dos combustíveis e reduzir as emissões, ela não é suficiente para alcançar as metas climáticas globais, e medidas adicionais são necessárias (ARZAGHI; SQUALLI, 2023).

- O artigo investiga o impacto dos subsídios aos combustíveis fósseis na pobreza de renda e saúde em 30 países em desenvolvimento, utilizando técnicas econométricas avançadas. Os resultados mostram que os subsídios aumentam a pobreza, enquanto fatores como PIB per capita, desenvolvimento financeiro e qualidade institucional reduzem a pobreza. A conclusão é que os subsídios aos combustíveis fósseis são contraproducentes para a redução da pobreza e políticas alternativas devem ser consideradas (SOLARIN, 2022).
- O artigo examina como a combinação de políticas de implantação de tecnologias de baixo carbono (REDP) e reforma dos subsídios aos combustíveis fósseis (FFSR) pode apoiar a mitigação das mudanças climáticas. Utilizando um modelo bottom-up tecnoeconômico, os autores analisam quatro estudos de caso (Líbano, Arábia Saudita, África do Sul e Tunísia) para quantificar os custos de política e o potencial de abatimento. Os resultados mostram que os subsídios aos combustíveis fósseis são uma barreira significativa para a energia renovável, mas a combinação de REDP com FFSR pode reduzir esses custos e a exposição aos preços dos combustíveis. A hibridização dessas políticas oferece uma abordagem promissora para financiadores de clima, proporcionando redução de impactos ambientais concretos e apoiando mudanças estruturais de longo prazo necessárias para a transição para uma economia de baixo carbono (MATSUO; SCHMIDT, 2017).
- O artigo analisa os efeitos econômicos e sociais do programa CARE, que oferece descontos de preços para consumidores de baixa renda de gás natural e eletricidade na Califórnia. Utilizando um experimento de campo natural, os autores estimam que a elasticidade-preço da demanda por gás natural para os consumidores do programa CARE é de aproximadamente -0.35. Os resultados indicam que o subsídio ao gás natural reduz o bem-estar econômico geral, aumenta o consumo de gás e as emissões de CO₂. Os autores concluem que alternativas como programas de vouchers ou ajustes de preços para refletir o custo social marginal poderiam melhorar a eficiência e a equidade do programa (HAHN; METCALFE, 2021).
- O estudo investiga o impacto dos subsídios aos combustíveis fósseis em 35 países emergentes e em desenvolvimento, utilizando o modelo STIRPAT e o estimador GMM para analisar a relação entre esses subsídios e a pegada ecológica. Os resultados mostram que aumentos nos subsídios e no PIB per capita levam a uma maior degradação ambiental. O estudo conclui que políticas

de redução dos subsídios e promoção de energias renováveis são necessárias para mitigar esses impactos (SOLARIN, 2020).

- O artigo investiga os efeitos dos subsídios à energia elétrica no consumo total de energia elétrica no setor residencial na Jordânia. Utilizando dados de consumo de mais de 260.000 clientes comuns e mais de 1.000 funcionários subsidiados da Irbid District Electricity Company (IDECO) ao longo de dois anos, os autores comparam o comportamento de consumo de ambos os grupos. Os resultados indicam que os funcionários subsidiados consumiram mais que o dobro de energia em comparação com os clientes comuns, especialmente nos meses de verão e inverno, devido à maior dependência dos sistemas de aquecimento e resfriamento. O estudo conclui que os subsídios incentivam o consumo excessivo de energia e aumentam a pressão sobre o orçamento governamental, sugerindo que a eliminação dos subsídios poderia promover um uso mais eficiente da energia (ALBATAYNEH; JUAIDI; MANZANO-AGUGLIARO, 2023).
- Desde a primeira análise abrangente dos subsídios aos combustíveis fósseis na Ucrânia pela OCDE em 2018, o governo ucraniano empreendeu consideráveis reformas no setor de energia, que remodelaram o cenário dos subsídios energéticos. Entre 2018 e 2021, muitos esquemas de subsídios foram eliminados, mas novos instrumentos de apoio ao consumidor foram introduzidos. Este estudo avalia o progresso das reformas de subsídios aos combustíveis fósseis na Ucrânia desde 2016, utilizando a abordagem de inventário "bottom-up" da OCDE, e identifica os principais esquemas de subsídios que necessitam de reformas significativas. A análise cobre transferências orçamentárias, renúncia de receita governamental, transferências induzidas e transferência de risco para o governo, focando em gás natural, carvão e eletricidade gerada a partir de combustíveis fósseis, e também discutindo brevemente políticas de tributação e preços de energia na Ucrânia (PETKOVA; MICHALAK; OHARENKO, 2023).
- O artigo desenvolve um modelo analítico para analisar os impactos da reforma dos subsídios aos combustíveis fósseis em uma pequena economia aberta. Usando o Vietnã como estudo de caso, os autores mostram que a reforma dos subsídios pode afetar os preços dos bens comerciáveis e não comerciáveis, bem como os rendimentos reais das famílias de maneira desigual. A pesquisa conclui que a remoção dos subsídios pode ter efeitos tanto regressivos quanto progressivos, dependendo da estrutura de renda das famílias e do consumo de energia, destacando a necessidade de políticas de compensação para proteger os grupos mais vulneráveis (COXHEAD; GRAINGER, 2018).
- O artigo avalia os subsídios aos combustíveis fósseis na Índia, Indonésia e Tailândia, analisando os impactos econômicos, sociais, energéticos e ambientais de sua eliminação e sugerindo estratégias de reforma para promover o uso sustentável da energia. Utilizando uma abordagem de inventário detalhado e modelos econômicos e energéticos, o estudo identificou que os

subsídios representavam uma significativa parcela do PIB desses países em 2012. A reforma dos subsídios causaria impactos macroeconômicos maiores no curto prazo, mas resultaria em maior produtividade energética, redução da demanda de energia e diminuição das emissões de gases de efeito estufa entre 1% e 9% até 2030. Além disso, programas de redes de segurança social precisam ser aprimorados para proteger os grupos vulneráveis. A conclusão principal é que a reforma dos subsídios é essencial para promover um uso sustentável da energia, reduzir a pressão fiscal e melhorar a eficiência econômica, com as economias sendo utilizadas para compensar as famílias e investir em infraestrutura, promovendo um crescimento econômico mais sustentável e inclusivo (BANK, 2016).

CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar os impactos e resultados dos subsídios tributários para combustíveis fósseis utilizados na geração de energia elétrica. A análise abrangeu diversos estudos que investigaram os efeitos econômicos, sociais e ambientais da manutenção e remoção desses subsídios. Os resultados indicam que, de modo geral, a eliminação dos subsídios aos combustíveis fósseis pode aumentar o PIB, melhorar a eficiência energética e reduzir as emissões de carbono. No entanto, esses benefícios são acompanhados de impactos negativos, como a diminuição no bem-estar das famílias, redução no consumo privado e nos salários, além de possíveis aumentos nas tarifas de eletricidade e efeitos adversos no crescimento econômico e no emprego a depender das condições socioeconômicas de cada país.

Os estudos revisados mostram que a redistribuição dos subsídios para setores produtivos ou diretamente para famílias de baixa renda pode mitigar alguns desses efeitos negativos, promovendo o bem-estar social e a eficiência econômica. Além disso, a realocação dos subsídios para investimentos em tecnologias renováveis surge como uma possível estratégia para reduzir a dependência de combustíveis fósseis e promover uma transição para uma economia de baixo carbono.

Apesar dos *insights* valiosos, a pesquisa apresenta algumas limitações. O escopo temporal dos estudos varia, e a maioria das análises não considera a totalidade dos efeitos a longo prazo. Além disso, a pesquisa se restringiu a determinadas bases de dados e não incluiu uma avaliação de qualidade metodológica rigorosa dos estudos selecionados.

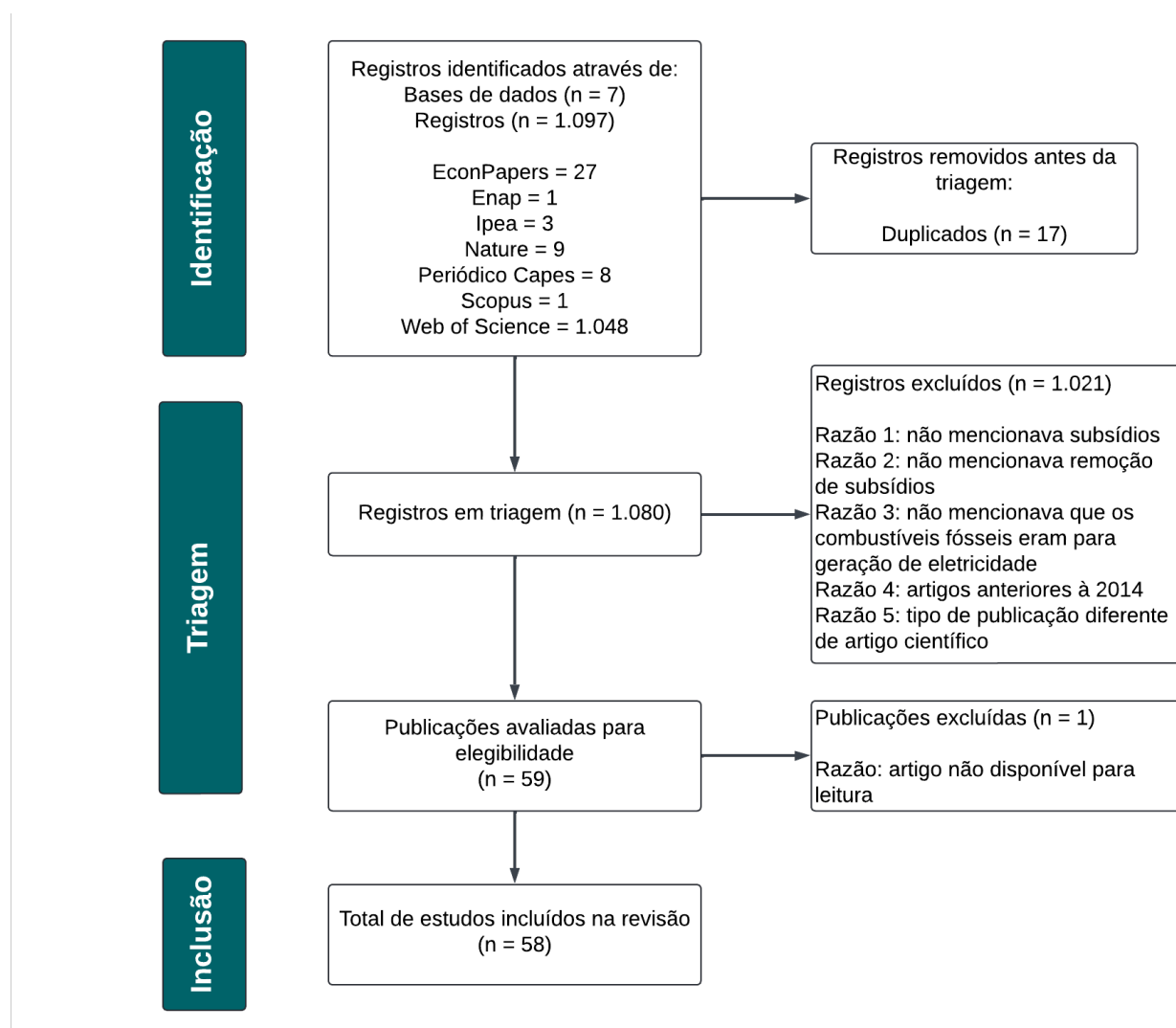
Essas limitações sugerem várias oportunidades para futuras pesquisas. Há uma necessidade de estudos mais abrangentes e de longo prazo que considerem os impactos econômicos, sociais e ambientais da remoção dos subsídios em diferentes contextos regionais e econômicos. Investigações adicionais poderiam focar na eficácia de políticas complementares, como a promoção de energias renováveis e a implementação de medidas de proteção para as populações mais vulneráveis. Além disso, pesquisas futuras devem buscar metodologias robustas e avaliações de qualidade para fornecer uma base mais sólida para a formulação de políticas públicas.

Explorar a interseção entre políticas de subsídios e outras iniciativas ambientais e sociais pode oferecer novas perspectivas para promover a sustentabilidade econômica e ambiental. Essas lacunas de conhecimento representam uma oportunidade para aprofundar a compreensão sobre o papel dos subsídios aos combustíveis fósseis na transição energética global.

CITAÇÃO

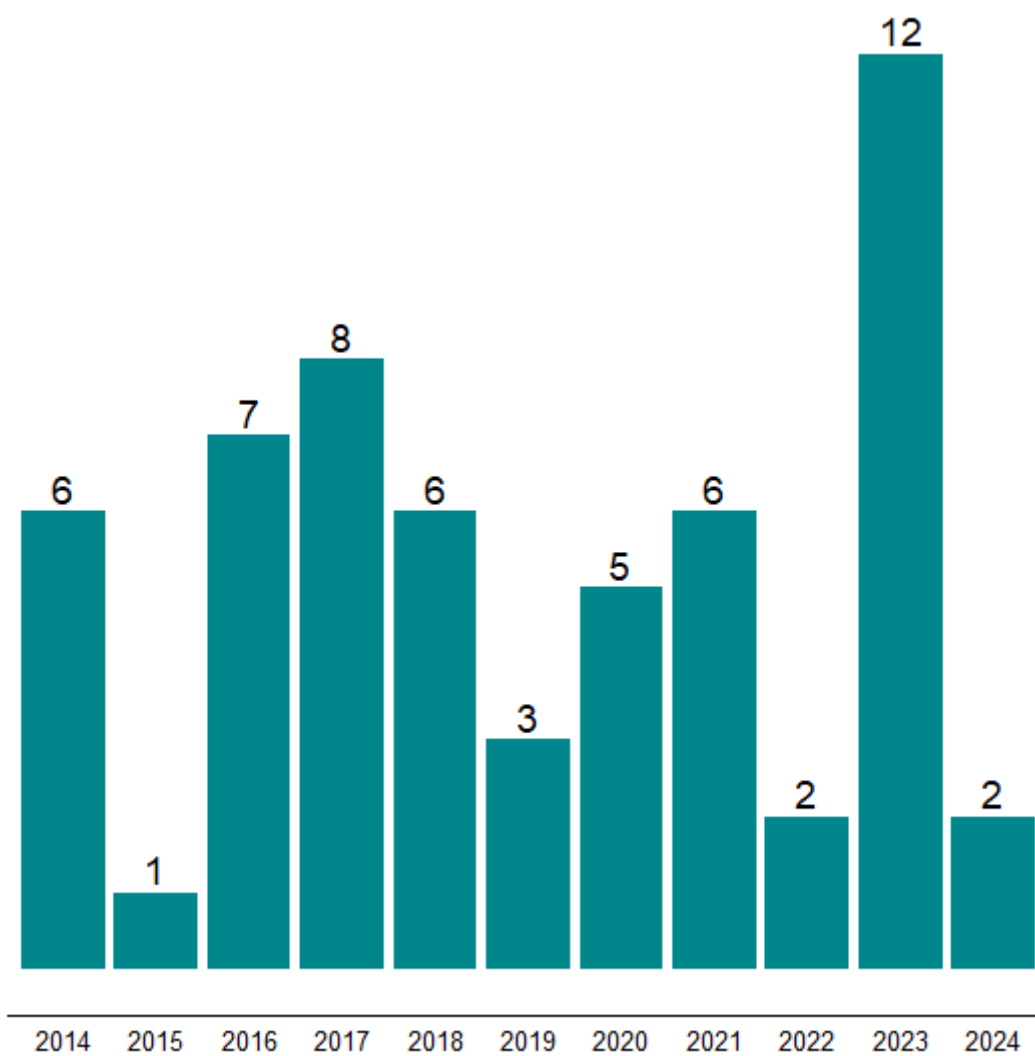
Sumário de resumos sobre impactos e resultados dos subsídios tributários para combustíveis fósseis utilizados na geração de energia elétrica. CMAP 2023. Evidências Express, Coordenação Geral de Avaliação e Organização de Evidências, Escola Nacional de Administração Pública, Junho de 2024.

APÊNDICE 1 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ESTUDOS



Fonte: elaborado pelos autores.

APÊNDICE 2 - NÚMERO DE PUBLICAÇÕES POR ANO



Fonte: elaborado pelos autores.

APÊNDICE 3 - NUVEM DE PALAVRAS DOS PAÍSES MAIS FREQUENTES



O estudo foca em países de alta renda da União Europeia, utilizando a Itália como exemplo.

Fonte: elaborado pelos autores.

Referências Bibliográficas

- ACAR, S.; YELDAN, A. E. Environmental impacts of coal subsidies in turkey: A general equilibrium analysis. *Energy Policy*, Elsevier, v. 90, p. 1–15, 2016. Citado na página 13.
- ACHARYA, R. H.; SADATH, A. C. Implications of energy subsidy reform in india. *Energy Policy*, Elsevier, v. 102, p. 453–462, 2017. Citado na página 8.
- ALBATAYNEH, A.; JUAIDI, A.; MANZANO-AGUGLIARO, F. The negative impact of electrical energy subsidies on the energy consumption—case study from jordan. *Energies*, MDPI, v. 16, n. 2, p. 981, 2023. Citado na página 22.
- AMIN, S.; MARSILIANI, L.; RENSTRÖM, T. The impacts of fossil fuel subsidy removal on bangladesh economy. *The Bangladesh Development Studies*, JSTOR, v. 41, n. 2, p. 65–81, 2018. Citado na página 16.
- ANTIMIANI, A.; COSTANTINI, V.; PAGLIALUNGA, E. Fossil fuels subsidy removal and the eu carbon neutrality policy. *Energy Economics*, Elsevier, v. 119, p. 106524, 2023. Citado na página 15.
- ARZAGHI, M.; SQUALLI, J. The environmental impact of fossil fuel subsidy policies. *Energy Economics*, Elsevier, v. 126, p. 106980, 2023. Citado na página 21.
- BANK, A. D. Fossil fuel subsidies in asia: Trends, impacts, and reforms: Integrative report. Asian Development Bank, 2016. Citado na página 23.
- BASSI, A. M.; PALLASKE, G.; BRIDLE, R.; BAJAJ, K. Emission reduction via fossil fuel subsidy removal and carbon pricing, creating synergies with revenue recycling. *World*, MDPI, v. 4, n. 2, p. 225–240, 2023. Citado na página 15.
- BRUIN, K. C. D.; MONAGHAN, E.; YAKU, A. M. The impacts of removing fossil fuel subsidies and increasing carbon tax in ireland. Research Series, n. 98, 2019. Citado na página 19.
- CHATTOPADHYAY, D.; JHA, S. The impact of energy subsidies on the power sector in southeast asia. *The Electricity Journal*, Elsevier, v. 27, n. 4, p. 70–83, 2014. Citado na página 19.
- CHEPELIEV, M.; MENSBRUGGHE, D. van der. Global fossil-fuel subsidy reform and paris agreement. *Energy Economics*, Elsevier, v. 85, p. 104598, 2020. Citado na página 14.
- COUHARDE, C.; MOUHOUD, S. Fossil fuel subsidies, income inequality, and poverty: Evidence from developing countries. *Journal of Economic Surveys*, Wiley Online Library, v. 34, n. 5, p. 981–1006, 2020. Citado na página 20.
- COXHEAD, I.; GRAINGER, C. Fossil fuel subsidy reform in the developing world: who wins, who loses, and why? *Asian Development Review*, MIT Press One Rogers Street, Cambridge, MA 02142-1209, USA journals-info ..., v. 35, n. 2, p. 180–203, 2018. Citado na página 22.

- FATHURRAHMAN, F.; KAT, B.; SOYTAŞ, U. Simulating indonesian fuel subsidy reform: a social accounting matrix analysis. *Annals of Operations Research*, Springer, v. 255, p. 591–615, 2017. Citado na página 9.
- GARRETT-PELTIER, H. Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model. *Economic Modelling*, Elsevier, v. 61, p. 439–447, 2017. Citado na página 11.
- GELAN, A. Economic and environmental impacts of electricity subsidy reform in kuwait: A general equilibrium analysis. *Energy Policy*, Elsevier, v. 112, p. 381–398, 2018. Citado na página 12.
- HAHN, R. W.; METCALFE, R. D. Efficiency and equity impacts of energy subsidies. *American Economic Review*, American Economic Association 2014 Broadway, Suite 305, Nashville, TN 37203, v. 111, n. 5, p. 1658–1688, 2021. Citado na página 21.
- HUSAINI, D. H.; LEAN, H. H.; AB-RAHIM, R. The relationship between energy subsidies, oil prices, and co2 emissions in selected asian countries: a panel threshold analysis. *Australasian Journal of Environmental Management*, Taylor & Francis, v. 28, n. 4, p. 339–354, 2021. Citado na página 11.
- HUSAINI, D. H.; LEAN, H. H.; PUAH, C.-H.; AFFIZZAH, A. D. Energy subsidy reform and energy sustainability in malaysia. *Economic Analysis and Policy*, Elsevier, v. 77, p. 913–927, 2023. Citado na página 11.
- JIA, Z.; LIN, B. The impact of removing cross subsidies in electric power industry in china: Welfare, economy, and co2 emission. *Energy Policy*, Elsevier, v. 148, p. 111994, 2021. Citado na página 10.
- JIANG, Z.; LIN, B. The perverse fossil fuel subsidies in china—the scale and effects. *Energy*, Elsevier, v. 70, p. 411–419, 2014. Citado na página 13.
- JIANG, Z.; OUYANG, X.; HUANG, G. The distributional impacts of removing energy subsidies in china. *China Economic Review*, Elsevier, v. 33, p. 111–122, 2015. Citado na página 19.
- JR, P. K. W.; LIN, B.; ATSAGLI, P. Environmental and welfare assessment of fossil-fuels subsidies removal: A computable general equilibrium analysis for ghana. *Energy*, Elsevier, v. 116, p. 1172–1179, 2016. Citado na página 16.
- KIMURA, S. Economic impact of removing energy subsidies in malaysia. *Books*, Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA), 2016. Citado na página 17.
- LI, H.; BAO, Q.; REN, X.; XIE, Y.; REN, J.; YANG, Y. Reducing rebound effect through fossil subsidies reform: a comprehensive evaluation in china. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 141, p. 305–314, 2017. Citado na página 11.
- LI, J.; SUN, C. Towards a low carbon economy by removing fossil fuel subsidies? *China Economic Review*, Elsevier, v. 50, p. 17–33, 2018. Citado na página 12.
- LI, Z.; SOLAYMANI, S. Effectiveness of energy efficiency improvements in the context of energy subsidy policies. *Clean Technologies and Environmental Policy*, Springer, v. 23, p. 937–963, 2021. Citado na página 10.
- LI, Z.; ZHAO, Q.; GUO, H.; HUANG, R. Impact of fossil fuel subsidies on energy-saving technological change in china. *Energy*, Elsevier, v. 286, p. 129265, 2024. Citado na página 13.

- LIN, B.; OUYANG, X. A revisit of fossil-fuel subsidies in china: challenges and opportunities for energy price reform. *Energy Conversion and Management*, Elsevier, v. 82, p. 124–134, 2014. Citado na página 13.
- LIU, J.; LI, Z.; DUAN, X.; LUO, D.; ZHAO, X.; LIU, R. Subsidy analysis and development trend forecast of china's unconventional natural gas under the new unconventional gas subsidy policy. *Energy Policy*, Elsevier, v. 153, p. 112253, 2021. Citado na página 14.
- LOO, S. Y.; HARUN, M. Fuel subsidy abolition and performance of the sectors in malaysia: A computable general equilibrium approach. *Malaysian Journal of Economic Studies*, v. 56, n. 2, p. 303–326, 2019. Citado na página 8.
- MATALLAH, S.; BOUDAUD, S.; MATALLAH, A.; FERHAOU, M. The role of fossil fuel subsidies in preventing a jump-start on the transition to renewable energy: Empirical evidence from algeria. *Resources Policy*, Elsevier, v. 86, p. 104276, 2023. Citado na página 16.
- MATSUO, T.; SCHMIDT, T. S. Hybridizing low-carbon technology deployment policy and fossil fuel subsidy reform: a climate finance perspective. *Environmental Research Letters*, IOP Publishing, v. 12, n. 1, p. 014002, 2017. Citado na página 21.
- MENEZES, F. M.; ZHENG, X. Regulatory incentives for a low-carbon electricity sector in china. *Journal of cleaner production*, Elsevier, v. 195, p. 919–931, 2018. Citado na página 19.
- METCALF, G. E. The impact of removing tax preferences for us oil and natural gas production: Measuring tax subsidies by an equivalent price impact approach. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, University of Chicago Press Chicago, IL, v. 5, n. 1, p. 1–37, 2018. Citado na página 11.
- MOERENHOUT, T. Trade impacts of fossil fuel subsidies. *World Trade Review*, Cambridge University Press, 2020. Citado na página 4.
- MOERENHOUT, T. Trade impacts of fossil fuel subsidies. *World Trade Review*, Cambridge University Press, v. 19, n. S1, p. s1–s17, 2020. Citado na página 16.
- MONASTEROLO, I.; RABERTO, M. The impact of phasing out fossil fuel subsidies on the low-carbon transition. *Energy Policy*, Elsevier, v. 124, p. 355–370, 2019. Citado na página 17.
- NGOUANA, M. C. H. E. . M. C. A. L. Energy subsidies and public social spending: Theory and evidence. *IMF Working Papers* 2015/101, 2015. Citado na página 5.
- NIE, P.-Y.; WANG, C.; YANG, Y.-C. Comparison of energy efficiency subsidies under market power. *Energy Policy*, Elsevier, v. 110, p. 144–149, 2017. Citado na página 20.
- NUGUMANOVA, L. Analysis of fossil fuel subsidies in kazakhstan. *Center for International Development and Environmental Research*, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 4 e 5.
- OKORIE, D. I.; JR, P. K. W. Fossil fuel subsidy removal, economic welfare, and environmental quality under alternative policy schemes. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 450, p. 141991, 2024. Citado na página 14.
- PARK, K.; LEE, Y.; HAN, J. Economic perspective on discontinuing fossil fuel subsidies and moving toward a low-carbon society. *Sustainability*, MDPI, v. 13, n. 3, p. 1217, 2021. Citado na página 18.

- PETKOVA, N.; MICHALAK, K.; OHARENKO, Y. Review of energy subsidies in the context of energy sector reforms in ukraine. OECD, 2023. Citado na página 22.
- PHOUMIN, H.; KIMURA, S. et al. Institutional policy and economic impacts of energy subsidies removal in east asia. Economic Research Institute for ASEAN and East Asia, 2017. Citado na página 17.
- PLANTE, M. The long-run macroeconomic impacts of fuel subsidies. *Journal of Development Economics*, Elsevier, v. 107, p. 129–143, 2014. Citado na página 12.
- SADDIKI, A.; CHAOUTI, A. Drivers and barriers of fossil fuel subsidy reforms in developing countries: A review. *Journal of Economics Studies and Research*, Vol. 2022, 2022. Citado na página 5.
- SCHMIDT, T. S.; MATSUO, T.; MICHAELOWA, A. Renewable energy policy as an enabler of fossil fuel subsidy reform? applying a socio-technical perspective to the cases of south africa and tunisia. *Global Environmental Change*, Elsevier, v. 45, p. 99–110, 2017. Citado na página 10.
- SCHWANITZ, V. J.; PIONTEK, F.; BERTRAM, C.; LUDERER, G. Long-term climate policy implications of phasing out fossil fuel subsidies. *Energy Policy*, Elsevier, v. 67, p. 882–894, 2014. Citado na página 12.
- SOLARIN, S. A. An environmental impact assessment of fossil fuel subsidies in emerging and developing economies. *Environmental Impact Assessment Review*, Elsevier, v. 85, p. 106443, 2020. Citado na página 22.
- SOLARIN, S. A. Modelling two dimensions of poverty in selected developing countries: the impact of fossil fuel subsidies. *Social Indicators Research*, Springer, v. 160, n. 1, p. 357–379, 2022. Citado na página 21.
- SOLAYMANI, S.; KARI, F. Impacts of energy subsidy reform on the malaysian economy and transportation sector. *Energy policy*, Elsevier, v. 70, p. 115–125, 2014. Citado na página 8.
- STEENBLIK, R. Analysing oil-production subsidies. <https://doi.org/10.1038/s41560-017-0027-6>, 2017. Citado na página 5.
- TIMILSINA, G. R.; CURIEL, I. F. D. Subsidy removal, regional trade and co2 mitigation in the electricity sector in the middle east and north africa region. *Energy Policy*, Elsevier, v. 177, p. 113557, 2023. Citado na página 9.
- TIMILSINA, G. R.; PARGAL, S. Economics of energy subsidy reforms in bangladesh. *Energy Policy*, Elsevier, v. 142, p. 111539, 2020. Citado na página 9.
- VANDENINDEN, F.; GRUN, R.; FECHER, F. Energy subsidies and poverty: The case of fossil fuel subsidies in burkina faso. *Energy for Sustainable Development*, Elsevier, v. 70, p. 581–591, 2022. Citado na página 13.
- WANG, Y.; ALMAZROOEI, S. A.; KAPSALYAMOVA, Z.; DIABAT, A.; TSAI, I.-T. Utility subsidy reform in abu dhabi: A review and a computable general equilibrium analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Elsevier, v. 55, p. 1352–1362, 2016. Citado na página 8.
- XU, S.; ZHANG, J. The welfare impacts of removing coal subsidies in rural china. *Energy Economics*, Elsevier, v. 118, p. 106489, 2023. Citado na página 18.

- YANG, Z.; LIANG, J. The environmental and economic impacts of phasing out cross-subsidy in electricity prices: Evidence from china. *Energy*, Elsevier, v. 284, p. 129154, 2023. Citado na página 9.
- YE, J.; YAN, L.; LIU, X.; WEI, F. Economic feasibility and policy incentive analysis of carbon capture, utilization, and storage (ccus) in coal-fired power plants based on system dynamics. *Environmental Science and Pollution Research*, Springer, v. 30, n. 13, p. 37487–37515, 2023. Citado na página 10.
- YINGZHU, L.; BIN, S.; XUNPENG, S. Economic, social, and environmental impacts of energy subsidies: A case study of malaysia. *Institutional Policy and Economic Impacts of Energy Subsidies Removal in East Asia*, p. 15, 2016. Citado na página 17.
- ZENG, S.; CHEN, Z. Impact of fossil fuel subsidy reform in china: estimations of household welfare effects based on 2007–2012 data. *Economic and Political Studies*, Taylor & Francis, v. 4, n. 3, p. 299–318, 2016. Citado na página 14.
- ZHANG, T.; WU, K.; TAN, Y.; XU, Z. Subsidy or not? how much government subsidy can improve performance level of energy-saving service company? *Environmental Science and Pollution Research*, Springer, v. 30, n. 25, p. 67019–67039, 2023. Citado na página 20.

Evidência Express

