

IMPACTO DOS GASTOS PÚBLICOS AMBIENTAIS SOBRE A MATRIZ ENERGÉTICA: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

THIAGO COSTA HOLANDA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

AUGUSTO CÉZAR DE AQUINO CABRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

SANDRA MARIA DOS SANTOS

NATALIA VARELA DA ROCHA KLOECKNER

FELIPE MOURA OLIVEIRA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

Introdução

Diante desta intrincada rede de inter-relações, é compreensível que as respostas para o desafio climático emergem de um amplo espectro de disciplinas e campos de pesquisa e desenvolvimento. Tais soluções não são somente variadas em sua natureza, mas são também indispensáveis na composição de uma abordagem abrangente e multidisciplinar que possa lidar de forma efetiva com a magnitude e a complexidade das mudanças climáticas.

Problema de Pesquisa e Objetivo

A pergunta de pesquisa central deste artigo pode ser formulada como: "Qual é o impacto dos gastos públicos ambientais sobre a matriz energética, conforme evidenciado nas principais bases de dados científicas?". Os objetivos específicos do estudo são: realizar um estudo bibliométrico sobre o tema de gastos públicos e matriz energética nas bases de dados escolhidas; identificar e analisar as palavras-chave prevalentes nas publicações revisadas; e avaliar o nível de conexão entre grupos de pesquisa por meio de acoplamento autoral nas análises realizadas.

Fundamentação Teórica

Seguindo um caminho semelhante, Borinelli, Baccaro e Guandalini (2017) buscaram evidenciar pontos e abordagens para futuras pesquisas sobre a política ambiental, com foco especial nas políticas estaduais. O estudo constatou a heterogeneidade, a baixa participação orçamentária e o declínio dos gastos ambientais dos estados brasileiros durante o período analisado. Essas descobertas sinalizam a necessidade de uma pesquisa mais aprofundada que explore os gastos ambientais como fonte alternativa e complementar de dados.

Metodologia

Este trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa exploratória-descritiva, dado que foi conduzido em um campo de estudo onde o conhecimento consolidado ainda é escasso. Conforme definido por Marconi e Lakatos (2021), pesquisa descritiva é um formato de estudo cujo propósito central é observar, documentar, analisar e descrever as características, funções, ou relações de determinados fenômenos sem a necessidade de interferir ou modificar o contexto no qual estes se manifestam.

Análise dos Resultados

compreensão dos impactos ambientais das fontes de energia tradicionais e na exploração de soluções alternativas. A poluição do ar, decorrente da queima de combustíveis fósseis, é um dos principais problemas ambientais enfrentados em todo o mundo e tem implicações diretas na saúde humana e na qualidade de vida. Portanto, o estudo sobre os gastos públicos na mitigação da poluição do ar é um tópico importante na literatura relacionada à matriz energética.

Conclusão

Este estudo buscou realizar uma análise bibliométrica da produção científica envolvendo a temática dos gastos públicos e matriz energética. A presente investigação revelou que essa temática ainda é pouco explorada e carece de mais pesquisas, apresentando um campo promissor para estudos futuros. No decorrer deste estudo, os objetivos foram alcançados, pois foi traçado um perfil básico da produção científica envolvendo essa temática.

Referências Bibliográficas

BORINELLI, B.; BACCARO, T. A.; GUANDALINI, N. N. Os gastos ambientais dos estados brasileiros: uma análise exploratória. Revista do Serviço Público, [S. l.], v. 68, n. 4, 29 dez. 2017. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/1532>. Acesso em: 22 abr. 2023. LAKATOS, M. H. Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais. 3. ed. Porto Alegre: Grupo GEN, 2021.

Palavras Chave

Gastos públicos, Matriz Energética, Energias renováveis

IMPACTO DOS GASTOS PÚBLICOS AMBIENTAIS SOBRE A MATRIZ ENERGÉTICA: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

RESUMO

Gastos públicos ambientais tem sido intensamente utilizados como formas de promoção de sustentabilidade, com diversas áreas diferentes de atuação. O presente trabalho realizou um estudo bibliométrico em pesquisas científicas publicadas nas bases de dados Scopus, Web of Science e Scielo a respeito da temática gastos públicos e matriz energética. Para proceder com a coleta e análise de dados, utilizou-se a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews* (PRISMA). Os dados foram coletados e analisados por meio do software VOSviewer. Os resultados demonstraram a prevalência de palavras chaves específicas, tais como fontes de energias renováveis, fontes, China e eletricidade. A pesquisa realizada por meio de acoplamento autoral demonstrou que os grupos de pesquisas ainda apresentam baixa conexão em suas análises.

Palavras-chave: Gastos públicos, matriz energética, energias renováveis.

ABSTRACT

Environmental public spending has been intensively used as a means to promote sustainability, with various different areas of action. The present study conducted a bibliometric research on scientific papers published in the Scopus, Web of Science, and Scielo databases concerning the theme of public spending and energy matrix. To proceed with the data collection and analysis, the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA) methodology was employed. Data were collected and analyzed using the VOSviewer software. The results showed the prevalence of specific keywords, such as renewable energy sources, sources, China, and electricity. The research carried out through author coupling showed that research groups still have a low connection in their analyses.

Keywords: Public spending, energy matrix, renewable energies.

1. INTRODUÇÃO

O atual panorama mundial aponta, de forma cada vez mais premente, para a necessidade de abordar as questões ambientais com urgência e seriedade. A contínua degradação ambiental tem efeitos devastadores e intrincados que se espalham por diferentes esferas da vida global, moldando negativamente a economia, sociedade, política e o ambiente natural. Dentre esses desdobramentos, as mudanças climáticas se destacam por seu impacto cada vez mais tangível e crescente, instigando uma reflexão sobre a correlação entre desenvolvimento e sustentabilidade.(BONDAREV; GREINER, 2020)

Ao examinar as várias facetas da degradação ambiental, os impactos socioeconômicos emergem como preocupações substanciais. A perda de biodiversidade, a erosão do solo, a poluição do ar e da água, entre outros, afetam a vida humana de várias maneiras, desde o aumento da insegurança alimentar até a exacerbação da desigualdade social. Além disso, La Rovere *et al.* (2013) informa que os custos econômicos decorrentes dessas questões são igualmente alarmantes, com prejuízos decorrentes da perda de produtividade, despesas em saúde, e a desvalorização de ativos, só para citar alguns exemplos.

Dentro do contexto da degradação ambiental, as mudanças climáticas, com seu crescimento significativo nas últimas décadas, têm sido um dos efeitos mais impactantes e preocupantes. As crescentes concentrações de Gases de Efeito Estufa (GEEs) estão impulsionando mudanças nas temperaturas globais, padrões climáticos, elevação do nível do mar, e outros fenômenos inter-relacionados. Essas alterações climáticas acarretam diversas consequências, desde a ameaça à

biodiversidade, passando pela intensificação de eventos climáticos extremos até a perturbação da produção de alimentos, com reflexos negativos sobre a economia e a sociedade em geral.

Portanto, as mudanças climáticas apresentam-se como uma problemática multifacetada e intrincada que, embora tenha origem em questões ambientais, reverbera em todas as esferas da existência terrestre. Esta complexidade implica em um cenário onde a mudança climática não apenas influencia, mas é também influenciada por uma miríade de questões globais. Dentre estas, destaca-se a pobreza, o desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a busca por um desenvolvimento sustentável e a gestão de recursos naturais.

Dada a gravidade desses impactos, a conversão para fontes de energia limpas e renováveis emerge como um imperativo na busca pela sustentabilidade. A transição para uma matriz energética mais limpa pode não apenas reduzir o ritmo das mudanças climáticas, mas também criar oportunidades econômicas e melhorar a qualidade de vida em diversas frentes.

No entanto, alcançar essa transformação exige uma abordagem multi-dimensional que envolve tanto o setor privado quanto o setor público. Nos últimos anos, vários países têm empreendido esforços para implementar e expandir a utilização de energias renováveis em suas matrizes energéticas. No entanto, esses esforços variam em eficácia e escala, dependendo em grande parte do comprometimento e investimento governamental. (HERRERO *et al.*, 2020)

A esse respeito, os gastos públicos estatais emergem como um elemento-chave na construção de uma matriz energética mais limpa. Os investimentos públicos, seja por meio de incentivos fiscais, financiamentos ou subsídios, podem proporcionar um impulso significativo na promoção de energias renováveis, superando obstáculos econômicos e estruturais que muitas vezes impedem a sua implementação em larga escala.

As iniciativas ambientais promovidas pelo setor público representam o compromisso proativo de países em desenvolvimento na implementação de estratégias de longo prazo para a redução de emissões de GEEs. Essas estratégias, voltadas para um crescimento econômico sustentável e de baixo carbono, são facilitadas por meio de recursos técnicos, financeiros e de capacitação, provenientes tanto de fundos internos quanto de auxílios fornecidos por países desenvolvidos. Tais recursos incluem também apoio para processos de medição, reforçando a eficácia e a precisão destas iniciativas. (BOWEN; STERN, 2010)

Diante desta intrincada rede de inter-relações, é compreensível que as respostas para o desafio climático emergem de um amplo espectro de disciplinas e campos de pesquisa e desenvolvimento. Tais soluções não são somente variadas em sua natureza, mas são também indispensáveis na composição de uma abordagem abrangente e multidisciplinar que possa lidar de forma efetiva com a magnitude e a complexidade das mudanças climáticas.

Por sua vez, este artigo argumenta que as políticas públicas ambientais, especialmente aquelas implementadas por países em desenvolvimento, constituem um pilar crucial nessa resposta multifacetada. Se bem articuladas e apoiadas por recursos adequados, estas políticas podem potencializar uma transição para um desenvolvimento de baixo carbono, contribuindo significativamente para a mitigação das mudanças climáticas e a promoção de um crescimento econômico sustentável. Para além disso, ao engajar diversas disciplinas e setores na busca por soluções, estas políticas podem desencadear um ciclo virtuoso de inovação e cooperação, facilitando a resolução de outras questões globais interligadas.

A pergunta de pesquisa central deste artigo pode ser formulada como: "Qual é o impacto dos gastos públicos ambientais sobre a matriz energética, conforme evidenciado nas principais bases de dados científicas?". Os objetivos específicos do estudo são: realizar um estudo bibliométrico sobre o tema de gastos públicos e matriz energética nas bases de dados escolhidas; identificar e analisar as palavras-chave prevalentes nas publicações revisadas; e avaliar o nível de conexão entre grupos de pesquisa por meio de acoplamento autoral nas análises realizadas.

O presente artigo busca analisar a complexa relação entre os gastos públicos e a configuração da matriz energética. Utilizando uma abordagem de bibliométrica, busca-se

entender a configuração da produção científica sobre o assunto na atualidade. Através desta investigação, busca-se explorar e analisar de maneira sistemática a literatura acadêmica relativa ao tema em questão. Para tanto, o presente trabalho busca identificar as publicações e os autores de maior relevância no âmbito da temática. Ao fazer isso, pretende-se não apenas revelar os pontos fortes e fracos das abordagens existentes, mas também ilustrar como eles se manifestam em circunstâncias específicas e qual o impacto potencial desses aspectos nos resultados da pesquisa. Por último, procura-se identificar os autores e trabalhos mais citados dentro do tema e listar as palavras-chave mais comuns nos respectivos trabalhos. Esta análise permitirá uma melhor compreensão das tendências e focos dominantes na literatura existente, bem como dos principais influenciadores e das ideias mais prevalentes.

Portanto, o presente artigo é dividido em 3 seções. A primeira seção do trabalho apresenta uma revisão da literatura a respeito do tema, apresentando a relação existente entre gastos públicos e a configuração da matriz energética, fornecendo como exemplo o caso brasileiro. A segunda seção apresenta os detalhamentos da metodologia utilizada na pesquisa, apresentando os aspectos fundamentais da metodologia de revisão sistemática adotada (PRISMA), bem como explicitando quais as bases de dados utilizadas e os *softwares* utilizados como apoio. A última seção apresenta os resultados encontrados por meio da análise dos dados obtidos, buscando entender o perfil atual da produção a respeito do tema.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A intersecção entre a matriz energética e as mudanças climáticas representa um tema de crescente relevância no discurso acadêmico contemporâneo, especialmente diante da atual crise ambiental que assola o planeta. Uma série de estudos evidenciou a correlação entre a composição da matriz energética — especificamente, a predominância de combustíveis fósseis — e o aumento das emissões de gases de efeito estufa, que são um dos principais motores das mudanças climáticas. O efeito desta correlação estende-se muito além da esfera ambiental, reverberando em todas as áreas da sociedade e, em particular, na economia global. (ANTIMIANI; COSTANTINI; PAGLIALUNGA, 2023; BONDAREV; GREINER, 2020; MAGACHO *et al.*, 2023)

As mudanças climáticas, por sua vez, trazem consigo uma miríade de desafios ambientais, que incluem a perda de biodiversidade, a erosão do solo, o aumento do nível do mar e a alteração de padrões climáticos, para citar apenas alguns. Esses desafios, por sua vez, têm impactos significativos na economia global, afetando a produção agrícola, a saúde pública, o turismo e a infraestrutura, entre outros. Esses efeitos são especialmente agudos em países em desenvolvimento, onde a resiliência às mudanças climáticas é frequentemente menor devido a uma combinação de fatores, como infraestrutura inadequada, dependência de setores econômicos vulneráveis e falta de recursos financeiros.

Nesse contexto, os gastos públicos emergem como uma ferramenta crucial na luta contra as mudanças climáticas. Em particular, os investimentos destinados à matriz energética podem desempenhar um papel significativo na mitigação do impacto das mudanças climáticas, promovendo a transição para uma economia de baixo carbono. Ao financiar o desenvolvimento e a implementação de tecnologias de energia limpa, os governos podem contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa, ao mesmo tempo em que criam empregos e impulsionam o crescimento econômico.

A relação entre gastos públicos e a matriz energética tem sido objeto de análise em vários estudos. McGregor, Ross e Swales (2021) por exemplo, realizou uma análise detalhada da relação entre o equilíbrio fiscal e o impacto dos gastos públicos ambientais. Utilizando um modelo de equilíbrio geral computável (CGE), McGregor propôs uma "taxação salarial ambiental", sugerindo que a renda de todos os trabalhadores poderia ser utilizada para financiar

gastos públicos direcionados para questões ambientais, incluindo a transição para uma matriz energética mais limpa.

Akalin, Erdogan e Sarkodiel (2021), por outro lado, exploraram a relação entre corrupção, crescimento econômico, uso de combustíveis fósseis e degradação ambiental. Utilizando dados em painel de países de industrialização recente, eles descobriram que a corrupção, o crescimento econômico e o uso de combustíveis fósseis tendem a aumentar a degradação ambiental no longo prazo. Esta conclusão enfatiza a importância de políticas públicas eficazes e transparentes na mitigação das mudanças climáticas.

Antimiani, Costantini e Paglialunga (2023) analisaram o impacto de vários instrumentos públicos na estratégia climática da União Europeia. Os autores examinaram três políticas específicas: a eliminação de subsídios para combustíveis fósseis, a implementação de mecanismos de precificação de carbono e o apoio público para mecanismos de energia limpa. Eles concluíram que a combinação desses três instrumentos pode resultar em uma solução do tipo "win-win", ajudando a mitigar as mudanças climáticas enquanto promove o crescimento econômico.

Sovacool, Daniells e Abdulrafiu (2022) empreenderam uma tarefa significativa ao tentar compilar um conjunto de dados mais abrangente, granular e descritivo sobre os padrões globais de financiamento para a pesquisa sobre energia e clima. Em sua análise, os autores constataram várias dificuldades relacionadas à disponibilidade e precisão dos dados públicos. Sites publicados frequentemente apresentavam imprecisões de dados, e o rastreamento e a atualização adequados dos detalhes do projeto eram, em muitos casos, inadequados. No entanto, apesar dessas dificuldades, os autores observaram que a pesquisa sobre energia e mudança climática é apoiada por uma base de investigação notavelmente ampla. Esta base engloba não apenas as ciências sociais e a economia, mas também as artes e humanidades, a engenharia e a tecnologia, as ciências da vida e a medicina, e as ciências naturais e físicas.

No contexto brasileiro, a pesquisa de Carneiro (2008) representa uma contribuição importante para o entendimento da relação entre gastos públicos e a emissão de gases de efeito estufa (GEEs). O autor examinou especificamente os gastos públicos federais com Gestão Ambiental no Brasil entre 2000 e 2006, e analisou os efeitos desses gastos, juntamente com os termos de troca internacionais, sobre a emissão de GEEs. Carneiro defendeu a importância de considerar as diversas possibilidades de despesas públicas com gestão ambiental ao lidar com questões relacionadas à mudança climática.

Seguindo um caminho semelhante, Borinelli, Baccaro e Guandalini (2017) buscaram evidenciar pontos e abordagens para futuras pesquisas sobre a política ambiental, com foco especial nas políticas estaduais. O estudo constatou a heterogeneidade, a baixa participação orçamentária e o declínio dos gastos ambientais dos estados brasileiros durante o período analisado. Essas descobertas sinalizam a necessidade de uma pesquisa mais aprofundada que explore os gastos ambientais como fonte alternativa e complementar de dados.

Moura et al. (2017) também contribuíram para a literatura na tentativa de desenvolver uma estrutura conceitual e metodológica para apoiar a elaboração de estatísticas e indicadores sobre os investimentos realizados, particularmente pelo setor público, para a melhoria da qualidade ambiental e a preservação dos recursos naturais. A pesquisa destes autores demonstra o potencial das estratégias quantitativas para avaliar o impacto dos gastos públicos nas políticas ambientais. Os autores realizaram uma revisão bibliográfica que constatou dificuldades metodológicas devido à falta de conceitos e classificações uniformes, por exemplo, quanto ao conceito de "gastos ambientais" e das atividades que deveriam ser consideradas nessa categoria.

Em suma, a literatura sugere que os gastos públicos desempenham um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas, e que a maneira como esses recursos são alocados — especialmente em relação à matriz energética — pode ter implicações significativas para o meio ambiente e para a economia. No entanto, também fica claro que a eficácia dessas políticas

depende em grande parte de sua implementação eficiente e transparente, bem como de sua integração em uma estratégia mais ampla de desenvolvimento sustentável.

3. METODOLOGIA

Este trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa exploratória-descritiva, dado que foi conduzido em um campo de estudo onde o conhecimento consolidado ainda é escasso. Conforme definido por Marconi e Lakatos (2021), pesquisa descritiva é um formato de estudo cujo propósito central é observar, documentar, analisar e descrever as características, funções, ou relações de determinados fenômenos sem a necessidade de interferir ou modificar o contexto no qual estes se manifestam. A abordagem exploratória busca compreender e investigar um fenômeno ainda pouco conhecido e estabelecer novas perspectivas, o aspecto descritivo procura detalhar e mapear as características de determinado objeto ou fenômeno. Neste caso, o estudo bibliométrico descreve padrões e tendências na literatura, enquanto explora a relação entre os gastos públicos ambientais e a matriz energética.

Nesse sentido, a finalidade desta pesquisa é sondar a realidade para obter uma compreensão mais aprofundada sobre o assunto em questão. Este entendimento mais amplo irá, então, nortear pesquisas futuras, que assumirão um caráter mais descritivo (MICHEL, 2015). Dito de outro modo, a presente pesquisa atua como uma espécie de precursora para investigações subsequentes, fornecendo uma base sólida e bem fundamentada sobre a qual outros estudos podem se basear.

O escopo deste estudo é avaliar as produções científicas relacionadas a temática pesquisada. Em última análise, este estudo busca preencher as lacunas existentes no conhecimento atual, contribuindo para uma compreensão mais completa e matizada da relação entre gastos públicos e matriz energética.

Este estudo é projetado para responder a uma pergunta de pesquisa específica e, para alcançar esse objetivo, emprega uma abordagem de revisão sistemática de literatura, com foco bibliométrico. A intenção é obter evidências científicas sólidas, relevantes e de alta qualidade para fornecer uma resposta fundamentada e confiável à questão de pesquisa proposta.

Para assegurar a consistência e a qualidade deste estudo, adotou-se o protocolo de revisão sistemática estabelecido na lista de verificação "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews" (BRASIL, 2021). Este protocolo estabelece diretrizes claras para a realização de revisões sistemáticas, incluindo critérios para a seleção de estudos, extração de dados, avaliação da qualidade dos estudos e síntese dos resultados. O cumprimento estrito dessas diretrizes assegurará que a revisão seja rigorosa, transparente e replicável.

A coleta de estudos relevantes para a análise foi realizada por meio das bases de dados disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES. Esta plataforma fornece acesso a uma vasta gama de publicações acadêmicas e científicas.

A pesquisa utiliza, quanto à abordagem, uma metodologia quantitativa de análise da produção acadêmica relativa aos temas de gastos públicos e matriz energética. Em outras palavras, a pesquisa se baseará na coleta de dados que facilitará uma representação numérica das tendências, atitudes e opiniões existentes na amostra examinada, em concordância com a metodologia proposta por Moura et al. (MOURA *et al.*, 2017). Essa abordagem quantitativa possibilitará uma visão panorâmica das publicações existentes, permitindo identificar padrões e tendências na literatura. Apesar da coleta de dados ser de natureza quantitativa, a análise desses dados será conduzida de forma qualitativa. Isso porque o principal objetivo desta pesquisa não é simplesmente quantificar a produção acadêmica existente, mas também analisar e interpretar essa produção de uma maneira significativa. Assim, os dados coletados serão examinados sob uma lente descritiva, com o objetivo de entender as nuances e complexidades inerentes à pesquisa acadêmica sobre gastos públicos e matriz energética.

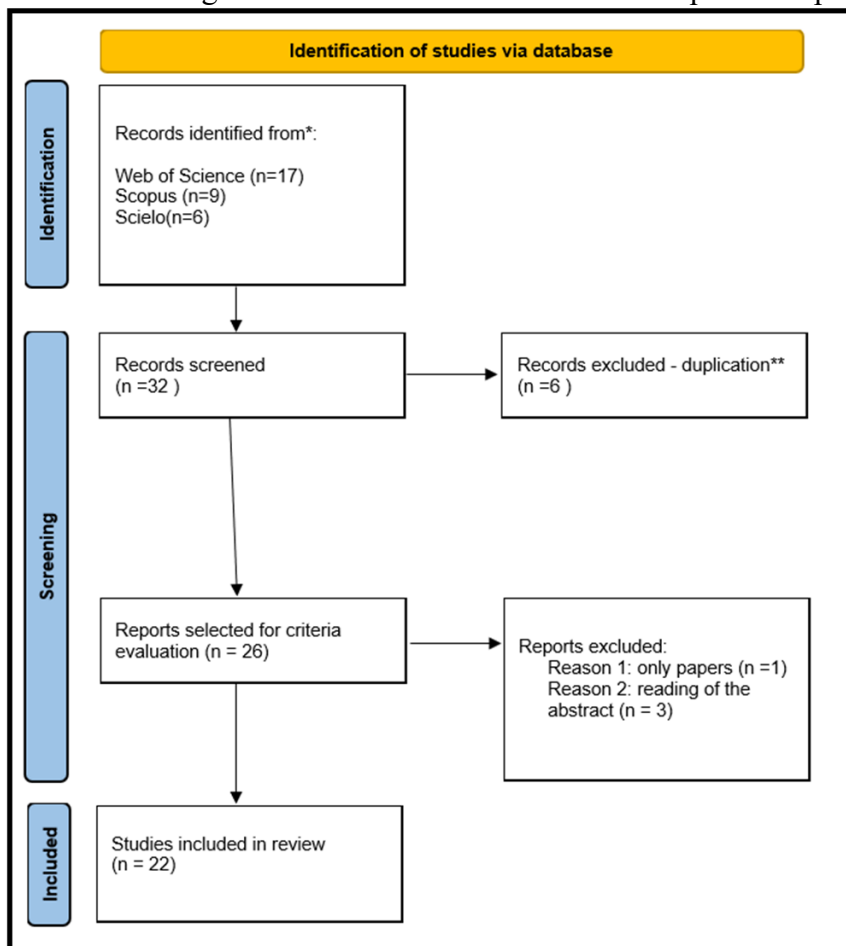
Para atingir esse objetivo, será realizada uma análise comparativa dos resultados que abordam o tema. Cada trabalho será analisado em detalhe, com especial atenção aos métodos usados, às conclusões alcançadas e às implicações dessas conclusões para o campo mais amplo de estudo. Ao comparar e contrastar os resultados de diferentes estudos, este projeto de pesquisa busca identificar áreas de consenso, bem como áreas de divergência dentro da literatura existente.

Com relação a metodologia PRISMA, a pesquisa tenta responder uma questão específica de pesquisa e, para tanto, busca encontrar subsídios por meio de uma revisão sistemática de literatura baseada no fluxograma Prisma (BRASIL, 2021) que, tem como principais etapas: definição da pergunta de pesquisa; desenvolvimento do protocolo de revisão; busca na literatura; seleção dos estudos por meio dos critérios estabelecidos; extração das informações nucleares da questão de pesquisa (metodologias de medição dos impactos dos gastos públicos na matriz energética); avaliação das informações coletadas; síntese dos dados; e redação do estudo.

A pesquisa concentrou-se, para busca dos textos, nas bases Web of Science, Scopus e Scielo. As duas primeiras foram utilizadas pelo fato de possuírem um extenso acervo editorial nas áreas de interesse da temática, dando uma sólida garantia de que as principais produções a respeito do assunto serão alcançadas. A base Scielo foi inserida pelo fato de que possibilita uma abrangência de pesquisas com foco nos trabalhos nacionais.

Portanto, seguindo o fluxograma do método Prisma, a pesquisa resultou nas seguintes etapas explicitadas na Figura 1:

FIGURA 01 – Fluxograma Prisma de revisão sistemática aplicado a pesquisa.



Fonte: Elaboração própria (2023).

A busca inicial nas três bases de dados selecionadas para esta pesquisa gerou um total de 36 registros. Para garantir a qualidade e a relevância dos dados, foram estabelecidos critérios específicos para a seleção dos estudos. Inicialmente, optou-se por restringir a pesquisa a artigos escritos em inglês e português, sem impor restrições quanto à data de publicação dos trabalhos.

Depois de aplicar esses critérios iniciais, identificou-se que 6 dos 36 registros eram duplicados e, portanto, foram removidos do conjunto de dados, deixando 30 registros para análise mais aprofundada. Em seguida, foi necessário aplicar critérios de exclusão mais específicos para garantir que cada registro se encaixasse precisamente dentro do escopo desta pesquisa.

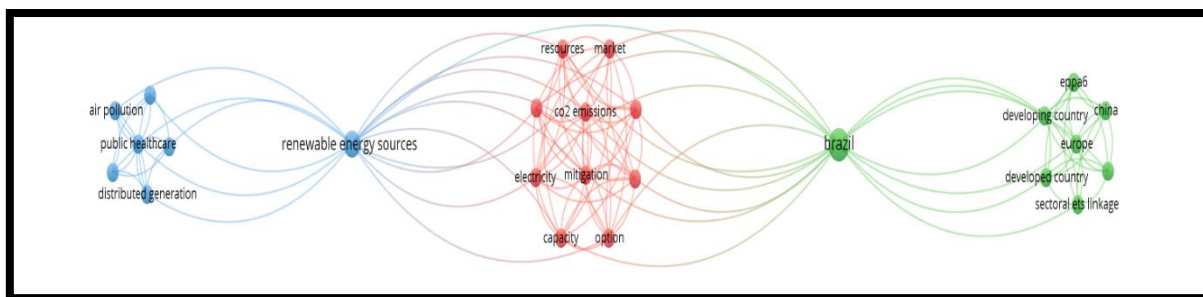
Primeiro, foi feita a exclusão de trabalhos que não fossem artigos de periódicos, resultando na eliminação de 1 registro. O próximo passo envolveu uma avaliação mais detalhada dos resumos/abstracts dos trabalhos remanescentes para determinar sua relevância para o estudo. Esta revisão resultou na exclusão de mais 3 registros que, após uma leitura criteriosa, foram considerados fora do escopo de nosso estudo.

Ao final deste processo rigoroso de seleção e exclusão, restaram 22 artigos de periódicos. Esses artigos, que abrangem uma variedade de tópicos e perspectivas relacionados à presente área de pesquisa, serão agora objeto de uma análise aprofundada. Cada um desses artigos foi analisado na íntegra para fornecer uma visão completa das tendências atuais e emergentes no campo de estudo sobre gastos públicos e matriz energética.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta pesquisa, foi empregada uma análise de co-ocorrência de palavras-chave para explorar e identificar os principais temas e subtemas associados aos gastos públicos e à matriz energética na literatura acadêmica. Essa metodologia é uma ferramenta poderosa que permite aos pesquisadores identificar as relações entre palavras-chave e descobrir novas perspectivas e insights na área de estudo. O resultado deste trabalho de investigação é uma visualização de rede que destaca três clusters temáticos, conforme Figura 2.

FIGURA 2 – Visualização em rede da co-ocorrência de palavras-chave.



Fonte: Elaboração própria (2023) por meio do software VOSviewer

O Cluster 1, visualmente representado na cor azul, tem um foco distinto em pesquisas relacionadas às fontes de energias renováveis. Dentro deste cluster, emergiram subtemas específicos como poluição do ar e geração distribuída, que estão intimamente ligados à temática maior de energias renováveis. Este cluster representa um conjunto significativo de pesquisas na literatura acadêmica que aborda os desafios e as oportunidades associados à transição para fontes de energia mais limpas e sustentáveis.

Os subtemas de poluição do ar e geração distribuída sugerem um interesse particular na compreensão dos impactos ambientais das fontes de energia tradicionais e na exploração de soluções alternativas. A poluição do ar, decorrente da queima de combustíveis fósseis, é um dos principais problemas ambientais enfrentados em todo o mundo e tem implicações diretas na

saúde humana e na qualidade de vida. Portanto, o estudo sobre os gastos públicos na mitigação da poluição do ar é um tópico importante na literatura relacionada à matriz energética.

Além disso, o subtema da geração distribuída sugere um foco em inovações tecnológicas e infraestruturais que possam descentralizar a produção de energia e permitir uma maior adoção de fontes renováveis. Isso pode ser uma indicação de um interesse emergente em formas mais democráticas e sustentáveis de produção e distribuição de energia, que vão além dos tradicionais modelos centralizados. Este cluster, portanto, reflete um interesse acadêmico contínuo nas questões relacionadas às fontes de energias renováveis, poluição do ar e geração distribuída. Ele também destaca a necessidade de investimentos públicos e políticas direcionadas para impulsionar a transição para uma matriz energética mais limpa e sustentável.

O Cluster 2, ilustrado na cor vermelha, posiciona-se no centro da rede de coocorrência, estabelecendo conexões com todos os demais clusters. Isto sugere que este cluster é uma ponte fundamental, agregando e integrando diversas áreas de pesquisa dentro do campo mais amplo de gastos públicos e matriz energética. É caracterizado por pesquisas que empregam palavras-chave de caráter mais genérico, incluindo "recursos", "mercado", "emissão de CO₂", "eletricidade" e "capacidade". A prevalência destes termos sugere um foco nos aspectos mais gerais e abrangentes do campo de estudo. As palavras-chave aqui identificadas refletem temas que são centrais e de alta relevância para o estudo da matriz energética e dos gastos públicos.

Por exemplo, termos como "emissão de CO₂" e "eletricidade" apontam para a análise de aspectos cruciais da matriz energética e seus impactos ambientais, enquanto "recursos", "mercado" e "capacidade" podem ser associados aos estudos sobre a eficiência e eficácia dos gastos públicos na promoção de uma matriz energética mais sustentável.

Além disso, o posicionamento central do Cluster 2 e a natureza genérica de suas palavras-chave sugerem que este abriga pesquisas com um grau maior de generalização. Isto pode indicar um foco em estudos que buscam compreender as dinâmicas amplas e estruturais que moldam a matriz energética e os gastos públicos relacionados.

Os resultados desta análise de co-ocorrência de palavras-chave ampliam o entendimento das tendências e direções da pesquisa acadêmica sobre gastos públicos e matriz energética. A identificação deste cluster central reforça a importância de abordar esta temática de forma integrada, considerando os diversos aspectos e nuances que compõem este campo de estudo complexo. Também aponta para a necessidade de futuras pesquisas que possam aprofundar a compreensão dos temas genéricos identificados neste cluster e como eles interagem entre si e com outros temas mais específicos.

Complementando a análise, o Cluster 3, representado na cor verde, demonstrou uma relevância particular, pois se originou majoritariamente dos artigos produzidos nacionalmente. Este fenômeno está refletido na palavra-chave mais representativa deste cluster: "Brasil". A alta frequência deste termo sinaliza a intensidade das pesquisas na intersecção entre gastos públicos e matriz energética conduzidas no âmbito nacional, reforçando a importância e a especificidade do contexto brasileiro nesta área de estudo.

Adicionalmente, outras palavras-chave que surgem com elevada recorrência neste cluster incluem "país em desenvolvimento", "China", "Europa" e "Eppa6". Estes termos evidenciam que, embora o foco predominante seja no Brasil, o Cluster 3 também abarca um interesse considerável em outros contextos geográficos e econômicos, bem como em metodologias específicas de pesquisa.

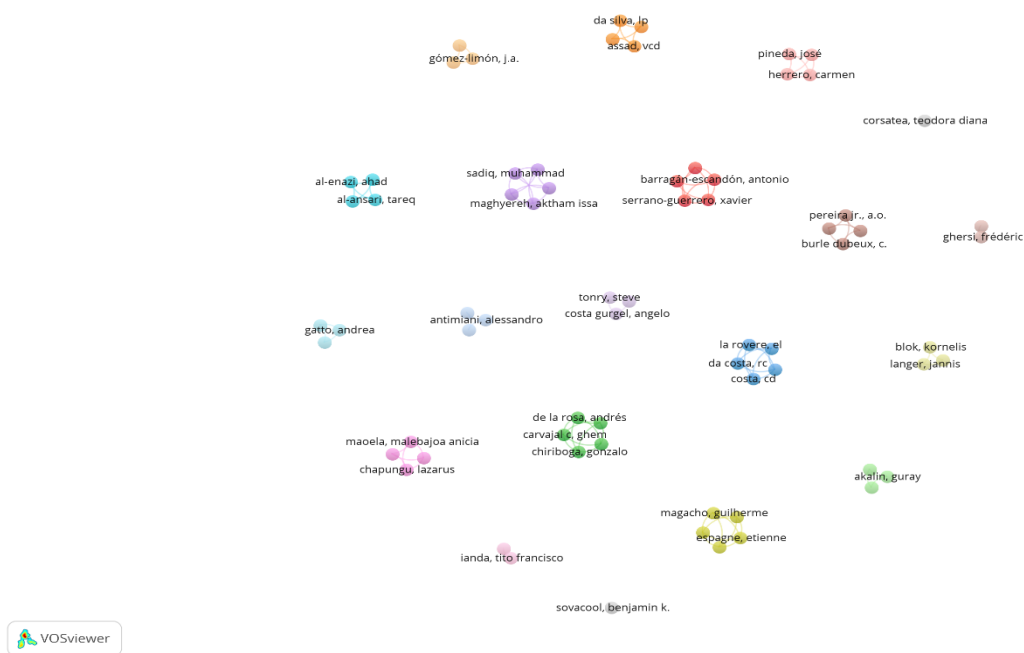
O termo "país em desenvolvimento" aponta para um interesse em entender como as dinâmicas dos gastos públicos e da matriz energética se manifestam em nações que se encontram em diferentes estágios de desenvolvimento econômico. As menções à "China" e à "Europa" sugerem um esforço para comparar e contrastar a situação brasileira com a de outras regiões do mundo, cada qual com suas características e desafios específicos.

Além disso, o termo "Eppa6" refere-se a um modelo econômico computacional de uso generalizado na análise das políticas energéticas e climáticas. A sua presença nesta análise de co-ocorrência indica que os pesquisadores brasileiros estão utilizando ferramentas de modelagem de ponta para entender as interações complexas entre gastos públicos e matriz energética.

Em suma, a análise do Cluster 3 reforça a importância da pesquisa produzida no Brasil sobre gastos públicos e matriz energética, demonstrando a relevância do contexto nacional e a necessidade de se considerar comparativos internacionais e ferramentas analíticas avançadas para um melhor entendimento desta temática. Esses insights fornecem diretrizes úteis para a orientação de futuras pesquisas e para a formulação de políticas públicas mais eficazes nesta área crucial.

Já a análise de autoria fornece informações pertinentes a respeito da forma como a produção desse tema acontece. A Figura 3 mostra isso graficamente.

FIGURA 3 – Clusters de rede de autores envolvidos nas produções.



Fonte: Elaboração própria (2023) por meio do software VOSviewer

A figura acima apresenta uma representação visual da configuração da produção científica da área temática analisada. Observa-se que a produção está subdividida em vários clusters, que não se conectam entre si. Essa divisão indica que os grupos de estudos, dos quais os autores fazem parte, ainda não possuem uma forte conexão, e os estudos realizados possivelmente estão muito centrados nos locais onde cada grupo está situado.

A produção científica é um componente essencial para o desenvolvimento de conhecimento e avanço em uma área temática específica. Através da análise da Figura 3, é possível inferir que a configuração atual da produção científica nessa área temática é caracterizada pela existência de múltiplos grupos de pesquisa que atuam de forma isolada, sem uma comunicação efetiva entre eles.

A presença de clusters isolados sugere que cada grupo de estudos está focado em suas próprias pesquisas e atividades, limitando a troca de conhecimento e a colaboração entre os

diferentes grupos. Essa fragmentação pode ser atribuída a vários fatores, como diferenças geográficas, falta de incentivo para colaborações interdisciplinares ou até mesmo barreiras linguísticas.

Uma possível explicação para essa falta de conexão entre os grupos de estudos é a predominância de pesquisas realizadas em locais específicos, como instituições de ensino ou centros de pesquisa. Os estudos tendem a ser centrados nesses locais, refletindo uma limitação geográfica na formação de parcerias e colaborações entre grupos distantes.

Outro fator que pode contribuir para a falta de conexão é a falta de incentivos institucionais para promover a interação entre os pesquisadores. Em algumas ocasiões, a competição por recursos e reconhecimento pode resultar em uma mentalidade de muito independente, dificultando a formação de redes de colaboração mais amplas.

Além disso, a ausência de conexões entre os clusters também pode ser influenciada por uma concentração excessiva de especializações dentro de cada grupo de pesquisa. Se os grupos estiverem fortemente focados em suas próprias áreas de especialização, pode haver uma falta de interesse ou compreensão das contribuições de outras áreas temáticas, o que limita a colaboração interdisciplinar.

É importante ressaltar que a falta de conexões entre os clusters não significa necessariamente que não haja qualidade nas pesquisas realizadas. Cada grupo de estudos pode estar produzindo trabalhos de relevância e contribuindo para o avanço do conhecimento em suas áreas específicas. No entanto, a falta de interação entre os grupos pode resultar em uma perda de sinergias e oportunidades para abordar problemas de forma mais abrangente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os gastos públicos ambientais e a matriz energética são elementos centrais na agenda contemporânea de desenvolvimento sustentável. Os gastos públicos destinados a questões ambientais refletem a prioridade dada pelos governos à conservação e à promoção de práticas sustentáveis, influenciando diretamente a qualidade ambiental, a saúde pública e a economia. Estes gastos podem ser direcionados para a conservação da biodiversidade, recuperação de áreas degradadas, controle da poluição, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, bem como para a educação e sensibilização ambiental. Por outro lado, a matriz energética, composta por diferentes fontes de energia, determina o perfil de emissões de carbono, a segurança energética e a autossuficiência de uma região ou país. Uma matriz diversificada e orientada para fontes renováveis é considerada mais resiliente e alinhada aos objetivos globais de redução das emissões de gases de efeito estufa. Nesse contexto, os gastos públicos ambientais podem desempenhar um papel estratégico na transição para uma matriz energética mais sustentável, incentivando pesquisas, desenvolvimentos tecnológicos e a implementação de infraestruturas energéticas limpas. Portanto, é essencial que políticas públicas considerem a interdependência entre investimentos ambientais e a configuração da matriz energética, buscando sinergias e maximizando benefícios socioambientais.

Este estudo buscou realizar uma análise bibliométrica da produção científica envolvendo a temática dos gastos públicos e matriz energética. A presente investigação revelou que essa temática ainda é pouco explorada e carece de mais pesquisas, apresentando um campo promissor para estudos futuros.

No decorrer deste estudo, os objetivos foram alcançados, pois foi traçado um perfil básico da produção científica envolvendo essa temática. Realizou-se uma análise das palavras-chave mais frequentes nas referências bibliográficas, identificando as principais tendências e enfoques presentes nesse campo de pesquisa. Além disso, foi mapeada a rede de autorias, identificando os principais pesquisadores e instituições que têm contribuído para essa área.

Entretanto, é importante ressaltar que ainda existem lacunas a serem exploradas. Uma delas é a necessidade de aprofundamento nas metodologias de medição da variável "gasto público"

nesse contexto específico. A compreensão e a mensuração adequada dos gastos públicos relacionados à matriz energética são essenciais para uma análise mais precisa e abrangente dos impactos e das políticas relacionadas a esse tema. Sugere-se, portanto, que trabalhos futuros se dediquem a explorar diferentes abordagens metodológicas que permitam uma melhor compreensão dessa variável.

Outra sugestão de pesquisa futura é a análise das implicações dos gastos públicos na matriz energética em diferentes contextos e países. A comparação de experiências de políticas energéticas e a análise dos resultados obtidos em diferentes contextos geográficos e socioeconômicos podem fornecer insights valiosos para a formulação de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis nessa área.

Além disso, é fundamental explorar o papel das energias renováveis nos gastos públicos e na matriz energética. A transição para fontes de energia limpa e sustentável é uma questão de extrema relevância nos dias atuais, e compreender o papel dos gastos públicos nessa transição é fundamental para impulsionar a adoção de políticas energéticas mais sustentáveis e promover a descarbonização da matriz energética.

Outro aspecto a ser considerado em trabalhos futuros é a análise dos impactos socioeconômicos dos gastos públicos na matriz energética. É importante compreender como esses gastos influenciam no desenvolvimento econômico, na criação de empregos e na redução das desigualdades sociais. Investigar os efeitos dessas políticas públicas em diferentes setores da economia e em diferentes grupos sociais pode contribuir para a formulação de estratégias mais inclusivas e equitativas.

Por fim, destaca-se a importância de estudos interdisciplinares nessa temática. A relação entre gastos públicos e matriz energética envolve aspectos econômicos, políticos, ambientais e sociais, exigindo uma abordagem abrangente e integrada. A colaboração entre pesquisadores de diferentes áreas, como economia, política, energia e meio ambiente, pode enriquecer o debate e proporcionar uma compreensão mais completa e holística desse complexo tema.

Em suma, esta pesquisa de análise bibliométrica contribuiu para traçar um panorama inicial da produção científica envolvendo os gastos públicos e a matriz energética. Identificou-se a necessidade de pesquisas mais aprofundadas e sugere-se trabalhos futuros que explorem as metodologias de medição dos gastos públicos, analisem as implicações desses gastos em diferentes contextos, investiguem o papel das energias renováveis e examinem os impactos socioeconômicos dessa relação. Espera-se que essas sugestões inspirem e direcionem futuras pesquisas nessa área, contribuindo para o avanço do conhecimento e para a formulação de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AKALIN, G.; ERDOGAN, S.; SARKODIE, S. A. Do dependence on fossil fuels and corruption spur ecological footprint? **Environmental Impact Assessment Review**, [S. l.], v. 90, p. 106641, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925521000913>. Acesso em: 2 jan. 9DC.
- ANTIMIANI, A.; COSTANTINI, V.; PAGLIALUNGA, E. Fossil fuels subsidy removal and the EU carbon neutrality policy. **Energy Economics**, [S. l.], v. 119, p. 106524, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988323000221>. Acesso em: 2 jan. 3DC.
- BONDAREV, A.; GREINER, A. Global warming and technical change: Multiple steady-states and policy options. **China Economic Review**, [S. l.], v. 62, p. 101511, 1 ago. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1043951X20301085>. Acesso em: 5 maio 2023.
- BORINELLI, B.; BACCARO, T. A.; GUANDALINI, N. N. Os gastos ambientais dos estados brasileiros: uma análise exploratória. **Revista do Serviço Público**, [S. l.], v. 68, n. 4, 29 dez. 2017. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/1532>. Acesso em: 22 abr. 2023.
- BOWEN, A.; STERN, N. Environmental policy and the economic downturn. **Oxford Review of Economic Policy**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 137–163, 1 jun. 2010. Disponível em: <https://academic.oup.com/oxrep/article-lookup/doi/10.1093/oxrep/grq007>. Acesso em: 5 maio 2023.
- CARNEIRO, P. E. A. Modelo de mudanças climáticas com gastos públicos. **Contexto Internacional**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 49–88, abr. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-85292008000100002&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 14 abr. 2023.
- HERRERO, C. *et al.* Tracking progress towards accessible, green and efficient energy: The Inclusive Green Energy index. **Applied Energy**, [S. l.], v. 279, p. 115691, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261920311879>. Acesso em: 2 jan. 12DC.
- LA ROVERE, E. L. *et al.* Brazil beyond 2020: From deforestation to the energy challenge. **Climate Policy**, [S. l.], v. 13, p. 70–86, 2013. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84873319750&doi=10.1080%2f14693062.2012.702018&partnerID=40&md5=7d6d8b1c74fb26b52a2eaa0977f6af7f>.
- MAGACHO, G. *et al.* Macroeconomic exposure of developing economies to low-carbon transition. **World Development**, [S. l.], v. 167, p. 106231, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X23000499>. Acesso em: 2 jan. 7DC.
- MCGREGOR, P. G.; ROSS, A. G.; SWALES, J. K. How fiscal policies affect energy systems: the importance of an ‘environmental social wage’. **Regional Studies**, [S. l.], v. 55, n. 8, p. 1354–1364, 3 ago. 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00343404.2021.1893895>. Acesso em: 5 maio 2023.
- MICHEL, M. H. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais**. 3. ed. Porto Alegre: Grupo GEN, 2015.

MOURA, A. M. M. de *et al.* **Gastos ambientais no Brasil: proposta metodológica para aplicação no orçamento federal.** TEXTO PARA DISCUSSÃO, n. 2354. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017.

SOVACOOOL, B. K.; DANIELS, C.; ABDULRAFIU, A. Science for whom? Examining the data quality, themes, and trends in 30 years of public funding for global climate change and energy research. **Energy Research & Social Science**, [S. l.], v. 89, p. 102645, 1 jul. 2022.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629622001499>.

Acesso em: 5 maio 2023.