Mudanças climáticas e desigualdade de renda: uma interação por simulações computacionais

BEATRIZ ZANARDO BRANDOLISE[1]
NIKOLAS ALEXANDER VAN DE BILT SCHIOZER[2]

RESUMO: As mudanças climáticas constituem um dos principais desafios enfrentados pela humanidade no século XXI. Além de suas consequências econômicas perniciosas, a literatura aponta que elas terão efeitos importantes sobre a desigualdade de renda. Apesar desse relativo consenso, por se tratar de um fenômeno de grande magnitude e complexidade, ainda é pouco compreendido por quais canais as mudanças climáticas afetarão de forma desigual indivíduos e famílias e, menos ainda, a magnitude deste impacto sobre a desigualdade de renda. Nesse contexto, o objetivo do presente artigo foi documentar os possíveis canais pelos quais as mudanças climáticas podem afetar a estrutura produtiva brasileira e, por meio dela, a desigualdade de renda. Para isso, foi realizada uma análise bibliométrica da literatura que aborda a relação entre mudanças climáticas e desigualdade de renda. A partir dessa análise, elaborou-se um fluxograma que sistematiza os diversos canais pelos quais as mudanças climáticas podem afetar a economia e, potencialmente, a distribuição de renda. Entre os canais econômicos identificados, destaca-se o efeito da inflação nos setores mais fortemente atingidos por choques climáticos. Em seguida, foi realizada uma simulação computacional utilizando dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), com o objetivo de estimar o efeito que choques localizados de produção podem exercer sobre a desigualdade de renda. Esse efeito decorre do fato de que famílias situadas em diferentes faixas de renda possuem cestas de consumo heterogêneas. Os resultados da simulação indicam que choques de oferta nos setores mais suscetíveis aos efeitos das mudanças climáticas tendem a aumentar a desigualdade de renda. Isso ocorre porque esses setores apresentam maior peso relativo nas cestas de consumo das famílias situadas nas faixas de renda mais baixas, fazendo com que os aumentos de preços decorrentes dos choques climáticos incidam proporcionalmente de forma mais intensa sobre essas famílias.

Palavras-chave: Mudanças climáticas, desigualdade de renda, POF, inflação, simulação computacional
Área de interesse: Desigualdades: Regiões, Renda, Gênero e Raça

---

[1] Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). A autora agradece o apoio financeiro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Unicamp.
[2] Universidade Estadual Paulista (Unesp). n.schiozer@unesp.br. O autor agradece o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), por meio dos auxílios \#2024/22151-5 (BI0S - Brazilian Institute of Data Science).

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e a desigualdade socioeconômica ocupam posição central no debate contemporâneo. Apesar disso, a relação entre alterações climáticas e desigualdade de renda no Brasil permanece pouco explorada. Esta pesquisa avalia o impacto global das mudanças climáticas sobre a desigualdade de renda no país, utilizando como indicador o índice de Gini e dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas: (1) análise bibliométrica para mapear e sistematizar os canais pelos quais as mudanças climáticas impactam a desigualdade de renda, com destaque para o canal inflacionário; e (2) simulações empíricas baseadas nos microdados da POF para estimar como choques de preços provocados por mudanças climáticas afetam a desigualdade de renda no Brasil.

O presente artigo organiza-se da seguinte maneira: uma visão panorâmica da literatura que aborda as mudanças climáticas e a desigualdade socioeconômica como problemas intrínsecos. Em seguida, aborda as especificidades das questões da desigualdade para identificar os canais de transmissão inflacionários, que serão apresentados em um fluxograma na seção resultados. Também na seção resultados apresentam-se os gráficos obtidos tanto pela análise bibliométrica, como pelas simulações empíricas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Dois aspectos de uma mesma crise

Para melhor compreender os possíveis imbricamentos entre a desigualdade de renda e as mudanças climáticas, buscaram-se visões com bases teóricas diversas, mas que convergem, para ratificar a relação entre as duas crises contemporâneas - ecológica e a desigualdade socioeconômica - e a urgência em enfrentá-las conjuntamente.

Uma dessas visões é o ecossocialismo apresentado nos estudos marxistas de Kohei Saito. Em *O ecossocialismo de Karl Marx,* o autor defende que "não é possível compreender todo o escopo de sua crítica da economia política se ignorarmos sua dimensão ecológica" (SAITO, p. 30, 2021). Ao aprofundar a compreensão d'O Capital por meio do estudo dos cadernos de Marx, reforça-se a insustentabilidade do desenvolvimento sob parâmetros capitalistas. A produção e o consumo de massa em que se pauta conduzem para o

aprofundamento da concentração de renda e do esgotamento do capital natural. Sintetizando uma visão crítica do produtivismo, afirma que Marx, "passou a considerar as crises ecológicas como a contradição fundamental do modo de produção capitalista" (SAITO, p.28-29, 2021).

Se Marx, no século XIX, já vislumbrava que a exploração da natureza pelo humano, e do humano pelo próprio humano possuíam a mesma essência, contemporaneamente, com o avanço da ecocrise a interdependência entre os dois processos se torna mais evidente. Porém, em qual sentido se estabelece, e de que tipo, é a relação entre desigualdade de renda e mudanças climáticas? Em *Unsustainable Inequalities*, Lucas Chancel busca responder essas questões.

CHANCEL (2020) defende a posição na qual o sucesso para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável deve ser feito de forma simultânea, sendo a redução da desigualdade fundamental para que o bem estar social, a eficiência econômica, a estabilidade ecológica e a vitalidade da democracia sejam alcançadas. Ou seja, identifica-se uma relação causal, na qual a desigualdade é um componente da "insustentabilidade". Dessa forma, configura-se um ciclo vicioso de desigualdades sociais e ambientais, que se manifestam como os desiguais: exposição ao risco ambiental, acesso à recursos naturais e responsabilidade pela poluição. Nesse sentido, marca-se a importante distinção de que as diferentes faixas de renda não possuem o mesmo nível de resiliência às calamidades naturais.

Apesar de apresentar a gravidade do problema, CHANCEL (2020) mantém um tom esperançoso, de que é possível transformar a função social do Estado através de novas diretrizes que aliem políticas sociais e ambientais, aproximando-se de projetos ambientalistas do tipo Green New Deal. Nesta visão elementos de modelos keynesianos marcados pela intervenção estatal adotam uma abordagem de modernização ecológica (GALVIN et al, 2020).

A partir do cenário otimista do Green New Deal apresentado por Chancel, é possível apresentar as contribuições pós-keynesianas ao debate, que apresentam a crise contemporânea como uma hidra de três cabeças: a ecológica, a desigualdade social e o crescimento. No artigo "The ecological crisis and post-Keynesian economics– bridging the gap?" HUWE et al (2022) questionam a capacidade da teoria pós keynesiana em enfrentar as

três dimensões da crise contemporânea conjuntamente, principalmente os problemas ambientais.

E concluem que sim, é possível encontrar uma solução para viver bem, mas com limites - que nesse caso seria a capacidade biótica. Portanto, diferencia-se a noção de crescimento - que pode ser identificado como um ritmo violento para aqueles que são explorados no processo - com a ideia de bem-estar. (HUWE et al, 2022).

Além disso, HUWE et al (2022) discute como, para os neoclássicos, a única forma de mensurar os impactos das mudanças climáticas economicamente seria a das emissões de dióxido de carbono como uma externalidade negativa, reduzindo a complexidade da questão ambiental a um problema de preços. Tal ideia, é apontada como limitada e ineficiente pois não considera a dimensão política dos mercados.

Logo, HUWE et al (2022) apresentam a combinação entre a Economia Ecológica e o pós keynesianismo como uma melhor opção para a formulação de políticas públicas, através da descarbonização pelo lado da oferta, mitigação pelo lado da demanda e redistribuição, para criar o já citado cenário de, viver bem, mas com limites.

Em comum, os autores citados anteriormente, apontam que o esgotamento ambiental é resultado de um consumo exacerbado. Já que, o super consumo tem um impacto ambiental negativo, e está simultaneamente acompanhado da incapacidade de prover as necessidades básicas de uma grande parcela dos indivíduos (HUWE et al, 2022). Consequentemente, nesta pesquisa, considera-se as mudanças climáticas como antropogênicas (ORTIZ-BOBEA et al, 2021).

2.2. Mudanças climáticas e desigualdades: canais inflacionários

Dada a complexidade com que as mudanças climáticas afetam as sociedades, os estudos que relacionam mudanças climáticas e desigualdades costumam considerar apenas um canal de transmissão, uma única região ou enfatizar uma dimensão específica da desigualdade. No caso da literatura que conecta mudanças climáticas e desigualdade de renda, um canal importante identificado é o impacto de choques climáticos nas economias,

afetando de forma assimétrica pessoas em diferentes faixas de renda e, assim, alterando a distribuição de renda.

Esses achados evidenciam que as mudanças climáticas podem atuar como um fator de risco para a sustentabilidade social e econômica, ao ampliar desigualdades regionais e comprometer o desenvolvimento sustentável, reforçando a importância de políticas de adaptação climática voltadas a regiões e grupos mais vulneráveis.

Apesar de haver evidências estatísticas de que as mudanças climáticas afetam a desigualdade de renda, os canais pelos quais isso ocorre permanecem pouco claros. A literatura aponta diversos mecanismos que podem reforçar desigualdades entre indivíduos (ROBERTS, 2010; CHANCEL, 2020; PARSONS et al., 2024). Essa variedade de canais existe porque, assim como a crise climática, a desigualdade é o resultado de um processo histórico complexo e deve ser estudada de maneira multidimensional. Não se trata apenas de considerar desigualdades de renda e riqueza, mas também desigualdades ambientais, raciais, educacionais, de gênero, entre outras, que se entrelaçam em suas causas e consequências e acabam por se retroalimentar (COSTA, 2025).

HERTEL (2016) discute não apenas a alteração nos preços dos alimentos, mas também os impactos da crise climática sobre o rendimento das famílias, que levam a mudanças nos padrões de consumo e, consequentemente, afetam a segurança alimentar. Mudanças na renda — seja a perda causada pela inflação, seja um eventual ganho quando a atividade econômica é beneficiada por mudanças climáticas — influenciam diretamente o consumo de alimentos. Quando ocorre perda de renda, a qualidade e a variedade dos alimentos consumidos costumam diminuir, afetando a segurança alimentar, conceito que vai além do simples volume disponível.

Além de afetar desigualmente os setores, as consequências da ecocrise afetam desigualmente as diferentes regiões e as faixas de renda. No Brasil, já é bem documentado que indivíduos e classes sociais possuem cestas de consumo heterogêneas (LAMEIRAS et al., 2017). Assim, espera-se que aqueles cujas cestas de consumo têm maior peso de bens sensíveis às alterações climáticas sofram perda real de renda superior às demais.

Portanto, nas simulações desta pesquisa, buscou-se medir a sensibilidade aos preços dos setores mais afetados (alimentos, commodities e energia elétrica) que constituem, por sua vez, uma parcela maior da despesa das classes de menor renda.

> "Especificamente, nos países latino-americanos, observou-se que as alterações no clima têm consequências prejudiciais sobre o desenvolvimento econômico e social. As reduções da renda monetária induzidas pelo clima não são homogêneas. As mudanças climáticas irão beneficiar algumas regiões frias no curto prazo. Em contraste, atingirão outras regiões de modo severo, principalmente as mais pobres. Em 2080, a média dos declínios da renda monetária estimados de todos os modelos climáticos é bastante significativa, em torno de 14% para a América Latina (Hallegatte et al., 2015)." (Bento et al, 2024)

Uma das manifestações mais significativas das mudanças climáticas antropogênicas é o aumento da temperatura média global. As temperaturas mais altas condicionam a eventos climáticos extremos mais frequentes e intensos, que causam perturbações na dinâmica dos preços. Porém, destaca-se que os prejuízos e dificuldades causados pelas mudanças climáticas, afetam desigualmente os diferentes setores. As principais vulnerabilidades brasileiras são identificadas como a agricultura e a geração de energia hidroelétrica (CHEN et al, 2024).

O cenário climático instável, com alterações nas precipitações, torna-se rotineiro, provocando um aumento persistente dos preços, tanto imediato, como pelo acúmulo da degradação do capital natural. No setor agrícola, haverá a perda da produtividade (ORTIZ-BOBEA et al, 2021), devido a redução das áreas em que é viável produzir, bem como de perdas pontuais por eventos extremos que tornam-se cotidianas.

> "In general, in the long term, environmental degradation is expected to lead to a decline in the output of the agricultural sector. Such supply contraction may put pressure on the prices of food. On this matter, Sally et al. (1992) suggested that the price of agricultural commodities should rise whenever climate change effects are very adverse." (Dhifaoui, 2023).

Quanto à situação específica da produção de energia, "Changing climate conditions, including lower water availability and shifting rainfall patterns, will affect hydropower generation, leading to higher volatility and reduced output."(CHEN et al, 2024 p.7). O que representa um impacto relevante aos consumidores brasileiros, pois, em 2025, 10,7% da matriz energética brasileira é hidráulica, enquanto que, da matriz elétrica, corresponde à 51,2%. (EPE, 2026). Outro ponto a ser considerado é que, enquanto a irregularidade no regime de chuvas pode reduzir a capacidade das usinas hidrelétricas, diminuindo a oferta total de energia no país, a demanda por resfriamento - devido sobretudo às ondas de calor - irá aumentar (EPE, 2025).

Desta forma, para atingir o objetivo desta pesquisa, de entender como a crise climática poderia afetar a desigualdade de renda no Brasil, optou-se por simular o impacto inflacionário no setor de alimentos, commodities e energia elétrica.

3. METODOLOGIA

A pesquisa utiliza duas metodologias, a análise bibliométrica e simulação computacional de cenários. Neste último, calcula-se como as mudanças climáticas influenciam no índice de Gini, uma maneira de mensurar a desigualdade de renda. Tal percurso se justifica pois a análise bibliométrica é adequada quando o volume de publicações é elevado e o objetivo é compreender a estrutura geral e as tendências de um campo de forma objetiva e quantitativa (DONTHU et al., 2021). A técnica adotada para realizar a análise bibliométrica foi a análise *co-word*. Para sua operacionalização, utilizou-se o software R, por meio do pacote Bibliometrix (ARIA & CUCCURULLO, 2017).

Feita a análise bibliométrica, a etapa seguinte da pesquisa consistiu no desenvolvimento de simulações computacionais com dados da POF para avaliar o efeito de choques de preços derivados das mudanças climáticas sobre a desigualdade de renda brasileira. A escolha dos bens que serão mais impactados pelas mudanças climáticas - alimentos, energia elétrica, gás encanado e serviços de água e esgoto - justificou-se pelos resultados obtidos na etapa anterior.

A partir dessa escolha, desenvolveu-se um modelo para estimar o efeito de cenários climáticos sobre preços de bens e serviços e, consequentemente, sobre a desigualdade de renda no Brasil. A análise utilizou os microdados da POF de 2018, base oficial do IBGE que registra padrões de consumo e despesas das famílias. Os microdados da POF permitem obter

os indicadores de desigualdades de renda e de despesas (MEDEIROS e SOUZA, 2016), possibilitando calcular a desigualdade pela ótica de despesa no Brasil, e avaliar como o gasto está distribuído na economia e qual o perfil da cesta de consumo das famílias em diferentes estratos sociais (LAMEIRAS et al., 2017).

Nesta pesquisa, a desigualdade é medida pelo Índice de Gini com base no dispêndio total das famílias, que possibilitam avaliar diretamente os efeitos de variações nos preços relativos. A partir dos dados da POF, calcularam-se os gastos reais das famílias com diferentes bens e serviços, ajustando os dispêndios nominais pelos respectivos preços. Entre as vantagens da escolha do índice de Gini como métrica da desigualdade, está sua "visão panorâmica" da situação:

> "The Gini coefficient has one advantage by comparison with other measures: its panoramic view. The Gini coefficient tells us about changes in inequality in society as a whole—or, more precisely, it yields a composite picture of inequality in the distribution of income in a given society." (Chancel, 2020, p.37)

Considerando um conjunto C de bens e serviços da POF e um conjunto F de famílias, define-se o gasto real (g_i), do bem i, de qualquer família (ou domicílio) f como:

$$g_i = \frac{gn_i}{p_i} \tag{1}$$

em que gn_i é o gasto nominal e p_i o preço do bem i. O gasto total real da família f é dado por:

$$G_f = \sum_{i=1}^{C} g_i \tag{2}$$

O índice de Gini (IG) é calculado por:

$$IG = \frac{2}{n^2 \bar{G}} \sum_{f=1}^{n} f\left(G_f - \bar{G}\right) \tag{3}$$

sendo n o número de famílias e $\bar{G}$ a média do gasto real.

Em seguida, os gastos totais das famílias foram utilizados para estimar o índice de Gini pela ótica da despesa, permitindo avaliar a desigualdade no padrão de consumo da economia. Apesar de ser mais usual o cálculo do índice de Gini pela ótica da renda, o exercício pela ótica do dispêndio oferece um cálculo mais direto dos efeitos de mudanças dos preços relativos, evitando uma etapa adicional de cálculo que envolveria calcular o índice de preços por domício e descontá-lo sobre a renda nominal por domicílio. O uso do dispêndio (em vez da renda) facilitou a análise do impacto direto das mudanças de preços sobre o bem-estar das famílias, evitando a necessidade de deflacionar rendimentos nominais.

As simulações consistiram em mudanças nos valores de bens e serviços que, na etapa 1 da pesquisa, foram identificados como possivelmente sensíveis à mudanças climáticas. Como discutido na introdução, alguns bens e setores serão mais afetados pelas mudanças climáticas, reduzindo sua oferta e, portanto, elevando os seus preços.

4. RESULTADOS

4.1 Análise bibliométrica

No processo da análise bibliométrica, a definição dos termos de busca constituiu uma etapa crítica, uma vez que pequenas alterações podem modificar significativamente o alcance e a representatividade dos resultados (ÖZTURK, 2024). Como exemplo, algumas combinações utilizadas na plataforma Scopus foram “climate change AND inequality”, “inflation AND inequality” e “climate change AND inequality AND inflation”, as quais retornaram resultados semelhantes. Observou-se, contudo, que a substituição de “climate change” por “ecology” — termos que podem parecer próximos — produziu um conjunto de publicações substancialmente distinto; neste caso, “ecology” direcionou majoritariamente a seleção para trabalhos com abordagem marxista. Portanto, para os resultados a seguir foi selecionado a combinação “inflation AND inequality”.

Encontraram-se relativamente poucos artigos destacados pela análise bibliométrica que de fato relacionassem os tópicos de pesquisa, isto é, a relação entre mudanças climáticas e desigualdade de renda, com ênfase nos impactos das mudanças climáticas sobre os preços, evidenciando a necessidade de maior pesquisa relacionando os dois fenômenos. Dentre os

resultados produzidos a partir da análise bibliométrica, destacam-se os gráficos 1 (*Trend Topics*), e 2 (*Country Scientific Production*).

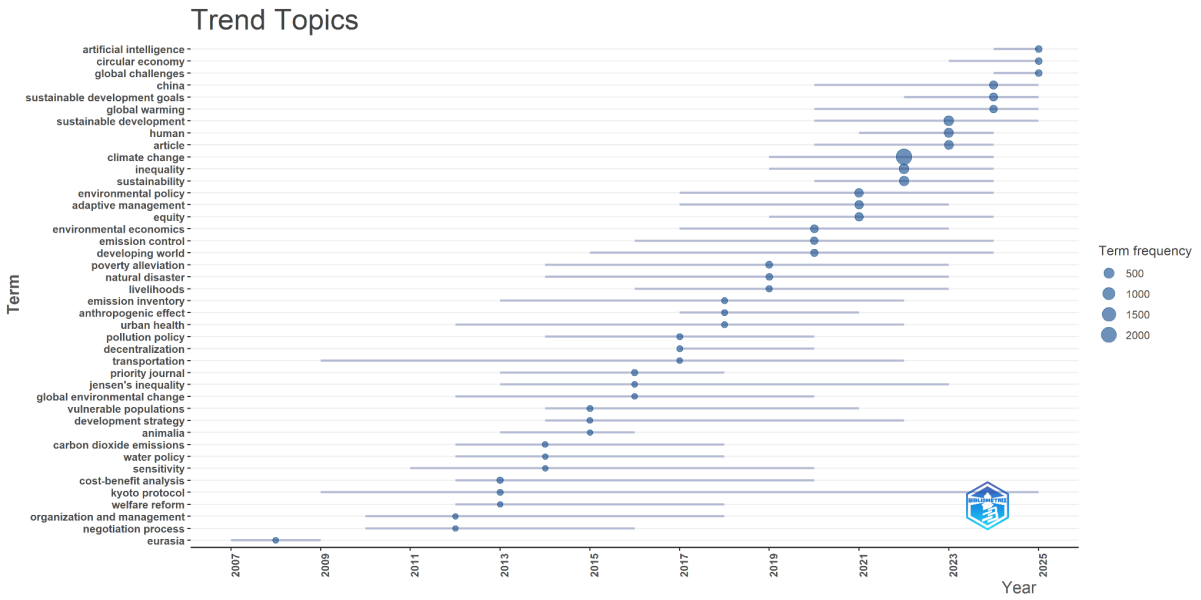


Gráfico 1: Evolução Temporal da Frequência de Termos

O gráfico 1 ilustra a evolução temporal da frequência de determinados termos, evidenciando transformações recentes na agenda de pesquisa sobre questões ambientais. Observa-se, por exemplo, a consolidação da China como ator central na produção científica global, bem como a incorporação de novas abordagens, como a inteligência artificial e a economia circular.

Complementarmente, o Gráfico 2 (*Country Scientific Production*) apresenta, por meio de uma escala de tonalidades, a distribuição geográfica da produção científica, corroborando as evidências do Gráfico 1 ao indicar que a China possui um volume de publicações próximo ao dos Estados Unidos. Além disso, destaca-se a participação expressiva de membros originais do BRICS — Brasil, Índia, China e África do Sul —, embora não tenham sido identificados dados relativos à Rússia, o que evidencia a capacidade desses países de rivalizar, em termos de produção científica, com nações do chamado Norte Global.

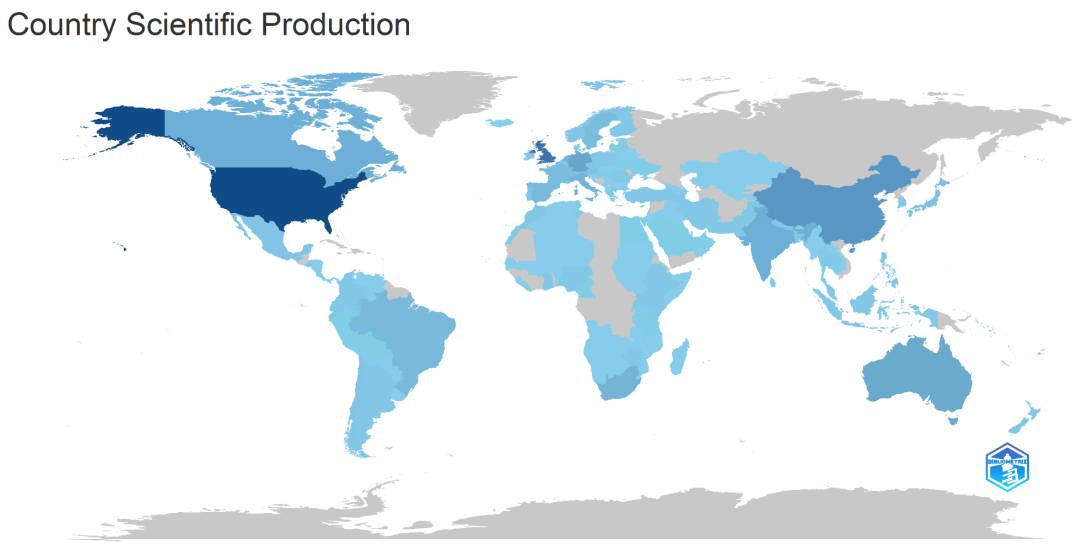


Gráfico 2: Distribuição Geográfica da Produção Científica

Na literatura identificada que relaciona desigualdade de renda e mudanças climáticas, observa-se que diversos trabalhos apresentam evidências empíricas de que a intensificação de fenômenos naturais associados à elevação das temperaturas impacta diretamente os preços de alimentos (CHEN et al, 2024; BENTO et al, 2024; IPCC, 2022), água (ANA, 2024), energia elétrica (CHEN et al, 2024; TIDWELL, et al, 2013) e serviços públicos em geral, oferecendo exemplos concretos da relação entre mudanças climáticas e dinâmica inflacionária, especialmente no setor alimentar.

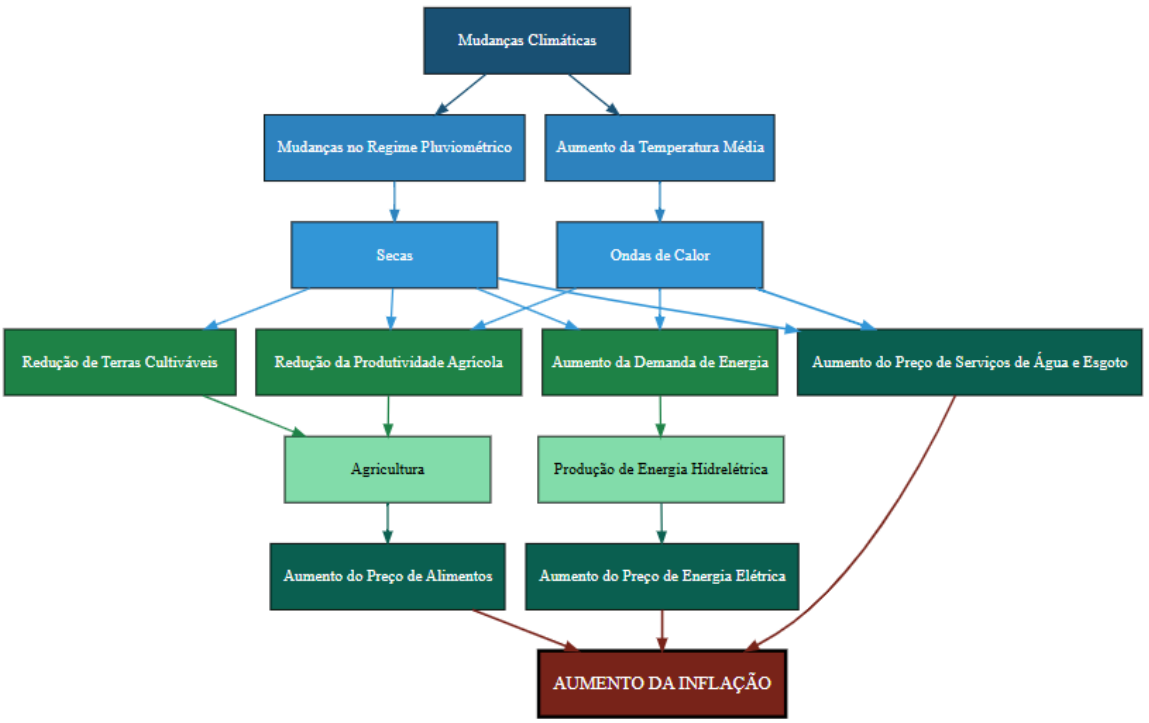
Entre os estudos analisados, destacam-se pesquisas que investigam os efeitos dos choques climáticos sobre a inflação de alimentos, a dinâmica macroeconômica e a exposição da economia brasileira às mudanças climáticas, especialmente nos setores agropecuário, energético e de serviços essenciais (ALGIERI et al., 2025).

Destaca-se o artigo *"The Changing Drivers of Inflation – The Case of Food: Macroeconomics, Speculation, Climate Change and War"* (Algieri et al., 2025), que utiliza o aumento da temperatura como variável representativa de choques climáticos. O estudo apresenta evidências empíricas de como a intensificação de fenômenos naturais associados à elevação das temperaturas impacta diretamente os preços dos alimentos, oferecendo um exemplo concreto da relação entre mudanças climáticas e dinâmica inflacionária no setor alimentar.

> “Due to climate change, temperature anomalies have adversely affected agricultural production and, hence, prices. La Niña weather phenomenon registered in 2020–2023—with its severe droughts in the US, Argentina, and Europe—has elevated prices by 0.22 % for a 1 % increase in the SOI index. With climatic shocks becoming more and more prevalent, this will continue to put pressure on global food inflation and overall CPI inflation in many countries. Moreover, loose monetary and fiscal measures weighing on economic activity have fed into higher food prices, but to a much lesser extent than the increase in food production costs.”

A literatura revisada também aponta que os principais impactos das mudanças climáticas concentram-se sobre a produção agrícola, o acesso aos alimentos, a qualidade nutricional e a volatilidade dos preços. Desse modo, os setores de alimentos e de serviços de utilidade pública foram selecionados como objeto das alterações de preços nas simulações computacionais desenvolvidas neste trabalho.

Dessa forma, foi possível construir o fluxograma a seguir, que ilustra os canais pelos quais as mudanças climáticas podem afetar a inflação:



Fluxograma: impacto das mudanças climáticas na inflação

4.2 Simulação computacional de cenários

Utilizando dados da POF e após o processamento da base, calculou-se o índice de Gini do dispêndio individual no Brasil, obtendo-se o valor de 0,4806. Além disso, também foi calculada a razão de Palma (PALMA, 2011; COBHAM e SUMNER., 2013), definida como a razão entre a parcela do dispêndio total dos 10% com maior dispêndio e a parcela correspondente aos 40% com menor dispêndio. O valor obtido para a razão de Palma foi de 2.68. A partir dessas informações, foram simulados três cenários.

No primeiro cenário, simulou-se o impacto de aumentos de 1% a 10% nos preços de alimentos e de serviços de utilidade pública (energia elétrica, gás encanado e serviços de água e esgoto). No segundo cenário, avaliou-se o impacto dos mesmos aumentos de preços apenas no setor de alimentos. Já no terceiro cenário, analisou-se o impacto de aumentos de preços exclusivamente nos serviços de utilidade pública sobre o índice de Gini.

Os resultados indicaram que, em todos os cenários, o aumento dos preços nos setores selecionados eleva a desigualdade. Para um aumento de 10% nos preços, o índice de Gini alcança 0,4830 quando tanto alimentos quanto serviços de utilidade pública são considerados conjuntamente. A razão de Palma passa para aproximadamente 2.72, um aumento de 0,035. Comparando-se os resultados dos cenários 2 e 3, observa-se que o impacto da alta dos preços dos alimentos sobre o índice de Gini é maior do que o impacto do aumento dos preços dos serviços de utilidade pública. Para um aumento de 10% nos preços, o índice de Gini atinge 0,4821 no cenário de alimentos, enquanto alcança 0,4815 no cenário de serviços de utilidade pública. No caso da razão de Palma, para os mesmos cenários, o valor é de 2.708 e 2.697.

Também foi calculada a variação marginal do índice de Gini para cada aumento de 1 ponto percentual na inflação dos produtos analisados (Gráfico 5). Observou-se que, embora níveis mais elevados de inflação estejam associados a maiores índices de Gini, o efeito marginal é decrescente. Em outras palavras, o impacto marginal da inflação sobre a desigualdade diminui à medida que a inflação parte de patamares já mais elevados. O mesmo resultado é observado ao observar que o efeito da inflação é decrescente sobre a razão de Palma (Gráfico 6).

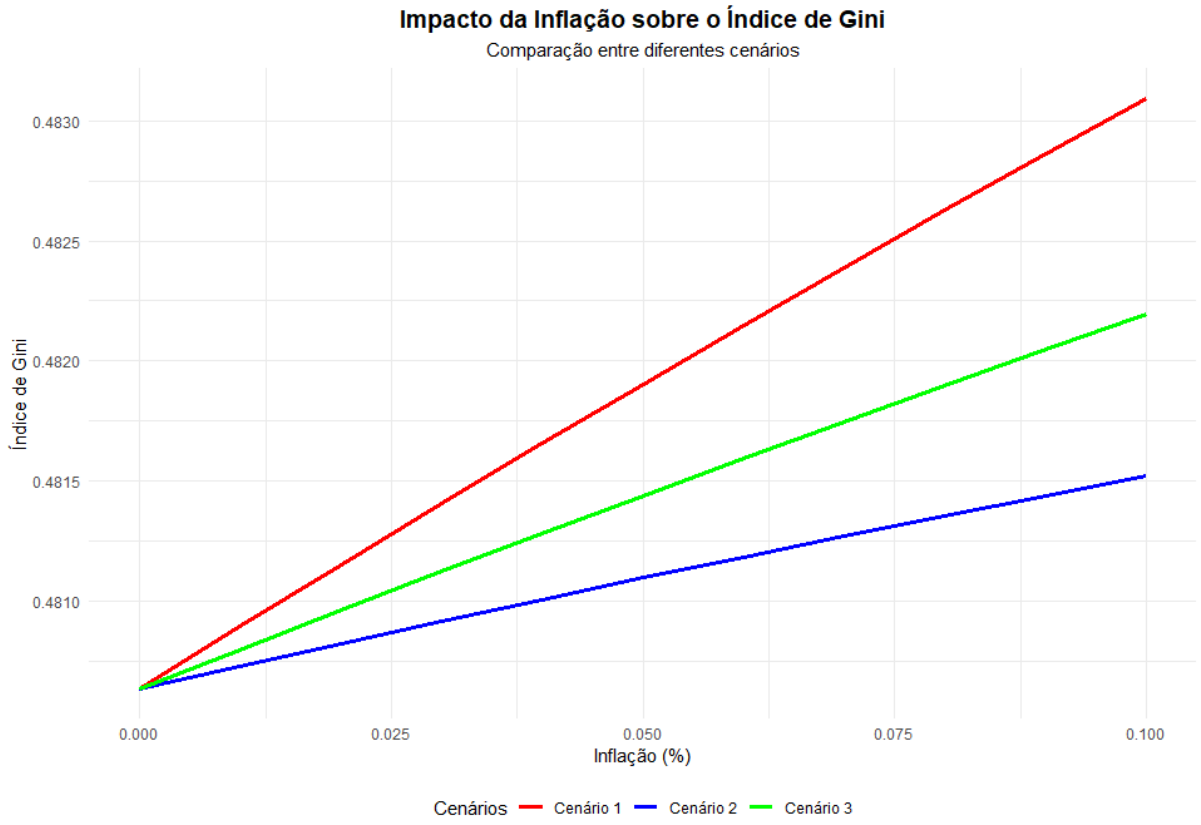


Gráfico 3: Impacto da inflação sobre o índice de Gini do Brasil

Conclui-se, portanto, que aumentos da inflação nos bens e serviços mais suscetíveis aos impactos das mudanças climáticas afetam negativamente a distribuição de renda, embora com intensidades distintas: o efeito é substancialmente mais forte sobre alimentos e mais moderado sobre serviços públicos essenciais. Além disso, o efeito da magnitude da inflação sobre a desigualdade é decrescente.

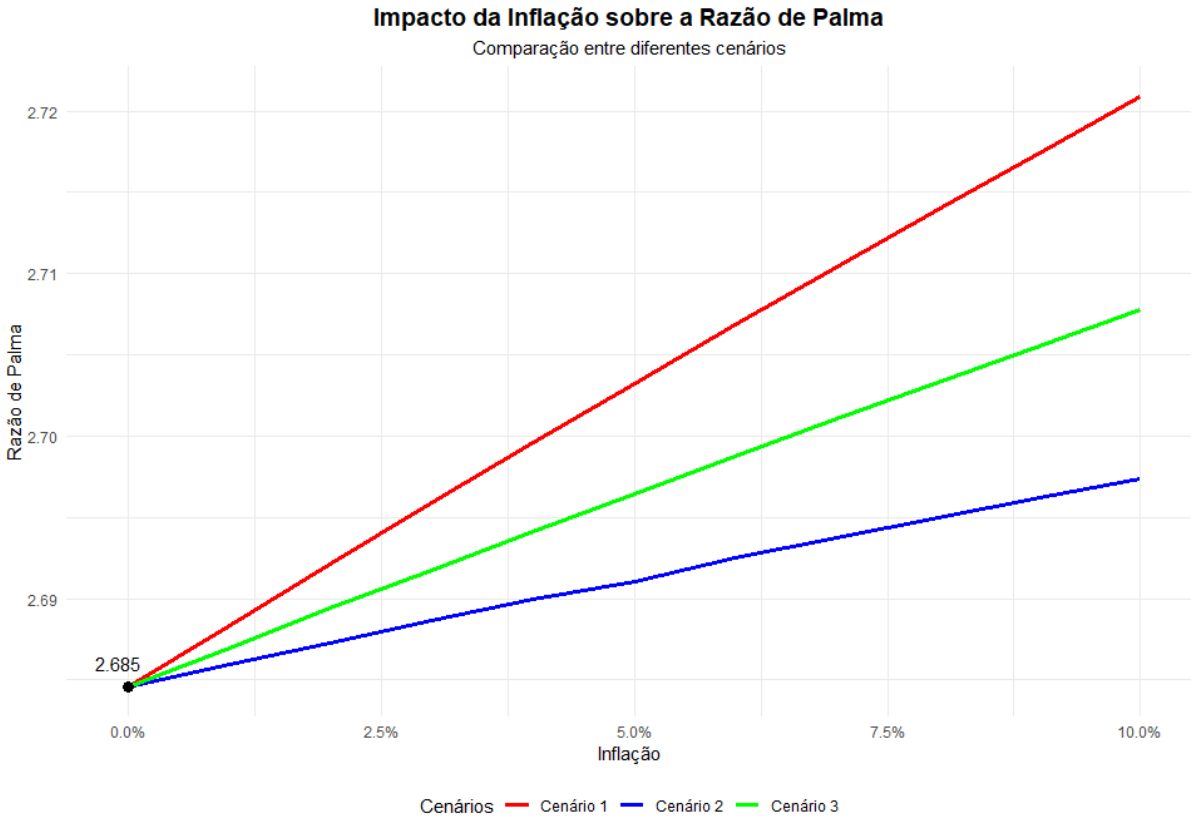


Gráfico 4: Impacto da inflação sobre a razão de Palma do Brasil

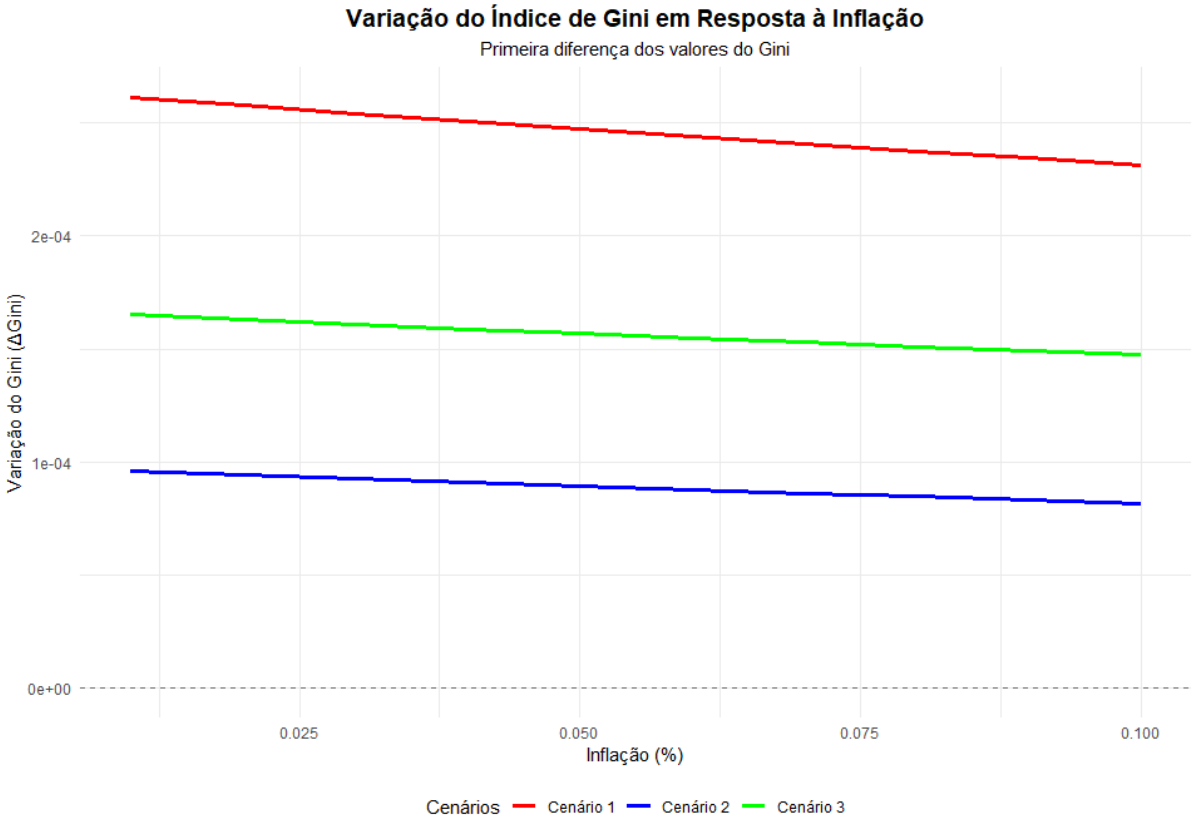


Gráfico 5: Variação do índice de Gini brasileiro em resposta à inflação

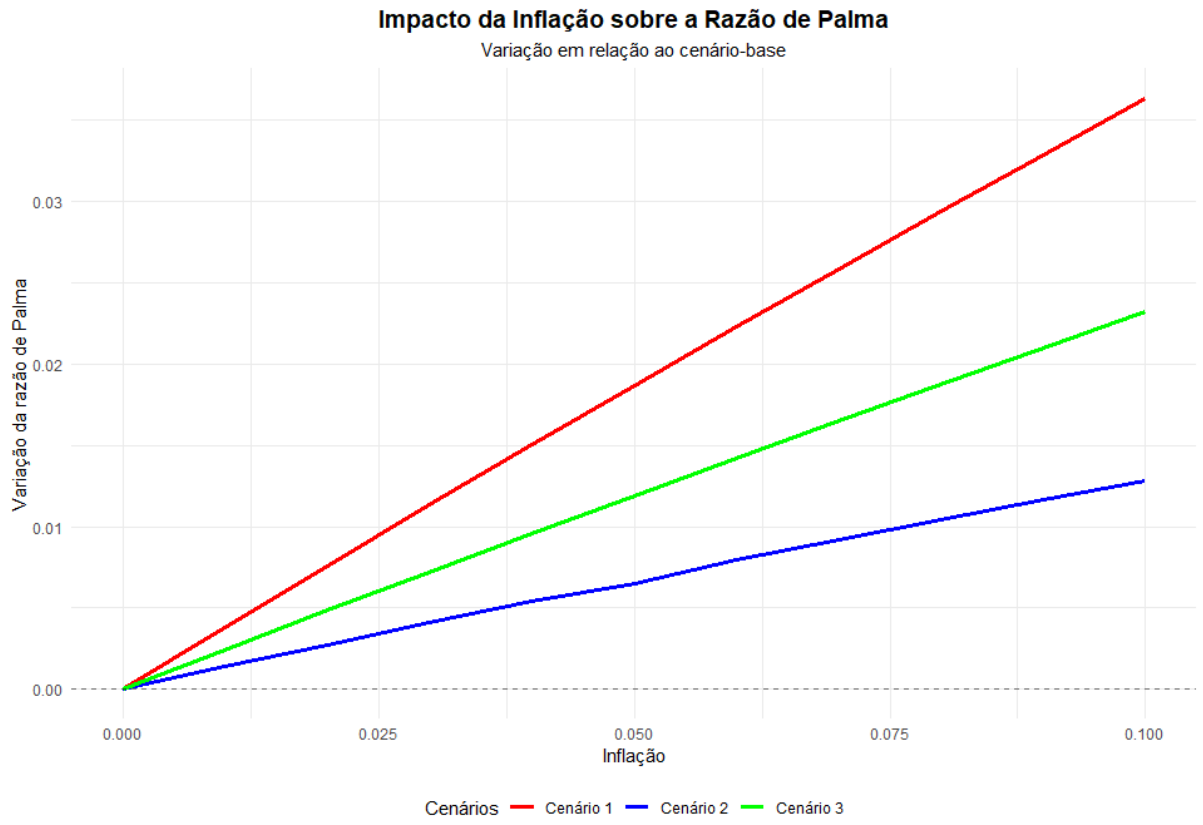


Gráfico 6: Variação da razão de Palma em resposta à inflação

5.CONCLUSÕES

A abordagem combinada entre análise bibliométrica e simulações computacionais permitiu identificar evidências de que as mudanças climáticas podem ampliar a desigualdade de renda no Brasil por meio do canal inflacionário, especialmente via aumento dos preços dos alimentos. Os resultados mostram que choques de preços em bens e serviços suscetíveis aos efeitos das mudanças climáticas afetam de forma heterogênea o poder de compra das famílias, produzindo efeitos distributivos regressivos, elevando o índice de Gini e a razão de Palma.

As simulações indicam que os impactos distributivos associados à inflação de alimentos são significativamente mais intensos do que aqueles relacionados aos serviços de utilidade pública, reforçando a relevância do setor alimentar como um importante mecanismo de transmissão entre mudanças climáticas e desigualdade socioeconômica. Além de contribuir para uma literatura ainda relativamente limitada no contexto brasileiro, a pesquisa

oferece uma estrutura quantitativa que pode auxiliar o desenvolvimento de modelos macroeconômicos e políticas públicas voltadas à adaptação climática.

6. BIBLIOGRAFIA

ALGIERI, B.; KORNHER, L.; VON BRAUN, J. The changing drivers of inflation – the case of food: macroeconomics, speculation, climate change and war. *Structural Change And Economic Dynamics*, v. 75, p. 782-800, dez. 2025. http://dx.doi.org/10.1016/j.strueco.2025.10.006.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007.

BENTO, J.A.N; ARAUJO, J. A.; TABOSA, F. J. S. ; JUSTO, W.R. Impacto das mudanças climáticas sobre o nível de renda na América Latina. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 62, n. 2, p. 1-20, 2024. DOI: 10.1590/1806-9479.2022.268031.

CHANCEL, L. *Unsustainable inequalities: Social justice and the environment*. Harvard University Press, 2020.

CHEN, C; KIRABAEVA, K; KOLERUS, C; PARRY, I; VERNON, N. *Changing Climate in Brazil: Key Vulnerabilities and Opportunities*. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2024. 33 p. (IMF Working Papers, 185). DOI: 10.5089/9798400289361.001.

COBHAM,A., SUMNER, A. (2013). “Is It All About the Tails? The Palma Measure of Income Inequality.” CGD Working Paper 343

COSTA, F. N. da. *Que país é este? Dimensões da desigualdade social*. 2025. Disponível em: https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD370.pdf. Acesso em: 24 ago. 2026.

DHIFAOUI, Zouhaier; KHALFAOUI, Rabeh; BEN JABEUR, Sami; ABEDIN, Mohammad Zoynul. Exploring the effect of climate risk on agricultural and food stock prices: Fresh evidence from EMD-Based variable-lag transfer entropy analysis. *Journal of Environmental*

Management, London, v. 326, n. Pt B, p. 116789, 2023. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.116789.

DONTHU, N.; KUMAR, S.; MUKHERJEE, D.; PANDEY, N.; LIM, W. M. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, v. 133, p. 285–296, 2021. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Impactos das mudanças climáticas no planejamento da geração de energia elétrica: sumário executivo*. Rio de Janeiro: EPE, 2025. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica. Acesso em: 21 ago. 2026.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Matriz energética e elétrica*. Brasília, DF: EPE, [2026]. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica. Acesso em: 20 ago. 2026.

GALVIN, R; HEALY, N. The Green New Deal in the United States: what it is and how to pay for it. *Energy Research & Social Science*, v. 67, p. 101529, 2020. DOI: 10.1016/j.erss.2020.101529.

HERTEL, T. W. Food security under climate change. *Nature Climate Change*, v. 6, n. 1, p. 10–13, 2016. https://doi.org/10.1038/nclimate2834.

HUWE, V; REHM, M. The ecological crisis and post-Keynesian economics – bridging the gap? *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*, Cheltenham, v. 19, n. 3, p. 397–414, 2022.

IMPACTO da Mudança Climática nos Recursos Hídricos do Brasil. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, 2024. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/31604c98-5bbe-4dc9-845d-998815607b33/attachments/Mudancas_Climaticas_25012024.pdf. Acesso em: 24 ago. 2026.

IPCC. Chapter 5: Food, fibre and other ecosystem products. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-5/. Acesso em: 24 ago. 2026.

LAMEIRAS, M. A. P.; CARVALHO, S. S. D.; SOUZA JÚNIOR, J. R. D. C. Inflação por faixa de renda. *Carta de Conjuntura*, v. 37, n. 4. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2017.

MEDEIROS, M.; SOUZA, P. H. G. F. D. A estabilidade da desigualdade no Brasil entre 2006 e 2012: Resultados adicionais. *Texto para Discussão nº 2170*. IPEA, 2016.

ORTIZ-BOBEA, A; AULT, T. R.; CARRILLO, C. M.; CHAMBERS, R. G.; LOBELL, D. B. Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth. *Nature Climate Change*, London, v. 11, n. 4, p. 306-312, 2021. DOI: 10.1038/s41558-021-01000-1.

ÖZTÜRK, O.; KOCAMAN, R.; KANBACH, D. K. How to design bibliometric research: An overview and a framework proposal. *Review of Managerial Science*, v. 18, p. 3333–3361, 2024. https://doi.org/10.1007/s11846-024-00738-0.

PALMA, J.G (2011). "Homogeneous Middles vs. Heterogeneous Tails, and the End of the 'Inverted-U': It's All About the Share of the Rich." *Development and Change*, 42(1), 87–153.

PARSONS, E. S.; JOWELL, A.; VEIDIS, E. et al. Climate change and inequality. *Pediatric Research*, 2024. https://doi.org/10.1038/s41390-024-03153-z.

ROBERTS, J. T. Global inequality and climate change. *Society & Natural Resources*, v. 14, n. 6, p. 501–509, 2001. https://doi.org/10.1080/08941920118490.

SAITO, Kohei. *O capital no Antropoceno*. Tradução de Pedro Davoglio. Prefácio de Sabrina Fernandes. São Paulo: Boitempo, 2021. 352 p. ISBN 9786557170595.

TIDWELL, V. C. et al. Energy: supply, demand, and impacts. In: GARFIN, G. et al. (ed.). *Assessment of Climate Change in the Southwest United States*: a report prepared for the National Climate Assessment. Washington, DC: Island Press, 2013. p. 240-266. Disponível em: https://swccar.arizona.edu/chapter/12. Acesso em: 24 ago. 2026.