SciELO Preprints

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Além do Barril: O Custo de Oportunidade da Margem Equatorial e a Armadilha da "Democracia S.A.

Marcio Maia Vilela, José Aquiles Baesso Grimoni, Mauro Zilbovicius

https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

Submetido em: 2026-11-08
Postado em: 2026-11-10 (versão 1)
(AAAA-MM-DD)

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

Além do Barril: O Custo de Oportunidade da Margem Equatorial e a Armadilha da "Democracia S.A."

Beyond the Barrel: The Opportunity Cost of the Equatorial Margin and the Trap of 'Democracy Inc.'

Vilela, M.M.* marciomvilela@usp.br (autor correspondente),
https://orcid.org/0000-0002-0623-9229
Grimoni, J.A.B.* jose.grimoni@usp.br
https://orcid.org/0000-0002-7553-3907
Zilbovicius, M.* mzilbovi@usp.br
https://orcid.org/0000-0001-9154-8503

*Escola Politécnica da Universidade de Sâo Paulo

Palavras Chave: Economia Politica das Mudanças Climáticas; Captura do Estado; Margem Equatorial

Keywords: Political Economy of Climate Change; State Capture; Brazilian Equatorial Margin

Resumo

Nações dotadas de recursos fósseis enfrentam um dilema ético e estratégico: explorá-los para gerar receita ou abdicar dessa exploração para liderar um novo paradigma energético. Tomando a vasta Margem Equatorial brasileira como estudo de caso, analisamos essa escolha sob a ótica do custo de oportunidade multidimensional. Demonstramos que os custos econômicos internos das mudanças climáticas no Brasil - incluindo perdas de renda, desastres decorrentes de eventos climáticos extremos e impactos na saúde pública - já são comparáveis à receita líquida esperada do petróleo e tendem a superá-la. Propomos dois caminhos: a exploração a curto prazo sob condições rigorosas, com toda a receita canalizada para um fundo soberano de transição; ou a não exploração como estratégia de liderança, posicionando o Brasil como um dos arquitetos de uma nova ordem energética global. Ambos esbarram no mesmo obstáculo estrutural: a "Democracia S.A." - um modelo de governança no qual a lógica eleitoral de curto prazo e o financiamento opaco consolidam interesses concentrados, bloqueando o planejamento estratégico climático de longo prazo e atransição energética estrutural. Uma análise racional aponta para a liderança, mas o Brasil ainda não seguiu esse caminho - não porque a ciência seja incerta ou os custos desconhecidos, mas porque suas instituições democráticas foram capturadas por interesses que priorizam a extração de curto prazo -, sugerindo que, no caso brasileiro, o entrave central é de natureza político-institucional. Este artigo contribui para a discussão sobre economia política das mudanças climáticas ao conceituar a armadilha institucional específica do Brasil como "Democracia S.A.", superando a dicotomia convencional entre economia e meio ambiente.

Beyond the Barrel: The Opportunity Cost of the Equatorial Margin and the Trap of 'Democracy Inc.'

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

Keywords: Political Economy of Climate Change; State Capture; Brazilian Equatorial Margin

Abstract

Nations endowed with fossil fuel resources face an ethical and strategic dilemma: whether to exploit them to generate revenue or to forgo such exploitation in order to lead a new energy paradigm. Taking Brazil's vast Equatorial Margin as a case study, we analyze this choice through the lens of multidimensional opportunity cost. We demonstrate that the domestic economic costs of climate change in Brazil—including income losses, disasters resulting from extreme weather events, and impacts on public health—are already comparable to the expected net revenue from oil and are likely to surpass it. We propose two paths: short-term exploitation under stringent conditions, with all revenue channeled into a sovereign transition fund; or non-exploitation as a leadership strategy, positioning Brazil as one of the architects of a new global energy order. Both paths encounter the same structural obstacle: "Democracy Inc."—a governance model in which short-term electoral logic and opaque financing consolidate concentrated interests, thereby blocking long-term strategic climate planning and a structural energy transition. A rational analysis points toward leadership, yet Brazil has not followed this path—not because the science is uncertain or the costs are unknown, but because its democratic institutions have been captured by interests that prioritize short-term extraction. This suggests that, in the Brazilian case, the central impediment is political-institutional in nature. This article contributes to the discussion on the political economy of climate change by conceptualizing Brazil's specific institutional trap as "Democracy Inc.," moving beyond the conventional dichotomy between the economy and the environment.

1. Introdução: O Dilema Brasileiro

A crise climática global, impulsionada pelos combustíveis fósseis e pelas mudanças no uso da terra, está intensificando eventos extremos. No Brasil, esses fenômenos manifestam-se por meio de secas severas na Amazônia, ondas de calor recordes e as devastadoras enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul (RS) - consideradas o pior desastre climático do país [1]. Embora a matriz elétrica brasileira já seja 84% renovável - uma das mais limpas do mundo -, a matriz energética total permanece 50% dependente de combustíveis fósseis, principalmente petróleo e seus derivados [2]. Portanto, a transição está longe de ser concluída.

Diante desse cenário, o Brasil enfrenta uma decisão estratégica crucial: explorar ou não os recursos da Margem Equatorial Brasileira (MEBr), uma bacia *offshore* (Figuras 1 e 2) que, segundo estimativas, abriga até 30 bilhões de barris de petróleo [3,4].

Reconhecendo a complexidade desse dilema, o presente artigo propõe superar a dicotomia simplista entre exploração e preservação, apresentando um diagnóstico institucional e estratégias para que o Brasil navegue por essa encruzilhada.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748



Figura 1 Margem Equatorial em relação ao território brasileiro

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

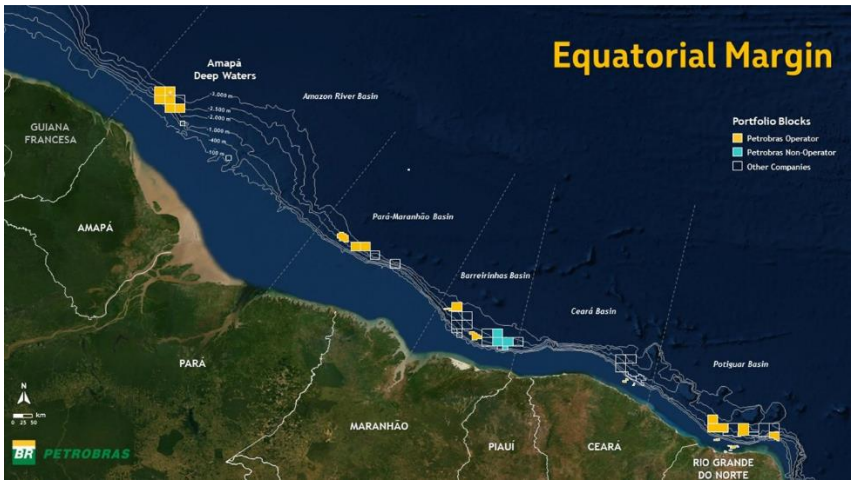


Figura 2: detalhe da margem equatorial brasileira

O conceito aqui introduzido de "Democracia S.A." baseia-se e amplia três vertentes da literatura sobre as relações entre Estado e sociedade.

De Mazzucato (2013) [5], extraímos a ideia de que o Estado pode atuar como um agente empreendedor que assume riscos - um papel que a Embrapa executa brilhantemente na agricultura brasileira. O sucesso da Embrapa é amplamente documentado. Um estudo de 2025 do MIT/NBER constatou que o investimento público em sua rede descentralizada de pesquisa aumentou a produtividade agrícola nacional em 110%, com uma relação custo-benefício de 17 para 1 [6]; seu Relatório Social de 2024 estima que cada real (BRL) investido gera um retorno de R$ 25 para a sociedade, produzindo mais de R$ 107 bilhões em benefício social anualmente [7].

De Evans (1995) [8], tomamos emprestada a noção de "autonomia inserida" (*embedded autonomy*): um Estado que é, ao mesmo tempo, internamente coerente e conectado à sociedade, mas que corre o risco de ver o setor privado que fomentou acabar capturando sua agenda.

De Henrekson, Sandström e Stenkula (2024) [9], adotamos a crítica de que um "Estado Empreendedor" não consegue alcançar resultados sem uma "Sociedade Empreendedora" - aquela em que o poder permanece passível de contestação e os atores estabelecidos podem ser desafiados.

"Democracia S.A." designa a variante brasileira desse desafio institucional: um sistema político no qual o poder econômico concentrado se organiza de forma opaca, consolida-se ao longo dos ciclos eleitorais e bloqueia o planejamento climático de longo prazo. A transição de que o Brasil necessita não é, portanto, meramente energética, mas institucional: da "Democracia S.A." para uma democracia genuinamente contestável, onde o poder concentrado pode ser desafiando e renovado.

2. A Opção de Exploração: Benefícios Imediatos e Custos Estruturais

Com base nos preços recentes [10], o volume estimado de petróleo na MEBr (aproximadamente 30 bilhões de barris [3]) representa uma receita bruta potencial de US$ 2,0 trilhões - um valor equivalente ao PIB anual do Brasil em 2024 [4]. Distribuído ao longo de 20 anos, isso geraria um fluxo anual médio de US$ 100 bilhões; cuja parcela do governo - incluindo *royalties;* participações especiais, ocupação/retenção de área - poderia chegar a US$ 30 bilhões por ano [11].

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

Por outro lado, a queima de cada barril emite aproximadamente 430 kg de CO_2 e a exploração total da MEBr emitiria cerca de 12,9 Gt de CO_2e - quase um terço das emissões globais de 2023, representando entre 5% e 8,6% do orçamento de carbono restante para limitar o aquecimento global a 1,5°C [12,13]. A exploração é fundamentalmente incompatível com os cenários de emissões líquidas zero (*Net Zero*) da AIE [14], criando riscos de ativos ociosos (*stranded assets*).

Há hoje um consenso científico avassalador - do *IPCC* a praticamente todas as academias nacionais de ciências - de que as emissões antropicas de gases de efeito estufa, provenientes principalmente da queima de combustíveis fósseis, são o principal motor das mudanças climáticas. Portanto, o imperativo de eliminar gradualmente os combustíveis fósseis não é uma questão de ideologia política, mas de necessidade física.

Há que se reconhecer uma objeção fundamental: as emissões do Brasil decorrentes da exploração de petróleo na MEBr representariam anualmente uma fração ínfima das emissões globais, e seu efeito direto no clima do próprio país seria marginal.

No entanto, essa objeção ignora três pontos centrais:

Primeiro, as mudanças climáticas são impulsionadas por emissões globais cumulativas; cada barril contribui para o estoque total.

Segundo, os custos que o Brasil já enfrenta - desde as enchentes no Rio Grande do Sul até perdas na agricultura - são decorrentes de emissões globais, e não apenas das suas próprias.

Terceiro, e mais importante, a questão não é se o petróleo brasileiro causa suas perdas climáticas, mas se a receita esperada com esse petróleo compensa tais perdas[1]. Nossa comparação de ordens de grandeza mostra que não compensa

Uma questão distinta, porém relacionada, diz respeito à possibilidade de que a transição energética global não se concretize. Nesse cenário, os preços dos combustíveis fósseis poderiam permanecer elevados, e o petróleo da MEBr poderia gerar receitas substanciais. Contudo, o mesmo ocorreria com os danos climáticos - que, de fato, seriam catastróficos para o Brasil, dada a sua exposição a eventos extremos e sua dependência do setor agrícola.

O Brasil enfrentaria o pior dos dois mundos: receitas provenientes de um ativo em declínio (pois, mesmo sem a transição, o petróleo sofre pressões de longo prazo na demanda devido à eletrificação e aos ganhos de eficiência) e custos climáticos crescentes. A aposta mais segura, mesmo em meio à incerteza, é liderar a transição.

3. Os Custos da Via dos Combustíveis Fósseis: Falhas de Governança e Impactos Climáticos

A camada do pré-sal - uma província petrolífera em águas profundas descoberta ao largo da costa sudeste do Brasil em 2006 - transformou o país em um grande exportador de petróleo. No entanto, as receitas geradas não foram geridas como um ativo de longo prazo. Ao contrário da Noruega, que canalizou as receitas do petróleo para um fundo soberano protegido de pressões políticas de curto prazo, as receitas do pré-sal

[1] Uma análise completa de fluxo de caixa descontado dos custos de extração de MEBr - incluindo risco geológico, despesas de capital e volatilidade de preços - está além do escopo desta Perspectiva. Nossa contribuição consiste em comparar as ordens de grandeza entre a receita bruta esperada e os custos climáticos já observáveis - uma comparação que não depende de taxas de desconto precisas.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

brasileiro foram utilizadas para cobrir déficits fiscais e financiar gastos eleitorais - um padrão que nosso conceito de "Democracia S.A." ajuda a explicar.

A "maldição dos recursos naturais" [15] descreve como economias ricas em commodities podem apresentar taxas de crescimento mais baixas. As evidências relacionadas ao pré-sal brasileiro incluem o desvio de recursos da educação e da saúde [16,17], a "doença holandesa" e a desindustrialização [18], bem como riscos de corrupção [19].

A Margem Equatorial apresenta riscos institucionais semelhantes, mas com uma dimensão climática adicional: sua exploração não apenas reproduziria as falhas de governança do pré-sal, como também prenderia o Brasil a uma trajetória baseada em combustíveis fósseis, justamente no momento em que os mercados globais estão migrando para produtos de baixo carbono.

3.1. Custos de Poluição e Saúde:

Esses custos não são externos ao sistema político: recaem desproporcionalmente sobre os pobres e alimentam demandas por ação estatal - demandas às quais a "Democracia S.A." tem dificuldade em responder. A poluição por combustíveis fósseis contribui para cerca de 8,7 milhões de mortes prematuras anualmente em todo o mundo [20]. No Brasil, mais de 50.000 mortes prematuras por ano são atribuídas à poluição do ar proveniente de combustíveis fósseis e biomassa [21,22], com custos sociais anuais estimados em cerca de US$ 13 bilhões [23,24,25].

3.2. A Tragédia de 2024 no Rio Grande do Sul:

As enchentes no RS ilustram um padrão: desastres climáticos geram pressões fiscais imediatas que deslocam investimentos de longo prazo, reforçando a mentalidade de curto prazo. Chuvas extremas, intensificadas em 15% pelas mudanças climáticas [26], afetaram 2,4 milhões de pessoas, causaram 183 mortes, deslocaram 600.000 habitantes e provocaram prejuízos estimados em US$ 16,5 bilhões [27,28,29,30].

3.3. Custos Climáticos para as Renováveis:

Até mesmo o setor de energia renovável - a suposta solução - não está imune. Extremos climáticos danificam a infraestrutura solar e eólica, elevando custos e prejudicando a transição. Condições meteorológicas reduzem a capacidade hidrelétrica e forçam o acionamento oneroso de usinas termelétricas (a crise hídrica de 2021 custou cerca de US$ 8 bilhões [31]).

3.4. Projeções Macroeconômicas e Pontos de Virada:

Independentemente da decisão sobre a Margem Equatorial, a inação climática estrutural do Brasil já acarreta custos macroeconômicos severos. As projeções abaixo, portanto, não representam os custos da exploração de petróleo, mas sim os custos de não liderar a transição - o que torna a exploração da Margem Equatorial ainda mais arriscada, pois agrava ambos os lados da equação.

A esta projeção de custos estruturais, soma-se agora a iminência de um novo ciclo de super El Niño. Longe de ser um evento isolado, este fenômeno atua como um multiplicador de impacto sobre as vulnerabilidades já mapeadas - como as enchentes de 2024 no RS -, acelerando a frequência de desastres e amplificando os custos macroeconômicos. Neste cenário de risco climático composto, a exploração da Margem

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

Equatorial deixa de ser apenas uma aposta arriscada e se torna uma temeridade fiscal e ambiental.

O Banco Mundial (2023) projeta que, sem esforços significativos de mitigação, as mudanças climáticas podem custar ao Brasil até 10% de seu PIB até 2050, sendo o setor agrícola e a região amazônica particularmente vulneráveis [32].

Além disso, projeções globais recentes indicam que a economia mundial já está fadada a reduções substanciais de renda devido ao aquecimento já comprometido: um aquecimento de 1°C reduz o PIB mundial em mais de 20% a longo prazo (Bilal & Känzig, 2024) [33]. Pesquisas publicadas na *Nature* alertam que a Amazônia está se aproximando de um ponto de virada que poderia custar ao Brasil US$ 184 bilhões até 2050 [34]. O Banco Mundial argumenta ainda que o Brasil pode e deve eliminar o desmatamento ilegal até 2028 e alcançar emissões líquidas zero até 2050 [32].

Essas projeções deixam claro que a inação não é isenta de custos. No entanto, o Brasil permanece estagnado. Por quê?

4. 'Democracia S.A.': A Captura do Estado Brasileiro

Se o consenso científico é claro e se os custos da inação climática já estão se materializando, por que o Brasil ainda não se comprometeu com uma transição planejada para abandonar os combustíveis fósseis?

Não afirmamos que a captura seja a única causa da inação - fenômenos complexos têm múltiplas causas. Mas argumentamos que a captura é uma condição necessária para entender por que, apesar do consenso científico e dos custos crescentes, o Brasil permanece estagnado.

Sem o poder de bloqueio organizado da coalizão BBB - Boi (agronegócio), Bala (forças de segurança e indústria de armas de fogo) e Bíblia (grupos evangélicos e católicos conservadores) - e o financiamento opaco que a sustenta, o cálculo político da exploração seria muito diferente [35].

A análise financeira é contundente: os custos climáticos - US$ 16,5 bilhões decorrentes de uma única enchente e perdas projetadas de renda interna entre US$ 115 e US$ 154 bilhões por ano - já se aproximam ou superam a receita líquida esperada do MEBr. No entanto, a exploração continua sendo politicamente atraente. Por quê?

"Democracia S.A." descreve um modelo de governança no qual a política se torna uma mercadoria gerida em prol de ganhos eleitorais de curto prazo. No Brasil, isso ocorre por meio de diversos mecanismos.

Primeiro, o financiamento opaco e as *holdings* patrimoniais: segundo dados do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) e da Receita Federal, mais de 50% dos deputados federais e senadores possuem interesses em empresas ou grandes propriedades rurais, frequentemente registrados em nome de cônjuges ou filhos para diluir as declarações diretas [36,37].

Segundo, o poder institucionalizado do agronegócio: a Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA) conta com o apoio de 48 associações setoriais, 1.078 empresas e 69.000 membros individuais. Seu braço logístico, o Instituto Pensar Agro, é financiado por empresas cujas receitas anuais combinadas ultrapassam R$ 1,47 trilhão - valor superior ao PIB de Portugal ou da Finlândia [38].

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

Graciano et al. (2023) documentam como a FPA utiliza o controle sobre comissões, relatorias e a autoria de projetos de lei para barrar políticas de uso da terra que poderiam restringir o agronegócio [39].

Terceiro, a supercoalizão BBB - definida anteriormente como compartilhando uma ideologia extrativista-desenvolvimentista - forma um bloco legislativo estável que vota consistentemente para bloquear a regulamentação ambiental e a ação climática [35].

Carvalho (2024) constata que a bancada evangélica ("Bíblia") enquadra sistematicamente a ação climática como uma ameaça aos valores tradicionais, alinhando-se ao agronegócio [40].Conforme analisado em profundidade por Brito, Reis, Rosa e Amaral (2024), a articulação discursiva e institucional da BBB moldou as políticas públicas brasileiras nos três poderes [35].

Em quarto lugar, o paradoxo da Embrapa: a mesma agência estatal que transformou a agricultura brasileira por meio de P&D público [6],[7] recebe agora financiamento privado significativo justamente da bancada do agronegócio que bloqueia a legislação ambiental, suscitando preocupações sobre a captura corporativa das prioridades de pesquisa pública [41, 42].

As consequências legislativas não são hipotéticas. Em 2025, a Câmara dos Deputados aprovou três projetos de lei - que enfraquecem a fiscalização ambiental via satélite, retiram campos nativos da proteção legal e transferem a autoridade regulatória dos ministérios do meio ambiente para os da agricultura. A aprovação provocou uma nota de repúdio assinada por diversos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia e redes de pesquisa, que alertaram para o aumento das emissões, a redução da resiliência climática e os riscos de sanções comerciais [43].

5. Dois Caminhos: Ponte ou Salto

Diante desse diagnóstico, surgem dois caminhos estratégicos.

Primeiro caminho: Exploraçao como ponte para a transição, sob condições draconianas. Se a exploração prosseguir, deverá ser regida por uma data de encerramento alinhada ao Acordo de Paris, com todas as receitas irrevogavelmente canalizadas para um Fundo Soberano de Transição, gerido por um conselho com poder de veto compartilhado (governo, sociedade civil e academia). O fundo financiaria energias renováveis, um Fundo Nacional de Resiliência e a educação.

Segundo caminho: Não explorar e liderar a nova economia. Propõe-se transformar a região Nordeste-MEBr em uma zona de cooperação internacional para energias renováveis, aproveitando recursos eólicos (fatores de capacidade >50% [44], [45]) e solares (até 6,5 kWh/m²/dia [46]) de classe mundial para atrair investimentos em energia eólica *offshore*, hidrogênio verde e SAF (combustível sustentável de aviação). O Brasil asseguraria internalização tecnológica, empregos de alta qualificação e liderança estratégica.

Ambos os caminhos enfrentam o mesmo obstáculo: a "Democracia S.A." é intrinsecamente incapaz de realizar planejamento plurianual, dada a sua dependência fiscal de *royalties* e o desmantelamento de planos estatais a cada ciclo eleitoral.

Reconhece-se, contudo, o caráter eminentemente teórico destes dois caminhos. Na prática, a anatomia da 'Democracia S.A.' sugere que nenhuma dessas trajetórias será voluntariamente adotada. A inércia institucional e a captura do Estado por interesses

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

extrativistas tornam a transição planejada uma improbabilidade política no curto prazo, restando ao país apenas a gestão reativa dos colapsos que se avizinham.

6. Justiça Interna e Além Fronteiras

Uma transição justa requer duas formas complementares de compensação:

Internacionalmente, as nações historicamente responsáveis - cujas emissões acumuladas impulsionaram a crise climática - devem compensar países como o Brasil por abrirem mão de receitas provenientes de combustíveis fósseis. Esse princípio de justiça climática histórica é moralmente defensável e economicamente racional, embora politicamente bloqueado pela mesma "Geopolítica S.A." de interesses fósseis concentrados que paralisa as COPs globais [47].

Internamente, uma transição justa deve incluir programas de requalificação para trabalhadores do setor de petróleo (redirecionando-os para a energia eólica *offshore*, hidrogênio verde e bioenergia) e um fundo de desenvolvimento regional para municípios dependentes do petróleo. Como Consoli [48] observou em sua resenha na revista *Science* sobre o livro "O Estado Empreendedor", de Mazzucato, a estrutura do Estado empreendedor carece de uma articulação sobre como gerenciar o deslocamento da força de trabalho e as transições de habilidades profissionais. Nossa proposta aqui apresentada de justiça interna aborda diretamente essa lacuna.

7. A Dimensão Global: 'Geopolítica S.A.'

Se "Democracia S.A." designa a captura do Estado brasileiro por interesses domésticos, uma lógica semelhante opera em nível internacional. Em escala global, os produtores de combustíveis fósseis - da Arábia Saudita à Rússia e aos Estados Unidos - exercem um poder de veto efetivo sobre as negociações climáticas por meio de regras de unanimidade, bloqueando qualquer menção à redução do consumo de combustíveis fósseis. Essa "Geopolítica S.A." perpetua a lógica do "poluidor-protetor", tornando a compensação justa uma perspectiva distante. A escolha do Brasil sobre a Margem Equatorial torna-se, assim, um teste para todo o sistema.

O regime climático global alcançou um consenso político - codificado em sucessivas decisões das COPs, culminando no acordo de Dubai de 2023 para a "transição para além dos combustíveis fósseis" -, mas a implementação permanece muito aquém do necessário.

Saber se os principais países produtores de combustíveis fósseis sofrem de captura do Estado semelhante ao verificado no caso brasileiro foge ao escopo deste artigo, mas o caso brasileiro é revelador: se um país com o potencial renovável e a vulnerabilidade climática do Brasil não consegue decidir pela transição, é pouco provável que o obstáculo seja meramente técnico.

8. Conclusões

A decisão sobre a Margem Equatorial transcende a política energética nacional; ela constitui um caso paradigmático que expõe o fracasso do contrato climático global. O conceito de "Democracia S.A." – com seus horizontes de curto prazo e responsabilidade fragmentada – não opera apenas em nível doméstico. Ele se replica e se amplia em uma "Geopolítica S.A." global, na qual interesses concentrados e mecanismos de veto perpetuam a lógica do "poluidor-protetor".

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

Diante desse dilema - os custos climáticos catastróficos da exploração e o ônus financeiro da receita não auferida, sem compensação das nações historicamente responsáveis -, o Brasil enfrenta uma encruzilhada. A análise racional e os dados macroeconômicos apontam inequivocamente para a liderança na transição energética. No entanto, a anatomia da "Democracia S.A." dita um destino diferente.

Uma democracia genuinamente contestável exigiria, no mínimo, financiamento de campanha transparente, barreiras à conversão de poder econômico em poder político e planejamento plurianual protegido dos ciclos eleitorais. Como demonstrado, nenhum desses elementos está presente no Brasil atualmente. A iminência de um super El Niño apenas acelera e amplifica os custos dessa paralisia, transformando riscos projetados em desastres fiscais e humanos imediatos.

Em última análise, este artigo não propõe um plano de resgate viável no atual cenário político. Trata-se, antes, de um documento forense. Seu objetivo é explicar por que, apesar da clareza dos dados e da gravidade da ameaça, o resgate climático se tornou politicamente impossível sob as atuais estruturas de poder.

O Brasil, ao decidir sobre seu petróleo, não está apenas definindo seu caminho energético; está confirmando, consciente ou inconscientemente, que aceita as regras de um jogo viciado. E quando o próprio sistema energético global começar a se fragmentar sob a pressão climática, a história registrará que o país possuía os recursos e o conhecimento para liderar, mas careceu da arquitetura institucional para sobreviver à sua própria governança.

Contribuição dos Autores (**Authors contribution**)

Os três autores acima citados contribuíram em igual participação na conceituação, curadoria, análise, investigação, método, administração, supervisão, validação, visualização e escrita deste trabalho.

Conflito de Interesses (Conflict of interest statement)

Os autores declaram que não possuem nenhum conflito de interesse financeiro, pessoal ou profissional que possa ter influenciado o trabalho relatado neste artigo.

The authors declare that they have no conflict of interest.

Disponibilidade de dados (Data availability statement)

Os dados utilizados neste trabalho estão amplamente disponíveis nos artigos científicos citados, em dados oficiais disponíveis nos canais governamentais e na imprensa escrita brasileira

Uso de Inteligência Artificial (Statement for use of Artificial Intelligency)

Os autores reconhecem o uso de modelos de linguagem de IA para auxiliar na preparação do manuscrito, incluindo a organização estrutural e o aprimoramento da redação. Todo o conteúdo científico, as análises e as conclusões permanecem sob a responsabilidade exclusiva dos autores.

Referências

[1] UNHCR (2024) UNHCR supports Brazil's response to devastating floods https://www.unhcr.org/news/briefing-notes/unhcr-supports-brazils-response-devastating-floods

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

[2] Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2024). Balanço Energético Nacional *2024*. Rio de Janeiro: EPE https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica
[3] Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) / Petrobras. (2024). Estimativas para a Margem Equatorial Brasileira. Brasília: ANP. https://www.ibp.org.br/media/21a-margem-equatorial.pdf
[4] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2025). Produto Interno Bruto do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/42774-pib-cresce-3-4-em-2024-e-fecha-o-ano-em-r-11-7-trilhoes
[5] Mazzucato, M. (2013). The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths. London: Anthem Press
[6] Akerman, A., Moscona, J., Pellegrina, H. S., & Sastry, K. (2025). Public R&D meets economic development: Embrapa and the Brazilian agricultural revolution. *NBER Working Paper No. 34213*. / Valor International. (2026). https://www.nber.org/system/files/working_papers/w34213/w34213.pdf
[7] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). (2025). *2024* Relatório Social. Brasília: Embrapa. https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1175141/balanco-social-2024
[8] Evans, P. B. (1995). Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation. Princeton, NJ: Princeton University Press
[9] Henrekson, M., Sandström, C., & Stenkula, M. (2024). Moonshots and the new industrial policy. In *International Studies in Entrepreneurship*. Springer. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4687261
[10] Hart Energy "What's Affecting Oil Prices This Week? (Sept. 8, 2025)" https://www.hartenergy.com/exclusives/whats-affecting-oil-prices-week-sept-8-2025-214035/
[11] Cálculo dos autores com base na Lei nº 9.478/1997, Lei nº 12.351/2010 e na participação acionária do Governo Federal na Petrobras (50,3% das ações com direito a voto)
[12] IEA. (2024). *CO2 Emissions in 2023*. Paris: IEA. https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2023/executive-summary
[13] IPCC. (2023). Special Report: Global Warming of 1.5°C Summary for Policymakers Sixth Assessment Report: Carbon Budget for 1.5°C. https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/
[14] IEA. (2023). Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5°C Goal in Reach https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-c-goal-in-reach
[15] Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1995). NBER Working Paper No. 5398. / Auty, R. M. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies*. National Bureau of Economic Research USA https://www.nber.org/system/files/working_papers/w5398/w5398.pdf
[16] Relatório de auditoria: Royalties do petróleo https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/distribuicao-de-royalties-do-setor-petrolifero-apresenta-falhas-e-oportunidades
[17] Ross, M.L. (2013). The Oil Curse: How Petroleum Wealth Shapes the Development of Nations" Princeton University Press ISBN-13 978-0691159638
[18] Monteiro, V. B., & Penna, C. M. (2021). Diagnosis for deindustrialisation in Brazil: Dutch disease or Brazilian cost? Brazilian Journal of Development, *7*(6), 58706-58733. https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-322
[19] Bastos, E.S.; Rosa, M.P.; Pimenta, M.M. (2016) "The Impacts of Operation Car Wash and the International Oil Crisis on Petrobras's Abnormal Returns and Accounting Indicators (2012-2015)", Pensar Contábil, Vol. 18, No 67 http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-08/index.php/pensarcontabil/article/view/2947
[20] J. Lelieveld, K. Klingmüller, A. Pozzer, R.T. Burnett, A. Haines, & V. Ramanathan, Effects of fossil fuel and total anthropogenic emission removal on public health and climate, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 116 (15) 7192-7197, https://doi.org/10.1073/pnas.1819989116 (2019).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

[21] Ministério da Saúde, Brasil (2019). "Mortes relacionadas à poluição no Brasil aumentam 14% em dez anos. https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2019/junho/mortes-devido-a-poluicao-aumentam-14-em-dez-anos-no-brasil
[22] Abrasco. (2019). "Em nota pública, Abrasco convoca ações frente à emergência climática. https://abrasco.org.br/em-nota-publica-abrasco-convoca-acoes-frente-a-emergencia-climatica/
[23] Rocha, G.; Morais, R.L.; Klug, L. (2019) "The Economic Cost of Air Pollution: Estimation of the Statistical Value of Life for Brazil" IPEA https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2517_web.pdf
[24] Vos T, Lim S, Abbafati C et al. (2019) "Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study" 2019 The Lancet, 396, 1204-1222 doi:10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
[25] Santana, J. C. C., Miranda, A. C., Yamamura, C. L. K., Silva Filho, S. C. d., Tambourgi, E. B., Lee Ho, L., & Berssaneti, F. T. (2020). Effects of Air Pollution on Human Health and Costs: Current Situation in São Paulo, Brazil. *Sustainability*, *12*(12), 4875. https://doi.org/10.3390/su12124875
[26] Clarke, B., Barnes, C., Rodrigues, R. *et al.* Climate change and El Niño behind extreme precipitation leading to major floods in southern Brazil in 2024. *npj Nat. Hazards* **3**, 4 (2026). https://doi.org/10.1038/s44304-025-00162-8
[27] IACHR (2025) "Impacts of the floods in Rio Grande do Sul" Inter-American Commission on Human Rights http://www.oas.org/en/iachr/reports/pdfs/2025/INFORME_REDESCA_BRASIL_EN.pdf
[28] Governo do Estado do Rio Grande do Sul. (2026) Governo do Estado investe R$ 3,8 bilhões na reconstrução de estradas, pontes e hidrovias após enchente de 2024 https://estado.rs.gov.br/governo-do-estado-investe-r-3-8-bilhoes-em-reconstrucao-de-estradas-pontes-e-hidrovias-apos-enchente-de-2024
[29] Governo do Estado do Rio Grande do Sul. (2026) "Balanço mostra a dimensão dos estragos nas rodovias estaduais do RS *https://www.estado.rs.gov.br/balanco-mostra-a-dimensao-dos-estragos-nas-rodovias-estaduais-do-rs*
[30] World Bank Group (2024), CEPAL e Grupo Banco Mundial estimam que ação oportuna evitou impacto de 1,1 ponto percentual no PIB do Rio Grande do Sul https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2024/11/28/relatorio-banco-mundial-bid-cepal-impacto-enchentes-pib-rio-grande-sul
[31] TCU (2022) - Tribunal de Contas da União - Relatório de Monitoramento: Ações relativas ao suprimento de energia elétrica para o Sistema Interligado Nacional (SIN) em meio a condições hidrológicas desfavoráveis https://portal.tcu.gov.br/data/files/2A/73/7C/AA/94ED18102DFE0FF7F18818A8/016.319.pdf
[32] World Bank Group. (2023). *Country Climate and Development Report* https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/fd36997e-3890-456b-b6f0-d0cee5fc191e/content
[33] Bilal & Känzig [2024] *Bilal, A., & Känzig, D. R. (2024). The Macroeconomic Impact of Climate Change: Global vs. Local Temperature (NBER Working Paper No. 32450). National Bureau of Economic Research.* https://doi.org/10.3386/w32450
[34] *Flores, B.M., Montoya, E., Sakschewski, B. et al*. Critical transitions in the Amazon forest system. Nature ***626****, 555-564 (2024).* https://doi.org/10.1038/s41586-023-06970-0
[35] Brito, A. S.; Reis, L.S.; Rosa, A.S.; Amaral, M.C.S. (2024). A lei da bala, do boi e da Bíblia. Tinta-da-China Brasil. ISBN: 978-65-84835-34-4
[36] Agência Brasil (2024) "De pai para filho: homens e herdeiros políticos são maioria no Senado" https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2024-03/de-pai-para-filho-homens-e-herdeiros-politicos-sao-maioria-no-senado

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18748

[37] Câmara dos Deputados (2022) "Advogados e empresários são a maioria entre profissionais eleitos para a Câmara dos Deputados https://www.camara.leg.br/noticias/913922-advogados-e-empresarios-sao-a-maioria-entre-profissionais-eleitos-para-a-camara-dos-deputados/
[38] IHU Instituto Humanitas Unisinos. (2022). "Principais financiadores da bancada ruralista faturam mais de R$ 1,47 trilhão. https://www.ihu.unisinos.br/espiritualidade/78-noticias/620609-principais-financiadores-da-bancada-ruralista-faturam-mais-de-r-1-47-trilhao
[39] Graciano, M. C., de Carvalho, J. G., Borsatto, R. S., & de Lima Santos, L. (2023). The Power of the "Cattle Caucus": The Parliamentary Front for Agriculture and Livestock in Shaping Land Policy. *Rev. Sociol. Polit*, *31*, e015.
[40] Carvalho, C. H. L. (2024). How Brazilian Evangelicals View The World's Environmental Crisis Caderno Intersaberes, 13(50), 28-42. https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/issue/view/174
[41] Souza, A. (2025) "Descobrimos o preço da Embrapa para Nestlé, Bayer e empresários do agro na COP30: R$ 18 milhões". Intercept Brasil https://www.intercept.com.br/2025/12/01/descobrimos-o-preco-da-embrapa-para-nestle-bayer-e-empresarios-do-agro-na-cop30-r-18-milhoes/
[42] Cardoso, V.S. (2022) A Embrapa e a reprodução do capital no setor agrícola, dissertação de mestrado, Universidade Federal de Sergipe https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/16308/2/VICTOR_SOUZA_CARDOSO.pdf
[43] IHU - (2026). "Cientistas repudiam 'pacote do dia do agro' aprovado na Câmara e alertam para riscos ambientais". Instituto Humanitas Unisinos. https://www.ihu.unisinos.br/666543-cientistas-repudiam-pacote-do-dia-do-agro-aprovado-na-camara-e-alertam-para-riscos-ambientais
[44] CEPEL (2001) Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. CRESESB-CEPEL. https://cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf
[45] ABEEÓLICA (2024) Boletim Anual https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2025/05/424_ABEEOLICA_BOLETIM-ANUAL-DIGITAL-2025_PT_FINAL.pdf
[46] INPE. (2017). Atlas Brasileiro de Energia Solar. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil. http://mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2017/08.15.18.20/doc/thisInformationItemHomePage.html
[47] Newell et al (2026) Newell, P.; Slothuus, L.; Daley, F.; Hernández, D.S., *Power in Fossil Fuel Supply-Side Policy: Closing Down and Opening Up Opportunities to Phase Out Fossil Fuel Production* Global Environmental Politics 26:1, February 2026, M.I.T. https://doi.org/10.1162/GLEP.a.22
[48] Consoli, D. (2014) *Innovation: myths and prospects* Book Review - Science, 345(6199), 883. https://www.science.org/doi/10.1126/science.1257029

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença Creative Commons CC-BY.
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.