

MULHERES PREFEITAS E MEIO AMBIENTE: EVIDÊNCIAS DO DESMATAMENTO NO BRASIL

Stela do Nascimento Teles¹

¹Programa de Pós Graduação em Economia (PPGE-UFF)

RESUMO

Este artigo combina dados de desmatamento na Amazônia Legal com dados eleitorais de gênero do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) para os mandatos de prefeitos de 2000 a 2016. Utiliza-se uma regressão descontínua em eleições acirradas entre os dois candidatos mais votados, desde que tenham gêneros diferentes, para verificar o impacto de prefeitas mulheres sobre as taxas de desmatamento. Em paralelo, é realizada uma análise para todos os biomas brasileiros. Os resultados mostram que os municípios governados por mulheres não apresentaram diferenças estatisticamente significativas nas taxas anuais de desmatamento em comparação com municípios governados por homens.

Palavras-chave: gênero; desmatamento; eleições; Amazônia

Área temática: Economia

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Desmatamento na Amazônia Legal.....	9
Gráfico 2 – Proporção de mulheres na Câmara dos Deputados brasileira (%)	11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ranking de equidade de gênero por cadeira na Câmara dos Deputados 135º a 144º colocado.....	10
Tabela 2 – Legenda das classes de biomas.....	14
Tabela 3 – Estatísticas descritivas do percentual de desmatamento sobre a área do município.....	15
Tabela 4 – Efeito do gênero sobre o desmatamento da Amazônia Legal (MapBiomas)	15
Tabela 5 – Efeito do gênero sobre o desmatamento da Amazônia Legal (PRODES).....	15
Tabela 6 – Efeito do gênero sobre todos os biomas do Brasil (MAPBIOMAS).....	16
Tabela 7 – Efeito do gênero sobre desmatamento na Amazônia Legal pré PPCDam.....	17
Tabela 8 – Efeito do gênero sobre desmatamento na Amazônia Legal pós 2012.....	18

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	REVISÃO LITERÁRIA: GÊNERO NA POLÍTICA E MEIO AMBIENTE.....	5
2.1	UM PANORAMA DE PESQUISAS SOBRE MULHERES PREFEITAS	5
2.2	UM PANORAMA DE PESQUISAS SOBRE MULHERES E MEIO AMBIENTE.....	6
3.	CONTEXTO	8
3.1	COMBATE AO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL.....	8
3.2	DESIGUALDADE DE GÊNERO NA POLÍTICA BRASILEIRA	10
4.	ESTRATÉGIA EMPÍRICA E ESTIMAÇÃO.....	12
4.1	METODOLOGIA.....	12
4.2	DADOS.....	13
4.3	RESULTADOS	15
5.	CONCLUSÃO.....	19
	BIBLIOGRAFIA	20

1. INTRODUÇÃO

Em 2021, o desmatamento teve um salto anual de 20%, com uma taxa de 16.557km². Segundo o Observatório do Clima (OC), nos últimos quatro anos de mandato presidencial, as medições por satélite apontaram o maior desmatamento desde 1988. Com uma expansão de 59,9% em relação ao mandato anterior, o Governo Bolsonaro entrega uma destruição média de 7,145km². O índice de cobertura nativa, calculado pelo MapBiomas na edição mais recente do Relatório Anual de Desmatamento no Brasil (RAD), indica ainda a perda de uma área equivalente ao Estado do Rio de Janeiro (OC, 2022).

Diante desse cenário, não é difícil imaginar que a Amazônia tenha sido o centro da destruição das áreas florestadas. A região sofreu 59% do desmatamento total registrado entre 2019 e 2021, com mais de 977 mil hectares destruídos nesse último ano. Além disso, o Cerrado vem chamando atenção pela supressão da sua área vegetal - meio milhão de hectares, o que representa um terço da área total desmatada (30,2%). Ao todo, Amazônia e Cerrado concentraram 89,2% do desmatamento registrado em 2021 (OC,2022). De acordo com o Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima, o desmatamento é responsável por aproximadamente 46% da emissão de gases estufa no Brasil. Consequentemente, a redução dos efeitos da mudança climática necessariamente passará pelo controle do desmatamento e da degradação do solo.

Para Costa e Rocha (2022), os mecanismos que levam ao desmatamento de florestas tropicais podem ser divididos em estruturas de mercado (ASSUNÇÃO, GANDOUR e ROCHA, 2015), especulação da terra, marcos regulatórios e políticas públicas (ASSUNÇÃO et al.,2020; BURGESS, COSTA e OLKEN, 2018; GANDOUR, 2018; HARGRAVE e KIS-KATOS, 2013; SANT'ANNA e COSTA, 2021), até falta de fiscalização e governança (CORREIA-SILVA e RODRIGUES, 2019; REYDON, FERNANDES e TELLES, 2020). Contudo, variáveis como o gênero seguem pouco exploradas nos estudos ambientais.

Embora sejam poucos os estudos econométricos que trabalhem a relação entre o gênero e o desmatamento, existe uma literatura que põe mulheres em um local importante para o controle da mudança climática. Logo, existe uma preocupação de que a desigualdade na política pode atrapalhar melhoras na pauta ambiental.

Nesse contexto, surge o questionamento se, durante o período de um mandato, mulheres prefeitas teriam mais sucesso do que homens em combater o desmatamento. Pela quantidade de municípios, as eleições brasileiras fornecem um cenário adequado para a investigação de descontinuidades na adoção de políticas. Por meio de um experimento quase-natural, é possível investigar se municípios que elegeram mulheres diante de eleições acirradas para prefeitura teriam algum ganho social na comparação com cidades onde homens ganharam.

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é tentar contribuir para ampliação do entendimento do impacto de variáveis sociais sobre o desmatamento. Baragwanath e Zheng (2022) utilizam Regressão Descontínua (RDD) para estudar o impacto do gênero no desmatamento e apontam uma redução deste em biomas brasileiros pós eleição de uma mulher. Conforme será discutido posteriormente, apesar deste tipo de experimento quase aleatório fornecer estimativas não viesadas sobre causalidade, o estudo de Baragwanath e Zheng (2022) sofre de problemas metodológicos que o faz chegar a resultados que não são robustos e são contestados pelo presente trabalho.

Para a análise empírica, foram selecionados dados das eleições de 2000 até 2016, disponíveis no portal do Tribunal Superior Eleitoral (TSE). Como variáveis dependentes, foram utilizados dados ambientais do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES) e do MapBiomas.

Os resultados encontrados diferem dos de Baragwanath e Zheng (2022). Para todos os períodos da série, não há indicação de efeito significativo do gênero sobre a preservação de área

de floresta. Ou seja, as estimativas do coeficiente de vitória de mulheres prefeitas não são estatisticamente diferentes de zero nem nos modelos do recorte para o período anterior à implementação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), nem para o período pós aumento do desmatamento em 2013. É importante destacar que esse resultado de irrelevância estatística se refere tanto à Amazônia Legal quanto aos demais biomas brasileiros.

Além da introdução, este trabalho apresenta mais quatro seções e a conclusão: o capítulo 2 apresenta a revisão literária, que está dividida entre o cenário das pesquisas de impacto de mulheres prefeitas e uma discussão sobre o papel de mulheres na pauta ambiental, referenciando principalmente uma estimação em RDD que investiga a relação entre a redução do desmatamento e eleição de prefeitas brasileiras; no capítulo 3 há o contexto do tema, que divide-se entre o histórico do desmatamento da Amazônia e a apresentação do ambiente político desigual encontrado por mulheres brasileiras; o capítulo 4 apresenta a metodologia do trabalho, as bases de dados utilizadas e o resultado. O trabalho é concluído com uma breve discussão das divergências encontradas a partir do estudo original e possíveis explicações para o fato.

2. REVISÃO LITERÁRIA: GÊNERO NA POLÍTICA E MEIO AMBIENTE

A adoção de medidas efetivas contra a mudança climática é um dos principais desafios enfrentados por governos de todas as partes do globo. Além de observar como o gênero pode explicar diferenças nas preferências sociais e na política, é interessante se perguntar como esse comportamento talvez se reproduza na área ambiental.

Nesta seção, será apresentado um resumo das pesquisas que relacionam gênero à política, principalmente nas prefeituras e na área ambiental. Uma breve revisão literária sobre o assunto mostrará a influência de mulheres na vida pública e em índices importantes para o controle da mudança climática, com apresentação de dados que evidenciam que a desigualdade na política pode atrapalhar melhoras na pauta ambiental.

2.1 UM PANORAMA DE PESQUISAS SOBRE MULHERES PREFEITAS

Em razão da baixa representatividade de mulheres na política, é recente a tentativa de compreender suas tomadas de decisões dentro da literatura econômica. No campo comportamental político, alguns estudos propõem-se a identificar diferenças nas preferências femininas e masculinas, além dos possíveis impactos do papel da mulher na adoção de políticas públicas. Duque (2017) sintetiza a literatura da área, apontando Croson e Gneezy (2019) para análise da diferença de preferências sociais entre homens e mulheres - como, por exemplo, mulheres serem mais avessas ao risco em apostas de loterias e participarem menos de eventos competitivos como competições e leilões - e Eckel e Grossman (2008) para afirmar, através de teoria dos jogos, que mulheres tendem a tomar decisões mais altruístas.

Ademais, mulheres seriam mais favoráveis à redistribuição do que homens. Selten e Ockenfels (1998) usam a teoria dos jogos para mostrar que decisões egoístas são mais comuns entre homens e Alesina e Giuliano (2011), controlando preferência políticas - se a ideologia política é de esquerda ou direita, chegam à conclusão de que mulheres preferem resultados equalizadores. Além disso, Andreoni e Vesterlund (2001) mostram que, quando o altruísmo tem um preço alto em um jogo, as mulheres são mais solidárias, mas na situação inversa - preço barato - homens costumam ser mais gentis.

Ao longo dos anos, mulheres têm alcançado posições de poder na política, mas isso não necessariamente significa que elas tenham vozes em diversas pautas. Elas estão mais suscetíveis, por exemplo, a violência política e física nesses ambientes. Dessa forma, estudos preliminares mostram que as áreas em que mulheres conseguiram exercer sua influência na distribuição de alguns gastos são saúde, educação e programas ambientais. Em contraste aos homens, que buscam mais mudanças na infraestrutura (YANEZ-PAGANS, 2015).

Contudo, uma dúvida específica permanece pouco explorada: o que acontece quando uma mulher ganha uma eleição para prefeitura concorrida no Brasil? Essa é questão levantada por Brollo e Troiano (2015), que utilizaram a regressão descontínua para respondê-la. Baseados em dados de auditorias do governo, os pesquisadores encontraram resultados significativos que associam mulheres prefeitas a um grau de corrupção menor do que dos homens e menos cargos temporários. Ademais, elas atraem duas vezes mais transferências discricionárias do governo federal do que os homens e fornecem mais cuidados durante o pré-natal. Contudo, os autores concluíram que homens prefeitos teriam maior chance de reeleição.

Durante a crise da Covid, Bruce et al. (2022) também recorreram à regressão descontínua e ao método das eleições acirradas para investigar o papel das mulheres prefeitas durante a pandemia em comparação com prefeitos homens. As evidências do estudo apontam que cidades governadas por mulheres apresentaram menos mortes e hospitalizações a cada 100 mil habitantes, além de terem aplicado mais medidas sanitárias como uso obrigatório de máscara e proibição de aglomerações. O efeito revela-se ainda mais forte entre as cidades que votaram proporcionalmente mais em 2018 no ex-presidente Jair Bolsonaro, publicamente

contra intervenções sanitárias. Logo, diante de um problema global, mandatárias femininas tiveram melhor desempenho em relação aos homens, inclusive neutralizando más políticas do líder nacional.

Baragwanath e Zheng (2022) usam a regressão descontínua para mostrar que é crucial aumentar a representatividade feminina nas prefeituras para o sucesso da pauta ambiental, principalmente para redução das emissões de carbono, mudar esse quadro. As autoras apontam que eleger mulheres prefeitas leva a taxas menores de desmatamento nos anos seguintes: a redução média é de 4 km² na comparação com prefeituras governadas por homens quando é usada a janela ótima de 12,3 p.p. no desmatamento médio de quatro anos de mandato, mas muda para uma diminuição de 9km² quando é escolhida a janela de 5 p.p.. Vale ressaltar que esses resultados consideram todos os biomas brasileiros através do Map Biomas. Quando é feito o recorte dos dados da Amazônia Legal, tanto os resultados do PRODES quanto do MapBiomas perdem significância. Ainda assim, para a soma do desmatamento no mandato com informações do PRODES, foi encontrada uma redução de de 77km² - dada uma janela ótima de 12,4 p.p.- e 86 km² - dada uma janela de 5 p.p..

Desse modo, a motivação do presente trabalho parte de uma tentativa de replicar os resultados que corroboram com a ideia de que possíveis reduções no desmatamento seriam efeitos das ações de mulheres prefeitas, em contraste com os mandatos de homens prefeitos (BARAGWANATH e ZHENG, 2022). Contudo, mudanças metodológicas foram aplicadas para melhor robustez do exercício. Em Baragwanath e Zheng (2022), foram usados todos os municípios brasileiros, porém existe uma descontinuidade na lei eleitoral: quando o município tem menos de 200 mil habitantes, não é aplicada a lei do segundo turno. Além disso, as autoras utilizam soma e média do desmatamento ao longo do mandato, invés de utilizarem dados anuais e adicionarem efeitos fixos anuais. Ambas as escolhas podem resultar em coeficientes que na verdade refletem diferenças pré-existentes entre os municípios do grupo de controle e de tratamento e efeitos específicos do período, induzindo à interpretação errada do impacto detectado na eleição acirrada. No capítulo de dados desta pesquisa, é mostrada a construção da variável com Mapbiomas, que, ao contrário do método das autoras – variação da área florestal, utiliza dados de transição de biomas, uma representação mais confiável do desmatamento.

2.2 UM PANORAMA DE PESQUISAS SOBRE MULHERES E MEIO AMBIENTE

A adoção de medidas efetivas contra a mudança climática é um dos principais desafios enfrentados por governos de todas as partes do globo. Há análises que mostram que, diante de tragédias ambientais como ciclones e terremotos, mulheres são as mais afetadas. Além disso, destacam-se em questão de proatividade quando é necessário agir diante de um desastre, seja no núcleo familiar, na comunidade ou no ambiente profissional (ENARSON, 2000). Analisar o papel das mulheres nessa frente contra a mudança climática é também uma maneira de destacar a importância de combinar o desenvolvimento sustentável com a equidade no processo de tomada de decisões (CASTRO e ABRAMOVAY, 2005).

Ademais, o relatório “Global Gender and Environment Outlook (GGEO)”, produzido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), busca compreender como a mudança climática afeta desigualmente os gêneros. Como reflexo dos compromissos de gênero assumidos na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), a UNEP elucidou problemas que devem ser considerados nas tomadas de decisões ambientais. Em suma, questões climáticas podem agravar e dificultar papéis atribuídos socialmente ao sexo feminino, sobretudo na agricultura e em outros meios de subsistência. Dessa forma, os custos ambientais seriam maiores para as mulheres (UNEP, 2016).

Em pesquisas realizadas com o público norte americano, o público feminino mostrou maior conhecimento e preocupação sobre mudanças climáticas na comparação com homens,

apesar de elas subestimarem o próprio domínio sobre o assunto (MCCRIGHT, 2010). Essa diferença de consciência ambiental torna-se mais expressiva quando a comparação é feita com homens brancos, que são mais propensos ao negacionismo climático, com aumento dessa tendência a partir de 2001(MCCRIGHT e DUNLAP, 2011).

Ademais, os estudos da perspectiva do gênero na atuação de políticas ambientais evidenciam a diferença do uso dos recursos, que é gerada pela interação desses gêneros com a comunidade e com a natureza. Mavisakalyan e Tarverdi (2019), utilizam uma grande amostra de países para comprovar que, quanto maior a representação de mulheres no parlamento, maior a solidez das políticas contra a mudança climática. Foram encontradas evidências significativas que, países com baixo número de cadeiras ocupadas por mulheres no parlamento, como Barém, apresentam até oito vezes menos rigor de combate político às mudanças climáticas do que países como a Dinamarca, que possuem uma porcentagem mais expressiva de mulheres no ambiente parlamentar. Por meio da regressão de dois estágios, o estudo ainda apontou efeito das mulheres parlamentares sobre a redução da emissão de dióxido de carbono.

No entanto, a maioria dos estudos sobre mulheres na política focam no poder legislativo e não no executivo, o que pode ser explicado pela representação do gênero feminino ainda menor no segundo caso (WEIKART et al., 2006). Partindo da compreensão de que gênero pode explicar diferenças na relação com o meio ambiente, é interessante se perguntar como esse comportamento talvez se reproduza no nível das prefeituras brasileiras, principalmente na região da Amazônia Legal.

3. CONTEXTO

Este trabalho intercepta pelo menos duas grandes áreas: conservação ambiental e avaliação de impacto da presença de mulheres na política. Dessa maneira, é necessário passar pela leitura de diversos estudos que investigam as relações entre mulheres e preocupação ambiental, além de citar como o Brasil conseguiu passar de grandes taxas de desmatamento no início dos anos 2000 para uma redução nos anos que se sucederam.

Para melhor compreensão do cenário, este capítulo explorará inicialmente o histórico de combate ao desmatamento na Amazônia Legal e a baixa representatividade de mulheres na política brasileira. Vale enfatizar que artigos que utilizam a mesma estratégia deste estudo para gênero e ambiente não são abundantes, mas ainda assim há estudos micro fundamentados e de ciência política que buscam entender diferenças nas preferências individuais desse campo.

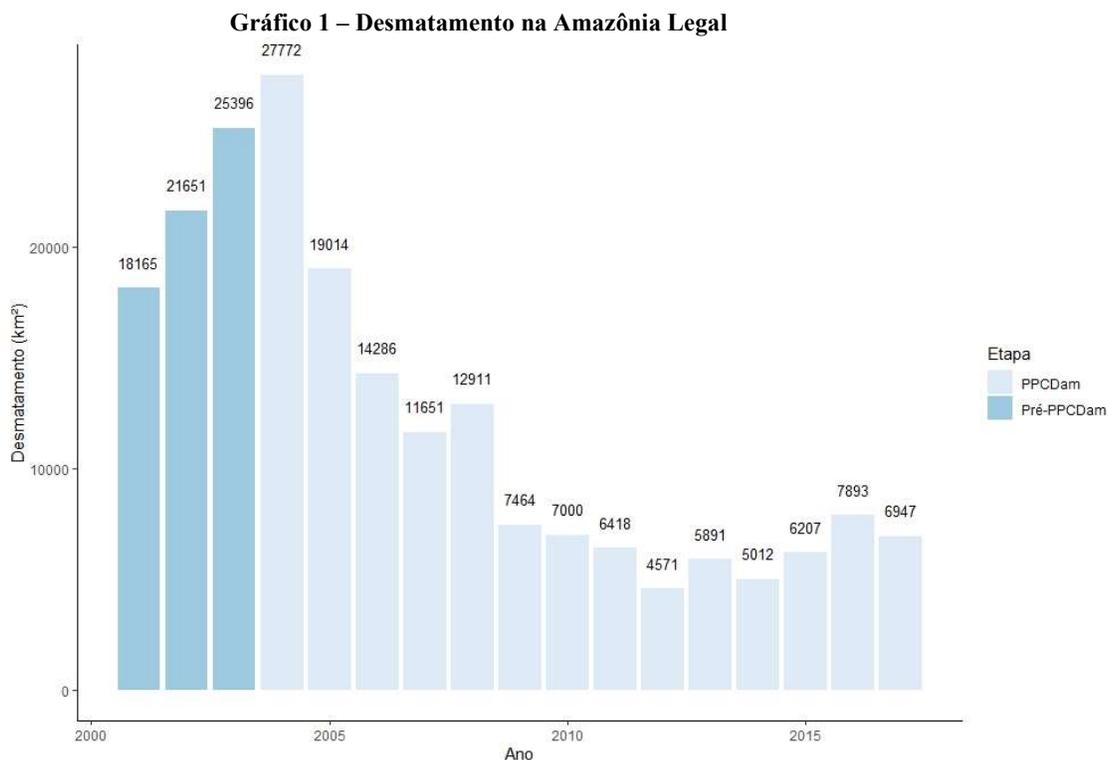
3.1 COMBATE AO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL

O monitoramento da degradação da floresta Amazônica é feito por imagens de satélite do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) desde 1988. Ao longo dessa série histórica, o valor alarmante de 29.059 km² foi alcançado em 1995, mas os índices de desmatamento reduziram gradativamente a partir de 2004 até a marca de 4571 km² em 2012. O Brasil, então, passou a ser visto como um caso de sucesso de política florestal, destacando-se o período entre 2008 e 2009, no qual as taxas tiveram a maior queda: 12.911 km² para 7464 km² (ARIMA et al., 2014).

A redução do desmatamento e da degradação florestal é parte essencial da diminuição das emissões de CO₂ sobretudo nas florestas tropicais (IPCC, 2022). Uma resposta internacional para esse problema foi a criação do REDD (“Reducing emissions from deforestation and forest degradation”) pela Organização das Nações Unidas, que serve como guia para o gerenciamento sustentável e conservação de florestas em países em desenvolvimento.

Em 1980, foi colocada em prática a primeira política pública de redução do desmatamento na Amazônia, com delimitação de áreas protegidas como territórios indígenas e unidades de conservação. De forma mais específica, a Constituição de 1988 declarou que 20% das terras da Amazônia Legal seriam reservadas para populações indígenas. Com o desmatamento recorde em 1995 e a intensificação das taxas de degradação florestal, notou-se a necessidade de maior rigor nas leis ambientais.

Políticas públicas de sustentabilidade precisam promover a comunicação entre diferentes pautas com a agricultura, os movimentos de reforma agrária, a biodiversidade, a indústria e outras. No Brasil, uma iniciativa que trabalha esse tipo de sinergia é o PPCDAM, Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal, que desde 2004 obtém sucesso em coordenar esforços no combate ao desmatamento. Nesse sentido, a ação governamental está separada em três esferas: i) Ordenamento Fundiário e Territorial; ii) Monitoramento e Controle Ambiental; e iii) Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis (MMA, 2013).



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2017); Elaboração própria.

Vale destacar que o desmatamento da Amazônia possui alta correlação com o setor agrícola desde as reformas econômicas em 1994, quando o Brasil entrou no mercado mundial como grande exportador de soja e carne. De 1995 até 2007, aproximadamente 75% da perda florestal poderia ser explicada pelo avanço da soja e pelo preço internacional da carne. A partir de 2007, essa relação com o preço do gado se enfraquece, mas as plantações de soja continuam sendo grandes influenciadoras do desmatamento. Desde 2011, a queda nos níveis de degradação ambiental na Amazônia teve contribuição da estagnação da demanda por bens agrícolas, mas é interessante compreender o papel da política pública ao longo das últimas duas décadas nessa região para alcançar metas climáticas (ARIMA et al., 2014).

3.2 DESIGUALDADE DE GÊNERO NA POLÍTICA BRASILEIRA

A Constituição Brasileira de 1988, também conhecida como Constituição Cidadã, disseminou através do sufrágio universal a semente da participação das mulheres na política e da compreensão de suas demandas. Apesar disso, o gênero feminino permanece “excluído da política” e refém de maiores vulnerabilidades. (MIGUEL e BIROLI, 2014).

Segundo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), apenas 25% dos parlamentares e 7% dos prefeitos eram mulheres na América Latina. De acordo com o Tribunal Superior Eleitoral, 11,8% das cidades brasileiras elegeram mulheres como prefeitas para governarem a partir de 2021. Ou seja, apesar da região ter sido palco dos maiores avanços da igualdade entre gêneros nos últimos anos, as mulheres permanecem sub representadas na política (YANEZ-PAGANS, 2015).

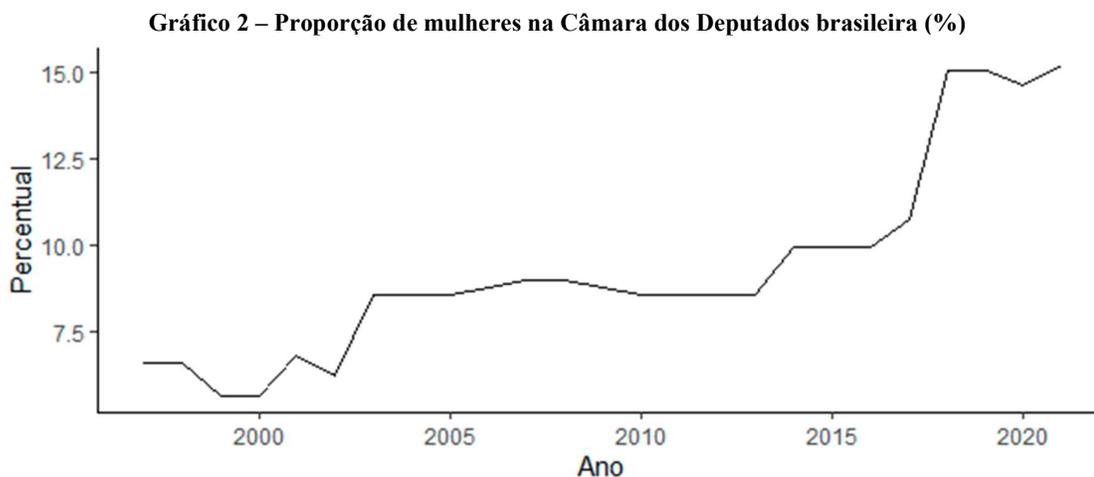
Para fins de demonstração da falta de representatividade, é importante destacar que o Brasil ocupa a 129ª posição – com 17,7% dos postos – no ranking de mulheres na Câmara dos Deputados, que conta com 187 países. Nesse mesmo quadro, é possível notar que apenas cinco países alcançam metade dos cargos preenchidos por mulheres: Ruanda, Cuba, Nicarágua, Nova Zelândia, México e Emirados Árabes. Em média, os 187 países registraram taxa de 25% de representatividade feminina.

Tabela 1 – Ranking de equidade de gênero por cadeira na Câmara dos Deputados 135º a 144º colocado

Rank	País	Porcentagem (%)
119	Fiji	19,6
120	Guatemala	19,4
121	Geórgia	19,1
-	Roménia	19,1
123	Togo	18,7
124	Coreia do Sul	18,6
125	Madagascar	18,5
126	Azerbaijão	18,3
127	São Vicente e Granadinas	18,2
128	Bahamas	18
129	Brasil	17,7
130	Coreia do Norte	17,7

Fonte: adaptação de Inter-Parliamentary Union (2022); Elaboração própria.

Esse dado do Inter-Parliamentary Union é reforçado pela série histórica do Banco Nacional: de 1997 até 2021 a proporção de cargos legislativos ocupados por mulheres brasileiras aumentou apenas em 8 pontos percentuais, passando de 6,6% para 15,2%.



Fonte: Banco Mundial; Elaboração Própria

Nesse sentido, a teoria política feminista pretende investigar no tecido social as origens da desigualdade de gênero. Como as relações de gênero envolvem toda a comunidade, é natural que os efeitos da discriminação não se limitem apenas às mulheres. Sendo assim, a luta feminista envolve transformações nas estratégias políticas, nas análises e nos referenciais normativos de justiça social (MIGUEL e BIROLI, 2014).

4. ESTRATÉGIA EMPÍRICA E ESTIMAÇÃO

4.1 METODOLOGIA

Modelos de regressão para eleições podem sofrer de endogeneidade, caso as variáveis não recebam tratamento adequado. Ou seja, a possibilidade de existir uma terceira variável explicando a variável dependente e a independente, o que prejudicaria a definição do sentido da causalidade. Para evitar o problema sobre na hipótese testada [mulheres prefeitas reduzem desmatamento durante o mandato], neste estudo foi adotado o método de regressão descontínua (RDD).

Segundo JACOB et al. (2012), RDD é caracterizado como um modelo onde a definição do grupo de tratamento é dada por um corte na variável contínua, o que gera descontinuidade na função probabilidade de tratamento nesse ponto. Ou seja, na ausência de tratamento, a função seria contínua em torno do ponto de corte e indicaria nenhuma diferença entre os grupos.

Além disso, Jacob et al. (2012) destaca condições para que o modelo seja válido:

1. A diferença percentual da vitória do candidato à prefeitura não pode ser influenciada pelo tratamento. Em outras palavras, a vitória é definida antes do exercício do mandato.
2. O ponto de corte precisa ser exógeno: ser eleito com 50% dos votos válidos é determinado por lei.
3. Não existe outra descontinuidade afetando o tratamento, de maneira que nenhum outro tratamento tem como referência o mesmo ponto de corte.

Vale ressaltar que o sistema eleitoral brasileiro não possui suspeita de fraude e não existe a possibilidade de o candidato perdedor assumir o mandato de forma irregular.

No modelo de RDD é necessária uma grande variabilidade na amostra. Por essa razão, a divisão do Brasil em mais de 5000 municípios garante amostras suficientes para a análise. Dessa maneira, todos cidadãos com mais de 18 anos estão aptos a votarem a cada quatro anos nas eleições para prefeito, mas uma regra constitucional diferencia os municípios: de acordo com a Constituição Federal (inciso II do artigo 29), municípios com mais de 200 mil habitantes devem organizar um segundo turno quando nenhum dos candidatos consegue mais da metade dos votos válidos. No entanto, a regra não é aplicável aos municípios com menos de 200 mil habitantes, sendo esse limite uma característica que poderia alterar resultados do modelo. Para garantir que não existe interferência desse tratamento nos resultados, foram utilizadas apenas as informações de municípios com menos de 200 mil habitantes.

Os dados foram dispostos em um painel, de maneira que seja possível associar aos diferentes períodos de tempo observações com a mesma unidade. De forma complementar, é importante destacar que a RDD aqui usada para avaliar o desmatamento é do tipo “sharp” – todos os municípios recebem uma classificação (controle x tratamento).

A definição do tratamento é feita por uma função determinística de uma variável contínua, observável e subjacente com o seguinte formato:

$$D_i = D(x_i) = f[x_i > x_0]$$

Dessa forma, podemos separar os municípios em dois grupos: aqueles que receberam o tratamento ($D=1$) e, portanto, elegeram mulheres prefeitas; e aqueles que formam o grupo de controle ($D=0$), elegendo homens prefeitos. Com “ponto de corte” definido, aqui chamado que x_0 , é factível comparar resultados de observações que receberam o tratamento por uma pequena diferença entre a variável x e o “ponto de corte”, em relação as observações do grupo de controle que, também por uma pequena diferença, não o receberam. Por essas observações possuírem em média características muito semelhantes, espera-se definir o efeito causal explorando resultados imediatamente abaixo da linha de corte como contrafactual.

Portanto, o modelo estimado possui o seguinte formato:

$$Y_{it} = \alpha + \beta D_{it} + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Em que α é o valor médio para o resultado das unidades que receberam o tratamento controladas para a variável de designação termo à esquerda da igualdade, D_i é a dummy representativa do tratamento e o termo Y_{it} , a esquerda da equação, é o resultado da observação para o município i no ano t da variável dependente. No caso desse estudo, β representará o impacto marginal da política das prefeituras no “ponto de corte”. Para melhor robustez do modelo, foram definidos efeitos fixos para todos os anos (λ_t) e foram colocados clusters nos municípios para corrigir possíveis problemas de autocorrelação dos erros.

4.2 DADOS

Foi selecionada para essa análise a base eleitoral do Tribunal Superior Eleitoral (TSE), com o resultado dos candidatos à prefeitura por município para os anos entre 2000 e 2016, que será conectada às bases PRODES e MapBiomas.

O banco de dados PRODES é resultado de um esforço de monitoramento por satélite da Amazônia Legal, que produz desde 1988 taxas anuais de desmatamento por corte raso. Os dados geralmente estão disponíveis no mês de dezembro de cada ano, quando são processadas 50% das imagens da Amazônia Legal, porém apenas no primeiro semestre do ano seguinte a informação é consolidada. Para este estudo, foram coletados os dados de incremento do desmatamento no período de 2001 a 2019, sendo os dados do PRODES referentes ao período de 1 de agosto do ano inicial até 31 de julho do ano seguinte. Desmatamento no ano t é definido, portanto, como a área desmatada de 1 de agosto do ano $t-1$ até 31 de julho do ano t .

Por sua vez, o Mapbiomas Brasil consiste em uma rede colaborativa entre universidades, ONGs e startups de tecnologia para mapear anualmente as transformações no território brasileiro. Com registros a partir de 1985, as informações de cobertura e uso do solo são atualizadas de forma mensal e anual para auxiliar no combate às mudanças climáticas. Foram selecionadas no Mapbiomas as estatísticas de cobertura e transição anual de biomas por municípios, que são classificadas da seguinte maneira:

Tabela 2 – Legenda das classes de biomas

COLEÇÃO 7 - CLASSES	COLLECTION 7 CLASSES	NEW ID	Color number	
1. Floresta	1. Forest	1	#129912	
1.1 Formação Florestal	1.1. Forest Formation	3	#006400	
1.2. Formação Savânica	1.2. Savanna Formation	4	#00ff00	
1.3. Mangue	1.3. Mangrove	5	#687537	
1.4. Restinga Arborizada	1.4. Wooded Sandbank Vegetation	49	#6b9932	
2. Formação Natural não Florestal	2. Non Forest Natural Formation	10	#bbfcac	
2.1. Campo Alagado e Área Pantanosa	2.1. Wetland	11	#45c2a5	
2.2. Formação Campestre	2.2. Grassland	12	#b8af4f	
2.3. Apicum	2.3. Salt Flat	32	#968c46	
2.4. Afloramento Rochoso	2.4. Rocky Outcrop	29	#ff8c00	
2.5 Restinga Herbácea	2.5. Herbaceous Sandbank Vegetation	50	#88ffcc	
2.6. Outras Formações não Florestais	2.5. Other non Forest Formations	13	#bdb76b	
3. Agropecuária	3. Farming	14	#ffffb2	
3.1. Pastagem	3.1. Pasture	15	#ffd966	
3.2. Agricultura	3.2. Agriculture	18	#e974ed	
3.2.1. Lavoura Temporária	3.2.1. Temporary Crop	19	#d5a6bd	
3.2.1.1. Soja	3.2.1.1. Soybean	39	#c59ff4	
3.2.1.2. Cana	3.2.1.2. Sugar cane	20	#c27ba0	
3.2.1.3. Arroz (beta)	3.2.1.3. Rice	40	#982c9e	
3.2.1.4. Algodão (beta)	3.2.1.4. Cotton (beta)	62	#880088	
3.2.1.5. Outras Lavouras Temporárias	3.2.1.5. Other Temporary Crops	41	#e787f8	
3.2.2. Lavoura Perene	3.2.2. Perennial Crop	36	#f3b4f1	
3.2.2.1. Café	3.2.2.1. Coffee	46	#cca0d4	
3.2.2.2. Citrus	3.2.2.2. Citrus	47	#d082de	
3.2.2.3. Outras Lavouras Perenes	3.2.2.3. Other Perennial Crops	48	#cd49e4	
3.3. Silvicultura	3.3. Forest Plantation	9	#935132	
3.4. Mosaico de Usos	3.4. Mosaic of Uses	21	#fff3bf	
4. Área não Vegetada	4. Non vegetated area	22	#ea9999	
4.1. Praia, Duna e Areal	4.1. Beach, Dune and Sand Spot	23	#dd7e6b	
4.2. Área Urbanizada	4.2. Urban Area	24	#af2a2a	
4.3. Mineração	4.3. Mining	30	#8a2be2	
4.4. Outras Áreas não Vegetadas	4.4. Other non Vegetated Areas	25	#ff99ff	
5. Corpo D'água	5. Water	26	#0000ff	
5.1. Rio, Lago e Oceano	5.1. River, Lake and Ocean	33	#0000ff	
5.2 Aquicultura	5.2. Aquaculture	31	#29eee4	
6. Não observado	6. Non Observed	27	#D5D5E5	

Fonte: Mapbiomas(2022)

Para dados do Mapbiomas construção da proxy para o desmatamento foi feita pela seleção das áreas de florestas que transicionaram para as demais classes de biomas de 2001 até 2021. Duas variáveis de desmatamento foram construídas para cada uma das bases de dados (PRODES e Mapbiomas). A primeira é o incremento do desmatamento dividido pela área do município. A segunda, o desmatamento normalizado, ou seja, a área do desmatamento anual subtraída pela média do desmatamento e dividida pelo desvio padrão do desmatamento no município.

Vale destacar que a construção do painel passou pela filtragem dos municípios nos em que a disputa dos dois primeiros colocados aconteceu entre um homem e uma mulher. Além disso, foram escolhidas as eleições de 2000, 2004, 2008, 2012 e 2016, pois os mandatos foram encerrados, de forma que é possível coletar os dados de meio ambiente para todos os anos de trabalho do prefeito. Abaixo, consta os resumos das estatísticas descritivas das variáveis dependentes para todos os biomas e para a Amazônia Legal:

Tabela 3 – Estatísticas descritivas do percentual de desmatamento sobre a área do município

Variável	N	Média	Desvio Padrão
Desmatamento nos biomas brasileiros (Mapbiomas)	18,107	0.475	0.712
Desmatamento na Amazônia Legal (Mapbiomas)	3,239	0.833	0.791
Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES)	2,493	0.464	2.999

Fonte: Mapbiomas e PRODES; Elaboração Própria

4.3 RESULTADOS

Serão apresentados, nesta seção, os resultados da análise de impacto do gênero do mandatário na prefeitura sobre os índices de desmatamento, com regressões descontínuas. Conforme mostram as tabelas a seguir, os resultados da Amazônia Legal são provenientes de duas fontes e consideram a uma janela ótima e outra de 5 p.p. na diferença de votos:

Tabela 4 – Efeito do gênero sobre o desmatamento da Amazônia Legal (MapBiomas)

	(1) 5 p.p.	(2) ótima	(3) 5 p.p.	(4) ótima
Variáveis	Desmatamento normalizado	Desmatamento normalizado	Desmatamento no município	Desmatamento no município
Prefeita mulher	-0.0883 (0.149)	0.0368 (0.0766)	0.0996 (0.190)	0.144 (0.114)
<i>N</i>	3223	3223	3223	3223

Erro padrão em parênteses

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

Fonte: MapBiomas; Elaboração Própria

Os resultados divergem conforme são alteradas as janelas e as fontes utilizadas, além do coeficiente da variável de interesse não se mostrar estatisticamente diferente de zero em nenhum dos modelos construídos. Considerando os dados do MapBiomas, o coeficiente é positivo para a maioria dos cenários testados, sugerindo uma interpretação pouco intuitiva de que municípios votariam em mulheres prefeitas esperando aumento do desmatamento. Contudo, com um valor-p acima de 5% é inviabilizada a rejeição da hipótese nula de que as taxas de aumento desmatamento são iguais em municípios governados por ambos os sexos aos níveis de confiança usuais. Observe que, para uma margem de vitória de 5 p.p., o sinal do coeficiente muda e há redução da degradação, porém o coeficiente continua muito próximo a zero (-0,09 p.p.) não é possível rejeitar a hipótese nula ao nível de significância de 5%.

Tabela 5 – Efeito do gênero sobre o desmatamento da Amazônia Legal (PRODES)

	(1) 5 p.p.	(2) ótima	(3) 5 p.p.	(4) ótima
Variáveis	Desmatamento normalizado	Desmatamento normalizado	Desmatamento no município	Desmatamento no município

Prefeita mulher	0.163 (0.119)	0.00849 (0.0652)	-0.752 (0.753)	-0.375 (0.319)
<i>N</i>	2493	2493	2493	2493

Erro padrão em parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: PRODES; Elaboração Própria

Outra maneira de explorar impactos do gênero na política ambiental é utilizando dados da base PRODES. Os resultados são negativos para todas as margens de vitória analisadas se considerada a divisão do desmatamento pela área do município, induzindo a interpretação de que mulheres prefeitas seriam capazes de reduzir o desmatamento em comparação aos mandatos masculinos. Todavia, o valor- p e não é suficientemente baixo para rejeitar a hipótese nula. Logo, os resultados apontam irrelevância do impacto do gênero sobre a porcentagem de diminuição do desmatamento na Amazônia Legal.

De forma complementar, foram testados os resultados para todos os biomas do Brasil:

Tabela 6 – Efeito do gênero sobre todos os biomas do Brasil (MAPBIOMAS)

	(1) 5 p.p.	(2) ótima	(3) 5 p.p.	(4) ótima
Variáveis	Desmatamento normalizado	Desmatamento normalizado	Desmatamento no município	Desmatamento no município
Mulheres prefeitas	-0.0673 (0.0604)	0.0130 (0.0301)	0.00809 (0.0767)	-0.0145 (0.0471)
<i>N</i>	17937	17937	17937	17937

Erro padrão em parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: MapBiomas; Elaboração Própria

Com coeficientes variando do negativo para o positivo conforme a margem de vitória é alterada e o valor- p indicando o intervalo de confiança menor do que o necessário para rejeitar a hipótese nula, o resultado para os biomas de todo o Brasil apenas reforça o diagnóstico de que a descontinuidade não é clara.

De forma complementar, foram testados os dados da Amazônia Legal para o período da série anterior ao PPCDam (2001, 2002 e 2003). A ideia desse modelo adicional é testar se a introdução da lei poderia ter anulado efeitos provenientes de preferências dos gêneros.

Tabela 7 – Efeito do gênero sobre desmatamento na Amazônia Legal pré PPCDam

Janela	(1) 5 p.p.	(2) ótima	(3) 5 p.p.	(4) ótima
Variáveis	Desmatamento na floresta	Desmatamento na floresta	Desmatamento no município	Desmatamento no município
A- MapBiomias				
Mulheres prefeitas	0.0195 (0.570)	0.207 (0.323)	-0.354 (0.853)	-0.361 (0.469)
<i>N</i>	330	330	330	330
B- PRODES				
Mulheres prefeitas	0.144 (0.324)	-0.0521 (0.221)	-10.01 (8.838)	-7.086 (4.914)
<i>N</i>	261	261	261	261

Erro padrão em parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: MapBiomias; PRODES; Elaboração Própria

Novamente, não é constatado qualquer efeito de mulheres prefeitas no desmatamento da Amazônia Legal quando comparado com o resultado de cidades governadas por prefeitos homens. Finalmente, foram analisados os resultados do período pós 2012, quando o desmatamento voltou a aumentar. Embora a coluna (4) do MapBiomias tenha um resultado estatisticamente bastante significativo, o coeficiente positivo é contra intuitivo e o efeito não é significativo para as demais colunas. Dessa forma, os períodos pré PPCDam e pós 2012 refletem as mesmas preferências da série analisada como um todo.

Tabela 8 – Efeito do gênero sobre desmatamento na Amazônia Legal pós 2012

Janela	(1) 5 p.p.	(2) ótima	(3) 5 p.p.	(4) ótima
Variáveis	Desmatamento na floresta	Desmatamento na floresta	Desmatamento no município	Desmatamento no município
A- MapBiomias				
Mulheres prefeitas	-0.0456 (0.198)	0.0118 (0.113)	0.302 (0.180)	0.372** (0.120)
<i>N</i>	1721	1721	1721	1721
B- PRODES				
Mulheres prefeitas	0.111 (0.131)	-0.0467 (0.0770)	0.0430 (0.0727)	0.0250 (0.0474)
<i>N</i>	1340	1340	1340	1340

Erro padrão em parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: MapBiomias; PRODES; Elaboração Própria

Os resultados estimados do impacto do gênero dos prefeitos sobre o desmatamento na Amazônia Legal e nos demais biomas brasileiros contrariam o efeito encontrado por Baragwanath e Zheng (2022). No estudo citado, mulheres prefeitas seriam responsáveis por uma redução da degradação ambiental entre 4 e 20 km² por ano de acordo com o método empregado, o que não foi encontrado de forma estatisticamente significativa neste experimento ao adicionar robustez. A ausência de efeito também difere dos estudos de eleições acirradas Brollo e Troiano (2015) e de Bruce et al. (2022), que mostraram que mandatárias femininas teriam melhor desempenho sobre problemas de gestão pública.

5. CONCLUSÃO

Neste estudo, após revisar a trajetória desigual de mulheres na política brasileira e analisar características do combate ao desmatamento na Amazônia, foi mostrado que o gênero não é uma variável que afeta a degradação ambiental. Além disso, foi feita uma revisão literária sobre a relação de gênero com o meio ambiente, mostrando que mulheres são mais afetadas pelas mudanças climáticas provenientes do desmatamento e possuem em média maior conhecimento sobre o assunto.

Para testar a hipótese de que mulheres prefeitas podem apresentar impacto sobre o desmatamento, a metodologia usada se diferenciou um pouco do artigo “The Greener Gender: Women Politicians and Deforestation” em andamento, que foi usado como referência. Para fornecer maior robustez ao método de regressão descontínua, foram acrescentados efeitos fixos ao nível de município e ano para os dados, além de normalizar com a divisão pela área do município e com a diferença da área anual desmatada subtraída pela média e dividida pelo desvio padrão.

A causalidade na regressão descontínua provém da análise de uma janela estreita na porcentagem de votos dos prefeitos, na qual diferenças entre o grupo de tratamento e de controle podem ser consideradas aleatórias, solucionando assim problemas de endogeneidade. Para tal, as janelas escolhidas foram de 5 p.p. e ótima definida pelo próprio pacote `Rdrobust`. As variáveis definidas para serem testadas foram a porcentagem de área desmatada no município e na área de floresta.

Ao contrário do resultado explorado por Zheng e Baragwanath, não foi possível afirmar que há diferenças entre prefeitas mulheres e prefeitos homens quanto ao desmatamento no intervalo de confiança de 95%. A separação da série em um período pré PPCDam e outro período pós 2012 - quando houve aumento do desmatamento, também não apresentou qualquer divergência significativa entre os gêneros, induzindo a interpretação de que a introdução da lei não mudou a convergência de escolhas na política ambiental entre os gêneros.

O desalinhamento dos resultados pode ser explicado por alguns fatores metodológicos. Por exemplo, a escolha das autoras do artigo em andamento em usarem a média e o somatório do desmatamento no período do mandato, invés de investigarem dados anuais. Paralelamente, também não consideraram a descontinuidade na regra eleitoral do segundo turno, que só existe para municípios de 200 mil habitantes, e não adicionaram efeitos fixos municipais e anuais. Logo, o impacto captado pode refletir tendências provenientes de diferenças na amostra, de modo que não podem ser consideradas aleatórias, ou ainda podem refletir efeitos anuais.

Por fim, as estimativas encontradas estão alinhadas com a teoria de que países com baixa representatividade política feminina, como o Brasil, teriam menos rigor na adoção de políticas ambientais, não sendo possível diferenciar preferências de homens e mulheres na tomada de decisão ambiental. No entanto, o estudo diverge dos trabalhos apresentados que mostram maior conhecimento e preocupação do gênero feminino com a pauta ambiental, induzindo que em nível de prefeitura brasileiras esse tipo de preferência não é diferente entre os gêneros. Portanto, o destaque desse trabalho é a ausência de impacto do gênero sobre o desmatamento na Amazônia legal, sendo a intenção contribuir com a literatura sobre papel das mulheres na mudança climática e diferentes escolhas públicas na política brasileira.

BIBLIOGRAFIA

ANDREONI, J., VESTERLUND, L., Which is the Fair Sex? Gender Differences in Altruism. **The Quarterly Journal of Economics**. Vol. 116, N°1, p. 293-312, 2001.

ARIMA, E. Y. et al. Public policies can reduce tropical deforestation: Lessons and challenges from Brazil. **Land Use Policy**, v. 41, p. 465–473, 2014.

BARAGWANATH, K.; ZHENG, X. **The Greener Gender: Women Politicians and Deforestation**. Working paper, 2022.

BROLLO, F.; TROIANO, U. ANTONIO. What happens when a woman wins an election? Evidence from close races in Brazil. **Journal of Development Economics**, v. 122, p. 28-45, 2016.

BRUCE, R. et al. Under pressure: Women’s leadership during the COVID-19 crisis. **Journal of Development Economics**, 2022.

CASTRO, M. G.; ABRAMOVAY, M. **Gênero e meio ambiente**. Brasília/DF: Cortez, 2005.

CALONICO, S.; CATTANEO, M. D.; FARRELL, M. H. Optimal bandwidth choice for robust bias-corrected inference in regression discontinuity designs. **The Econometrics Journal**, 2020.

CALONICO, S.; CATTANEO, M. D.; FARRELL, M. H. On the effect of bias estimation on coverage accuracy in nonparametric inference. **Journal of the American Statistical Association**, 2018.

CALONICO, S. et al. Regression discontinuity designs using covariates. **Review of Economics and Statistics**, 2019.

CALONICO, S. et al. rdrobust: Software for regression-discontinuity designs. **The Stata Journal**, 2017.

CALONICO, S.; CATTANEO, M. D.; TITIUNIK, R. Robust nonparametric confidence intervals for regression-discontinuity designs. **Econometrica**, 2014.

CALONICO, S.; CATTANEO, M. D.; TITIUNIK, R. Robust data-driven inference in the regression-discontinuity design. **The Stata Journal**, 2014.

CALONICO, S.; CATTANEO, M. D.; TITIUNIK, R. Optimal data-driven regression discontinuity plots. **Journal of the American Statistical Association**, 2015.

CALONICO, S.; CATTANEO, M. D.; TITIUNIK, R. Rdrobust: an R package for robust nonparametric inference in regression-discontinuity designs. **R Journal**, 2015.

CATTANEO, M. D.; FRANDBEN, B. R.; TITIUNIK, R. Randomization inference in the regression discontinuity design: An application to party advantages in the US Senate. **Journal of Causal Inference**, 2015.

COSTA, L. DE A. N. DA; ROCHA, R. **Não basta ser “tech”: o choque de produtividade da soja transgênica no desmatamento e usos do solo no Brasil**. 2022.

DRAZEN, A. **Political economy in macroeconomics**. Princeton University Press, 2000.

DUQUE, D. **Mulheres prefeitas e educação infantil: uma evidência empírica para os municípios brasileiros**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

ENARSON, E. **Gender and natural disasters**. Geneva: ILO, 2000.

JACOB, R. T. et al. A Practical Guide to Regression Discontinuity. **MDRC**, 2012.

MAVISAKALYAN, A.; TARVERDI, Y. Gender and climate change: Do female parliamentarians make difference?. **European Journal of Political Economy**, v. 56, p. 151-164, 2019.

MCCRIGHT, A. M. The effects of gender on climate change knowledge and concern in the American public. **Population and Environment**, v. 32, n. 1, p. 66-87, 2010.

MCCRIGHT, A. M.; DUNLAP, R. E. Cool dudes: The denial of climate change among conservative white males in the United States. **Global environmental change**, v. 21, n. 4, p. 1163-1172, 2011.

MIGUEL, L. F.; BIROLI, F. **Feminismo e política: uma introdução**. Boitempo Editorial, 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal (PPCDAm): 3ª fase (2012-2015) pelo uso sustentável e conservação da floresta**. Brasília, DF, 2013.

SORDI, J. Desmatamento no Brasil aumentou 20% em 2021. **Observatório do Clima**, 18 jul. 2022. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/desmatamento-aumentou-20-em-2021>. Acesso em: 4 dez. 2022

SEAGER, J. et al. **Global gender and environment outlook**. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme (UNEP), 2016.

WEIKART, L. A. et al. The democratic sex: Gender differences and the exercise of power. **Journal of Women, Politics & Policy**, v. 28, n. 1, p. 119-140, 2007.

YANEZ-PAGANS, P. ¿Se podría mejorar el desarrollo con más mujeres en el poder? **Blogs BID**, 17 nov. 2015. Disponível em: <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/mujeres-en-el-poder/>. Acesso em: 24 dez. 2023

