

IMPACTOS DE PREFEITOS ELEITOS NA GOVERNANÇA AMBIENTAL: EVIDÊNCIAS PARA MINAS GERAIS

Sinara da Silva Anastácio

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Economia
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) — Juiz de Fora, MG,
Brasil

Natália Gabriela da Silva Cruz

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Economia
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) — Juiz de Fora, MG,
Brasil

Mariana Armelin Duarte

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Economia
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) — Juiz de Fora, MG,
Brasil

Weslem Rodrigues Faria

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Economia
Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) — Juiz de Fora, MG, Brasil

RESUMO

Este artigo investiga se características individuais de prefeitos — especificamente com idade até 35 anos e possuir ensino superior completo — influenciam indicadores ambientais municipais em Minas Gerais, utilizando o método Regressão Descontínua (RDD). A análise combina dados das eleições municipais brasileiras (2000–2020), informações sobre orçamento ambiental, desmatamento de vegetação nativa e focos de calor, buscando avaliar a relação entre o perfil dos gestores e os resultados ambientais locais. Os resultados descritivos mostram que prefeitos jovens (≤ 35 anos) e com ensino superior estão associados a uma maior alocação orçamentária voltada para o meio ambiente. Contudo, quando se aplica a análise causal por meio do RDD, não se encontram evidências de que idade ou escolaridade dos prefeitos exerçam impacto significativo sobre os indicadores ambientais considerados. As correlações identificadas parecem, na verdade, refletir características contextuais dos municípios. Dessa forma, conclui-se que características individuais dos prefeitos não são determinantes, de forma causal, para as políticas ambientais nos municípios de Minas Gerais. Pelo contrário, fatores estruturais se mostram mais relevantes do que o perfil dos líderes no condicionamento da governança ambiental.

Palavras-chave: Governança ambiental; Prefeitos; Regressão Descontínua (RDD).

ABSTRACT

This article investigates whether individual characteristics of mayors, specifically being 35 years old or younger and having a college degree, influence municipal environmental indicators in Minas Gerais, Brazil, using a Regression Discontinuity Design (RDD). The analysis combines data from Brazilian municipal elections (TSE, 2000–2020), environmental budget records, native vegetation deforestation, and heat spots, aiming to assess the relationship between mayors' profiles and local environmental outcomes. Descriptive results show that younger and college-educated mayors are associated with higher environmental budget

allocations. However, the causal analysis through RDD finds no evidence that age or education of mayors has a significant impact on the environmental indicators considered. The observed correlations appear to reflect contextual characteristics of municipalities. Therefore, the study concludes that individual characteristics of mayors are not causal determinants of environmental policies in the municipalities of Minas Gerais, with structural factors proving to be more relevant than the leaders' profiles in shaping environmental governance.

Key-words: Environmental governance; Mayors; Regression Discontinuity Design (RDD).

Classificação JEL: Q58, H72, D72.

Área de submissão: Meio ambiente, recursos naturais e sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento das preocupações globais sobre as mudanças climáticas e a degradação ambiental, a administração pública volta sua atenção para encontrar um equilíbrio entre o crescimento econômico e a preservação ambiental (Kumar, Sharma e Sharma, 2024). No Brasil, a necessidade de uma abordagem unificada e colaborativa para a conservação dos recursos naturais impulsionou a instituição do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) no ano de 1981. Esse marco legal não apenas instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), mas também delineou metas para o setor, estabeleceu ferramentas para a proteção ambiental e delimitou as atribuições dos diversos níveis governamentais (Santos et al., 2023).

Segundo Moura (2016) e Rezende et al. (2019), a política ambiental no período de criação do Sisnama era predominantemente centralizada no governo federal. Contudo, com a promulgação da Constituição de 1988, observou-se a descentralização da política ambiental, o que levou à estruturação de instituições ambientais nos níveis estaduais e municipais. Essa mudança se evidenciou na criação de órgãos e/ou secretarias, bem como de conselhos estaduais e municipais de meio ambiente, resultado da definição da temática ambiental como uma competência executiva comum entre a União, os estados e os municípios (Moura, 2016). Adicionalmente, essa descentralização foi aprofundada com a Resolução Conama n. 237/1997, que atribuiu aos municípios a gestão dos impactos ambientais locais. Assim, os municípios passaram a ser responsáveis por conciliar o desenvolvimento econômico com a proposição de políticas públicas que minimizem o impacto ambiental, por meio de um monitoramento sistemático e contínuo (Rezende et al., 2019).

Neste contexto, adequar as políticas de desenvolvimento sustentável às especificidades regionais torna-se especialmente relevante no âmbito municipal (Rezende et al., 2019). Leme (2010) destaca que, embora a Constituição de 1988 tenha descentralizado a gestão ambiental e ampliado as competências dos municípios, a ausência de regulamentação clara para a cooperação entre os entes federativos dificulta a coordenação das políticas. Navarro (2022) exemplifica essa limitação na microrregião do Brejo da Paraíba (Areia, Alagoa Grande, Bananeiras e Pilões), onde, apesar da existência formal de secretarias de meio ambiente, os municípios carecem de informações básicas sobre ações, recursos e fiscalização. Na prática, a gestão ambiental recai sobre a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), revelando um descompasso entre as atribuições locais e a capacidade de implementação da PNMA.

A legislação municipal é um instrumento fundamental para que as autoridades locais gerenciem o crescimento urbano e assegurem a conservação ambiental (Detoni et al., 2025). Por conhecerem melhor as necessidades e oportunidades locais, os gestores municipais estão em posição privilegiada para adotar medidas sustentáveis mais eficazes. No entanto, a eficácia

dessas ações enfrenta diversos obstáculos, como escassez de recursos, fiscalização inadequada, limitações administrativas e dificuldade em garantir o cumprimento das normas (Stern; Dietz, 2008). Mesmo quando tecnicamente bem elaboradas, as normas podem ser comprometidas por falta de transparência, baixa participação social, carência de infraestrutura e desinteresse político (Detoni et al., 2025; Biehl; Scur, 2017). Além disso, segundo Stern e Dietz (2008), as decisões orçamentárias municipais costumam ser influenciadas por pressões políticas, filiação partidária e preferências pessoais dos gestores. Esses fatores podem comprometer a alocação de recursos para políticas ambientais e acentuar o descompasso entre a legislação e sua aplicação, sobretudo quando interesses particulares se sobrepõem ao bem comum (Biehl; Scur, 2017).

Rocha, Orellano e Bugarin (2016) destacam que a educação e a experiência dos prefeitos são fundamentais para uma gestão eficiente dos gastos públicos. Prefeitos com maior qualificação tendem a destinar menos recursos a despesas correntes. Lu *et al.* (2020) identificaram que prefeitos que são altamente educados, jovens e conscientes da proteção ambiental podem melhorar a eficiência ambiental. Um estudo sobre a Amazônia Legal, conduzido por Baragwanath (2022) revelou a importância das características dos prefeitos para a preservação ambiental, com destaque para o gênero. Segundo a autora, prefeitas apresentam melhores resultados na preservação ambiental, possivelmente por estarem menos envolvidas em redes corruptas que comprometem a aplicação das leis ambientais locais.

Diante do exposto, percebe-se que características individuais e não apenas partidárias são relevantes na tomada de decisões políticas. Portanto, o presente artigo busca investigar o impacto de prefeitos eleitos sobre a proporção do orçamento municipal destinado ao meio ambiente e sobre indicadores ambientais em Minas Gerais, Brasil. O artigo contribui ao analisar questões ambientais sob a ótica das características da liderança local que ainda são pouco exploradas na literatura brasileira, além de proporcionar novas perspectivas sobre a relação entre liderança política e a eficácia das políticas públicas voltadas para a sustentabilidade.

Será explorado como as características individuais dos prefeitos, faixa etária e nível educacional, estão associadas a maior empenho em questões ambientais, mais especificamente em relação a focos de calor, esforço orçamentário destinado ao meio ambiente e desmatamento de vegetação nativa. A hipótese central é que prefeitos mais jovens e com maior nível de escolaridade estariam mais preocupados com temáticas ambientais, adotando políticas mais eficazes que resultam em melhores indicadores ambientais nos municípios. Para testá-la, o estudo utilizará como metodologia o *Design* de Regressão Descontínua (RDD - *Regression Discontinuity Design*) e dados da Fundação João Pinheiro (FJP, 2025) e Tribunal Superior Eleitoral (TSE, 2025).

A pesquisa foi organizada em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta sucintamente alguns estudos sobre a relação entre governantes locais e desafios ambientais. A terceira seção descreve a metodologia e base de dados. Na quarta seção, é apresentada a análise dos resultados e na quinta seção, as considerações finais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A literatura sobre decisões de lideranças municipais demonstra como as características dos governantes podem impactar a qualidade e a eficácia das políticas implementadas, destacando a importância de entender esses fatores para aprimorar a governança local. Detoni *et al.* (2025) em um estudo sobre eventos climáticos extremos, focaram nas fortes chuvas registradas em 2024 no Rio Grande do Sul, especialmente nas cidades pequenas das Regiões do Vale do Rio Pardo e do Vale do Taquari. Discutiram a importância de governantes locais empenhados em políticas específicas para as particularidades e realidades de cada localidade. Eles destacaram a necessidade de criação e atualização das políticas existentes para evitar situações alarmantes, como as que ocorrem nessas regiões.

Oddone, Vazquez e Gold (2018), analisaram o papel dos governantes locais sobre a gestão ambiental. Os autores destacam que esses governantes desempenham um papel crucial na formulação de políticas ambientais devido à sua proximidade com a população local e conhecimento das suas necessidades e, principalmente, por conhecerem melhor as características do território. Além disso, salientam que os efeitos das mudanças climáticas são mais pronunciados no nível local, o que exige a implementação de medidas preventivas mais eficazes. Entretanto, destacam a baixa capacidade técnica de alguns desses governantes, o que limita sua habilidade de tomar decisões acertadas, comprometendo a eficiência da gestão ambiental.

A literatura tem destacado a influência das características dos prefeitos sobre decisões políticas relacionadas ao meio ambiente (Dahis; De Las Heras; Saavedra, 2024; Angrist, 2024). Lu et al. (2020), ao analisarem 273 cidades chinesas entre 2002 e 2016, mostraram que prefeitos mais jovens e com maior escolaridade estão associados a níveis mais altos de eficiência ambiental, medida por análise metafronteira-estocástica. Especificamente, um aumento de 4% na idade dos prefeitos resultou em uma redução de 0,799% na eficiência, enquanto um acréscimo de 1% nos anos de escolaridade levou a um aumento de 0,699% na eficiência ambiental. De forma complementar, Zhang et al. (2018) analisaram 80 planos diretores municipais na China e utilizaram a contagem de palavras relacionadas ao meio ambiente (CWF) como proxy de preocupação ambiental. O estudo indicou que prefeitos com maior escolaridade e idade tendem a expressar mais preocupação ambiental nos documentos oficiais.

O estudo de Angrist (2024) também reforça a relação entre educação e comportamentos ambientais, ao analisar como reformas na legislação de escolaridade obrigatória em diversos países europeus influenciam atitudes pró-clima. Utilizando uma estratégia de variáveis instrumentais, os autores exploram o efeito exógeno dessas mudanças legais sobre o nível educacional dos indivíduos e, conseqüentemente, sobre suas crenças e ações em relação ao clima. Os resultados indicam que um ano adicional de escolaridade aumenta em média em 1,9 pontos percentuais a crença de que o clima está mudando. Além disso, a educação promove melhorias em comportamentos ambientais, como a redução do consumo de energia (-2,7 p.p.) e o aumento da aquisição de eletrodomésticos eficientes (+2,9 p.p.), além de elevar o apoio a políticas públicas voltadas à sustentabilidade, como subsídios para energia renovável.

Por sua vez, o estudo de Dahis, De Las Heras e Saavedra (2024) se aprofundou na análise sobre a eficiência de prefeitos jovens na redução de desmatamento e emissões de gases de efeito estufa nos 772 municípios que compõem a Amazônia Legal. O foco na análise sobre jovens no poder, segundo os autores, estaria relacionado à probabilidade de que eles estivessem mais alinhados com objetivos e adoção de políticas de longo prazo. Para a análise empregaram o método de descontinuidade de regressão (RDD) para eleições acirradas envolvendo candidatos jovens nas eleições de 2004 a 2016. Os resultados encontrados mostraram que, quando um prefeito jovem está no cargo, há uma redução de 0,49 pontos percentuais na taxa anual de desmatamento (como uma parcela da área florestal do município em 2000) e também das emissões de gases de efeito estufa. E que esses políticos jovens investem em políticas de longo prazo e contratam mais burocratas jovens. Isso corrobora a hipótese dos autores sobre a importância da participação política dos jovens para políticas de longo prazo, sobretudo voltadas às questões climáticas.

Outros estudos, ainda que não direcionados às questões ambientais, também avaliaram o impacto das características dos prefeitos, como educação, experiência e gênero na tomada de decisão sobre políticas locais. Bastos e Sánches (2024) examinaram como a formação educacional de prefeitos influencia em suas políticas públicas. Com dados municipais brasileiros de 2000 a 2008 e método RDD, os autores encontraram relação positiva entre candidatos com maior nível escolar e destino adequado de verbas públicas embora esses efeitos não se aplicam à saúde infantil.

Rocha, Orellano e Bugarin (2016) utilizaram um RDD para investigar o impacto das características dos prefeitos nos resultados fiscais dos municípios brasileiros. Eles analisaram dados de três eleições e mais de 5000 municípios, e observaram que, enquanto o gênero dos prefeitos não afeta significativamente o desempenho fiscal, a educação e a experiência são cruciais para a gestão dos gastos públicos, com prefeitos mais qualificados alocando menos recursos para despesas correntes. De forma complementar, Orellano e Tellini (2022) por meio do RDD avaliaram o efeito do alinhamento partidário nas transferências intergovernamentais para o sistema de saúde (SUS) no Brasil. Eles descobriram que prefeitos alinhados com o presidente recebem mais recursos, destacando a influência da política partidária na distribuição de verbas.

Dessa forma, observa-se um crescimento na literatura de análises que consideram, além de aspectos sociais e partidários, outras características dos governantes locais que influenciam suas decisões sobre o meio ambiente. Este estudo avança nessa linha investigativa, buscando desvendar os mecanismos subjacentes à governança municipal e seus impactos na promoção do desenvolvimento sustentável. Ainda, amplia o escopo analítico ao identificar padrões específicos em contextos regionais, com aplicação empírica no caso de Minas Gerais, utilizando o método RDD.

3. METODOLOGIA

Para atingir os objetivos do presente trabalho, foi utilizado o método de Regressão Descontínua (RDD). O detalhamento dessa metodologia, bem como do processo de refinamento da base de dados são detalhados nos tópicos a seguir.

3.1. Base de dados

Na pesquisa, foram utilizadas quatro fontes principais de dados: MapBiomias (2025), Fundação João Pinheiro (FJP, 2024), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2025) e Tribunal Superior Eleitoral (TSE, 2025), com foco nos municípios do estado de Minas Gerais (MG). Do MapBiomias, foi extraída a variável desmatamento, que corresponde ao total de supressão da vegetação primária em cada município, no período de 2001 a 2023. Da FJP, foram obtidas duas variáveis: esforço orçamentário em meio ambiente, que representa a participação dos gastos orçamentários, informados nas Prestações de Contas Anuais, destinados às subfunções de Preservação e Conservação Ambiental, Controle Ambiental, Recuperação de Áreas Degradadas, Recursos Hídricos e Meteorologia (2002-2023) e participação nos focos de calor do estado, definida como a razão entre o número de focos de calor registrados em cada município e o total observado em MG (2001-2023).

As variáveis de desfecho foram selecionadas considerando tanto a literatura relevante (Dahis et al., 2022; Baragwanath, 2022) quanto a disponibilidade de dados. No entanto, como os efeitos ambientais — como desmatamento e queimadas — costumam se materializar apenas no médio e longo prazo, foi necessário incluir uma variável que captasse respostas mais imediatas. Por isso, optou-se por incorporar o esforço orçamentário em meio ambiente como variável complementar, funcionando como um indicador do comprometimento da administração municipal com políticas ambientais, mesmo quando os efeitos concretos dessas ações ainda não são observáveis.

Para transformar a variável participação nos focos de calor estadual em uma medida relativa ao município, ela foi multiplicada pelo número total de focos de calor registrados em MG no mesmo ano (dado pelo INPE), obtendo-se o número estimado de focos de calor para cada município. Em seguida, esse valor foi dividido pela área do município, resultando em uma medida de número de focos de calor por unidade de área do município. De forma semelhante, a variável de desmatamento foi transformada em uma medida relativa, dividindo-se o valor total de desmatamento pela área municipal em hectares.

Do TSE, foram coletados dados de características dos candidatos e dos resultados das votações, abrangendo os anos eleitorais de 2000, 2004, 2008, 2012, 2016 e 2020. Para cada ano, as bases foram combinadas por meio de um identificador, criado a partir das variáveis “*sq_candidato*” (identificação da candidatura), “*nr_candidato*” (número do candidato) e “*sg_ue*” (código do município onde o candidato concorreu). Foram consideradas apenas eleições ordinárias para prefeito, excluindo suplementares e segundos turnos. Candidatos sem dados eleitorais e municípios com apenas um candidato também foram removidos da amostra.

Após essa filtragem, foi calculada a proporção de votos recebidos por cada candidato no município, dividindo o número total de votos do candidato pelo total de votos válidos. Com isso, foi possível calcular a margem de vitória (*running variable*) dos dois candidatos mais votados, definida como a diferença entre a proporção de votos do candidato e a do seu oponente.

Em seguida, os dados do TSE foram integrados às informações ambientais, associando cada eleição municipal ao quadriênio subsequente (por exemplo, eleitos em 2000 vinculados aos dados de 2001 a 2004). Para a variável de esforço orçamentário ambiental, aplicou-se defasagem adicional devido ao ciclo da Lei Orçamentária Anual (LOA): a LOA executada no primeiro ano de mandato é elaborada pela gestão anterior, enquanto o compromisso efetivo do novo prefeito materializa-se apenas na LOA do segundo ano. Assim, essa variável foi vinculada com defasagem de um ano (ex.: eleitos em 2000 associados aos dados de 2002 a 2005).

Adicionalmente, construíram-se duas variáveis-chave: (1) classificação rural/urbana, delineado pela predominância de atributos e distribuição no território (IBGE, 2025), e (2) *dummy* de município minerador, identificada através de receita obtida da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) superior a R\$ 400 mil no ano de 2004 (Brasil, 2025).

3.2. Estratégia Empírica

Um dos desafios ao comparar a gestão municipal entre prefeitos com diferentes perfis é a presença de características não observadas que podem diferenciar os municípios. Por exemplo, municípios com uma cultura mais voltada para questões ambientais podem eleger candidatos que propõem ações para mitigar mudanças climáticas, o que pode influenciar as variáveis dependentes e atribuir as mudanças à população em geral, em vez de ao prefeito eleito (López, 2024).

Em eleições onde um político vence por uma margem estreita, é possível avaliar como as diferenças entre os candidatos afetam a qualidade da gestão ambiental. No contexto do RDD, conforme argumentam Imbens e Lemieux (2008), é possível identificar o efeito causal médio do tratamento devido à descontinuidade na expectativa condicional do resultado em função da variável de tratamento. Isso ocorre porque os indivíduos próximos ao ponto de corte são comparáveis em todas as características observadas e não observadas, exceto pela característica específica que define o tratamento. Assim, as variações na gestão ambiental podem ser atribuídas às características específicas do prefeito eleito, já que os municípios em ambos os lados do ponto de corte compartilham características semelhantes.

Na presente pesquisa, será estimado um *sharp* RDD que considera apenas as observações em que o vencedor e o principal oponente diferem em termos de faixa etária ($ida_v \neq ida_o$) ou nível educacional ($edu_v \neq edu_o$). A *running variable* é a margem de vitória (MV), calculada como a diferença entre a porcentagem de votos do candidato mais votado e a do principal oponente, sendo o ponto de corte definido em $MV = 0$.

Para verificar se há manipulação ou descontinuidade na *running variable* ao redor do ponto de corte (*threshold*), será aplicado o Teste de McCrary (2008). Confirmada a validade da abordagem, serão estimados dois modelos: um para avaliar o impacto de prefeitos com até 35 anos e outro para prefeitos com ensino superior completo. Ou seja, na equação (1), especificada a seguir, *MV* é definido em termos de faixa etária (MV_{faix}) e nível educacional (MV_{educ}):

$$y_i = \alpha + \beta_1 T_i + f(MV_i) + \gamma_i + \delta_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

O modelo avalia o impacto das características dos prefeitos na gestão ambiental dos municípios ao longo de um mandato de quatro anos. Nesse contexto, i representa o município, enquanto $f(MV_i)$ é uma função polinomial da margem de vitória (MV). A variável de tratamento (T_i) indica se o prefeito eleito possui a característica de interesse, e y_i corresponde às variáveis dependentes analisadas: esforço orçamentário destinado ao meio ambiente; desmatamento da vegetação nativa; e número de focos de calor por extensão territorial. A equação do modelo também incorpora efeitos fixos de ano (γ_i) e de município (δ_i), com o termo de erro sendo representado por ε_i .

Para estimar a função $f(MV_i)$, utilizou-se a Regressão Local Linear (*Local Linear Regression*), conforme recomendado por Gelman e Imbens (2019). A largura de banda (*bandwidth*), que define o intervalo em torno do ponto de corte, foi determinada pelo algoritmo de Calonico, Cattaneo e Titiunik (2014). O ajuste foi feito com o Kernel triangular, que dá maior peso às observações mais próximas do ponto de corte, seguindo as diretrizes de Cattaneo, Idobro e Titiunik (2020). Além disso, os erros-padrão foram calculados de forma robusta à heterocedasticidade, utilizando o estimador HC1, derivado de Hinkley (1977).

Para cada desfecho, foram estimados três modelos distintos, com o objetivo de verificar a robustez dos resultados frente à inclusão de covariáveis. O Modelo (1), de especificação linear, inclui apenas a variável de margem de vitória, capturando seu efeito direto. O Modelo (2), também linear, adiciona variáveis de controle, permitindo testar a sensibilidade dos resultados à inclusão de covariáveis relacionadas aos desfechos. Já o Modelo (3) mantém as mesmas covariáveis, mas adota uma especificação quadrática. As covariáveis incluídas são *dummies* para: sexo feminino (considerando a possível maior preocupação ambiental por parte das mulheres, conforme observado por Baragwanath (2022)); candidato de esquerda (a fim de captar possíveis diferenças ideológicas); estado civil casado (por sua possível associação com maior propensão à proteção ambiental, como argumentado por Dahis, De Las Heras e Saavedra (2024)); reeleição (relacionada à maior experiência administrativa); município minerador e predomínio urbano (dado que indicadores ambientais podem variar significativamente entre esses tipos de municípios).

4. RESULTADOS

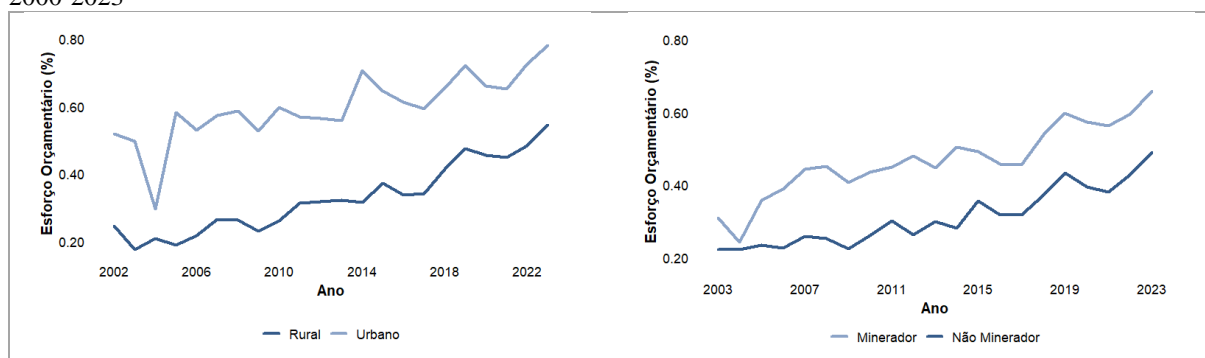
Nesta seção, apresentam-se inicialmente as estatísticas descritivas básicas, seguidas pelos testes de validação dos pressupostos da abordagem RDD. Em seguida, estimam-se os efeitos causais para duas características distintivas dos prefeitos: idade igual ou inferior a 35 anos e posse de ensino superior completo, utilizando como desfechos principais o esforço orçamentário ambiental, as taxas de desmatamento e a ocorrência de focos de calor.

4.1. Estatísticas descritivas

Nas três figuras seguintes, apresentam-se as trajetórias médias dos desfechos do modelo RDD ao longo do período analisado, estratificadas por municípios rurais/urbanos e mineradores/não mineradores.

Conforme demonstra a Figura 1, a média do orçamento ambiental em Minas Gerais apresentou crescimento contínuo e acentuado entre 2002 e 2023, indicando uma mudança substantiva na priorização de recursos para a área ambiental.

Figura 1 - Média da Proporção do Orçamentário Destinado ao Meio Ambiente em Minas Gerais no período 2000-2023

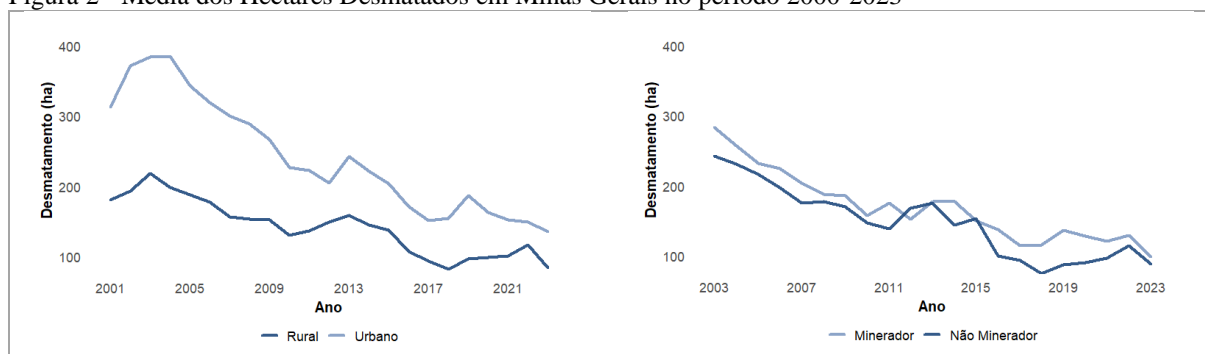


Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da FJP.

Os municípios urbanos e mineradores destacam-se por alocarem proporções maiores de seus orçamentos (atingindo aproximadamente 0,8% e 0,5%, respectivamente, em 2023). Para os municípios urbanos, esse padrão provavelmente reflete as demandas específicas por gestão de resíduos, recuperação de áreas verdes e infraestrutura sustentável. Já nos municípios mineradores, os investimentos sugerem um esforço para mitigar os impactos ambientais das atividades extrativas, buscando conciliar desenvolvimento econômico com preservação ecológica.

Os dados revelam uma redução consistente na média de hectares desmatados em Minas Gerais entre 2001 e 2023, padrão observado em todas as subanálises (Figura 2). Os municípios urbanos e mineradores mantiveram níveis de desmatamento sistematicamente mais elevados ao longo do período, mesmo apresentando alocações orçamentárias proporcionalmente maiores para a área ambiental. Especificamente, nos municípios urbanos, a média de desmatamento declinou de aproximadamente 300 hectares no início da série para cerca de 120 hectares em 2023. Entre mineradores e não mineradores, embora a diferença seja menos acentuada, permanece visível: os municípios mineradores partiram de patamares próximos a 300 hectares em 2003, alcançando aproximadamente 100 hectares no final do período.

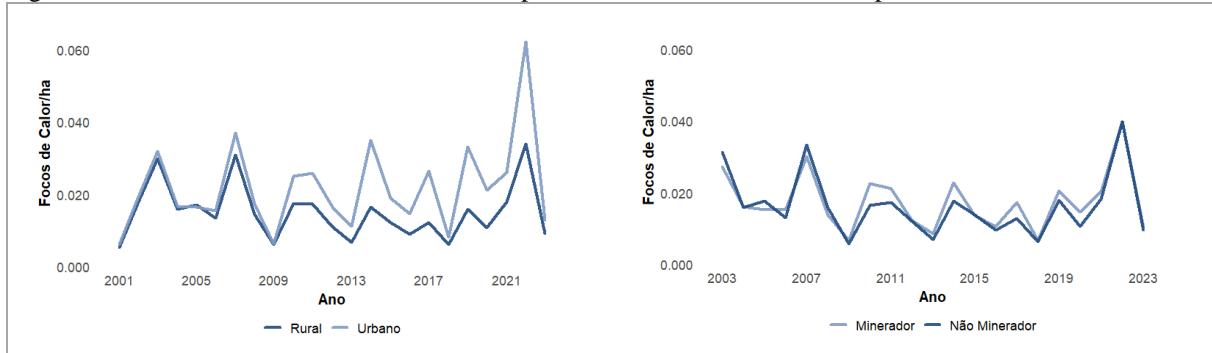
Figura 2 - Média dos Hectares Desmatados em Minas Gerais no período 2000-2023



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do MapBiomass (2025).

Quanto à proporção de focos de calor por extensão territorial, a média municipal manteve-se relativamente estável ao longo do período, com pouca variação entre os diferentes perfis de municípios. Entretanto, no intervalo entre 2010 e 2019, observou-se que os municípios urbanos e mineradores registraram incidências modestamente superiores em comparação aos seus respectivos grupos de referência (rurais e não mineradores).

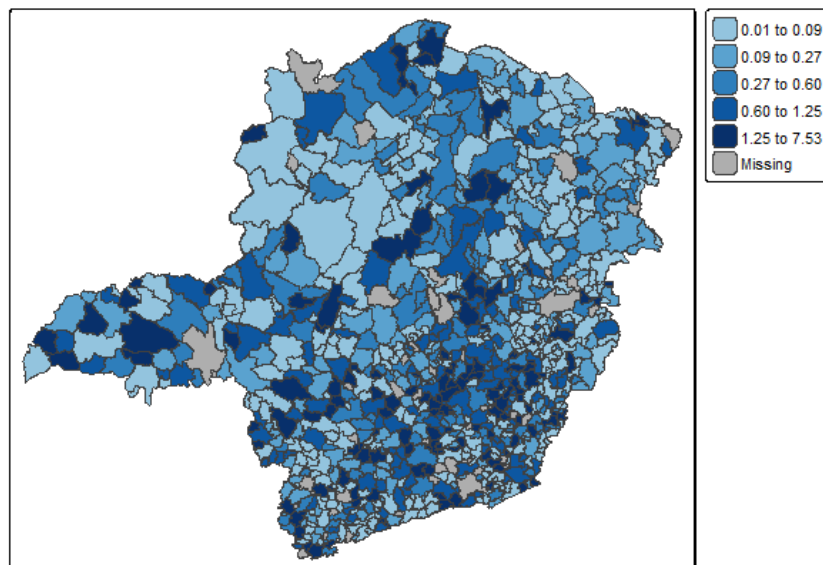
Figura 3 - Média do Número de Focos de Calor por Hectare em Minas Gerais no período 2000-2023



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da FJP (2025) e INPE (2025).

A seguir, apresentam-se mapas com a distribuição espacial dos desfechos do modelo econométrico. O primeiro mapa (Figura 4) revela que, em 2023, a proporção do orçamento municipal destinada ao meio ambiente em Minas Gerais não apresenta um padrão geográfico claramente definido, embora se observe uma maior alocação de recursos ambientais na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

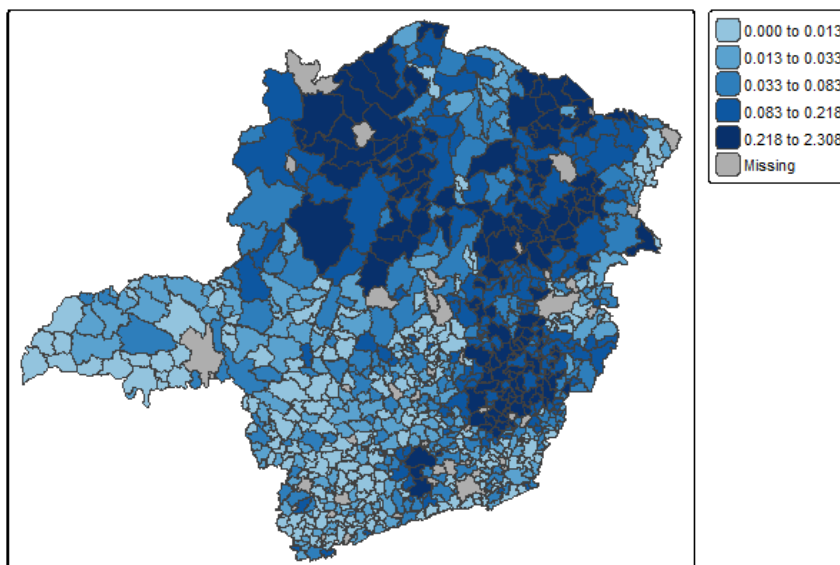
Figura 4 - Média do Orçamentário Destinado ao Meio Ambiente em Minas Gerais - 2023



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da FJP.

Observa-se uma maior concentração de desmatamento nas regiões Norte e Leste do estado, evidenciada pelos tons mais escuros de azul, enquanto as regiões Sul e do Triângulo Mineiro apresentam médias de desmatamento mais baixas (Figura 5).

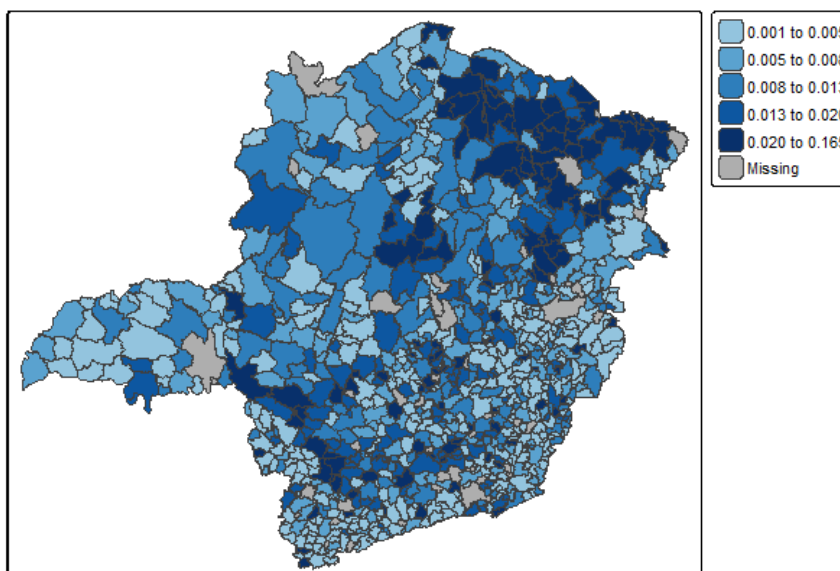
Figura 5 - Média do Desmatamento por Hectare em Minas Gerais - 2023



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do MapBiomas (2025).

Quanto ao número de focos de calor por hectare, nota-se que as áreas de maior concentração de focos (entre 0,020 e 0,165 focos/ha) estão predominantemente nos setores Norte e Nordeste do estado, indicando maior pressão de fogo — possivelmente associada a uso agropecuário extensivo e frequentes queimadas. As regiões Sul e Centro-Sul, por sua vez, exibem médias mais baixas (0,001 a 0,008 focos/ha).

Figura 6 - Média do Número de Focos de Calor por Hectare em Minas Gerais - 2023



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da FJP (2025) e INPE (2025).

Na Tabela 1 são apresentadas as médias dos indicadores ambientais — esforço orçamentário, desmatamento e focos de calor — segundo as faixas etárias dos prefeitos. As estatísticas revelam que, para as estatísticas estatisticamente significativas, municípios administrados por prefeitos com até 35 anos destinam proporcionalmente mais recursos ao meio ambiente em comparação com prefeitos de outras faixas etárias. Por outro lado, prefeitos na faixa de 36 a 45 anos estão à frente de municípios com maiores níveis de desmatamento e mais focos de calor em relação às demais categorias etárias analisadas.

Tabela 1 – Média dos indicadores ambientais por faixa etária

Faixa Etária	Esforço	Desmatamento	Focos
35	0.413	0.1978	0.019
36-45	0.36	0.1985	0.018
Diferença	0.053*	-0.0007	0.001
46-55	0.35	0.1664	0.016
Diferença	0.063**	0.0314***	0.003***
56-65	0.38	0.1466	0.015
Diferença	0.033	0.0512***	0.003***
66+	0.451	0.1441	0.016
Diferença	-0.038	0.0538***	0.003**

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do MapBiomias (2025), FJP (2025), INPE (2025) e TSE (2025).

*Nota: p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01.

Quanto ao nível de escolaridade dos prefeitos, nas diferenças médias estatisticamente significativas, observa-se que municípios com prefeitos de ensino superior destinam, em média, mais recursos ao meio ambiente comparativamente aos demais graus de escolaridades (Figura 2). Em relação ao desmatamento, os municípios com prefeitos de ensino superior apresentam taxas superiores às registradas por prefeitos com ensino fundamental (completo ou incompleto). Esse padrão pode estar associado ao fato de que municípios urbanos que concentram maior proporção de prefeitos com ensino superior, também exibem níveis mais elevados de desmatamento. Além disso, municípios administrados por prefeitos com ensino superior registram menor ocorrência média desse fenômeno comparados aos governados por prefeitos com ensino médio, sendo esta a única diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Tabela 2 – Média dos indicadores ambientais por escolaridade dos prefeitos

Instrução	Esforço	Desmatamento	Focos
Superior	0.433	0.156	0.016
Médio	0.344	0.178	0.018
Diferença	0.088***	-0.022***	-0.002*
Fundamental	0.359	0.1758	0.016
Diferença	0.073***	-0.0198***	0
Fundamental incompleto	0.269	0.1906	0.016
Diferença	0.164***	-0.0345***	0

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do MapBiomias (2025), FJP (2025), INPE (2025) e TSE (2025).

*Nota: p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01.

Por fim, a Tabela 3 mostra uma tendência crescente na proporção de prefeitos com até 35 anos e com ensino superior completo: enquanto em 2000 esses grupos representavam, respectivamente, 4,85% e 34,31%, em 2020 os percentuais chegaram a 7,92% e 49,32%.

Tabela 3 - Prefeitos por faixa etária e escolaridade nas eleições (%)

Ano da eleição	Até 35 anos	Superior Completo
2000	4.85	34.31
2004	7.07	38.54
2008	5.75	41.17
2012	8.09	43.84
2016	5.78	45.98
2020	7.92	49.32

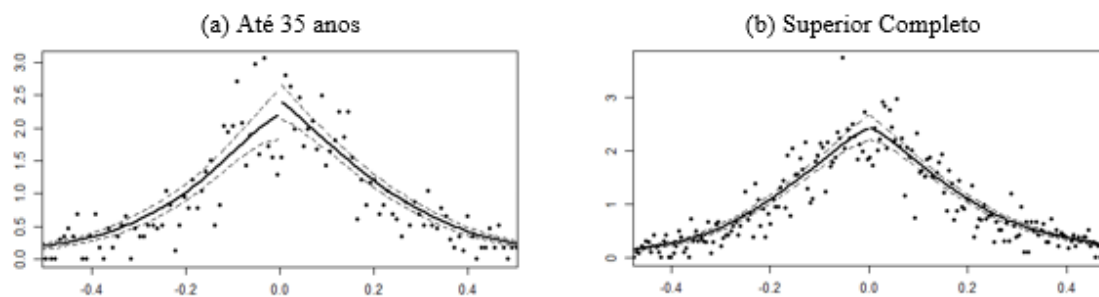
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do TSE (2025).

No geral, municípios mineradores e não mineradores, assim como rurais e urbanos, apresentam diferenças significativas nos indicadores ambientais analisados. Isso justifica a inclusão dessas características como covariáveis nos modelos, de forma a capturar especificidades do contexto mineiro e complementar as variáveis tradicionalmente adotadas na literatura. Observa-se também uma expressiva variação regional nos desfechos analisados. Ao relacioná-los com as características dos prefeitos, verifica-se que alguns resultados estão em linha com o esperado, enquanto outros não. Para investigar relações causais, foram aplicados modelos de regressão descontínua (RDD).

4.2. Validação da Estratégia Empírica

Para que os parâmetros estimados pelo modelo de Regressão por Descontinuidade (RDD) possam ser interpretados como efeitos causais, é essencial que seja satisfeita a premissa de Ausência de Manipulação da Variável de Atribuição. Esta condição requer que os candidatos não consigam se auto-selecionar entre os grupos de tratamento e controle nas proximidades do ponto de corte. O Teste de McCrary confirma essa premissa, demonstrando a ausência de manipulação, uma vez que os resultados do teste foram 0,256 para a margem de vitória de candidatos com até 35 anos e de 0,887 para a margem de vitória de candidatos com ensino superior completo (Figura 4).

Figura 7 - Teste de McCrary



Fonte: Saída do RStudio.

4.3. Efeito de prefeitos jovens (até 35 anos) sobre indicadores ambientais

Para analisar o impacto causal da eleição de um prefeito com até 35 anos sobre a gestão ambiental municipal, foram estimados modelos RDD. A variável de descontinuidade (*running variable*) utilizada foi a margem de vitória dos candidatos, com o ponto de corte definido em zero. Para cada um dos desfechos analisados — esforço orçamentário, desmatamento e focos de calor —, foram estimados três modelos distintos, todos ajustados com *Kernel* triangular e erros-padrão robustos à heterocedasticidade (estimador HC1).

O Modelo (1) emprega um polinômio linear exclusivamente sobre a margem de vitória, sem covariáveis, para capturar seu efeito direto sobre os desfechos. O Modelo (2) incorpora as covariáveis pré-definidas mantendo a especificação linear. O Modelo (3) expande a especificação para um polinômio quadrático, acrescentando interações entre a margem de vitória e as covariáveis.

Os resultados dos modelos para candidatos com até 35 anos são apresentados na tabela a seguir (Tabela 4). O impacto do candidato eleito é observado na linha “Coeficiente”, enquanto “N” indica o número de observações dentro da banda ótima do RDD. Para nenhum dos desfechos analisados foi observado um impacto estatisticamente significativo da eleição de prefeitos mais jovens sobre a gestão e conservação ambiental (Tabela 4). Esses resultados sugerem que, dentro da banda ótima, a idade do prefeito não exerceu influência relevante nas políticas ambientais municipais.

Tabela 4 - Modelo principal para candidatos com até 35 anos

Estimativas	Esforço Orçamentário			Desmatamento			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Coefficiente	0 (0.0327)	-0.0012 (0.0382)	-0.0019 (0.0404)	0 (0.0084)	-0.0003 (0.0086)	0.0004 (0.0095)	0 (0.0015)	-0.0001 (0.0016)	-0.0001 (0.0019)
N	2730	2262	3459	2396	2238	3402	2670	2378	3350

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

*Nota: $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Erros padrão entre parênteses.

Embora as estatísticas descritivas sugiram uma possível relação entre a idade do prefeito e o desmatamento, essa associação não pode ser interpretada como causal. A magnitude e a consistência dos impactos observados podem estar sujeitas a uma série de fatores intervenientes, como a duração do mandato, restrições orçamentárias ou a complexidade inerente à implementação de políticas ambientais em um período limitado. Diante disso, levanta-se a hipótese de que candidatos mais jovens tendem a ser eleitos em municípios que já apresentam características ambientais mais destacadas e que priorizam a alocação de recursos financeiros para a área do meio ambiente. Dessa forma, a relação identificada pode refletir um contexto pré-existente, em vez de indicar um efeito direto da idade do prefeito sobre as políticas de preservação ambiental.

Os resultados deste estudo divergem dos achados de Dahis, De Las Heras e Saavedra (2024), que observaram que prefeitos mais jovens estão associados a uma redução na taxa anual de desmatamento e na emissão de gases de efeito estufa na Amazônia Legal. Uma possível explicação para essa divergência é que, na Amazônia, os prefeitos podem assumir seus mandatos com um foco mais imediato em questões ambientais, impulsionados pela visibilidade global da região e pela pressão internacional relacionada ao desmatamento. Em Minas Gerais, por outro lado, as prioridades e dinâmicas locais podem ser diferentes, resultando em impactos menos expressivos ou até mesmo opostos. Além disso, as variáveis utilizadas neste estudo foram selecionadas por sua relevância para o contexto mineiro, mas podem não capturar os mesmos mecanismos observados na Amazônia. Ressalta-se que outras variáveis foram testadas, mas não apresentaram resultados robustos.

Para fortalecer a análise, foi estimado um segundo modelo excluindo os indivíduos entre 36 e 45 anos, de modo a tornar o contraste entre prefeitos mais jovens e mais velhos mais evidente. Os resultados, contudo, também não foram estatisticamente significativos, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Modelos excluindo indivíduos entre 36 e 45 anos

Estimativas	Esforço Orçamentário			Desmatamento			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Coefficiente	0 (0.0599)	-0.0032 (0.0593)	-0.0018 (0.076)	0 (0.0192)	-0.0009 (0.0192)	0.001 (0.0223)	0 (0.0023)	0.0004 (0.0022)	0.0004 (0.0026)
N	2362	2408	2948	2126	2114	2908	2226	2268	3110

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

*Nota: $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Erros padrão entre parênteses.

Além disso, foi realizado um teste placebo utilizando desfechos defasados em quatro anos, referentes ao mandato anterior ao do prefeito em questão (Tabela 6). Esse procedimento tem como objetivo descartar a possibilidade de que a falta de efeitos estatisticamente

significativos estivesse associada a tendências pré-existentes ou a características específicas dos municípios que já estavam presentes no mandato anterior. A ausência de significância no teste placebo reforça a robustez dos achados do modelo principal, indicando que a idade do prefeito não exerce um impacto detectável sobre os desfechos analisados. Ressalta-se que outras especificações foram testadas e os resultados, apresentados no apêndice, confirmam a consistência e a validade das conclusões obtidas.

Tabela 6 – Modelos utilizando *output* de quatro anos atrás

Estimativas	Esforço Orçamentário			Desmatamento			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Coefficiente	0 (0.0599)	-0.0032 (0.0593)	-0.0018 (0.076)	0 (0.0192)	-0.0009 (0.0192)	0.001 (0.0223)	0 (0.0023)	0.0004 (0.0022)	0.0004 (0.0026)
N	2362	2408	2948	2126	2114	2908	2226	2268	3110

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

*Nota: $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Erros padrão entre parênteses.

4.4. Efeito de prefeitos com ensino superior sobre indicadores ambientais

No modelo para candidatos com ensino superior, os coeficientes relacionados ao desmatamento e aos focos de calor não apresentaram significância estatística (Tabela 7). Isso sugere que o nível educacional, por si só, não exerce uma influência direta sobre essas variáveis. Assim como nos modelos estimados para candidatos com até 35 anos, a correlação observada com esses resultados parece se restringir a uma associação, sem evidências robustas que apontem para uma relação causal.

Tabela 7 - Modelo principal para candidatos com ensino superior

Estimativas	Esforço Orçamentário			Desmatamento			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Coefficiente	0.0554** (0,0283)	0.0687** (0,0351)	0.0735** (0,0375)	-0.006 (0.0068)	-0.0054 (0.0071)	-0.0077 (0.0089)	-0.0004 (0.0011)	-0.0006 (0.0012)	-0.0006 (0.0015)
N	5161	4366	4617	4838	4600	5496	3970	3680	4634

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

*Nota: $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Erros padrão entre parênteses.

Para a variável que indica a proporção do orçamento destinada ao meio ambiente, contudo, observou-se um impacto positivo associado aos prefeitos com ensino superior, sugerindo que esse grupo tende a direcionar mais recursos para a área ambiental. Esse resultado aponta para uma relação entre maior escolaridade e uma gestão mais voltada para a pauta ambiental, ainda que os efeitos dessa orientação não se reflitam nos demais indicadores analisados.

A Tabela 8 indica que os prefeitos eleitos não impactam os indicadores de quatro anos atrás. Assim, apesar da ausência de efeitos significativos no modelo principal, não há indícios de que os resultados estejam contaminados por esse problema. Outros testes adicionais foram realizados e estão detalhados no Apêndice deste trabalho. Embora a maior parte dos resultados não tenham corroborado as hipóteses iniciais, eles se mostraram robustos em termos metodológicos, indicando que as estimativas são consistentes.

Tabela 8 – Modelos utilizando *output* de quatro anos atrás

Estimativas	Esforço Orçamentário			Desmatamento			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Coefficiente	-0.1197 (0.0763)	-0.1226 (0.0762)	-0.1345 (0.0886)	0.0129 (0.0146)	0.0131 (0.015)	0.0005 (0.0194)	-0.0025 (0.0015)	-0.0028 (0.0017)	-0.002 (0.0012)
N	3033	3033	4425	3301	3137	3967	3773	3780	4210

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

*Nota: p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01. Erros padrão entre parênteses.

De forma geral, os resultados indicam que, embora haja correlações entre as características analisadas (faixa etárias e nível educacional dos prefeitos) e os indicadores ambientais, a maior parte das associações não se sustentam diante de uma análise causal. Isso sugere que a efetividade das políticas ambientais municipais em Minas Gerais está menos relacionada a características individuais dos gestores e mais condicionada a fatores estruturais, institucionais e contextuais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou investigar o impacto de prefeitos eleitos sobre a gestão ambiental em Minas Gerais, utilizando o método RDD e os dados do MapBiomias, FJP, INPE e TSE. A hipótese inicial sugeria que prefeitos mais jovens e com maior nível de escolaridade estariam mais preocupados com questões ambientais, adotando políticas que resultariam em melhores indicadores ambientais nos municípios. Contudo, os resultados mostram que, embora exista uma correlação entre as características analisadas e os indicadores ambientais, essa relação, na maior parte dos casos, parece restringir-se a uma associação, sem evidências robustas de causalidade. A única exceção foi a maior proporção do orçamento destinada ao meio ambiente, impactada positivamente pela maior escolaridade dos prefeitos. Uma possível explicação é que municípios com histórico de melhores práticas ambientais e maior preocupação com questões ecológicas tendem a eleger candidatos mais jovens ou com ensino superior.

Apesar de os resultados não terem correspondido às expectativas iniciais, a divulgação dos resultados é importante para evitar o viés de publicação, que ocorre quando apenas estudos com resultados positivos ou alinhados às expectativas iniciais são compartilhados. Para avançar nessa área de pesquisa, estudos futuros poderiam explorar mecanismos específicos pelos quais prefeitos jovens ou mais escolarizados influenciam a preservação ambiental. Por exemplo, seria relevante investigar a adoção de tecnologias verdes, a formação de parcerias com organizações ambientais ou a promoção de programas de educação e conscientização ecológica. Além disso, expandir a análise para outros estados brasileiros, especialmente aqueles com diferentes níveis de desenvolvimento econômico e pressões ambientais, seria fundamental para verificar se os padrões observados em Minas Gerais se mantêm em outros contextos.

REFERÊNCIAS

ABRUCIO, F. L.; SYDOW, C. T. Federalismo e governança multinível em regiões metropolitanas: o caso brasileiro. **Governança multinível e desenvolvimento sustentável**, p. 47-67, 2018.

ANGRIST, Noam et al. Human capital and climate change. **Review of Economics and Statistics**, p. 1-28, 2024.

BIEHL, Jamile Brunie; SCUR, Luciana. **Ética, direitos humanos e meio ambiente**, p. 159. Caxias do Sul, RS: Educs, 2017.

BARAGWANATH, Kathryn. **The Greener Gender: Women Politicians and Deforestation**. Working paper, 2022. Disponível em: <<https://drclas.harvard.edu/event/greener-gender-women-politicians-and-deforestation-brazil>>. Acesso em: 08 de ago. 2024.

BASTOS, Paulo; SÁNCHEZ, Cristián. The effects of educated leaders on policy and politics: Quasi-experimental evidence from Brazil. **Latin American Economic Review**, v. 33, p. 1-37, 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. **Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/sistema-arrecadacao>. Acesso em: 20 maio 2025.

CALONICO, Sebastian; CATTANEO, Matias D.; TITIUNIK, Rocio. Robust nonparametric confidence intervals for regression-discontinuity designs. **Econometrica**, v. 82, n. 6, p. 2295-2326, 2014.

CATTANEO, Matias D.; IDROBO, Nicolás; TITIUNIK, Rocío. **A practical introduction to regression discontinuity designs: Foundations**. Cambridge University Press, 2019.

DAHIS, Ricardo; DE LAS HERAS, Ivan; SAAVEDRA, Santiago. Young Politicians and Long-Term Policy. **SSRN**. 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4265051>. Acesso em: 3 fev. 2025.

DETONI, L. P. *et al.* EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS E SEUS IMPACTOS SOCIOESPACIAIS EM CIDADES PEQUENAS DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 21, n. 1, 31 jan. 2025.

FJP - Fundação João Pinheiro. **Consultas » Dados do IMRS**. Disponível em: <<https://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas>>. Acesso em: 20 de jul. de 2024.

GELMAN, Andrew; IMBENS, Guido. Why high-order polynomials should not be used in regression discontinuity designs. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 37, n. 3, p. 447-456, 2019.

HINKLEY, David V. Jackknifing in unbalanced situations. **Technometrics**, v. 19, n. 3, p. 285-292, 1977.

IMBENS, Guido W.; LEMIEUX, Thomas. Regression discontinuity designs: A guide to practice. **Journal of econometrics**, v. 142, n. 2, p. 615-635, 2008.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento dos Focos Ativos por Estado**. TerraBrasilis. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/situacao-atual/estatisticas/estatisticas_estados/. Acesso em: 11 fev. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Rural e Urbana**. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15790-classificacao-rural-e-urbana.html?=&t=sobre. Acesso em: 20 maio 2025.

KUMAR, P.; SHARMA, L.; SHARMA, N. C. Sustainable Development Balancing Economic Viability, Environmental Protection, and Social Equity. *Em: Sustainable Partnership and Investment Strategies for Startups and SMEs*. [s.l.] IGI Global Scientific Publishing, 2024. p. 212–234.

LEME, Taciana Neto. Os municípios e a política nacional do meio ambiente. **Planejamento e políticas públicas**, n. 35, 2010.

LÓPEZ, Nicole Constanza Neumann. Gender and Environmental Care in Mexican Municipalities: Comparing Women and Men in the Role of Mayors. **Available at SSRN 4734860**, 2024.

LU, J. *et al.* Characteristics, exchange experience, and environmental efficiency of mayors: Evidence from 273 prefecture-level cities in China. **Journal of Environmental Management**, v. 255, p. 109916, fev. 2020.

MCCRARY, Justin. Manipulation of the running variable in the regression discontinuity design: A density test. **Journal of econometrics**, v. 142, n. 2, p. 698-714, 2008.

MOURA, Adriana Mariana Magalhães. Trajetória da política ambiental federal no Brasil. **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

NAVARRO, Arthur Martins Marques. Gestão ambiental de municípios do Brejo paraibano: Um modelo de gestão regional para o desenvolvimento sustentável. In: NUNES, Matheus Simões (Org.). **Estudos em Direito Ambiental: Territórios, racionalidade e decolonialidade**. Campina Grande: Editora Licuri, 2022, p. 295-306.

ORELLANO, Veronica Ines Fernandez; TELLINI, Taís Cardoso. Intergovernmental transfers to the Brazilian unified health system and party alignment. **EconomiA**, v. 23, n. 1, p. 143-166, 2022.

MAPBIOMAS. Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 20 de maio de 2025.

REZENDE, Amaury José; DALMÁCIO, Flávia Zóboli; SANT'ANNA, Felipe Paulo. Características determinantes no desempenho ambiental dos municípios paulistas. **Revista de Administração Pública**, v. 53, p. 392-414, 2019.

ROCHA, Fabiana; ORELLANO, Verônica; BUGARIN, Karina. **Local public finances in Brazil: are mayoral characteristics important?** University of São Paulo (FEA-USP) - Working Paper Series nº 2016-04, 2016.

SANTOS, Jaedson Gomes dos et al. Cooperação intermunicipal na Política Nacional de Meio Ambiente: as capacidades estatais importam? **Revista de Administração Pública**, v. 56, n. 6, p. 745-771, 2022.

STERN, Paul C.; DIETZ, Thomas (Ed.). Public participation in environmental assessment and decision making. **National Academies Press**, 2008.

TSE - Tribunal Superior Eleitoral. **Resultados 2020: Eleições Municipais**. Brasília: TSE, 2020. Disponível em: <<https://dadosabertos.tse.jus.br/dataset/resultados-2020>>. Acesso em: 20

de jul. de 2024.

ZHANG, L. *et al.* The Role of Local Leaders in Environmental Concerns in Master Plans: An Empirical Study of China's Eighty Large Municipalities. **Journal of Planning Education and Research**, v. 38, n. 3, p. 301–313, 1 set. 2018.

APÊNDICE A

Tabela A.1 – Modelos com ponto de corte em -0,05

Estimativas	Esforço Orçamentário			Desmatamento			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Até 35 anos									
Coefficiente	-0.0131 (0.0384)	-0.011 (0.042)	-0.0086 (0.0475)	0.0054 (0.0114)	0.0079 (0.0115)	0.0091 (0.0124)	0.0004 (0.0014)	0.0004 (0.0015)	0.0018 (0.0017)
N	3191	2684	3205	2522	2421	3603	2751	2667	3051
Superior									
Coefficiente	0.004 (0.0367)	0.0415 (0.0364)	0.052 (0.0443)	0.0082 (0.0073)	0.0097 (0.0075)	0.0118 (0.0095)	-0.0003 (0.0012)	0 (0.0013)	-0.0001 (0.0014)
N	4672	4335	4989	4865	4652	5322	4378	4236	5104

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

Nota: *p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01. Erros padrão entre parênteses.

Tabela A.2 - Modelos com ponto de corte em 0,05

Estimativas	Esforço Orçamentário			Desmatamento			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Até 35 anos									
Coefficiente	0.0131 (0.0384)	0.0126 (0.0415)	0.0128 (0.0473)	-0.0054 (0.0114)	-0.0081 (0.0114)	-0.0103 (0.0125)	-0.0004 (0.0014)	-0.0004 (0.0015)	-0.0016 (0.0017)
N	3191	2759	3200	2522	2381	3519	2751	2649	3060
Superior									
Coefficiente	0.0133 (0.0345)	-0.0046 (0.0347)	0.0155 (0.0473)	-0.0051 (0.0076)	-0.0032 (0.0081)	-0.0028 (0.0102)	-0.0011 (0.0011)	-0.0011 (0.0012)	-0.0007 (0.0017)
N	5292	5183	5085	4860	4450	5458	4144	3813	4199

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

Nota: *p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01. Erros padrão entre parênteses.

Tabela A.3 – Modelos com metade da banda ótima

Estimativas	Esforço Orçamentário			Flora Nativa			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Até 35 anos									
Coefficiente	0 (0.0463)	-0.0005 (0.0488)	0.0023 (0.0792)	0 (0.0126)	0.0001 (0.013)	0.0019 (0.0178)	0 (0.0022)	0 (0.0023)	0.0002 (0.0037)
N	1500	1404	1404	1254	1178	1178	1450	1354	1354
Superior									
Coefficiente	0.1124** (0.0574)	0.1233** (0.057)	0.1341** (0.0684)	-0.0053 (0.0114)	-0.0024 (0.0121)	0.0042 (0.0198)	-0.0006 (0.0014)	-0.001 (0.0015)	-0.003 (0.0025)
N	2499	2329	2329	2185	2033	2033	2432	2266	2266

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

Nota: *p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01. Erros padrão entre parênteses.

Tabela A.4 - Modelos utilizando erro padrão HC0

Estimativas	Esforço Orçamentário			Flora Nativa			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Até 35 anos									
Coefficiente	0 (0.0327)	-0.0012 (0.0382)	-0.0019 (0.0404)	0 (0.0083)	-0.0003 (0.0086)	0.0004 (0.0095)	0 (0.0015)	-0.0001 (0.0016)	-0.0001 (0.0019)
N	2724	2256	3459	2396	2238	3402	2670	2378	3344
Superior									
Coefficiente	0.0454** (0.0232)	0.0687** (0.0351)	0.0735** (0.0375)	-0.006 (0.0068)	-0.0054 (0.0071)	-0.0077 (0.0089)	-0.0004 (0.0011)	-0.0006 (0.0012)	-0.0006 (0.0015)
N	5157	4366	4617	4834	4600	5496	3966	3676	4630

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

Nota: *p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01. Erros padrão entre parênteses.

Tabela A.5 - Modelos utilizando erro padrão HC2

Estimativas	Esforço Orçamentário			Flora Nativa			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Até 35 anos									
Coefficiente	0 (0.046)	-0.004 (0.048)	-0.002 (0.071)	0 (28.161)	-0.111 (29.596)	6.215 (32.629)	0 (0.001)	0 (0.001)	0 (0.002)
N	3576	3284	3284	3862	3527	3527	3830	3499	3499
Superior									
Coefficiente	0.0454** (0.0232)	0.0686** (0.0350)	0.0735** (0.0375)	-0.006 (0.0068)	-0.0054 (0.0071)	-0.0077 (0.0089)	-0.0004 (0.0011)	-0.0006 (0.0012)	-0.0006 (0.0015)
N	5161	4366	4617	4842	4600	5496	3970	3680	4634

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

Nota: *p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01. Erros padrão entre parênteses.

Tabela A.6 - Modelos usando kernel Uniforme

Estimativas	Esforço Orçamentário			Flora Nativa			Focos de Calor		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Até 35 anos									
Coefficiente	0 (0,0341)	-0.0022 (0,0307)	-0.0054 (0,0395)	0 (0,0091)	-0.001 (0,0087)	0.0008 (0,0101)	0 (0,002)	0 (0,0021)	0 (0,0017)
N	3400	2776	3430	2104	2238	3278	2072	1928	3390
Superior									
Coefficiente	0.0406** (0,0207)	0.0541** (0,0276)	0.0651** (0,0332)	-0.0015 (0,0076)	-0.0038 (0,0074)	-0.0027 (0,0098)	-0.0002 (0,0012)	-0.0012 (0,0012)	-0.0005 (0,0016)
N	4363	3708	4700	3587	3865	4686	3593	2841	4027

Fonte: Elaboração própria, a partir de saída do RStudio.

Nota: *p < 0.10, ** p < 0.05, ***p < 0.01. Erros padrão entre parênteses.