

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

Luiz Mateus Oliveira de Neiva

**Impactos das receitas de royalties de petróleo nos indicadores socioeconômicos dos
municípios de São Paulo**

Governador Valadares

2025

Luiz Mateus Oliveira de Neiva

Impactos das receitas de royalties do petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios de São Paulo

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Ciências Econômicas

Orientadora: Dr^a. Débora Chaves Meireles

Governador Valadares

2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Oliveira de Neiva, Luiz Mateus.

Impactos das receitas de royalties de petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios de São Paulo / Luiz Mateus Oliveira de Neiva. -- 2025.

44 p. : il.

Orientadora: Débora Chaves Meireles

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA, 2025.

1. Royalties de petróleo. 2. Indicadores Socioeconômicos . 3. Dados em Painel. 4. Municípios paulistas. 5. São Paulo. I. Chaves Meireles, Débora, orient. II. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA****FORMULÁRIO DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO
ECO013GV MONOGRAFIA II
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Às 14 horas do dia 05 de agosto de 2025 na sala 303, foi instalada a banca do exame de Trabalho de Conclusão de Curso para julgamento do trabalho desenvolvido pelo discente Luiz Mateus Oliveira de Neiva, matriculado(a) no curso de bacharelado em Ciências Econômicas. A Prof.(a) Débora Chaves Meireles, orientadora e presidente da banca julgadora, abriu a sessão apresentando os demais examinadores, os professores: Dra. Amanda Ferrari Uceli e Dr. Vinícius de Azevedo Couto Firme.

Após a arguição e avaliação do material apresentado, relativo ao trabalho intitulado: **Impactos das receitas de royalties de petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios de São Paulo**, a banca examinadora se reuniu em sessão fechada considerando o(a) discente:

- Aprovado
 Aprovado com correções
 Reprovado

Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão e lavrada a presente ata que vai assinada pelos presentes.

Governador Valadares, 05 de agosto de 2025.

Orientadora: Dra. Débora Chaves Meireles

Membro da Banca: Dra. Amanda Ferrari Uceli

Membro da Banca: Dr. Vinícius de Azevedo Couto Firme

Aluno - Luiz Mateus Oliveira de Neiva



Documento assinado eletronicamente por **Debora Chaves Meireles, Professor(a)**, em 15/08/2025, às 19:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius de Azevedo Couto Firme, Professor(a)**, em 15/08/2025, às 19:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Mateus Oliveira de Neiva, Usuário Externo**, em 17/08/2025, às 21:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Amanda Ferrari Uceli, Professor(a)**, em 18/08/2025, às 08:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2557716** e o código CRC **C866BA3C**.

Dedico esse trabalho à memória de minhas queridas amigas, Letícia Estela e Thais Rocha. Esta conquista também é de vocês. Que onde estiverem, saibam que são lembradas com todo o meu carinho.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir esta etapa tão significativa da minha trajetória acadêmica, gostaria de agradecer, antes de tudo, a Deus, pela força, sabedoria e bênçãos que me guiaram em cada desafio superado. Sem Sua graça, nada disso seria possível.

À minha família, alicerce da minha vida, pelo amor incondicional, pela paciência infinita e pelo incentivo que me sustentou nos momentos mais difíceis. Vocês são minha base e minha maior inspiração. Aos meus amigos, que caminharam ao meu lado nos dias de dúvida e de celebração, compartilhando risadas, conselhos e ombros solidários — obrigado por transformarem esta jornada em algo mais leve e significativo.

À minha orientadora, Dr^a Débora Chaves Meireles, cuja dedicação, conhecimento e orientação foram essenciais para a concretização deste trabalho. Sou imensamente grato pela paciência, pelas críticas construtivas e pelo compromisso que enriqueceram não apenas esta pesquisa, mas minha formação como um todo. Este trabalho é fruto do esforço coletivo, e levo comigo não apenas o conhecimento adquirido, mas também as relações construídas ao longo dessa caminhada. Muito obrigado a todos!

RESUMO

A exploração de petróleo constitui um eixo estratégico para o desenvolvimento econômico, gerando receitas significativas por meio de royalties e participações especiais. No Brasil, a distribuição desses recursos aos municípios produtores ou confrontantes visa promover o desenvolvimento regional, conforme estabelecido pela Lei nº 12.858/2013. Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo central analisar o impacto dos royalties do petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios do estado de São Paulo. Adicionalmente, avalia-se o grau de dependência orçamentária em relação aos royalties e sua influência no desempenho socioeconômico. Para tanto, adota-se um modelo de efeitos fixos em dados em painel, cobrindo o período de 2005 a 2016, com base nas informações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). O estudo também considera a variável categórica que identifica municípios com grandes volumes de royalties recebidos, permitindo avaliar a magnitude dos efeitos sobre indicadores como Educação, Saúde e Emprego & Renda. Os principais resultados revelam que os royalties per capita não apresentaram significância estatística nos indicadores socioeconômicos, enquanto o PIB per capita demonstrou impactos positivos de aproximadamente 2,00% no IFDM Consolidado, 1,30% no IFDM Educação e 6,54% no IFDM Emprego & Renda. Já os municípios classificados como "Grandes" recebedores de royalties registraram acréscimos de cerca de 2,30% no IFDM Consolidado e 7,45% no componente Emprego & Renda, o que evidencia que a magnitude dos recursos recebidos pode influenciar determinadas dimensões do desenvolvimento municipal.

Palavras-chave: Royalties de petróleo; Indicadores Socioeconômicos; Dados em Painel; Municípios paulistas; São Paulo.

ABSTRACT

Oil exploration represents a strategic pillar for economic development, generating substantial revenues through royalties and special participations. In Brazil, the distribution of these resources to producing or adjacent municipalities aims to foster regional development, as established by Law No. 12,858/2013. This study aims to analyze the impact of oil royalties on the socioeconomic indicators of municipalities in the state of São Paulo. Additionally, it assesses the degree of budgetary dependence on royalties and their influence on socioeconomic performance. A fixed effects panel data model is employed, covering the period from 2005 to 2016, using data from the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP), the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), and the FIRJAN Municipal Development Index (IFDM). The study also includes a categorical variable identifying municipalities with high royalty revenues, allowing the assessment of the magnitude of effects on indicators such as Education, Health, and Employment & Income. The main findings indicate that per capita royalties were not statistically significant for socioeconomic indicators, while per capita GDP showed positive impacts of approximately 2.00% on the consolidated IFDM, 1.30% on IFDM Education, and 6.54% on IFDM Employment & Income. Municipalities classified as “large” royalty recipients recorded increases of around 2.30% in the consolidated IFDM and 7.45% in the Employment & Income component, suggesting that the magnitude of the resources received may influence specific dimensions of municipal development.

Keywords: Oil royalties; Socioeconomic indicators; Panel data; Municipalities of São Paulo; São Paulo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	16
3. METODOLOGIA	22
3.1. FONTE DE DADOS E VARIÁVEIS	22
3.2 ESTRATÉGIA EMPÍRICA	25
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1. INTRODUÇÃO

A exploração de petróleo é um dos pilares da economia global, pois movimentava bilhões de dólares anualmente e influencia decisões políticas e estratégicas. No Brasil, o setor de óleo e gás ganhou destaque com a descoberta do pré-sal, fato relevante para posicionar o país entre os maiores produtores mundiais (Bicalho e Tavares, 2014). Esse crescimento impulsionou discussões sobre o destino das receitas provenientes da exploração de recursos naturais, como royalties e participação especial¹, conforme a Lei 12.858/2013, devendo ser aplicadas em áreas sociais para garantir justiça entre as demandas da geração atual e das futuras, enfrentando a pobreza sistêmica e promovendo o desenvolvimento sustentável (Costa e Santos, 2013).

Royalties são compensações financeiras obrigatórias pagas pelas empresas exploradoras de petróleo e gás natural no Brasil, destinadas à União, estados, Distrito Federal e municípios. Já a Participação Especial incide sobre campos de alta produtividade, com alíquotas progressivas aplicadas sobre a receita líquida trimestral. Ambos os mecanismos visam redistribuir os ganhos da exploração de recursos naturais, promovendo investimentos em áreas prioritárias e contribuindo para o desenvolvimento regional (ANP, 2020).

Nesse cenário, o estado de São Paulo, por abrigar parte da Bacia de Santos, consolida-se como o segundo maior produtor de petróleo do país desde 2019 (Sousa e Gomes, 2022), fato que demonstra a importância estratégica desse setor para a economia, o desenvolvimento social e a sustentabilidade ambiental. O peso econômico do estado é evidente: em 2016, o PIB do estado correspondia a 32,5% do total nacional (IBGE, 2018). Essa combinação entre potencial petrolífero e relevância econômica reforça a importância estratégica do setor para o desenvolvimento do estado.

Os recursos provenientes do petróleo têm o potencial de transformar realidades locais, com investimentos em infraestrutura, geração de empregos e ampliação de serviços públicos. No entanto, a distribuição e aplicação eficiente dessas receitas, por meio de royalties e participações especiais, representam um desafio significativo. Diante desse cenário, surge a pergunta central que este estudo busca responder: qual o impacto dos royalties do petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios do estado de São Paulo?

A relação entre a exploração de recursos naturais e o desenvolvimento regional tem sido amplamente discutida na literatura econômica. No caso do petróleo, os royalties representam uma fonte de receita relevante para municípios produtores. No entanto, estudos como os de

¹ A participação especial é uma compensação financeira extraordinária devida pelos concessionários de exploração e produção de petróleo ou gás natural para campos de grande volume de produção. (ANP, 2020)

Postali (2009) e Tavares e Almeida (2014) demonstram que a mera existência desses recursos não garante melhorias significativas em indicadores como educação, saúde e emprego. Postali e Nishijima (2011) realizaram análises semelhantes para o conjunto dos municípios brasileiros, cuja metodologia, baseada em modelo de dados em painel com efeitos fixos e no uso do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) como indicador de desenvolvimento socioeconômico, constitui referência fundamental para este estudo. Essa abordagem também foi adotada por Caçador e Monte (2013), que investigaram os impactos dos royalties nos municípios do Espírito Santo, bem como por Machado e Júnior (2021), cuja análise se concentrou nos municípios do Rio de Janeiro. Entretanto, o estado de São Paulo, com sua economia diversificada e estrutura industrial robusta, demanda uma investigação específica sobre sua realidade. A distribuição das rendas petrolíferas é heterogênea tanto entre estados quanto entre municípios, conforme destacado por Postali e Nishijima (2011) e Caçador e Monte (2013), o que justifica a necessidade de uma análise focada nesta região.

O objetivo geral deste estudo é analisar o impacto dos royalties do petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios do estado de São Paulo entre 2005 e 2016. Para isso, este estudo investiga se municípios com maiores volumes de royalties apresentam melhores indicadores socioeconômicos, revelando, por exemplo, que embora os royalties per capita não tenham demonstrado significância estatística, a classificação de municípios como 'Grandes' recebedores de royalties esteve associada a acréscimos no IFDM Consolidado e no componente Emprego & Renda. Esses comportamentos sublinham a complexidade da relação entre a receita de royalties e o desenvolvimento local, sugerindo que a magnitude dos recursos pode ser um fator mais determinante do que apenas a existência da receita.

A contribuição deste estudo se dá em três aspectos principais. Primeiro, ao focar no estado de São Paulo, uma região com características econômicas e sociais distintas em relação a outros estados produtores de petróleo, o trabalho oferece uma análise contextualizada que pode servir de base para políticas públicas regionais. Segundo, além de utilizar dados em painel com efeitos fixos para controlar variáveis não observáveis, o estudo inclui uma revisão detalhada de toda a legislação sobre royalties, desde a criação da Petrobras até as mudanças promovidas em 2013, responsáveis por destinar parte dos recursos dos royalties às áreas de saúde e educação, proporcionando uma base teórica sólida e atualizada. Terceiro, ao incorporar uma análise específica sobre a eficiência na aplicação dos recursos provenientes dos royalties, o trabalho avança na discussão sobre como a gestão pública pode otimizar o uso desses recursos para promover desenvolvimento sustentável, um aspecto ainda pouco explorado na literatura existente.

A abordagem metodológica baseia-se em um modelo de efeitos fixos, para analisar a relação entre os royalties do petróleo e os indicadores socioeconômicos dos municípios paulistas. O período de análise, de 2005 a 2016, foi escolhido devido à disponibilidade de dados do IFDM e à expansão relevante da exploração petrolífera e distribuição de royalties no estado de São Paulo.

A hipótese central do estudo é analisar se os municípios que receberam maiores volumes de royalties apresentaram melhoras nos indicadores socioeconômicos, mas essa relação pode ser influenciada por fatores como a gestão pública e a eficiência na aplicação dos recursos. Postali e Nishijima (2011) e Machado e Júnior (2021) corroboram essa perspectiva ao não encontrarem evidências de melhorias significativas nos indicadores socioeconômicos nos municípios beneficiados pelos royalties

Este estudo está organizado em cinco seções principais. A Seção 1 contextualiza a importância do tema, apresenta a pergunta de pesquisa e os objetivos do estudo. A Seção 2, apresenta a revisão de Literatura sobre o papel do petróleo na economia brasileira, a evolução da legislação sobre royalties e os principais estudos empíricos relacionados ao tema. A Seção 3 descreve a base de dados, as variáveis utilizadas e o modelo econométrico adotado para analisar o impacto dos royalties nos indicadores socioeconômicos. A Seção 4 apresenta os resultados do estudo. Por fim, a Seção 5, sintetiza as principais contribuições do estudo, suas implicações para políticas públicas e sugere direções para pesquisas futuras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O petróleo é um recurso natural não renovável, ou seja, não pode ser repostado naturalmente na mesma velocidade de seu consumo. Ainda assim, desempenha papel central na matriz energética e econômica global e brasileira. No contexto nacional, sua relevância é evidenciada pelos dados divulgados no Balanço Energético Nacional 2024 (BEN 2024), elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME). Segundo o documento, o petróleo e seus derivados representaram 35,1% da matriz energética brasileira, enquanto o gás natural respondeu por 9,6% da oferta total de energia. A exploração gera royalties, esses valores representam uma compensação financeira pela utilização de um bem coletivo e visam reparar, ainda que parcialmente, os impactos socioambientais sofridos pelos municípios e Estados confrontantes² pelo dano socioambiental causado pela exploração desses recursos (MME, 2024).

No Brasil, iniciada na década de 1930, a campanha 'O Petróleo é Nosso' mobilizou a opinião pública em torno da ideia de exploração e controle do petróleo brasileiro pelo Estado, com os agentes políticos impulsionados pelo sentimento nacionalista e pela crença na capacidade do Estado de promover um maior desenvolvimento econômico. Nesse contexto, no ano de 1953, instituiu-se a Lei nº 2.004/1953, para regulamentar a Política Nacional do Petróleo e criar a Petrobras. A consolidação da referida lei derivou de um longo processo de debates e disputas políticas e econômicas, o qual definiu a estrutura e os objetivos da empresa e implantou o monopólio estatal sobre a exploração e produção de petróleo (Dias e Quaglino, 1993).

Essa lei também trouxe a primeira regulamentação sobre o pagamento de compensações aos Estados e municípios. O artigo 27 definiu o pagamento de 4% aos estados e 1% aos municípios sobre o valor da produção terrestre de hidrocarbonetos em seus territórios. Mais tarde, com o começo da exploração *offshore*³, a Lei nº 7.453/1985 preservou os royalties em 5% para a produção de petróleo no mar, distribuídos da seguinte forma: 1,5% para estados e 1,5% para municípios confrontantes, 1% para o Ministério da Marinha e 1% para o Fundo Especial, destinado a todos os estados e municípios. Em 1991, a regulamentação da Lei nº 7.990/1989 alterou a distribuição dos royalties, reservando 0,5% para os municípios com instalações de embarque e desembarque de petróleo ou gás. Essa mudança reduziu a

² Municípios ou Estados confrontantes são aqueles que fazem limite territorial ou estão próximos aos campos ou poços produtores de petróleo e gás.

³ Refere-se a atividades de exploração e produção de petróleo e gás realizadas em ambientes marinhos, geralmente em plataformas instaladas em alto mar.

participação dos estados para 3,5% na lavra terrestre e a do Fundo Especial para 0,5% na plataforma continental (Barbosa, 2001).

A década de 1990 ficou marcada pela implementação de políticas de abertura econômica para o capital estrangeiro e redução do papel do estado na economia, diante disso surge a Lei nº 9.478/1997, conhecida como “Lei do Petróleo”, responsável por romper o monopólio legal da Petrobras ao autorizar a participação de empresas privadas no setor, com o objetivo de aumentar a competitividade, modernizar a indústria de óleo e gás e transferir tecnologia e capital. Além disso, essa lei determinou a criação da Agência Nacional do Petróleo (ANP), sendo essa a entidade reguladora do setor, responsável por supervisionar as atividades de exploração, produção, refino, transporte e comercialização de petróleo e gás natural. A lei também instituiu o regime de concessão. Neste modelo, o Estado, como detentor dos recursos naturais, transfere às empresas as atividades de exploração, com remuneração estatal por meio de compensações financeiras. Essas compensações compreendem royalties, participação especial e pagamentos pela ocupação e retenção de área. Adicionalmente, a lei aumentou a alíquota básica dos royalties para 10%, com possibilidade de redução pela ANP até 5%, ao levar em conta fatores como riscos geológicos, dessa forma, ampliou as possibilidades de distribuição desses recursos para uma finalidade socioeconômica. Desde o ano de 1998, os pagamentos passaram a ser feitos à Secretaria do Tesouro Nacional (STN), que os repassa aos beneficiários. A ANP é responsável pelo controle e distribuição dos royalties (Barbosa, 2001).

No ano de 2006 descobriu-se petróleo no campo de Tupi, localizado na bacia de Santos, com estimativas de reservas entre 5 e 8 bilhões de barris, após perfurar mais de 5 mil metros abaixo da superfície do mar e atravessaram uma espessa camada de sal. Outras descobertas importantes se seguiram, como o campo de Yara, na Bacia de Santos, com 3 a 4 bilhões de barris, e o campo de Baleias, na Bacia de Campos, com 1,5 a 2 bilhões de barris. No ano seguinte, essas descobertas levaram o governo a anunciar a província do pré-sal, uma formação geológica abaixo de uma extensa camada de sal de aproximadamente dois quilômetros, localizada entre o norte de Santa Catarina e o sul do Espírito Santo (Schutte, 2012).

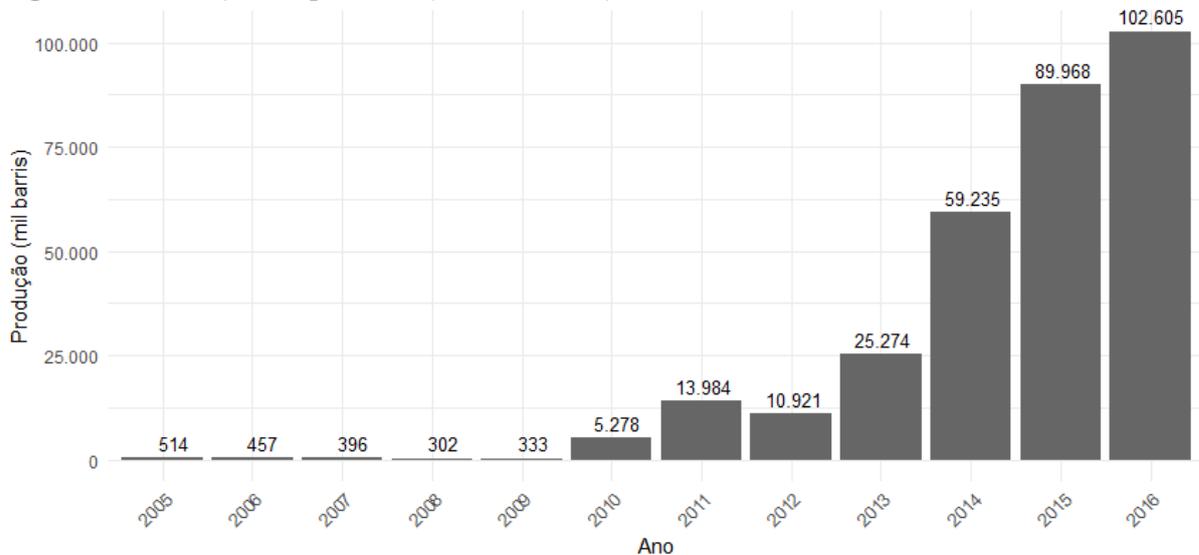
Com essa nova descoberta de reservas gigantescas em águas ultra profundas e o potencial de transformar o Brasil em um dos maiores produtores mundiais de petróleo, reacendeu a discussão sobre o modelo de exploração a ser adotado. O governo, então liderado pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, defendia a necessidade de um modelo com maior controle estatal sobre a exploração do pré-sal. Essa proposta visava garantir maior participação nacional nos lucros da produção, com o duplo objetivo de promover o desenvolvimento econômico e assegurar justiça social. Dessa forma, a Lei nº 12.351/2010 estabeleceu a criação

do Fundo Social (FS), com a finalidade de receber parte dos royalties e funcionar como reserva governamental para períodos de redução dos recursos petrolíferos. Ademais, a referida legislação introduz o regime de partilha de produção, diferente do modelo de concessão, no qual as empresas privadas detinham a propriedade do petróleo extraído. Nesse novo regime, a União mantém a propriedade do recurso, enquanto as empresas contratadas recebem uma parcela da produção como remuneração pelos custos de exploração e produção (Oliveira, Júnior e Rezende, 2021).

A legislação brasileira sobre royalties do petróleo busca equilibrar compensações locais com investimentos sociais estratégicos. Em 2013, a presidenta Dilma Rousseff promulgou a Lei nº 12.858/13, destinando parte dos royalties do petróleo arrecadados pela União, estados e municípios — além de 50% dos recursos do Fundo Social — às áreas de saúde e educação, com 25% para a saúde e 75% para a educação básica.

Paralelamente, o artigo 49 da Lei nº 9.478/1997 define critérios específicos para a distribuição dos royalties entre os municípios, conforme o tipo e a localização da exploração. Quando a produção ocorre em terra, lagos ou rios, o município produtor recebe 15% do valor excedente a 5% da produção, enquanto os municípios afetados por operações de embarque e desembarque recebem 7,5%. No caso da produção *offshore*, o município litorâneo confrontante ao campo produtor recebe 17%, e os afetados pela logística recebem 3%. Além disso, foi instituído o Fundo Especial Municipal, que destina 20% dos royalties a cidades não produtoras nem confrontantes, com distribuição baseada nos critérios do Fundo de Participação dos Municípios (FPM). Para evitar concentração excessiva de receitas, a legislação impõe um teto ao montante recebido por cada município, limitando-o ao maior entre o total recebido em 2011 e o dobro do valor per capita do FPM multiplicado pela população local.

Dessa forma, os royalties, antes transferidos de forma incondicional, passaram a ser condicionados a essas políticas públicas. Esse marco legal coincidiu com um período de intensa expansão da produção petrolífera no estado de São Paulo, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Produção de petróleo (em mil barris), no Estado de São Paulo, de 2005 a 2016.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANP (2005-2016).

Entre 2005 e 2016, a produção de petróleo no estado de São Paulo transitou de uma fase incipiente — com volumes inferiores a 1 milhão de barris — para uma trajetória de crescimento exponencial, impulsionada pela exploração do pré-sal na Bacia de Santos. Após o ano de 2010, o volume produzido atingiu 25,2 milhões de barris em 2013 com o início da operação do campo de Sapinhoá, consolidando o São Paulo como um dos principais produtores nacionais. Nos anos subsequentes, os patamares continuaram crescentes, atingindo 102,6 milhões de barris em 2016 — um aumento superior a 200 vezes em relação a 2005 — evidenciando o dinamismo e o potencial de expansão da atividade petrolífera paulista.

Esse avanço expressivo também se refletiu na posição relativa de São Paulo entre os estados produtores. Em 2005, o estado ocupava a 7ª colocação entre os 8 produtores de petróleo, superando apenas Alagoas. No entanto, com o crescimento acelerado da produção, São Paulo ascendeu à 3ª posição em 2016, atrás apenas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Além disso, foi o terceiro estado que mais expandiu sua produção no período, superado apenas pelos dois líderes nacionais, o que reforça a relevância estratégica da produção paulista no cenário energético brasileiro (ANP, 2025).

A evolução normativa e institucional da exploração petrolífera no Brasil consolidou os royalties como instrumento estratégico de compensação socioambiental e financiamento público. Iniciativas como o Fundo Social e a destinação obrigatória de recursos para saúde e educação expressam o esforço em converter a renda petrolífera em desenvolvimento

sustentável. Persistem, contudo, dúvidas sobre os efeitos reais dessas medidas na melhoria das condições socioeconômicas dos entes federativos beneficiados

A partir do arcabouço institucional e histórico delineado pela legislação sobre a exploração do petróleo e a distribuição dos royalties no Brasil, a literatura empírica investiga a efetividade dos royalties na promoção do desenvolvimento municipal. Estudos de Postali e Nishijima (2011), Tavares e Almeida (2014) e Sousa e Gomes (2022) analisam o impacto dessas transferências sobre indicadores sociais e econômicos. Nesse sentido, a próxima seção apresenta um panorama das evidências empíricas, do volume de recursos provenientes dos royalties nos indicadores socioeconômicos, e os avanços e desafios identificados nessa relação.

2.1 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Estudos demonstram que a distribuição dos royalties do petróleo não tem se traduzido em avanços significativos no desenvolvimento humano nos municípios beneficiados. Pizzol e Ferraz (2009) constataram que, entre 1991 e 2000, os cinco maiores municípios recebedores de royalties (Campos dos Goytacazes, Macaé, Cabo Frio, Rio das Ostras e Quissamã) apresentaram desempenho inferior no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) quando comparados aos dez últimos colocados no ranking nacional. Além disso, os pesquisadores observaram uma queda nos indicadores de longevidade nesses municípios.

Postali (2009) analisou o impacto dos royalties do petróleo no crescimento econômico dos maiores municípios recebedores de royalties per capita entre 1996 e 2005, sendo eles Quissamã, Carapebus, Rio das Ostras, Guamaré, Armação dos Búzios, Macaé, Casimiro de Abreu, Madre de Deus, Pirambu e São João da Barra. O estudo empregou o método de Diferenças em Diferenças para avaliar a evolução do PIB municipal após a implementação da Lei do Petróleo, ao comparar os períodos pré-tratamento, 1996 a 2000, e pós-tratamento, 2001 a 2005. Ao utilizar dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), os autores observaram menor crescimento econômico nos municípios beneficiados pelos royalties em comparação aos não beneficiados. A análise revelou uma redução de 0,002 pontos percentuais na taxa de crescimento para cada real adicional de royalties per capita. Esses resultados destacam a importância de discutir a gestão eficiente das rendas minerais, especialmente diante das recentes descobertas do pré-sal.

Postali e Nishijima (2011) verificaram a distribuição dos royalties na contribuição dos indicadores sociais em municípios brasileiros com e sem receitas provenientes do petróleo, para os anos 2000, 2005, 2006 e 2007. A partir da base de dados da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) - Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) -

foi estimado o método de efeitos fixos. Os autores concluíram que as receitas do petróleo não tiveram impacto significativo na melhoria dos indicadores socioeconômicos relacionados à educação, saúde, emprego e renda. Além disso, os resultados apontam até mesmo para efeitos negativos sobre o mercado formal de trabalho na região. A estrutura de incentivos criada pela Lei do Petróleo para uso dos recursos explica essa ineficácia, pois não consegue promover adequadamente o desenvolvimento social.

Carnicelli e Postali (2012) investigaram a relação entre as rendas do petróleo e o esforço fiscal nos municípios brasileiros com receitas provenientes de royalties e participações especiais, a partir de um painel de dados entre 2000 e 2009. Para isolar o efeito das transferências sobre a arrecadação tributária própria, aplicaram o método Duplamente Robusto com base em *Propensity Score* e construíram o contrafactual a partir da probabilidade de cada município receber rendas do petróleo. Os resultados evidenciaram um efeito negativo médio de R\$0,017 no IPTU per capita para cada real de royalties recebido per capita, indicando uma redução do esforço fiscal nos municípios tratados. Entre os analisados, destacam-se municípios confrontantes e produtores de petróleo distribuídos nacionalmente, embora o estudo não se limite a localidades específicas. Conclui-se haver evidência favorável à hipótese segundo a qual transferências fiscais desvinculadas de metas de desempenho tendem a desestimular a arrecadação própria, impactando negativamente a eficiência na gestão dos recursos públicos

Caçador e Monte (2013) analisaram os municípios capixabas na relação entre royalties do petróleo e indicadores de desenvolvimento, com base nos dados do IFDM para o período de 2000 a 2009. Os resultados, obtidos a partir do método de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), mostraram que o efeito dos royalties sobre o IFDM Educação foi muito pequeno e negativo (-0,0023%) nas cidades capixabas, embora positivo nas localidades produtoras. Em relação ao IFDM Saúde, a variável "royalty per capita" apresentou um efeito positivo e significativo, porém pequeno (0,0064%). Apesar desses resultados, os royalties não tiveram impacto significativo no desenvolvimento socioeconômico como um todo.

Tavares e Almeida (2014) analisaram os impactos dos royalties do petróleo nos gastos com educação e saúde em municípios brasileiros no período de 2000 a 2009, com base nos dados da ANP (royalties), IBGE (educação, saúde e PIB) e PNUD (IDH-M). Por meio das metodologias de Diferença em Diferenças e *Propensity Score Matching*, os resultados indicaram um aumento significativo nos gastos com educação (R\$2 bilhões) e saúde (R\$1,97 bilhões) nos municípios beneficiados. No entanto, os royalties não resultaram em melhorias expressivas nos indicadores de desenvolvimento humano, como o IDH, devido a fatores como

má gestão, corrupção, desequilíbrios fiscais e ausência de regulação eficiente dos gastos públicos.

Magalhães e Domingues (2014) investigaram os impactos da exploração do pré-sal na estrutura da economia brasileira, com foco nos efeitos sobre a indústria e a pauta de exportações, utilizando um modelo dinâmico de equilíbrio geral computável global (GDyn). Os resultados indicaram que, embora a exploração do pré-sal tenha impulsionado o crescimento do PIB e dos investimentos, também acentuou a desindustrialização, reduzindo a participação de setores como máquinas e equipamentos, produtos de metal e veículos automotores na economia. Além disso, a apreciação cambial decorrente das receitas de exportação de petróleo prejudicou a competitividade de outros setores industriais, reforçando sintomas da "doença holandesa"⁴. O estudo destacou a necessidade de políticas que equilibrem os benefícios econômicos do pré-sal com a diversificação produtiva, a fim de evitar a excessiva dependência de commodities e promover um desenvolvimento sustentável.

Froemming *et al.* (2020) avaliaram a relação entre os royalties e as ineficiências fiscais em 56 municípios do Estado de São Paulo entre 2005 e 2012. A pesquisa empregou a *Data Envelopment Analysis* (DEA) para medir eficiência e o modelo Logit, obtendo os dados sobre royalties de petróleo da ANP, enquanto os dados sobre transferências da União e do estado vieram da Finanças do Brasil/Secretaria do Tesouro Nacional (FINBRA/STN). Os resultados revelaram uma ampla variabilidade na distribuição dos royalties, com relevância estatística observada apenas em 31 dos 56 municípios analisados. Em municípios com maior PIB agrícola, a eficiência foi menor, enquanto em municípios com um maior número de funcionários na administração direta e gastos com funcionários a eficiência foi maior. Além disso, a distribuição dos royalties mostrou-se concentrada em poucos municípios (Guararema, Ilhabela, São Sebastião, Bertioga, Ilha Comprida, Caraguatatuba, Cananéia, Cubatão e Iguape.).

Júnior *et al.* (2020) também analisaram os impactos dos royalties do petróleo no desenvolvimento dos municípios brasileiros entre 2013 e 2016, com base nos dados do IFDM. Por meio de regressão linear com dados em painel, observou-se que, no ano de entrada dos recursos (t), os royalties aumentam emprego e renda, mas reduzem saúde e educação. No ano seguinte (t+1), todos os índices apresentaram relação negativa, com reversão em t+2, padrão consistente com pressão social por melhores serviços. Portanto, na configuração atual, os royalties não impulsionam a saúde e educação nos municípios beneficiados.

⁴ Situação em que a descoberta e exploração de um recurso natural abundante em um país leva à desindustrialização e dependência excessiva daquele recurso

Gradstein e Klemp (2020) exploraram a existência de “maldição dos recursos naturais⁵” no Brasil, através de uma análise do impacto da proximidade de campos petrolíferos e dos preços do petróleo sobre a renda per capita e a atividade econômica de 941 municípios brasileiros no período de 1999 a 2013. Para isso, empregaram dados do PIB municipal (IBGE), luminosidade noturna (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) e royalties (ANP), tiveram como conclusão uma relação positiva entre a proximidade a campos petrolíferos e o efeito dos preços do petróleo na renda local, especialmente em estados ricos em petróleo. Contudo, o volume de royalties não apresentou significância estatística, além dos impactos na infraestrutura, medidos pela luminosidade, terem sido limitados, a análise não permitiu confirmar a existência de uma “maldição dos recursos naturais”, pois os efeitos observados parecem ser predominantemente de curto prazo e não indicam danos estruturais de longo prazo.

Machado e Junior (2021) partiram do pressuposto de que os recursos provenientes da atividade petrolífera teriam um impacto significativo nos indicadores sociais como educação, saúde, emprego e renda dos municípios fluminenses, em razão do estado do Rio de Janeiro ser o maior produtor de petróleo e, conseqüentemente, o maior recebedor de royalties. A metodologia utilizada foi o método de Efeitos Fixos, com base nos dados do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) para os anos de 2000, 2005, 2006 e 2007. Os resultados indicaram a ausência de evidências de impactos significativos da distribuição de royalties oriundas do petróleo e gás natural sobre indicadores de educação, saúde, emprego e renda dos municípios do estado do Rio de Janeiro em relação à média nacional no período de interesse.

Complementando essa análise, Sousa e Gomes (2022) destacam que, embora os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Sergipe sejam os maiores receptores de recursos da exploração petrolífera, os impactos ambientais decorrentes dessa atividade não foram adequadamente compensados por políticas de desenvolvimento sustentável. Os autores constataam que, apesar do volume significativo de receitas geradas, os benefícios socioambientais para essas regiões têm sido limitados ao longo dos anos.

Santos *et al.* (2022) analisaram o impacto dos royalties do petróleo na estrutura produtiva do Brasil e na desigualdade regional. O estudo empregou uma matriz insumo-produto inter-regional com ano-base 2008, com cobertura de 27 estados e 26 setores, com dados de royalties do InfoRoyalties (UCAM) referentes ao período de 2013 a 2016. Ao simular a aplicação de 75% dos royalties na educação e 25% na saúde, conforme a Lei 12.858/2013, os

⁵ Maldição dos Recursos Naturais é um conceito mais amplo, que abrange não apenas os efeitos econômicos (como a Doença Holandesa), mas também problemas políticos (corrupção, conflitos) e sociais (desigualdade, subdesenvolvimento institucional) associados à dependência de commodities.

resultados indicaram efeitos positivos, porém pequenos, na redução das desigualdades intrarregionais nas regiões Sudeste e Nordeste, porém com fracos encadeamentos intersetoriais e inter-regionais. Os autores concluíram que a destinação dos royalties para educação e saúde pode reduzir desigualdades e promover desenvolvimento sustentável, desde que haja rigorosa fiscalização e cumprimento da legislação.

No tocante às desigualdades regionais, Gago e Bastos (2023) analisaram os dez maiores municípios do Estado do Rio de Janeiro beneficiados pelos royalties da exploração *offshore* de petróleo, com o objetivo de mensurar o efeito da distribuição desses royalties nos indicadores de saúde entre 2019 e 2020. Foram avaliados indicadores de saúde como variável dependente, receitas de royalties, características socioeconômicas e outras variáveis de saúde foram utilizadas como controles. A pesquisa utilizou dados do DataSUS e envolveu os municípios de Angra dos Reis, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Campos dos Goytacazes, Macaé, Maricá, Niterói, Quissamã, Rio de Janeiro e Saquarema. Os resultados do modelo de efeitos fixos indicaram impacto significativo no valor de aproximadamente 5% na redução da mortalidade infantil neonatal e de doenças negligenciadas, o que demonstra melhorias nos indicadores de saúde dos municípios selecionados.

A seguir, apresenta-se um quadro síntese das principais evidências empíricas sobre os impactos dos royalties do petróleo no desenvolvimento dos municípios brasileiros. Os estudos selecionados abrangem diferentes períodos, metodologias e regiões, permitindo uma visão comparativa dos efeitos dessas transferências sobre indicadores econômicos, sociais e fiscais.

Quadro 1 - Resumo das evidências sobre royalties e desenvolvimento

Autor(es)	Principais conclusões	Foco da Análise
Pizzol e Ferraz (2009)	Desempenho inferior no IDH-M e queda nos indicadores de longevidade.	Indicadores socioeconômicos (IDH-M)
Postali (2009)	Menor crescimento econômico nos municípios beneficiados.	Crescimento econômico
Postali e Nishijima (2011)	Impacto não significativo em educação, saúde e renda. Para todos os municípios brasileiros.	Indicadores socioeconômicos (IFDM) e Dependência orçamentária
Carnicelli e Postali(2012)	Efeito negativo no IPTU (desestímulo à arrecadação).	Arrecadação Municipal
Caçador e Monte (2013)	Impacto não significativo no IFDM consolidado, melhora marginal na saúde e piora na educação. Para os Municípios capixabas.	Indicadores socioeconômicos (IFDM)
Tavares e Almeida (2014)	Aumento nos gastos sem melhorias no IDH.	Gastos em educação e saúde
Magalhães e Domingues (2014)	Impulsionou PIB mas acentuou desindustrialização.	Impactos na indústria
Froemming <i>et al.</i> (2020)	Amplia variabilidade na distribuição; eficiência menor em municípios agrícolas.	Eficiência fiscal (SP)
Junior <i>et al.</i> (2020)	Efeitos mistos e voláteis no curto prazo.	Indicadores socioeconômicos (IFDM)
Gradstein e Klemp (2020)	Efeitos positivos de curto prazo sem danos estruturais de longo prazo.	Maldição dos recursos naturais.
Machado e Junior (2021)	Ausência de impactos significativos para os municípios fluminenses.	Indicadores socioeconômicos (IFDM) e Dependência orçamentária
Sousa e Gomes (2022)	Benefícios socioambientais limitados apesar das receitas significativas.	Impactos ambientais
Santos <i>et al.</i> (2022)	Efeitos positivos marginais na redução de desigualdades regionais.	Desigualdades regionais
Gago e Bastos (2023)	Redução da mortalidade infantil.	Indicadores de saúde

Fonte: Elaboração própria.

3. METODOLOGIA

A presente seção descreve os procedimentos metodológicos adotados para a condução da pesquisa, com o objetivo de garantir a consistência e a validade dos resultados obtidos. São apresentados o delineamento do estudo, as fontes de dados utilizadas, as variáveis selecionadas e os critérios de tratamento dos dados. A abordagem do método de efeitos fixos busca assegurar a robustez da análise empírica, permitindo avaliar de forma precisa o impacto dos royalties do petróleo sobre os indicadores socioeconômicos dos municípios paulistas, de modo a oferecer subsídios relevantes para a compreensão da relação entre a distribuição de recursos oriundos da exploração petrolífera e o desenvolvimento local.

3.1. FONTE DE DADOS E VARIÁVEIS

Este estudo analisa o impacto dos royalties do petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios paulistas entre 2005 e 2016. O período de análise foi escolhido com base na disponibilidade de dados, especialmente do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), cuja série histórica está disponível até 2016⁶. Além disso, compreende a relevância do período selecionado para a análise do impacto dos royalties, com a expansão da exploração de petróleo no estado de São Paulo.

A variável-chave do estudo corresponde aos royalties de petróleo, que são compensações financeiras pagas obrigatoriamente pelas empresas exploradoras de petróleo e gás natural no Brasil, destinadas à União, estados, Distrito Federal e municípios. A Participação Especial incide sobre campos de alta produtividade, com alíquotas progressivas aplicadas sobre a receita líquida trimestral. Ambos os recursos são distribuídos conforme a legislação, visando beneficiar a sociedade por meio de investimentos em áreas prioritárias. O valor dos royalties é calculado com base na produção mensal, utilizando uma alíquota que pode variar de 5% a 15%, o volume produzido e o preço de referência do petróleo e gás. De acordo com a ANP (2020), o valor é determinado pela fórmula: $\text{Royalties} = \text{Alíquota} \times (\text{V.Petróleo} \times \text{P.Petróleo}) + (\text{Vgn} \times \text{Pgn})^7$

⁶ Em maio de 2025 foi disponibilizado o Índice Firjan até o ano de 2023.

⁷ Royalties corresponde ao valor decorrente da produção do campo no mês de apuração, em reais (R\$); Alíquota representa o percentual previsto no contrato de concessão do campo; V. Petróleo refere-se ao volume da produção de petróleo do campo no mês de apuração, em metros cúbicos (m³); P. Petróleo é o preço de referência do petróleo produzido no campo no mês de apuração, em reais por metro cúbico (R\$/m³); Vgn corresponde ao volume da produção de gás natural do campo no mês de apuração, em metros cúbicos (m³); e Pgn representa o preço de referência do gás natural produzido no campo no mês de apuração, em reais por metro cúbico (R\$/m³).

Os dados dos royalties foram obtidos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e normalizados pela população municipal para calcular valores per capita. A distribuição dos royalties e da participação especial segue as Leis nº 9.478/1997 e nº 7.990/1989, regulamentadas pelos Decretos nº 2.705/1998 e nº 1/1991. Todos os valores monetários (Royalties, PIB e Receita Corrente) foram deflacionados para o ano-base de 2016, com base no Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE, o que assegura a comparabilidade dos dados ao longo do tempo.

Para garantir a robustez da análise, o município de Paulínia foi excluído da amostra de municípios recebedores de royalties devido ao volume residual de recursos recebidos, considerado irrelevante para a análise (R\$3,79) apenas em 2009, configurando um *outlier* sem relevância estatística. Os dados referem-se ao valor creditado acumulado no ano (repasso efetivo aos municípios), e não ao período de competência da produção, assegurando que a análise capture os recursos financeiros efetivamente disponíveis para aplicação local em cada exercício.

As variáveis dependentes dos estudos correspondem aos índices FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM): emprego e renda; educação e saúde. O Índice FIRJAN é elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro e monitora o progresso socioeconômico dos municípios brasileiros com base em dados oficiais. Desde 2008, utiliza de informações públicas para realizar análises anuais, permitindo acompanhar as transformações em mais de 5 mil municípios. O IFDM corresponde a um índice que varia entre 0 e 1 e reflete o grau de desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros, valores situados mais próximos da unidade indicam níveis mais elevados de desenvolvimento. Para facilitar a análise, os resultados são classificados em quatro faixas: Desenvolvimento Crítico (0,0 a 0,4), Baixo (0,4 a 0,6), Moderado (0,6 a 0,8) e Alto (0,8 a 1,0). O índice viabiliza comparações temporais e fornece subsídios para observar a trajetória evolutiva dos municípios ao longo dos anos.

O índice é composto por três dimensões principais: Emprego e Renda, Educação e Saúde, conforme indicado no Quadro 1. A primeira avalia a capacidade do município de gerar empregos formais, absorver mão de obra e distribuir renda, utilizando dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), do Ministério do Trabalho. A dimensão da Educação analisa a oferta e a qualidade do ensino infantil e fundamental em escolas públicas e privadas, com informações fornecidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), vinculado ao Ministério da Educação. A terceira dimensão, Saúde, foca na atenção básica e considera indicadores que avaliam a qualidade dos serviços prestados, como o atendimento pré-natal, a

mortalidade infantil e a ocorrência de internações evitáveis. Os dados são extraídos do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e do Sistema de Internações Hospitalares (SIH), todos pertencentes ao DataSUS, do Ministério da Saúde.

Quadro 2 - Resumo das Variáveis

Variáveis	Descrição dos Dados	Fonte
IFDM Consolidado	Representa o nível de desenvolvimento municipal, sendo a média dos grupos Emprego e Renda, Saúde e Educação	FIRJAN
IFDM Emprego e Renda	Representa a geração de emprego formal, absorção de mão de obra local, renda, salários médios e seu efeito na desigualdade, medindo o impacto socioeconômico do trabalho formal.	FIRJAN
IFDM Saúde	Representa o número de consultas pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internação sensível à atenção básica, avaliando a qualidade da saúde.	FIRJAN
IFDM Educação	Representa matrículas na educação infantil, evasão e distorção idade-série no fundamental, qualificação docente, carga horária e desempenho no IDEB, avaliando a qualidade da educação básica.	FIRJAN
Royalties e participações especiais (ROY)	Compensação financeira deflacionada paga aos municípios pela exploração de recursos naturais, como petróleo e gás.	ANP
PIB per capita ⁸	Representa a razão entre o PIB total (em R\$1.000) deflacionado do município pelo número de habitantes ⁹ .	IBGE
Royalties /Receita Corrente	Representa a razão entre os royalties e o total de arrecadação municipal (tributária, transferências e outras fontes), ajustado pela inflação.	FINBRA
Grandes	Representa uma variável <i>dummy</i> de recebedores de grandes quantidades de royalties: assume valor 1 para municípios que receberam mais de R\$1.000,00 per capita em royalties e participações especiais, e 0 para os demais.	ANP

Fonte: Elaboração própria.

⁸Há potencial de causalidade reversa na análise, uma vez que (i) o PIB per capita compõe a dimensão Emprego & Renda do IFDM. Essa interdependência entre as variáveis pode comprometer a identificação precisa dos efeitos causais e reduzir a significância estatística dos coeficientes estimados.

⁹ Para o ano de 2007, a estimativa populacional municipal foi obtida por meio do DataSUS, devido à indisponibilidade dos arquivos históricos no portal do IBGE no momento da coleta de dados. Ressalta-se, porém, que a fonte original dos dados populacionais utilizados pelo DataSUS é o próprio IBGE, mantendo a consistência da base demográfica adotada no estudo.

3.2 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

O modelo econométrico adotado neste estudo é baseado em dados em painel com efeitos fixos, de acordo com Wooldridge (2010), permite controlar heterogeneidades não observáveis entre os municípios e capturar efeitos dinâmicos ao longo do tempo. A principal vantagem desse método é a eliminação de vieses causados por variáveis omitidas que são constantes ao longo do tempo, mas variam entre os municípios, como características geográficas ou culturais. Além disso, o uso de efeitos fixos temporais permite controlar choques macroeconômicos comuns a todos os municípios. Segundo Gujarati (2011), os dados em painel também possibilitam uma análise mais detalhada dos efeitos dinâmicos ao longo do tempo, contribuindo para uma melhor compreensão do impacto da distribuição dos royalties nos indicadores socioeconômicos municipais.

O modelo econométrico utilizado neste estudo toma como referência a abordagem apresentada por Machado e Junior (2021), a qual examinou os efeitos das rendas petrolíferas sobre os indicadores de desenvolvimento dos municípios fluminenses no período de 2005 a 2016. Ao contrário de investigações que privilegiam a evolução absoluta do IFDM, a presente análise procura identificar a influência dos royalties na trajetória relativa dos municípios, por meio da comparação com a média nacional de desempenho. Com esse propósito a variável de interesse foi normalizada, dividindo a nota do município pela média nacional do ano da seguinte forma:

$$IFDM_rel_{it} = \ln \frac{IFDM_{it}}{média_IFDM_{it}} \quad (1)$$

Dessa maneira, torna-se possível acompanhar a evolução do indicador municipal em comparação com a média nacional. O método permite a obtenção de valores positivos para os municípios cujo IFDM supera a média nacional, e negativos nos casos em que o desempenho se encontra abaixo da média do país, considerando os dados de cada município em cada ano observado (Postali e Nishijima, 2011).

A Equação (2) do modelo é apresentada a seguir:

$$IFDM_rel_{it} = \alpha + F_i + \beta_1 ROY_{it} + \beta_2 PIBPC_{it} + \beta_3 DT_{it} + \beta_4 GRANDES_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

Onde: $IFDM_rel_{it}$ é o logaritmo do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal dividido pela média nacional em seu respectivo ano (IFDM consolidado; IFDM educação; IFDM saúde; IFDM emprego e renda) para o município i no ano t ; ROY_{it} é o logaritmo valor per capita dos royalties e participações especiais; $PIBPC_{it}$ é o logaritmo PIB per capita; DT_{it} representa as dummies de ano, que capturam os efeitos temporais comuns a todos os municípios;

$GRANDES_{it}$ refere-se à variável binária atribuída com valor 1 aos municípios que receberam montante superior a R\$1.000,00 per capita em royalties e participações especiais, e com valor 0 aos demais. Essa classificação permite examinar se os municípios com maiores volumes de receitas oriundas da exploração petrolífera apresentaram padrão diferenciado de desenvolvimento socioeconômico em relação ao restante da amostra. α representa a constante estimada vinculada aos fatores não observáveis; F_i é o efeito fixo; e ϵ corresponde ao termo de erro.

No segundo modelo, a variável independente ROY_{it} é substituída pelo logaritmo das receitas orçamentárias de royalties do município dividido pela receita corrente do município i no ano t , $DEP_ORÇ_{it}$. A Equação (3) do modelo é apresentada a seguir:

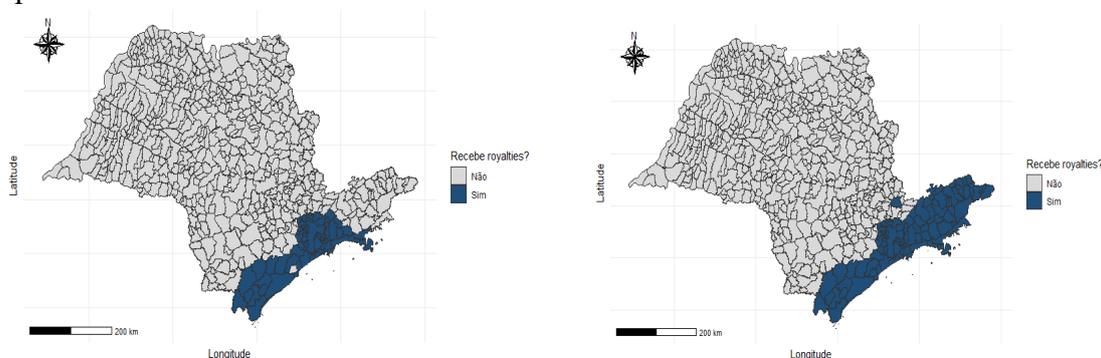
$$IFDM_{rel_{it}} = \alpha + F_i + \beta_1 DEP_ORÇ_{it} + \beta_2 PIBPC_{it} + \beta_3 DT_{it} + \beta_4 GRANDES_{it} + \epsilon_{it} \quad (3)$$

O objetivo da Equação (3) é avaliar se o grau de dependência orçamentária em relação às receitas provenientes de royalties exerce influência sobre o desempenho socioeconômico dos municípios. Essa reformulação permite investigar não apenas o impacto absoluto das transferências petrolíferas, mas também sua relevância proporcional no contexto fiscal local, oferecendo uma perspectiva mais refinada sobre os efeitos dessas receitas na dinâmica do desenvolvimento municipal.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A amostra do estudo contempla todos os 645 municípios do estado de São Paulo, dentre eles 103 municípios do Estado de São Paulo que receberam royalties e participações especiais em pelo menos um dos anos compreendidos entre 2005 e 2016. Cabe destacar que nem todos os municípios receberam repasses durante todo o intervalo analisado, alguns passaram a ser incluídos somente após a identificação de novas reservas ou alterações na legislação vigente, conforme indicado na Figura 2.

Figura 2 - Municípios paulistas beneficiários de royalties no ano de 2005 e 2016, respectivamente.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANP (2005-2016).

A Figura 2 indica que entre 2005 e 2016, a distribuição geográfica dos royalties de petróleo em São Paulo passou por processo marcado pela expansão e diversificação, com deslocamento da concentração inicial nos municípios do litoral sul e da Baixada Santista — historicamente vinculados à exploração e ao escoamento na Bacia de Santos — e incorporação de novas áreas, como o litoral norte e o Vale do Paraíba, impulsionadas, sobretudo, pelo início das operações no campo de Sapinhoá em 2013. Esse crescimento, aliado às mudanças na legislação e na infraestrutura de apoio, redefiniu as áreas beneficiadas pela indústria petrolífera no estado. Em 2016, esse movimento resultou em um cenário mais abrangente na distribuição dos royalties, evidenciando como a dinâmica da produção e das mudanças legislativas podem transformar o mapa econômico regional e impactar significativamente as finanças municipais.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas do estudo para os municípios de São Paulo. De acordo com os dados da Firjan, entre 2005 e 2016, o IFDM consolidado apresentou uma média de 0,76, isso quer dizer que a maioria dos municípios paulistas encontra-se em um nível de desenvolvimento considerado moderado (entre 0,6 e 0,8). No município de Adolfo, pertencente à mesorregião de São José do Rio Preto, por exemplo, o IFDM subiu de 0,7408 em 2005 para 0,7804 em 2016, o que evidencia o aumento dentro da faixa moderada. De modo

semelhante, Pindamonhangaba apresentou progresso ao sair de 0,766 para 0,7793. Outros municípios mantiveram-se dentro da faixa intermediária, como Monteiro Lobato, que registrou 0,7260 em 2005 e teve uma leve variação para 0,7188 em 2016.

Em regiões com índices historicamente mais baixos, observa-se uma evolução gradual como encontrado em Santa Mercedes, Nipoã e Águas da Prata. Esses municípios indicam avanços importantes, mas ainda permanecem abaixo da média estadual. Por outro lado, outros municípios apresentaram índices mais elevados e mantiveram sua posição entre os municípios com maior desenvolvimento, como, por exemplo, Jundiaí e São José do Rio Preto.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas: uma análise da relação entre royalties e IFDM nos municípios de São Paulo (2005-2016)

Variável	Obs.	Média	Mínimo	Máximo
IFDM Consolidado	7.685 ¹⁰	0,76 (0,06) ¹¹	0,5	0,94
IFDM Saúde	7.740	0,79 (0,09)	0,27	1
IFDM Emprego e Renda	7.727	0,61 (0,13)	0,21	0,95
IFDM Educação	7.699	0,88 (0,06)	0,62	1
PIB per capita (Em R\$1.000)	7.740	29 (26)	5,9	445
Royalties + Participações Especiais per capita (Em R\$1.000)	990	0,15 (0,69)	9,7x10 ⁻⁹	12
Royalties/ Receita Corrente	973	0,023 (0,07)	2,8x10 ⁻⁹	0,67
Grandes	7.740	0,005 (0,07)	0	1

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANP, FIRJAN, FINBRA e IBGE (2005-2016).

Entre os componentes do IFDM, a Educação se sobressai com a maior média, atingindo 0,88. Esse resultado é fruto da implementação de políticas estruturadas, como o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) e o Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (IDESP), que possibilitaram o monitoramento contínuo e a definição de metas de longo prazo para a área. Reformas, como, por exemplo, a remuneração por desempenho, currículo mínimo obrigatório e provas para

¹⁰ O número total de observações é 7.740, dos quais 990 são recebedores de royalties. A variação no número de observações por variável ocorre devido à indisponibilidade ou ausência de dados em algumas fontes.

¹¹ Os valores entre parênteses representam o desvio padrão das respectivas médias.

progressão na carreira docente fortaleceram a qualidade do ensino. Além disso, parcerias estratégicas e projetos inspirados em modelos internacionais ajudaram a aprimorar a gestão escolar, contribuindo para índices superiores à média nacional (Castro, 2017).

Nesta dimensão, 75% dos municípios apresentam índices acima de 0,83, ou seja, com alto desenvolvimento em indicadores educacionais. Esse resultado aparece em localidades como Adamantina, Jundiá e Ilhabela. Mesmo entre os municípios com desempenho inferior no consolidado, há exemplos de avanço na educação, como Nipoã, que saiu de 0,8562 em 2005 para 0,9134 em 2016.

O IFDM Saúde, com média de 0,79, indica um cenário positivo, apesar de ter variações significativas entre os municípios. Um exemplo é o município de Tejupá, que registrou a menor observação em 2006, com apenas 0,27. No entanto, demonstrou uma grande evolução ao atingir 0,73 em 2016, aproximando-se da média estadual. Por outro lado, outras localidades ainda enfrentam desafios consideráveis na área da saúde, como Nova Guataporanga que obteve um índice de apenas 0,4 em 2016, classificado como Desenvolvimento Baixo pelo IFDM.

O IFDM Emprego e Renda, com média de apenas 0,61, representa a dimensão com o pior cenário entre os espaços analisados. Cerca de 25% dos municípios possuem índices abaixo de 0,51, o que caracteriza um nível de desenvolvimento baixo; Luiziana, registrou apenas 0,21 em 2015, o menor índice do período, Ilha Comprida, apesar de ser um grande recebedor de royalties, apresentou um desempenho inicial de 0,22 em 2007 e, embora tenha avançado para 0,52, ainda permanece entre os municípios com indicadores mais baixos.

Metade das localidades apresenta índices entre 0,51 e 0,71, como Adamantina e Lindóia. Apenas 25% dos municípios ultrapassam 0,71, caso de São Sebastião, embora tenha recuado para 0,63 em 2016. Vale destacar que o município é um dos principais recebedores de royalties. O cenário apresenta desafios estruturais a serem superados para permitir avanços na economia local e ampliar as oportunidades de trabalho.

De acordo com os dados da ANP, os municípios de São Paulo, em média, recebem R\$150,00 em royalties e participações especiais (P.E) per capita. O valor máximo registrado atinge R\$12.000,00 per capita, enquanto o mínimo se aproxima de zero (R\$0,0000097). Cerca de 25% dos municípios recebem até R\$0,66 — incluindo casos como Barueri e Embu das Artes, que permaneceram nessa faixa entre 2005 e 2010. Além disso, 75% da amostra recebe no máximo R\$24,00 per capita, evidenciando elevada concentração na distribuição dos recursos. Apenas uma parcela restrita, inferior a 25% dos municípios analisados, apresenta valores substancialmente superiores. Essa desigualdade pode ser explicada pela distribuição geográfica das atividades relacionadas à indústria petrolífera. A Lei nº 9.478/1997 estabelece benefícios

direcionados majoritariamente aos municípios produtores ou localizados nas proximidades de unidades operacionais ou estruturas ligadas ao setor.

Além disso, os dados do IBGE relacionados ao PIB per capita evidenciam elevada desigualdade econômica entre os municípios paulistas, com valores que variam de R\$5.900,00 a R\$445.000,00, sendo que a média situa-se em torno de R\$29.000,00. Essa amplitude evidencia dois fenômenos relevantes: a distorção estatística provocada por *outliers*, como Ilha Comprida, onde a combinação de baixa população com elevada receita de royalties eleva artificialmente o PIB per capita; e a concentração de riqueza, em que poucos municípios concentram parcelas desproporcionais da renda estadual, contrastando com a maioria que apresenta níveis de renda próximos da mediana.

A variável Royalties/Receita Corrente indica uma concentração de dependência nos municípios beneficiados pela renda do petróleo. Enquanto, a média geral é de apenas 2,3%, o valor máximo chega a 67%. Em alguns casos, os royalties compõem mais de dois terços da receita corrente municipal, evidência da forte dependência desses recursos. Essa dependência é ainda mais evidente ao analisar os quartis: 75% dos municípios têm uma razão inferior a 0,003%, mostrando que a grande maioria possui participação insignificante ou nula de royalties em suas receitas. No entanto, os 25% restantes abrangem desde municípios com pouca dependência até casos extremos, como Ilha Comprida em 2014 o valor máximo (67%), onde a receita petrolífera é vital para a sustentabilidade orçamentária. Em Municípios como São Paulo e Guarulhos, os royalties representam, em média, menos de 1% da receita corrente durante toda série histórica, em contraposição, municípios como Ilhabela tem grande dependência dos royalties, registrando em 2006 valores que superam 28% da Receita Corrente e 36% em 2016.

De modo geral, as estatísticas descritivas reforçam a necessidade de abordar as heterogeneidades municipais, conforme indicado na Tabela 2 que apresenta uma comparação entre municípios classificados de acordo com o volume de royalties per capita recebidos entre 2005 e 2016. A distinção entre os grupos “Grandes” — com recebimento superior a R\$1.000,00 per capita — e “Não Grandes” revela contrastes significativos nos indicadores do IFDM em termos econômicos e de dependência fiscal em relação aos recursos do setor petrolífero. Essa estratificação permite comparar estatisticamente os valores médios dos 30 indicadores do IFDM entre os grupos, identificando possíveis diferenças significativas no desempenho socioeconômico, particularmente nos componentes de saúde, educação e emprego.

A amostra dos chamados municípios “Grandes” compreende 39 observações, referentes a oito localidades do estado de São Paulo: Bertioga, Cananéia, Caraguatatuba, Guararema, Iguape, Ilha Comprida, Ilhabela e São Sebastião. Por concentrarem os maiores repasses de

royalties e participações especiais no período analisado, esses municípios se configuram como casos-chave para avaliar a efetividade das transferências na promoção do desenvolvimento regional.

Tabela 2 - Análise comparativa dos municípios de São Paulo por receita de royalties (2005-2016)

Variável	Não Grandes		Grandes		Teste F
	Obs	Média	Obs	Média	
Pib pc (Em R\$1.000)	7.701	28 (24)	39	90 (90)	235.78***
Royalties + P.E pc (Em R\$1.000)	951	0,043 (0,14)	39	2,7 (2,30)	1198.71***
IFDM Consolidado	7.646	0,76 (0,07)	39	0,79 (0,04)	11.34***
IFDM Saúde	7.701	0,79 (0,10)	39	0,83 (0,05)	4.86**
IFDM Emprego e Renda	7.688	0,61 (0,13)	39	0,67 (0,09)	9.51***
IFDM Educação	7.660	0,88 (0,06)	39	0,88 (0,05)	0.54
Royalties/ R.C	934	0,01 (0,03)	39	0,32 (0,14)	2141.25***

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANP, FIRJAN, FINBRA e IBGE (2005-2016).

Nota: * representa o nível de significância de 10%, ** representa 5% e *** representa 1%.

Os municípios paulistas com baixa receita de royalties têm, em média, menor PIB per capita, receita de royalties per capita e royalties/receita corrente quando comparado com os de maior receita. Os resultados são consistentes para os indicadores consolidado, saúde e emprego. No entanto, a dimensão da educação destoa dessa tendência, uma vez que apresentou a mesma média nos municípios classificados como “Grandes” quanto nos “Não Grandes”. A estabilidade observada nos resultados mostra que o montante financeiro proveniente dos royalties, por si só, não assegura avanços na área educacional. Cabe destacar a previsão legal contida na Lei nº

12.858/2013, responsável por estabelecer a destinação obrigatória de parcela significativa desses recursos à educação básica (Tabela 2).

Sob a ótica social, os municípios exibem Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal consolidado de 0,76, sinal de desenvolvimento intermediário. A análise dos componentes evidencia diferenças significativas: a Educação alcança 0,88, a Saúde registra 0,79 e o indicador de Emprego & Renda permanece em 0,61. Esse desnível evidencia uma menor vitalidade do mercado de trabalho local, especialmente em comparação com municípios que recebem volumes mais expressivos de royalties (Tabela 2).

Por outro lado, os 39 municípios com alta receita de royalties chamado de “Grandes” apresentam características diferentes. O PIB per capita médio nesse grupo ultrapassa R\$90 mil, mais de três vezes superior à média dos demais. A média de royalties per capita também se mostra expressiva, atingindo aproximadamente R\$2.700,00, valor equivalente a cerca de 32% da receita corrente desses municípios. Essa proporção revela grau elevado de dependência fiscal em relação às transferências vinculadas à exploração petrolífera, o que os torna mais vulneráveis às flutuações cíclicas e às instabilidades do setor (Tabela 2).

No âmbito social, estes municípios apresentam, em média, o IFDM consolidado de 0,79, ligeiramente superior ao grupo com baixa receita de royalties. Apesar dos indicadores mais elevados em saúde e emprego, destaca-se o fato de o componente Educação manter média equivalente a 0,88 — idêntica à observada entre os municípios com baixa receita. Essa constatação indica possível ausência de conversão dos recursos adicionais em avanços educacionais, apesar da prioridade estabelecida para esse setor na Lei nº 12.858/2013, que determina a aplicação preferencial dos royalties em áreas como educação. Essa constatação provoca questionamentos relevantes sobre a eficácia na aplicação dos recursos adicionais, sobretudo diante da exigência legal de direcionamento prioritário dos royalties aos setores de educação e saúde (Tabela 2).

A Tabela 3 resume os resultados dos impactos das receitas de royalties de petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios de São Paulo. Foram estimados quatro modelos de efeitos fixos, considerando como variáveis dependentes: IFDM Consolidado, IFDM Educação, IFDM Saúde e IFDM Emprego & Renda para analisar essa relação. Os resultados obtidos com os royalties per capita não apontam evidências de que a abundância desses recursos tenha contribuído para melhorias no desenvolvimento socioeconômico em nível municipal, conforme mensurado pelos componentes do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Consolidado, Educação, Saúde e Emprego & Renda. Esses resultados estão de acordo com a literatura existente, como os estudos de Machado e Junior (2021).

Tabela 3 - Impactos das receitas de royalties de petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios de São Paulo (2005 -2016)

Variáveis	IFDM Consolidado	IFDM Educação	IFDM Saúde	IFDM Emprego & Renda
Royalties per capita	0,0011 (0,0013)	-0,0010 (0,0007)	0,0005 (0,0019)	0,0055 (0,0042)
PIB per capita	0,0200 *** (0,0049)	0,0129 *** (0,0030)	-0,0031 (0,0073)	0,0653 *** (0,0164)
Grandes	0,0230 ** (0,0102)	0,0074 (0,0062)	0,0113 (0,0150)	0,0744 ** (0,0336)
2005	0,1438 *** (0,0073)	0,1710 *** (0,0044)	0,1631 *** (0,0108)	0,0972 *** (0,0241)
2006	0,1242 *** (0,0070)	0,1466 *** (0,0043)	0,1401 *** (0,0147)	0,0894 *** (0,0234)
2007	0,0743 *** (0,0072)	0,0396 *** (0,0044)	0,1122 *** (0,0106)	0,0809 *** (0,0238)
2008	0,0830 *** (0,0068)	0,0741 *** (0,0042)	0,0868 *** (0,0101)	0,0912 *** (0,0227)
2009	0,0665 *** (0,0073)	0,0457 *** (0,0045)	0,0802 *** (0,0109)	0,0840 *** (0,0243)
2010	0,0672 *** (0,0063)	0,0366 *** (0,0038)	0,0796 *** (0,0094)	0,0937 *** (0,0210)
2011	0,0467 *** (0,0052)	0,0247 *** (0,0032)	0,0585 *** (0,0077)	0,0638 *** (0,0172)
2012	0,0393 *** (0,0051)	0,0225 *** (0,0031)	0,0503 *** (0,0076)	0,0536 *** (0,0170)
2013	0,0260 *** (0,0050)	-0,0006 (0,0030)	0,0355 *** (0,0074)	0,0516 *** (0,0165)
2014	0,0107 ** (0,0049)	-0,0100*** (0,0030)	0,0236 *** (0,0073)	0,0194 (0,0164)
2015	0,0123 ** (0,0049)	0,0093 (0,0030)	0,0109 (0,0073)	0,0301* (0,0164)
Observações	990	990	990	990
R ²	0,52	0,85	0,44	0,07
R ² Ajustado	0,46	0,84	0,37	-0,06

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANP, FIRJAN, FINBRA e IBGE (2005-2016).

Nota: * representa o nível de significância de 10%, ** representa 5% e *** representa 1%.

Em contraste, o PIB per capita apresentou relação positiva e estatisticamente significativa ao nível de 1% com os componentes IFDM Consolidado, Educação e Emprego & Renda, com exceção da Saúde. Esse resultado sugere associação entre o crescimento econômico e os avanços observados nessas dimensões do desenvolvimento municipal. Em termos específicos, um acréscimo de 1% no PIB per capita corresponde a um aumento de 2,0020% no IFDM Consolidado, 1,2967% no IFDM Educação e 6,5396% no IFDM Emprego & Renda, sendo este último o indicador com o efeito mais expressivo entre os analisados. No caso específico do IFDM Consolidado, os resultados obtidos coincidem com os apresentados por Postali e Nishijima (2011) e Caçador e Monte (2013), os quais identificaram significância estatística ao nível de 1% para o indicador PIB per capita. Isso reforça a importância atribuída ao crescimento econômico como elemento central no processo de desenvolvimento municipal.

A variável *dummy* utilizada para distinguir os municípios beneficiados com grandes volumes de royalties (“Grandes”) revelou impacto positivo e estatisticamente significativo ao nível de 5% tanto no IFDM Consolidado quanto no componente Emprego & Renda. Os coeficientes estimados apontam que, *ceteris paribus*, os municípios que foram considerados grandes recebedores registraram acréscimos aproximados de 2,3043% no IFDM Consolidado e de 7,4476% no componente Emprego & Renda. Esse resultado sugere possível associação entre a magnitude dos recursos recebidos e a capacidade ampliada de promover impactos socioeconômicos nessas dimensões. Em contraste, os efeitos estimados nos componentes Educação e Saúde não alcançaram significância estatística, evidência da inexistência de impacto estatisticamente significativo entre o volume elevado de royalties e os avanços observados nessas áreas durante o período analisado (Tabela 3).

Esses resultados estão alinhados com parte da literatura existente. Trabalhos conduzidos por Postali e Nishijima (2011) e Caçador e Monte (2013) não identificaram significância estatística para a variável *dummy* referente ao volume de royalties recebido. Essa constatação revela a diversidade dos efeitos observados entre distintos contextos municipais.

As variáveis *dummy* anuais incluídas no modelo têm como objetivo capturar choques comuns a todos os municípios em determinado ano, como mudanças na política econômica nacional, crises financeiras ou flutuações nos preços internacionais do petróleo. Em tese, não mensuram diretamente a produtividade do setor petrolífero em São Paulo, nem a produção de petróleo, mas atuam como controles para uma conjuntura externa que afeta de forma homogênea a amostra. Os resultados indicam que essas *dummies* revelam uma tendência de melhoria nos indicadores do IFDM entre 2005 e 2012, com coeficientes positivos e estatisticamente significativos em todos os componentes. Em 2005, por exemplo, os municípios

apresentaram acréscimos médios de 14,38% no IFDM Consolidado, 17,10% na Educação, 16,31% na Saúde e 9,73% no Emprego & Renda, padrão que persistiu até 2012, ainda que com variações graduais (Tabela 3).

A partir de 2013, observa-se mudança nessa trajetória: embora o IFDM Consolidado tenha crescido 2,60% em 2014, a dimensão Educação apresentou coeficiente negativo de -0,07%, sem significância estatística, sugerindo esgotamento na capacidade de converter recursos em melhorias efetivas na área. Para análises futuras que associem de forma mais direta a evolução temporal a eventos específicos ou mudanças estruturais na produção de petróleo, a aplicação de um modelo de diferenças em diferenças (DiD) com identificação de quebras estruturais — como alterações regulatórias relevantes ou grandes descobertas de campos — pode ser mais adequada, permitindo isolar o impacto de tais eventos sobre a dinâmica dos royalties e o desenvolvimento municipal (Tabela 3).

Essa reversão pode refletir falhas institucionais na gestão dos royalties, especialmente em um período de expansão considerável da produção estadual de petróleo — conforme ilustrado na Figura 1, o Estado de São Paulo produziu 25,2 milhões de barris em 2013, saltando para 102,6 milhões em 2016, o que implicou em aumento expressivo das receitas de royalties. Entretanto, esse incremento de recursos não foi acompanhado por avanços proporcionais nos indicadores de desenvolvimento. Nesse contexto, o marco regulatório instituído pela nova lei dos royalties (Lei nº 12.734/2012), embora tenha ampliado os repasses aos entes federativos, também gerou desafios institucionais quanto à capacidade de absorção e planejamento dos gastos públicos, conforme destacam estudos como os de Postali e Nishijima (2011) e Caçador e Monte (2013).

A Tabela 4 sintetiza os resultados da análise sobre o impacto da dependência fiscal dos municípios em relação às receitas oriundas da atividade petroleira no desempenho dos indicadores de desenvolvimento social. Para essa avaliação, foram estimados quatro modelos de efeitos fixos, considerando como variáveis dependentes: IFDM Consolidado, IFDM Educação, IFDM Saúde e IFDM Emprego & Renda. Os resultados apresentados na Tabela 4 corroboram as estimativas da Tabela 3, com royalties per capita como variável dependente. A variável Royalties/Receita Corrente, adotada como parâmetro para mensurar a dependência orçamentária dos municípios em relação aos royalties, revelou coeficientes estatisticamente não significativos em todos os componentes do IFDM avaliados. Esse conjunto de evidências está em consonância com Machado e Junior (2021), e reforça a tese de inexistência de correlação entre o grau de dependência municipal desses recursos e melhorias mensuráveis nos indicadores de desenvolvimento social.

Tabela 4 - Impactos das receitas de royalties de petróleo: uma análise por dependência orçamentária dos municípios de São Paulo (2005 -2016)

Variáveis	IFDM Consolidado	IFDM Educação	IFDM Saude	IFDM Emprego & Renda
Royalties / Receita Corrente	0,0010 (0,0013)	-0,0011 (0,0008)	0,0009 (0,0019)	0,0049 (0,0043)
PIB per capita	0,0202 *** (0,0049)	0,0128 *** (0,0030)	-0,0032 (0,0073)	0,0671 *** (0,0163)
Grandes	0,0226 ** (0,0101)	0,0076 (0,0062)	0,0108 (0,0150)	0,0728 ** (0,0335)
2005	0,1444 *** (0,0070)	0,1712 *** (0,0043)	0,1660 *** (0,0104)	0,0944 *** (0,0233)
2006	0,1235 *** (0,0068)	0,1465 *** (0,0042)	0,1404 *** (0,0101)	0,0862 *** (0,0226)
2007	0,0728 *** (0,0070)	0,0396 *** (0,0043)	0,1121 *** (0,0103)	0,0754 *** (0,0231)
2008	0,0827 *** (0,0067)	0,0740 *** (0,0041)	0,0880 *** (0,0100)	0,0887 *** (0,0223)
2009	0,0661 *** (0,0072)	0,0455 *** (0,0044)	0,0816 *** (0,0107)	0,0810 *** (0,0239)
2010	0,0666 *** (0,0063)	0,0367 *** (0,0039)	0,0805 *** (0,0093)	0,0903 *** (0,0209)
2011	0,0466 *** (0,0051)	0,0245 *** (0,0032)	0,0589 *** (0,0077)	0,0628 *** (0,0172)
2012	0,0400 *** (0,0051)	0,0228 *** (0,0031)	0,0528 *** (0,0076)	0,0522 *** (0,0171)
2013	0,0260 *** (0,0498)	-0,0007 (0,0030)	0,0358 *** (0,0073)	0,0514 *** (0,0165)
2014	0,0122 ** (0,0050)	-0,0104 *** (0,0031)	0,0236 *** (0,0074)	0,0267 (0,0167)
2015	0,01272 ** (0,0049)	0,0007 (0,0030)	0,01141 (0,0073)	0,0312* (0,0163)
Observações	973	973	973	973
R ²	0,52	0,85	0,44	0,06
R ² Ajustado	0,46	0,83	0,37	-0,06

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANP, FIRJAN, FINBRA e IBGE (2005-2016).

Nota: * representa o nível de significância de 10%, ** representa 5% e *** representa 1%.

Em contraste, o PIB per capita novamente se destacou como um determinante relevante do progresso municipal, com coeficientes positivos e significativos ao nível de 1% para o IFDM Consolidado (2,0266%), Educação (1,2824%) e Emprego & Renda (6,7143%), sendo este último o impacto mais expressivo. A única exceção foi observada no componente Saúde, cujo coeficiente estimado apresentou valor negativo (-0,3200%) e ausência de significância

estatística. Esse resultado sugere que, embora o crescimento econômico possua relevância, não garante avanços de forma uniforme entre as diversas dimensões do desenvolvimento social. Os dados analisados reforçam conclusões encontradas em estudos de Postali e Nishijima (2011) e Caçador e Monte (2013), os quais destacam o PIB per capita como variável explicativa para o desempenho municipal.

A variável *dummy* “Grandes”, utilizada para identificar municípios com receitas elevadas provenientes de royalties, apresentou efeitos positivos e estatisticamente significativos ao nível de 5% no IFDM Consolidado (2,2661%) e no componente Emprego & Renda (7,2801%). Os resultados obtidos indicam que, mesmo diante da distribuição desigual desses recursos, os municípios mais favorecidos demonstram capacidade de converter parte das receitas em avanços socioeconômicos, especialmente relacionados à dinâmica do mercado de trabalho. Contudo, os impactos sobre Educação e Saúde não apresentaram significância estatística, evidência de entraves na transformação dos recursos em progresso efetivo nessas áreas. Esses resultados destoam da literatura; Caçador e Monte (2013), ao empregar essa mesma variável, não encontrou efeitos relevantes em nenhum dos componentes do IFDM, evidência da complexidade e variabilidade do efeito dos royalties entre os municípios.

As *dummies* de ano confirmam a tendência positiva observada na Tabela 3, especialmente entre 2005 e 2012, com coeficientes elevados e significativos em todos os componentes do IFDM. Os anos de 2005 e 2006 se destacam com aumentos expressivos nos indicadores, como 17,13% na Educação em 2005. Ainda assim, a partir de 2013, observa-se uma inflexão na trajetória: em 2014, a Educação registrou coeficiente negativo de -1,0480%, sinal de possíveis fragilidades institucionais na condução dos recursos. Essa inflexão ocorreu simultaneamente ao aumento da produção petrolífera estadual e à promulgação da nova Lei dos Royalties (Lei nº 12.734/2012). Apesar de ampliar os repasses destinados aos entes subnacionais, o novo marco legal introduziu desafios relacionados ao planejamento e à execução orçamentária, fatores que ajudam a compreender os resultados inconsistentes observados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração de petróleo e a distribuição dos royalties representa um dos temas centrais no debate sobre desenvolvimento regional no Brasil, especialmente em estados como São Paulo, que se consolidou como um dos maiores produtores nacionais após a descoberta do pré-sal. Esses recursos, embora tenham o potencial de transformar realidades locais, enfrentam desafios relacionados à gestão eficiente e à aplicação em áreas prioritárias, como educação, saúde e emprego. Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo central analisar o impacto dos royalties do petróleo nos indicadores socioeconômicos dos municípios paulistas entre 2005 e 2016, buscando avaliar se a receita adicional teve como consequência melhorias mensuráveis no desenvolvimento local.

Os resultados revelam que a disponibilidade de royalties não garantiu avanços significativos nos indicadores socioeconômicos, conforme medido pelo Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Em contraste, o PIB per capita aparece como um determinante robusto para o progresso municipal, com impactos positivos no IFDM consolidado, na educação e no emprego e renda. Além disso, municípios que receberam volumes expressivos de royalties ("Grandes") apresentaram melhorias no componente Emprego & Renda, mas não em educação e saúde, mesmo com a obrigatoriedade legal de destinação de recursos para essas áreas. Esses achados destacam a importância da qualidade da gestão pública e da eficiência na alocação dos recursos, sugerindo que a mera abundância de royalties não é suficiente para promover desenvolvimento sustentável sem mecanismos institucionais adequados.

Esses resultados obtidos, em consonância com a literatura pré-existente Machado e Junior (2021), Postali e Nishijima (2011) e Caçador e Monte (2013) revelam que a mera disponibilidade de recursos provenientes dos royalties per capita não se traduz, de forma automática e generalizada, em melhorias significativas nos indicadores de desenvolvimento socioeconômico, conforme mensurado pelo Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e seus componentes. Essa constatação evidencia a complexidade envolvida na relação entre a disponibilidade de recursos naturais e o progresso regional. Fatores adicionais como a qualidade da gestão pública e a eficácia na distribuição dos recursos exercem influência determinante nesse processo.

O PIB per capita se mantém como um determinante robusto e estatisticamente significativo para o avanço do IFDM consolidado, da Educação e do Emprego & Renda. Isso sublinha a importância do crescimento econômico como um vetor fundamental para o

desenvolvimento municipal, embora não garanta avanços uniformes em todas as dimensões sociais, como evidenciado pela ausência de significância estatística para o componente Saúde em algumas análises. Essa heterogeneidade nos impactos demonstra que o crescimento econômico, isoladamente, não soluciona os desafios estruturais de setores como a saúde. Superar tais entraves exige políticas públicas orientadas por planejamento de médio e longo prazo, com definição clara de metas, diretrizes para a alocação eficiente dos recursos oriundos dos royalties e implantação de mecanismos de avaliação contínua, voltados à melhoria da gestão e à ampliação dos resultados socioeconômicos.

Um ponto de destaque na análise foi o impacto positivo e significativo da variável *dummy* que identifica municípios com grandes volumes de royalties (“Grandes”) no IFDM consolidado e no componente Emprego & Renda. Esse resultado, embora não represente consenso na literatura especializada, aponta para a possibilidade de a escala dos recursos transferidos conferir, em determinadas condições, maior capacidade aos municípios para promover impactos socioeconômicos, com destaque para o mercado de trabalho. Contudo, a ausência de um efeito similar nos componentes Educação e Saúde para esses mesmos municípios levanta uma crítica pertinente: a Lei nº 12.858/2013 estabelece a destinação prioritária de parte desses recursos para essas áreas. A ineficácia em converter volumes expressivos de royalties em melhorias mensuráveis nesses setores aponta para possíveis falhas institucionais, desafios na capacidade de absorção e planejamento dos gastos públicos, ou mesmo a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa sobre a aplicação desses fundos.

As tendências temporais, capturadas pelas *dummies* anuais, indicaram uma melhoria nos indicadores do IFDM entre 2005 e 2012. No entanto, a inflexão observada a partir de 2013, com a perda de significância estatística e até mesmo coeficientes negativos para o componente Educação, é um sinal de alerta. Essa mudança coincide com a intensificação da produção petrolífera e a promulgação da Lei dos Royalties (Lei nº 12.734/2012), que, ao ampliar os repasses, parece ter gerado desafios na gestão orçamentária dos municípios. A incapacidade de absorver e planejar eficientemente o uso desses recursos adicionais pode ter contribuído para a estagnação ou mesmo regressão em indicadores sociais cruciais.

Um ponto importante a ser destacado é a potencial endogeneidade entre os royalties, o PIB per capita municipal e o IFDM. Como os royalties compõem o PIB municipal, e este, por sua vez, integra o cálculo do IFDM, há uma relação estrutural que dificulta isolar os efeitos individuais de cada variável. Nesse contexto, um aumento nos royalties eleva diretamente o PIB municipal, o que pode impactar o IFDM, ao mesmo tempo em que variações no desenvolvimento socioeconômico (IFDM) podem retroalimentar o crescimento do PIB. Essa

interdependência pode reduzir a significância estatística dos coeficientes estimados, uma vez que a regressão pode capturar os efeitos combinados dessas conexões endógenas. Embora o modelo de efeitos fixos auxilie no controle de características não observáveis e invariantes no tempo, a endogeneidade persistente pode ainda influenciar a magnitude e a significância dos resultados.

Em suma, este estudo reitera que a posse de recursos naturais, por si só, não garante o desenvolvimento. A efetividade da aplicação dos royalties do petróleo nos municípios paulistas é condicionada por uma série de fatores, incluindo a qualidade da governança, a capacidade institucional de planejamento e execução, e a transparência na gestão dos recursos. Políticas públicas futuras devem priorizar, além da alocação de recursos, o fortalecimento da gestão municipal, a ampliação dos canais de participação social e o desenvolvimento de mecanismos robustos de controle e avaliação. Dessa forma, será possível assegurar a conversão da riqueza petrolífera em desenvolvimento humano e sustentável voltado à população.

Para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar o exame dos mecanismos de governança e da capacidade institucional dos municípios na administração dos royalties, com foco em verificar a influência dos distintos modelos de gestão sobre a efetividade na aplicação desses recursos. A consolidação de São Paulo como um dos principais produtores de petróleo do país torna necessária a obtenção de novos dados e a ampliação dos recortes temporais, sobretudo após 2016, para melhor compreender os desdobramentos recentes da atividade petrolífera e seus reflexos no contexto socioeconômico local. Nesse sentido, sugere-se a aplicação de modelos econométricos complementares, como o de diferenças em diferenças (*difference-in-differences*), que permitem avaliar com maior precisão os impactos causais da entrada de royalties sobre os indicadores de desenvolvimento, ao comparar grupos de municípios tratados e não tratados ao longo do tempo. Além disso, torna-se relevante a exploração dos efeitos de longo prazo dos royalties, com a inserção de variáveis voltadas à qualidade dos gastos públicos e ao nível de participação cidadã nos processos decisórios.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, D. H. **Guia dos royalties do petróleo e do gás natural**. Rio de Janeiro: ANP, 2001.

BICALHO, R; TAVARES, F. B. **Impactos do setor de petróleo na economia brasileira: grandes números do setor de petróleo e gás**, Instituto de Economia UFRJ, Rio de Janeiro, 2014. p.1-36 (Texto para discussão, n. 003).

BRASIL. AGÊNCIA Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Participação especial**. Brasília: ANP, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/royalties-e-outras-participacoes/participacao-especial>. Acesso em: 13 ago. 2025.

BRASIL. AGÊNCIA Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Royalties**. Brasília: ANP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/royalties-e-outras-participacoes/royalties>. Acesso em: 17 nov. 2024.

BRASIL. AGÊNCIA Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Produção de petróleo e gás natural por estado e localização**. Brasília: ANP, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos/de/ppg/producao-petroleo-b.xls/view>. Acesso em: 13 ago. 2025.

BRASIL. EMPRESA de Pesquisa Energética (EPE). **Balanco Energético Nacional 2024**. Brasília: EPE, 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2024>. Acesso em: 15 ago. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO de Minas e Energia (MME). **Brasil reduz dependência de petróleo e gás natural na oferta de energia da matriz energética**. Brasília: Agência Gov, 2024. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202406/brasil-reduz-dependencia-de-petroleo-e-gas-natural-na-oferta-de-energia-da-matriz-energetica>. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. TESOURO Nacional. **Finbra: base de dados contábeis e fiscais dos entes federativos**. Brasília: Tesouro Nacional, 2025. Disponível em: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf. Acesso em: 15 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 2.004, de 3 de outubro de 1953**. Dispõe sobre a política nacional de petróleo e define as atribuições do Conselho Nacional de Petróleo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 5 out. 1953.

BRASIL. **Lei nº 7.453, de 27 de dezembro de 1985**. Altera o artigo 27 e seus parágrafos da Lei nº 2.004, de 3 de outubro de 1953, sobre a política nacional do petróleo e define as atribuições do Conselho Nacional do Petróleo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 dez. 1985.

BRASIL. **Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989**. Institui a compensação financeira pela exploração de recursos minerais, hídricos para fins de geração de energia elétrica, e de petróleo e gás natural. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 29 dez. 1989.

BRASIL. **Decreto nº 1, de 11 de janeiro de 1991**. Aprova a Estrutura Regimental do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 jan. 1991.

BRASIL. **Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997**. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 ago. 1997.

BRASIL. **Decreto nº 2.705, de 3 de agosto de 1998**. Define critérios para cálculo e cobrança das participações governamentais de que trata a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 4 ago. 1998.

BRASIL. **Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre a exploração e a produção de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos sob o regime de partilha de produção, institui o Fundo Social e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.858, de 9 de setembro de 2013**. Destina os recursos provenientes dos royalties e da participação especial relativos à exploração de petróleo e gás natural para a educação e a saúde. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 set. 2013.

CAÇADOR, S. B.; MONTE, E. Z. Impactos dos royalties do petróleo nos indicadores de desenvolvimento dos municípios do Espírito Santo. **Interações**, Campo Grande, v. 14, n. 2, p. 267–278. 2013.

CARNICELLI, L.; POSTALI, F. A. S. Rendas do petróleo e tributos locais: uma análise de propensity score. **Anais do XL Encontro Nacional de Economia-Anpec**, Pernambuco, 2012.

CASTRO, M. H. G. Sistemas de avaliação da educação no Brasil: avanços e novos desafios. **São Paulo Perspect.**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 5-18, 2009.

COSTA, H. K. M; SANTOS, E. M. **Justiça e sustentabilidade: a destinação dos royalties de petróleo**, Estudos Avançados. São Paulo, v. 27, p. 143-160, 2013.

DIAS, J. L. de M.; QUAGLINO, M. A. **A questão do petróleo no Brasil: uma história da Petrobras**, [Coordenação Ângela de Castro Gomes]. Rio de Janeiro: CPDOC/FGV, Ed. Fundação Getulio Vargas, 1993.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM: Metodologia 2018**. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2018. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/downloads/>. Acesso em: 2 fev. 2025.

FROEMMING, D. S. *et al.* Distribuição dos Royalties do Petróleo e a Eficiência na Gestão Financeira dos Municípios do Estado de São Paulo. **Administração Pública e Gestão Social**, Viçosa, v. 12, n. 2, 2020. Disponível em <https://periodicos.ufv.br/apgs/issue/view/377>. Acesso em: 26 jan. 2025.

GAGO, T; BASTOS, S. Efeito das receitas petrolíferas nos indicadores de saúde dos municípios do Estado do Rio de Janeiro. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1. p. 81-88, 2023.

GRADSTEIN, M; KLEMP, M. Natural resource access and local economic growth. **European Economic Review**, Netherlands, v. 127, p. 103441, 2020. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014292120300738>. Acesso em: 26 Jan. 2025.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

IBGE. Contas Regionais 2016. **Agência de Notícias**, Rio de Janeiro, 16 nov. 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/16144-contas-regionais-2016-entre-as-27-unidades-da-federacao-roraima-foi-a-unica-com-aumento-do-pib>. Acesso em: 22 abr. 2025.

IBGE. **Estimativas de população**, [2023]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>. Acesso em: 22 abr. 2025.

JÚNIOR, A. F. D. *et al.* **O impacto dos royalties do petróleo no desenvolvimento dos municípios brasileiros**. In: Anais do congresso anpcont XIV, 2020. Anais do congresso. Foz do Iguaçu, p. 1-12, 2020.

MACHADO, J. V; JUNIOR, E. A. S. Análise sobre a distribuição das rendas do petróleo e sua influência sobre os indicadores de desenvolvimento dos municípios do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Energia**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 8-39. 2021.

MAGALHÃES, A. S.; DOMINGUES, E. P.. Blessing or curse: Impacts of the Brazilian Pre-Salt oil exploration. **EconomiA**, Brasília, v. 15, n. 3, p. 343-362, 2014.

OLIVEIRA, E. A. B.; JÚNIOR, G. L. R.; Rezende, H. L. O novo marco regulatório do petróleo e o regime de partilha da produção: A evolução do modelo regulatório. **Revista de Direito da Universidade FUMEC**, Belo Horizonte, v. 16, nº1, p. 216-314. 2021. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/meritum/article/view/8259>. Acesso em: 17 nov. 2024.

PIZZOL, R. A; FERRAZ, F. T. Riqueza e exclusão social: o paradoxo dos royalties do petróleo. **Revista Produção Online**, Santa Catarina, v.9, n.4, p. 771-794, dez. de 2009. Disponível em <http://www.producaoonline.org.br/index.php/rpo/article/view/262>. Acesso em 26 Jan. 2025.

POSTALI, F. A. S. Petroleum royalties and regional development in Brazil: The economic growth of recipient towns. **Resources Policy**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 205-213, 2009.

POSTALI, F. A. S.; NISHIJIMA, M. Distribuição das rendas do petróleo e indicadores de desenvolvimento municipal no Brasil nos anos 2000S. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 41, p. 463-485, 2011.

SANTOS, R. N. *et al.* The effects of oil royalties on regional inequality in Brazil. **Brasil. CEPAL Review**, Santiago, nº 136. p. 191/208. 2022. Disponível em: <https://www.cepal.org/en/publications/type/cepal-review/136> Acesso em: 26 Jan. 2025.

SCHUTE, G. R. **Panorama do Pré-Sal: desafios e oportunidades**, Brasília/Rio de Janeiro: IPEA, 2012. (Texto para Discussão, n. 1765). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/998>. Acesso em: 17 nov. 2024.

SOUSA, R. D. R; GOMES, E. T. A. Os principais estados produtores de petróleo no Brasil e os efeitos da aplicação dos recursos dos royalties do petróleo. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 12, p.1-14.

TAVARES, F. S; ALMEIDA, A. N. Os impactos dos royalties do petróleo em gastos sociais no Brasil: uma análise usando propensity score matching. **Revista Economia & Tecnologia**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 93-106, 2014.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna** – Tradução da 6ª edição norte-americana. 3. ed. Porto Alegre: A Educação - Cengage Learning Brasil, 2018.