

idp

idn

MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA

**A MALDIÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NO NÍVEL LOCAL:
O CASO DOS MUNICÍPIOS PRÓXIMOS DA HIDRELÉTRICA DE
TUCURUÍ**

PEDRO OCTÁVIO COSSI DA SILVA

Brasília-DF, 2022

PEDRO OCTÁVIO COSSI DA SILVA

**A MALDIÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NO NÍVEL LOCAL:
O CASO DOS MUNICÍPIOS PRÓXIMOS DA
HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador

Professor Doutor Leonardo Monteiro Monastério

Brasília-DF 2022

PEDRO OCTÁVIO COSSI DA SILVA

A MALDIÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NO NÍVEL LOCAL:

O CASO DOS MUNICÍPIOS PRÓXIMOS DA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em 01 / 07 / 2022

Banca Examinadora

Prof. Dr. Leonardo Monteiro Monastério - Orientador

Prof. Dr. Sérgio Ricardo de Brito Gadelha

Prof. Dr. Milton de Souza Mendonça Sobrinho

S586m Silva, Pedro Octávio Cossi da
A maldição dos recursos naturais no nível local: o caso dos municípios
próximos da hidrelétrica de Tucuruí / Pedro Octávio Cossi da Silva. –
Brasília: IDP, 2022.

52 p. : il. color.

Inclui bibliografia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação) – Instituto Brasileiro de
Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP, Mestrado em Economia Brasília,
2022.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Monteiro Monastério.

1. Recursos naturais. 2. Hidrelétrica. 3. Tucuruí. I. Título.

CDD: 341.347

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Ministro Moreira Alves
Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa



RESUMO

A tese da maldição dos recursos naturais afirma que na presença de um choque resultante da exploração de tais recursos serão observados efeitos adversos em uma região ou país. De acordo com estudos nessa área, as respostas dependem de fatores como a estrutura socioinstitucional. Tendo isso em vista, este trabalho objetiva testar a existência de relação entre a qualidade institucional municipal frente aos recursos naturais abundantes em municípios da Usina Hidrelétrica (UHE) de Tucuruí, onde, graças à exploração dos recursos hídricos, tais municípios recebem compensação financeira. Para avaliar essa questão, estimou-se um modelo econométrico com dados de painel dos municípios do Estado do Pará entre 1991 e 2010. Ademais, utilizou-se a medida denominada RICE (Relative Income Conversion Efficiency) para representar a capacidade da sociedade e, em última instância, o governo municipal, em transformar a renda disponível em bem-estar. As evidências sugerem que, no caso sob escopo, de fato o boom de recursos levou à uma piora institucional dos municípios beneficiados. Assim, os resultados obtidos apresentam evidências estatísticas da existência de uma relação negativa entre a variável representativa dos recursos naturais e o indicador proposto no trabalho como proxy das instituições.

Palavras-chaves: crescimento econômico. recursos naturais. Instituições. maldição dos recursos naturais. compensação financeira.

ABSTRACT

The natural resource curse thesis states that in the presence of a shock resulting from the exploitation of such resources, adverse effects will be observed in a region or country. According to studies in this area, the responses depend on factors such as the socio-institutional structure. With this in mind, this paper aims to test the existence of a relationship between municipal institutional quality in the face of the abundant natural resources in municipalities surrounding the Tucuruí Hydro-Power Complex (HPP), where, thanks to the exploitation of water resources, these municipalities receive financial compensation. To assess this issue, an econometric model was estimated with panel data for the municipalities of Pará State between 1991 and 2010. In addition, we used a measure called RICE (Relative Income Conversion Efficiency) to represent the ability of society and, ultimately, the municipal government, to transform disposable income into welfare. The evidence suggests that, in the case under scope, the resource boom has indeed led to an institutional worsening of the benefited municipalities. Thus, the results obtained present statistical evidence of the existence of a negative relationship between the variable representing natural resources and the indicator proposed in the paper as a proxy for institutions.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1

Sinal das Variáveis das Regressões

.....27

Figura 2

Média RICE por grupo

.....32

Figura 3

Relação Variação RICE e Renda per capita (2010)

.....34

Gráfico 1

Regressão RICE 1991

.....31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Resultado das Regressões	30
Tabela 2 Ranking RICE 2010 – 10 melhores	32
Tabela 3 Ranking RICE 2010 – 10 últimos	33
Tabela 4 Método Pooled	36
Tabela 5 Método de Efeitos Fixos	37
Tabela 6 Método Random	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

2. REVISÃO DE LITERATURA..... 17

3. DADOS E MÉTODO 24

3.1 Séries de Painel **25**

3.1.1 Testes..... **29**

4. RESULTADOS.....32

4.1 Estimativas do RICE **32**

4.2 Dados de Painel..... **37**

4.3 Considerações Finais..... **42**

REFERÊNCIAS..... **46**

APÊNDICES **50**



1

INTRODUÇÃO

O tema crescimento econômico fascina os economistas desde os primórdios da ciência econômica. A pergunta chave “Por que somos tão ricos e eles tão pobres?” intriga qualquer profissional desta área, já que compreender os processos que levam ao progresso da sociedade é de fundamental importância para o conhecimento humano.

Paralelamente ao crescimento, o meio ambiente é um fator relevante que precisa ser inserido nas análises econômicas. Os recursos naturais ocupam espaço relevante nas discussões, já que a natureza exerce o papel de fornecer serviços e matérias primas para o sistema produtivo, auxiliando no desenvolvimento e crescimento da sociedade. Decorre daí, uma intensa relação entre os dois sistemas.

A tese da maldição dos recursos naturais (MRN), tema objeto deste trabalho, afirma que na presença de um choque resultante da exploração de tais recursos serão observados efeitos adversos em uma região ou país. Assim, busca-se tentar responder indagações, tais como: na presença de uma quantidade exorbitante de recursos naturais, quais são os efeitos adversos observados nessa situação? Quais são as causas de tais efeitos?. De acordo com estudos nessa área, as respostas dependem de fatores como a estrutura socioinstitucional, arranjos constitucionais, presença de corrupção, entre outros.

Diante do exposto, este trabalho analisa a microrregião de Tucuruí, ou a Região de Integração do Lago de Tucuruí, localizada no sudeste do Pará que passou a receber a compensação financeira, já presente em 1991 para alguns municípios, pela exploração de recursos hídricos (CFURH). A microrregião é formada por sete municípios: Tucuruí, Breu Branco, Goianésia do Pará, Novo Repartimento, Nova Ipixuna, Jacundá e Itupiranga. Paralelamente, o restante dos municípios do estado será incluído na análise como controles.

Em tal panorama, este trabalho objetiva avaliar, principalmente, os efeitos da abundância de recursos sobre a qualidade institucional dos municípios da microrregião acima citada compensados

financeiramente pela hidrelétrica de Tucuruí entre 1995¹ e 2010 sob a hipótese de relação negativa entre recursos naturais e a *proxy* para as instituições.

Especificamente, também são propósitos avaliar elementos que servirão como *proxy* das características da estrutura de cada município para delinear a qualidade institucional e definir modelo econométrico de forma a buscar evidências da relação entre a estrutura institucional e a renda oriunda da compensação financeira pela exploração do recurso natural. Por fim, comparar resultados da microrregião com o grupo de municípios que não recebe renda da exploração do recurso natural aprofundando as discussões.

A compensação financeira foi instituída pelo Estado Brasileiro em 1988 em seu artigo 20, parágrafo 1º:

É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração

A Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH) é uma alíquota que incide sobre a produção de energia elétrica com usinas de geração a partir de 30 megawatts. Os municípios que tiveram parte de sua área inundada pelo espelho d'água devido ao barramento fluvial devem ser compensados financeiramente pelas concessionárias das usinas hidrelétricas. As concessionárias recolhem 7% do valor da energia produzida a título de compensação financeira. O total a ser pago é calculado segundo uma fórmula padrão, a saber: $CF = 7\% \times \text{energia gerada no mês} \times \text{Tarifa Atualizada de Referência} - \text{TAR}$. A TAR é definida anualmente por meio de Resolução Homologatória da ANEEL. O percentual de 0,75% é repassado ao MMA para a aplicação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. (ANEEL).

Do percentual de 6,25%, conforme estabelecido na Lei nº 8.001 de 13 de março de 1990, com modificações dadas pelas Leis nº 9.433/97, nº

¹ No presente trabalho foi considerado no modelo econométrico os dados referentes à compensação financeira a partir de 1995 quando todos os municípios em análise já recebiam valores e integralmente na moeda real.

9.984/00, nº 9.993/00, nº 13.360/16 e nº 13.661/18, são destinados 65% dos recursos aos municípios atingidos pelos reservatórios das usinas hidrelétricas, enquanto os estados têm direito a outros 25%. A União fica com 10% restantes, divididos entre o Ministério de Meio Ambiente (3%), o Ministério de Minas e Energia (3%) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (4%), administrado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (ANEEL). Assim, trata-se de um pagamento pelo uso do bem ambiental para o desenvolvimento de uma atividade econômica, além de compensar os estados e municípios pelas externalidades provocadas pela instalação da usina hidrelétrica.

No tocante às questões socioeconômicas, a implantação da primeira fase de UHE Tucuruí, nos anos de 1976 a 1984, provocou um crescimento demográfico acentuado com conseqüente pressão sobre os serviços de saúde, energia elétrica, educação, saneamento etc. Tal panorama se intensificou com a segunda etapa de 1998 a 2006. Por outro lado, especificamente para a microrregião de Tucuruí, a construção da Usina promoveu a dinamização da economia. Sua população cresceu 1.464% entre 1970 e 2000 (PDRS, 2018).

A dinâmica da economia da microrregião de Tucuruí levou a um aumento significativo da sua participação no PIB do Estado do Pará passando de 0.24%, em 1970, para cerca de 3%, em 1996 (PDRS, 2018).

A microrregião apresentava baixos indicadores sociais com limitada renda per capita regional. Todavia, no período 1991-2010, os municípios da microrregião desempenharam crescimento em variáveis como a expectativa de vida e renda per capita, em média 8 anos e 66%, respectivamente. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM também expressou evolução, em média, 62%. O índice de Gini acompanhou tal comportamento de elevação, porém com magnitude inferior, de 3% (Atlas, PNUD, 2013).

Em tempo, entender as conseqüências da abundância de recursos naturais sobre a economia é uma questão relevante, pois é uma situação que ocorre com diversas economias ao redor do globo. Constatando-se uma indicação de que a tese é válida, abrem-se novas perspectivas para as políticas públicas.

Além desta introdução, o presente trabalho conta com outras três sessões. A segunda sessão é composta pela revisão da literatura teórica e estudos empíricos que abordam os conceitos no contexto da teoria. A terceira fornece a descrição das variáveis, a origem dos dados empregados, as especificações e métodos empregados. Em



seguida, os resultados fundamentais da análise empírica, bem como as considerações finais são apresentados.





?

2

REVISÃO DE LITERATURA

A tese da maldição dos recursos naturais procura explicar o motivo pelo qual um país ou região, apesar de ter elevadas quantidades de recursos naturais, não obtém taxas de crescimento consideráveis. Tal tese tem como ponto de origem trabalhos da década de 1980 que abordam temas relacionados principalmente com a doença holandesa, fenômeno conhecido pela valorização do câmbio devido à crescente exportação de bens primários.

Por um lado, se as exportações proporcionam uma aumento da renda, por outro lado a apreciação da moeda, em função da entrada de divisas externas provenientes das vendas do bens primários ou commodities, torna as exportações dos outros produtos menos competitivas, o que gera impactos sobre o sistema industrial do país (NAKAHODO e JANK, 2006).

Logo após esse período, surge o artigo de Sachs e Warner (1995) que é tomado como referência em trabalhos posteriores pelas suas análises econométricas feitas sobre os recursos naturais e a economia. Graças aos resultados de seus trabalhos avaliando os efeitos adversos da abundância de recursos naturais sobre a economia em estudos de crescimento econômico, a tese da maldição dos recursos naturais ganhou cada vez mais popularidade. O modelo utilizado foi o da doença holandesa, além de abordarem a questão da *rent-seeking*.

O objetivo principal dos autores foi mostrar que países com uma elevada taxa de exportação de recursos naturais em relação ao PIB do ano de 1971 (como ano base) demonstraram ter crescimento reduzido nos anos seguintes, de 1971 a 1989. A partir disso, eles exploram as possíveis explicações para ocorrer essa relação negativa por meio de estudo de *cross-country* dos efeitos da renda dos recursos sobre a política de comércio, eficiência burocrática, entre outras variáveis.

Suas principais hipóteses consistem em atrelar à quantidade de recursos naturais ao aumento da *rent-seeking* e corrupção que, a partir disso, é possível medir o nível da eficiência burocrática. Uma elevada ineficiência burocrática leva à redução da demanda por investimentos afetando diretamente o crescimento.

Outro ponto levantado pelos autores é que muitos recursos naturais influenciam países em desenvolvimento a manter práticas protecionistas e estratégias de desenvolvimento direcionadas pelo Estado, de forma a contornar os efeitos da Doença Holandesa, o que provoca uma redução das taxas de investimento.

Ademais, pode-se citar também Sachs e Warner (2001), cujo trabalho indicou que os países com elevado nível de recursos enfrentam geralmente um problema de crescimento menos acelerado. Para tais autores, a maldição dos recursos naturais é um fato praticamente consolidado pelos testes empíricos. De acordo com os dados, países que possuem quantidades consideráveis de recursos naturais enfrentam também problemas de ineficiências no crescimento em nível de exportações de manufaturados.

A Doença Holandesa brevemente descrita é apenas um dos canais em que a maldição pode se manifestar. Sob um prisma diferente, a teoria econômica sugere que a extensa renda adquirida pelos países ricos em recursos naturais em relação ao PIB pode beneficiar o crescimento econômico quando um governo eficiente formula uma política de taxas sobre essa renda sem desestimular os incentivos produtivos (AUTY, 2007). De acordo com este autor, se a renda for taxada e utilizada de forma eficiente, um alto nível de investimento e um elevado nível de importação de bens de capital podem ser sustentados, de forma a contribuir na construção de uma infraestrutura compatível à uma moderna economia comparada ao um país escasso em recursos naturais que se encontra em um nível desenvolvimento próximo.

Por outro lado, afirma Auty (2007), que a baixa renda estimula o governo a promover criação de bem-estar pelo fornecimento de bens públicos e mantendo incentivos para o investimento eficiente. Assim, o interesse do governo e da população em geral estão mais alinhados do que em países ricos em recursos naturais (AUTY, 2007). De forma semelhante, em Moreen (2006) é visto que, em um Estado que não possui substancial renda oriunda dos recursos naturais, sua necessidade em renda exige instituições consolidadas que garantem a manutenção do desenvolvimento.

Diante disso, observa-se que a trajetória de crescimento pode ser alterada devido às quantidades de recursos naturais ou pela dependência deles, no entanto, é uma questão intimamente ligada ao comportamento das autoridades públicas. Assim, é importante

ressaltar que o motivo principal de atraso econômico parece não residir no fato de um país ser abundante em recursos naturais e sim na confiança que o governo deposita nessa quantidade exorbitante praticando, como consequência, uma atitude negligente com relação a investimentos importantes, como em educação, afetando diretamente o crescimento econômico (GYLFASON, 2001).

Dados estatísticos, tais como os feitos em Gylfason (2001), mostram a relação entre montante de gastos públicos no setor de educação e a quantidade de recursos naturais, onde países com elevados índices de recursos naturais apresentaram baixos níveis de gastos públicos nessa área.

Quando um país tem sua atividade econômica centrada na exploração de recursos naturais, tende-se a ignorar a importância de se investir em setores importantes da economia pela ilusão gerada pela riqueza de tais recursos. Logicamente, existem países que apresentaram crescimento mesmo na presença dos recursos como, por exemplo, alguns países da Ásia oriental como Malásia, Indonésia e Tailândia, assim como a Noruega, conhecida pela sua solidez institucional (GYLFASON, 2001).

Nessa linha, Costantini e Monni (2008) afirmam que o problema primordial da estagnação do crescimento econômico na presença de quantidades grandes de recursos naturais indica estar na estrutura socioinstitucional do país, onde o governo ou, mais especificamente, a classe política, ignoram os investimentos importantes para o crescimento.

Por sua vez, os países em desenvolvimento que investem em instituições e infraestrutura recebem efeitos positivos da globalização e a sustentabilidade de tal processo de desenvolvimento está relacionada com o quanto que os benefícios oriundos dos recursos naturais são investidos e o quanto que recursos explorados são repostos.

Nesse trabalho, Costantini e Monni (2008) relacionaram o crescimento econômico sob o enfoque da MRN em modelo econométrico considerando diversas variáveis, tais como a globalização, aspectos da estrutura macroeconômica da economia, desenvolvimento humano, recursos naturais e a qualidade das instituições. Esta última é considerada como uma variável específica condicionante por exercer um papel fundamental sobre o crescimento econômico.

Mehlum, Moene e Torvik, (2006) também afirmam que a variação na performance de crescimento de países ricos em recursos naturais é primeiramente um resultado de como a renda proveniente é distribuída por meio do arranjo institucional. Países com precária qualidade institucional estão mais propensos a experimentarem os efeitos adversos da maldição dos recursos onde o nível de corrupção é elevado. No grupo de países ricos em recursos naturais, as análises econométricas indicaram a maldição dos recursos apenas nos países onde existia uma baixa qualidade institucional.

Para esses autores, em sociedades que existem as instituições que geram obstáculos para o crescimento ocorrem especializações em atividades improdutivas devido ao frágil sistema de leis, alta burocracia e corrupção. Já em sociedades com boas instituições, os recursos naturais atraem os empresários para atividades produtivas que geram crescimento. Ou seja, os recursos naturais colocam os arranjos institucionais em uma espécie de teste. Robinson, Torvik e Verdier (2006) seguem a mesma linha de raciocínio enfatizando a estrutura sociopolítica como um elemento relevante no contexto de desenvolvimento quando se trata de países com grande nível de recursos naturais.

Tratar das instituições implica invariavelmente em estudar o trabalho de Acemoglu e Robinson (2012). Nesta obra, assim como em Robinson, Torvik e Verdier (2006), os autores apresentam conceitos de instituições favoráveis ou desfavoráveis ao crescimento ou, segundo os autores, inclusivas e extrativistas, respectivamente. A depender do formato, o caminho da prosperidade econômica e da produtividade é delineado ao longo dos anos. Tanto fatores culturais, quanto geográficos não puderam justificar a diferença de desenvolvimento nos casos ilustrados no estudo. A resposta residiu-se no âmbito institucional.

Percebe-se como o agente político constitui em elemento intimamente ligado aos conceitos apresentados até o momento. As decisões de gastos são em sua essência atitudes políticas. Quando a classe política ignora os limites de absorção da economia dos gastos públicos e os custos de ajustamentos macroeconômicos advindos da grande quantidade de recursos naturais, pode-se gerar efeitos negativos sobre o bem-estar (GELB e GRASMANN, 2010).

Em Smith (2015), agregou-se ao tema das instituições as consequências da descoberta do recurso natural e sua respectiva

exploração. A técnica selecionada foi Diferença em Diferenças aliada ao controle sintético. O autor observou efeitos positivos sobre a renda per capita em países em desenvolvimento que persistem a longo prazo, porém nenhum efeito significativo em países desenvolvidos. O autor não encontrou evidências da maldição em canais como os ligados às instituições.

Porém, salientou que tais efeitos podem precisar de um período ainda maior que o considerado no estudo para se manifestarem. Além disso, segundo ele é também possível que a usual associação negativa entre instituições e riqueza natural aplica-se principalmente em países conhecidamente originários de uma colonização com instituições extrativistas. Por isso, futuros estudos seriam necessários para evidenciar de forma mais clara uma conexão entre os recursos naturais e as instituições.

No trabalho de Daniele (2011), tentou-se evidenciar relação entre desenvolvimento humano e recursos naturais em uma amostra com diversos países não especificados. Foi feito um controle pela qualidade institucional sob a suposição de que os recursos naturais influenciam os níveis de desenvolvimento humano pelo canal das instituições. Além disso, fez-se uma distinção interessante entre dependência e abundância do recurso natural e seus respectivos efeitos.

Na análise empírica indicou-se como uma grande dependência em recurso natural tende a estar associada a um baixo nível de desenvolvimento humano e de qualidade institucional. Esta última é mensurada por meio de um índice obtido a partir da média de alguns indicadores de governança pré-definidos².

Na mesma linha que outros trabalhos, concluiu que os recursos naturais podem produzir efeitos heterogêneos estritamente relacionados com a aparato institucional e o tipo de recurso natural. Por fim, finaliza o estudo por meio de um relevante exemplo do caso de três países africanos, a saber, República Democrática do Congo, Botsuana e Guiné Equatorial, e suas diferenças em termos de desenvolvimento e qualidade de vida da população devido à forma que atuaram diante da presença dos recursos naturais.

² O índice como *proxy* da variável instituições consistiu em uma média de indicadores de governança decorrentes do trabalho de Kaufmman, D., Kraay, A. and Mastruzzi, M. Governance matters VII: governance indicators for 1996-2007. Policy Research Working Paper, No 4654, World Bank. 2008.

No contexto brasileiro, a discussão sobre a MRN já foi tratada por diversos estudos. Em Postali (2008), foi realizado um estudo sobre a nova lei 9478/97 de redistribuição dos royalties advindos da exploração do petróleo para os municípios brasileiros. O que se buscava encontrar era se os royalties distribuídos, sob a nova lei, impactavam positivamente suas taxas de crescimento.

Os resultados indicaram fenômeno análogo à maldição de recursos naturais, pois os municípios que receberam o *royalty* apontaram um crescimento inferior daqueles que não receberam, depois de 2000, quando a nova lei passou a vigorar. Para efeitos de análise, tal lei foi considerada como um evento exógeno e balizador para o corte temporal, no contexto metodológico do estimador de Diferença em Diferenças.

Brollo et al. (2013) estudaram os efeitos das transferências federais sobre o nível de corrupção e a qualidade dos políticos a nível municipal. As evidências empíricas mostraram que maiores transferências produziram efeito causal sobre o aumento da corrupção e, além disso, observaram nesses casos uma média inferior de anos de estudo dos candidatos para prefeitura.

Caselli e Michaels (2013), na mesma linha de Postali (2008), analisaram os municípios brasileiros e verificaram que o acréscimo das receitas municipais pela produção de petróleo foi acompanhado pelo aumento de gastos em infraestrutura urbana, educação e serviços de saúde. Porém, esse incremento não foi proporcional à elevação dos royalties do petróleo recebidos o que indica que os prefeitos, de alguma maneira, são capazes de desviar em grande parte a renda do recurso natural.

Por fim, Cavalcanti, Da Mata e Toscani (2019) apresentam evidência causal entre a descoberta de petróleo e desenvolvimento local. Os autores realizaram um quase-experimento englobando questões institucionais do Brasil indicando que as descobertas de petróleo incrementaram a produção local e provocaram transbordamentos positivos. A *proxy* utilizada para as instituições foi o Índice de Qualidade Institucional Municipal (IQIM) da Agenda Político-Institucional do Ministério do Planejamento. Além disso, sugerem que o efeito da herança do recurso é fortemente dependente do aparato institucional. Enquanto a extração do recurso natural pode alimentar o crescimento local, definir boas políticas e boas instituições permanece sendo um desafio central para os países em desenvolvimento.



3



3

DADOS E MÉTODO

Os dados sobre os municípios do Estado do Pará são provenientes do Atlas do PNUD. Quanto aos valores das compensações financeiras, foram extraídos da ANEEL.

Optou-se por excluir da amostra os sete municípios pertencentes à região metropolitana de Belém devido às suas peculiaridades³. Então, há dois grupos dentre os municípios: os que receberam e não receberam a compensação financeira (CFURH).

Encontrar a variável que se comporte como *proxy* das instituições consistiu em um grande desafio. Outros trabalhos de análise institucional se utilizaram o já citado IQIM como em Pereira, Nakabashi e Salvato (2012) ou, conforme visto, em Cavalcanti, Da Mata e Toscani (2019). Porém, este índice não serve dada sua disponibilidade temporal restrita. Ainda há trabalhos que criaram o próprio indicador como *proxy* das instituições como em Naritomi et al. (2009), cujo índice foi composto por 4 componentes, quais sejam: coeficiente de Gini de distribuição de terra, grau de competitividade da política local, índice de prática de governança obtido pelo IBGE e, por fim, índice de acesso à justiça, também do IBGE.

Diante do exposto, no contexto do presente estudo, optou-se por estimar o RICE (*Relative Income Conversion Efficiency*) introduzido por Moore (1999). Esta medida consiste em uma representação da capacidade do sistema em transformar a renda disponível em bem-estar para seus cidadãos.

Para a obtenção do RICE, realiza-se uma regressão onde a variável explicada é a média do IDH das esferas da educação e saúde. Ou seja, exclui-se o componente renda do cálculo de tal índice. Então, tal variável é regredida sobre o log natural da renda per capita. O RICE consiste nos resíduos produzidos pela regressão, isto é, a distância entre cada ponto observado e a reta da regressão linear. A intuição do RICE é a seguinte: países ou regiões com valores positivos tem um IDH de saúde e educação mais elevado do que seria esperado para aquele nível de renda. Já aqueles com valores negativos do RICE não seriam tão

³ Os municípios são: Ananindeua, Belém, Benevides, Castanhal, Marituba, Santa Bárbara do Pará e Santa Izabel do Pará.

eficientes em converter renda em bem-estar (saúde e educação) para os seus cidadãos. As regressões foram realizadas para os anos 1991, 2000 e 2010, de acordo com os procedimentos sugeridos por Moore (1999) e representadas pela equação abaixo.

$$(1) \quad IDH^* = \beta_0 + \beta_1 \lnrenda + \varepsilon$$

Onde $IDH^* = (IDH \text{ educação} + IDH \text{ saúde})/2$ e \lnrenda é o logaritmo natural da variável renda (per capita).

Ressalta-se que a análise da causalidade com base no método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) pode fornecer estimadores tendenciosos e inconsistentes superestimando o impacto das instituições devido à questão da endogeneidade, pois os municípios com renda mais elevada podem ter melhores instituições. Muitos estudos instrumentalizam em suas regressões de forma a lidar com essa questão como em Pereira, Nakabashi e Sachsida (2011) e Menezes-Filho e outros (2006). A abordagem adotada no presente estudo percorreu outro caminho.

A estratégia reside em observar os efeitos dos recursos naturais sobre este indicador (RICE), pois a intuição por trás de tal conceito é do quanto eficiente é a estrutura social em alocar a renda disponível em políticas públicas que promovam o bem-estar (GYLFASON, 2001).

3.1 Séries de Painel

O modelo de regressão com dados em painel possui uma característica especial: se constitui de uma dimensão temporal e outra espacial. Isto porque a mesma unidade de corte transversal (municípios, países etc.) é acompanhada ao longo do tempo.

Dentre os benefícios da regressão com dados em painel, pode-se citar: a) devido à heterogeneidade da análise entre indivíduos, empresas, estados, países, etc., esta técnica pode levar em conta estas variáveis individuais específicas; b) maior informação, maior variabilidade e menor colinearidade entre variáveis, devido à combinação de séries temporais e dados com corte transversal; c) dados em painel são mais adequados ao estudo da dinâmica da mudança (emprego, renda, etc); d) detecta e mede melhor os efeitos em comparação aos estudos transversais puros ou em séries temporais puras; e) possibilidade de modelos comportamentais mais complexos;

f) minimização do viés decorrente da agregação de pessoas e/ou empresas nos grandes conjuntos (BATTISTI e SMOLSKI, 2019).

Justifica-se, assim, o emprego de tal metodologia no presente trabalho com a tentativa de se observar alguma dinâmica entre a variável RICE e os recursos provenientes da compensação financeira ao longo do período analisado, cuja estruturação se dá com n observações em t períodos de tempo, cada uma.

Ademais, no contexto do modelo de dados de painel, existem diversas técnicas que abordam de formas diferentes a base de dados, quais sejam: regressão agrupada ou *pooling*, efeitos fixos e efeitos aleatórios(*random*).

O modelo mais simples que se pode usar em dados em painel é a regressão *pooling*. Tal método tem como base a estimação do MQO e o empilhamento dos dados. Essa regressão considera cada observação de tempo e indivíduo como independentes para derivar uma relação linear entre as variáveis, ou seja, ignora as dimensões de tempo e espaço combinados. Além disso, ignora a colinearidade temporal. Sua fórmula é construída da seguinte forma: (NAGATA e LEITE, 2019).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it}$$

(2)

Com as observações para tempos diferentes (t) e indivíduos diferentes (i), adicionam-se os respectivos subscritos nas variáveis explicativas e na variável dependente. Como o habitual em uma regressão, o objetivo é estimar os valores dos betas os quais representam o efeito das variáveis explicativas. O termo erro u_i indica o desvio da observação para o modelo predito pelos betas estimados e as variáveis dependentes, além de captar a diferença no tempo e entre os indivíduos (NAGATA e LEITE, 2019).

Uma suposição importante é a de que não existem atributos únicos a cada indivíduo (ou, para o presente trabalho, para cada município) e nem efeitos que mudam ao longo do tempo. Assim, quando se utiliza o modelo *pooled* perde-se a oportunidade de tentar identificar diferenças intrínsecas e persistentes entre as unidades observacionais (CARVALHO e GOES, 2018).

Para contornar esse problema, variáveis dummy específicas são inseridas para cada unidade observacional. Por exemplo, como no caso em tela, um painel de municípios observados em diferentes anos,

tenta-se identificar os efeitos específicos das características de cada município individualmente.

Nesse sentido, a regressão para dados de painel é reescrita na forma:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (3)$$

O parâmetro α_i corresponde ao efeito idiosincrático para a unidade observacional i . Além disso, a literatura divide em duas situações a forma de estimar, a saber:

- estimadores de efeitos fixos para α_i , onde tais estimadores são utilizados quando a hipótese de que esses coeficientes são correlacionados com os termos erro u_{it} .

- estimadores de efeitos aleatórios para α_i , onde assume-se que α_i são termos aleatórios e não correlacionados com o termo u_{it} (CARVALHO e GOES, 2018).

No primeiro caso, trata-se do modelo de efeitos fixos. Em tal modelo, os valores dos interceptos para cada regressão variam de acordo com o efeito de cada indivíduo. Ou seja, o modelo de efeitos fixos analisa o impacto de variáveis que variam ao longo do tempo.

Além disso, existe uma preocupação com um viés de variável omitida. Talvez existam variáveis que são necessárias para explicar o modelo, mas não estão especificadas na equação e não mudam ao longo do tempo. Assim, essa técnica captura os efeitos invariantes no tempo desses elementos, por intermédio do coeficiente α_i , não considerados no modelo e os isola, de forma a se concentrar apenas nas variáveis especificadas para o modelo (NAGATA e LEITE, 2019).

Para tanto, a eliminação desses efeitos individuais é feita por meio da elaboração de uma transformação denominada *within* aplicada pela diferenciação de médias para poder estimar os parâmetros beta. A estimação *within* faz com que os dados sejam diferenciados em torno da média, resultando-se na equação da seguinte forma:

$$Y_{it} - \bar{Y}_i = \beta_1 (X_{1it} - \bar{X}_i) + \beta_k (X_{kit} - \bar{X}_{ki}) + (u_{it} - \bar{u}_i) \quad (4)$$

Com relação ao modelo de regressão com efeitos aleatórios, uma de suas vantagens é que os betas estimados se mostram mais eficientes, ou seja, que há menor variância e, portanto, maior certeza de que o estimador está próximo do valor real (dado que não é viesado) (NAGATA e LEITE, 2019). Outra vantagem é a possibilidade de incluir no

lado direito da equação variáveis que não mudam ao longo do tempo, o que pode ser útil dependendo do caso em análise (CARVALHO e GOES, 2018). Os efeitos individuais anteriormente mencionados são considerados variáveis aleatórias. Desta forma, a partir da equação 3, resulta-se em:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \alpha_i^* + u_{it} \quad (5)$$

em que α_i^* é o estimador de efeitos aleatórios considerado como uma variável aleatória de média 0 e variância σ_α^2 . Nesse contexto, considera-se um erro composto, resultando em:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + v_{it} \quad (6)$$

onde, $v_{it} = \alpha_i^* + u_{it}$.

O erro composto v_{it} é formado por α_i^* - elemento de corte transversal dos indivíduos e u_{it} , que é o elemento da série temporal e do corte transversal. Desta forma, se assume que os erros individuais não estão correlacionados entre si e não estão correlacionados entre aquelas unidades de corte transversal e das séries temporais (BATTISTI e SMOLSKI, 2019). O estimador de efeitos aleatórios nada mais é do que um estimador de mínimos quadrados levando em consideração a estrutura de variância dos erros devido à composição de v_{it} vista acima (CARVALHO e GOES, 2018).

As regressões que serão realizadas para cada um dos modelos apresentados se utilizarão naturalmente do RICE como variável dependente. Do outro lado da equação, juntamente com a variável representativa dos recursos naturais, os regressores consistirão em variáveis que representam aspectos importantes de uma economia, a saber: a renda per capita, a população (total que reside em domicílios particulares permanentes, exceto os com renda nula), os anos de estudo (no caso, expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade) e, por fim, o índice de Gini⁴.

Conforme explanado, economias com renda mais elevada podem ter melhores instituições. Com relação ao comportamento da variável relativa aos anos de estudo, imagina-se que pessoas mais esclarecidas exijam mais do Estado por políticas públicas. Sobre o índice de Gini, em sociedades mais desiguais, espera-se uma estrutura

⁴ Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca>

institucional menos voltada para a comunidade na forma de políticas públicas, principalmente para as camadas sociais mais baixas. Assim, para tais variáveis espera-se que apresentem os seguintes sinais ao se rodar os modelos:

Figura 1 – Sinal das Variáveis das Regressões

Compensação Financeira	-
Renda per capita	+
População	+
Anos de Estudo	+
Gini	-

elaboração própria

3.1.1 Testes

Após a estruturação dos modelos, resta identificar qual estimador é o mais adequado para o trabalho. Para tanto, existem alguns testes comumente empregados, tais como de Breusch-Pagan, F de Chow e de Hausman.

O Teste LM (*Lagrange Multiplier*) de Breusch-Pagan permite verificar se a variância entre os indivíduos é igual a zero, ou seja, se não existe diferenças significativas entre os municípios, ou, por outro lado, se ocorrem diferenças estatisticamente diferentes entre os indivíduos da amostra. Trata-se essencialmente de um teste que compara os métodos *pooling* (MQO) e o aleatório. A hipótese nula é de que não existe nenhum efeito em painel, enquanto a alternativa é de efeitos aleatórios. Rejeitando-se a hipótese nula pode-se dizer que o modelo *pooling* não oferece estimadores apropriados, pois existe diferenças estatisticamente significantes entre os indivíduos da amostra ao longo do tempo que justificam a adoção da modelagem em painel.

Por sua vez, o Teste F de Chow tem como hipótese nula que há igualdade nos interceptos e nas inclinações para todos os indivíduos, caracterizando o modelo de dados agrupados (*pooled*).

Enfim, o Teste de Hausman investiga se os efeitos individuais dos municípios e as variáveis independentes apresentam correlação estatisticamente igual a zero, ou seja, se estes efeitos individuais são

aleatórios e, portanto, existe similaridade entre os parâmetros estimados por efeitos fixos e por efeitos aleatórios ou, caso contrário, se os efeitos individuais não são aleatórios. A hipótese nula é de que efeitos aleatórios é o mais adequado, enquanto a alternativa os efeitos fixos. Quando se rejeita H_0 , significa que a correlação entre os interceptos (que captam os efeitos individuais) e a(s) variável(eis) X é diferente de zero.



4

4

RESULTADOS

4.1 Estimativas do RICE

Parte-se, então, para os cálculos propriamente ditos separados pelos períodos. A Tabela 1 consolida os dados relativos às três regressões realizadas. Percebe-se pelos resultados que o R^2 apresentou aumento ao longo dos anos. Além disso, em todas as regressões o estimador relacionado à variável independente Inrenda foi positivo e estatisticamente significativo. O gráfico de dispersão para o ano de 1991 é apresentado em seguida destacando-se os municípios que recebem a compensação. No Apêndice A estão disponíveis os demais períodos.

Tabela 1 – Resultado das Regressões

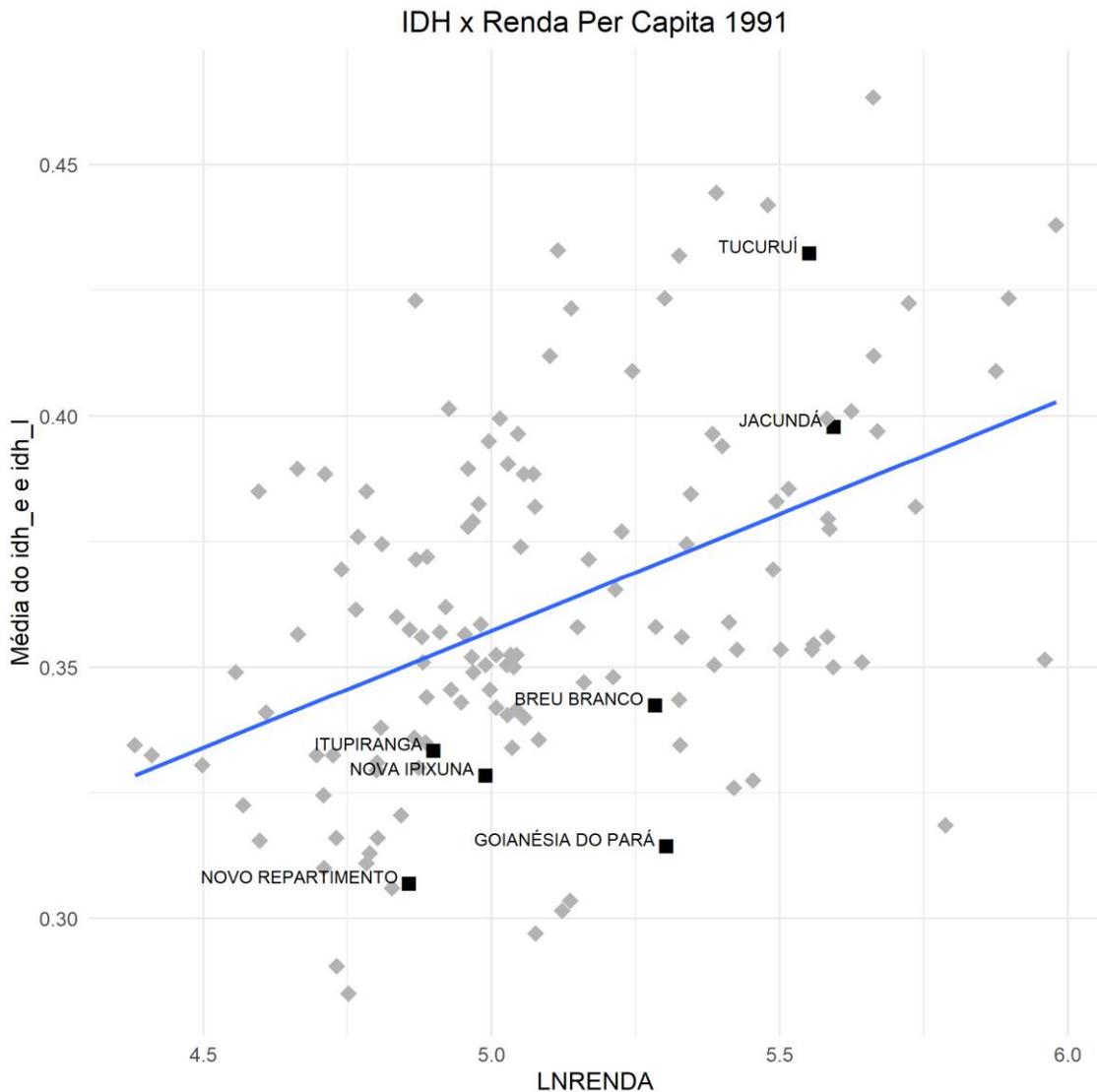
	<i>Dependent variable</i>		
	IDH		
	(1991)	(2000)	(2010)
Inrenda	0.047*** (0.008)	0.054*** (0.009)	0.083*** (0.009)
Constant	0.125*** (0.040)	0.171*** (0.048)	0.137*** (0.051)
Observations	136	136	136
R^2	0.206	0.213	0.387
Adjusted R^2	0.200	0.207	0.383
Residual Std. Error (df = 134)	0.032	0.039	0.034

Note:

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

elaboração própria

Gráfico de Dispersão: Regressão RICE 1991



elaboração própria

A partir dos gráficos, pode-se perceber que em todos os períodos analisados praticamente todos os municípios do grupo que recebe a compensação financeira ocuparam posições abaixo da reta da regressão, exceto Tucuruí e Breu Branco em 2010, sendo que Tucuruí sempre se posicionou acima da reta. Em outras palavras, o grupo da compensação financeira apresentou majoritariamente a medida do RICE com valores negativos.

Além disso, calculou-se a média do RICE por grupo em cada período e observa-se que o grupo da compensação financeira apresentou valores inferiores ao do outro com tendência decrescente e ambos se distanciaram ao longo do tempo, conforme figura abaixo.

Figura 2 – Média RICE por grupo

Período	CF	NCF
1991	-0.0161	0.000875
2000	-0.0157	0.000853
2010	-0.0195	0.00106

elaboração própria

Outra maneira de visualizar o comportamento da medida do RICE nos dois grupos está discriminada nas tabelas abaixo. Na Tabela 2, demonstram-se os primeiros 10 municípios que apresentaram os maiores valores dessa medida e na Tabela 3, de forma oposta, apresentam-se os dez valores mais inferiores. Destaca-se que nenhum município do grupo da compensação financeira ocupou alguma posição na lista dos melhores. De fato, Tucuruí detém a melhor colocação de um município que recebe compensação e ocupa a 45ª posição.

Por outro lado, dentre as dez últimas posições do RICE, destaca-se a presença do município de Novo Repartimento, notadamente aquele que mais recebeu recursos da compensação financeira ao longo de todo o período.

Tabela 2 – Ranking RICE 2010 – 10 melhores

	Município	RICE 2010
1	SANTARÉM	0.091
2	MAGALHÃES BARATA	0.072
3	CURUÁ	0.064
4	CAPANEMA	0.062
5	ABAETETUBA	0.059
6	SANTA CRUZ DO ARARI	0.058
7	PARAUPEBAS	0.056
8	SANTARÉM NOVO	0.055
9	CURIONÓPOLIS	0.055
10	COLARES	0.054

elaboração própria

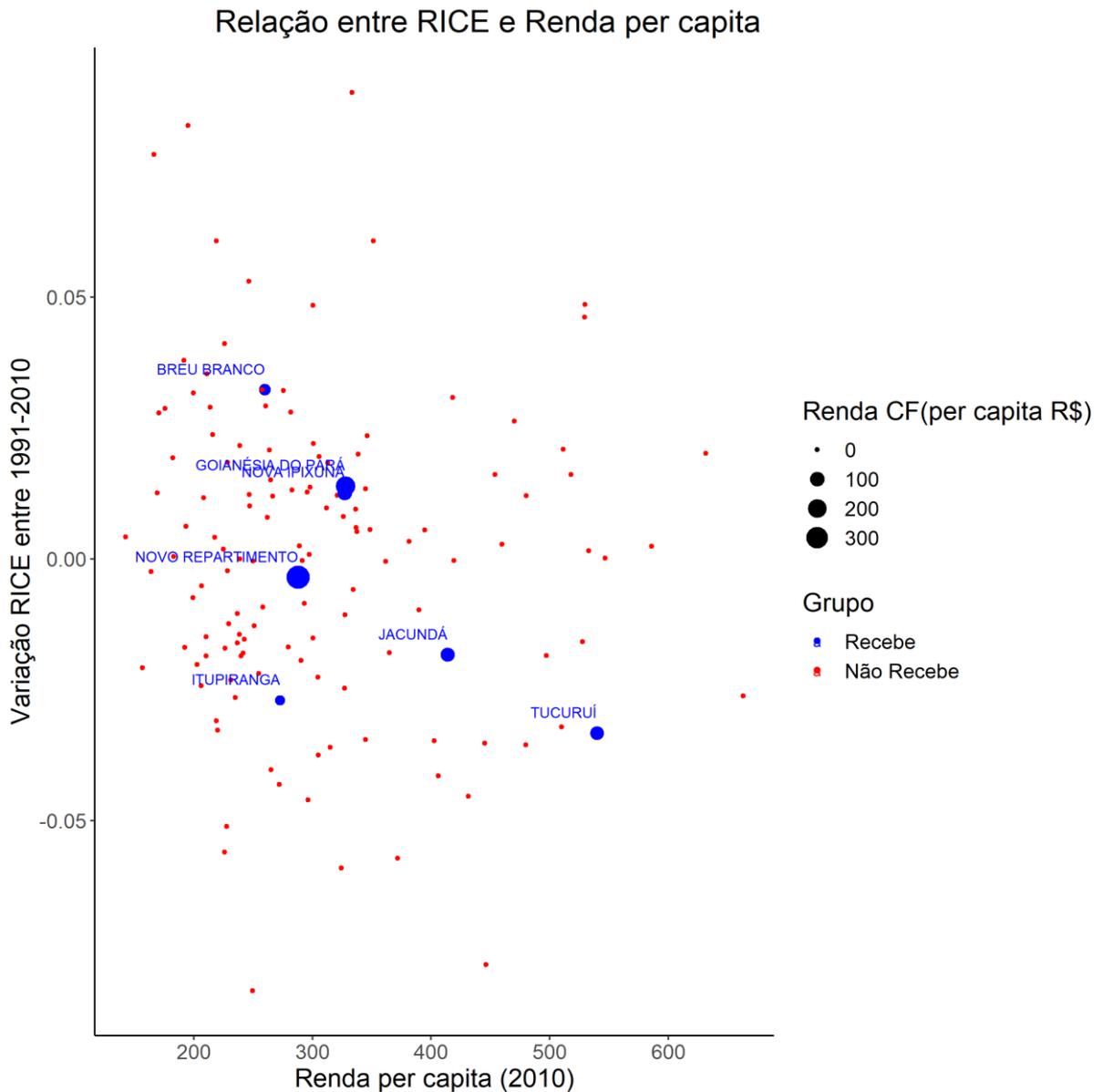
Tabela 3 – Ranking RICE 2010 – 10 últimos

	Município	RICE 2010
127	MOJU	-0.047
128	NOVO REPARTIMENTO	-0.047
129	IPIXUNA DO PARÁ	-0.056
130	MELGAÇO	-0.056
131	PACAJÁ	-0.057
132	PORTEL	-0.059
133	ULIANÓPOLIS	-0.072
134	JACAREACANGA	-0.076
135	CUMARU DO NORTE	-0.085
136	CHAVES	-0.092

elaboração própria

Adicionalmente, na Figura 3 apresenta-se a relação entre a renda per capita em 2010 e a variação do RICE entre 1991 e 2010 para cada município. As posições ocupadas pelos sete municípios da compensação financeira, em geral, denotam um nível baixo dentro da escala. Em especial, cita-se os municípios de Novo Repartimento e Tucuruí. Sobre o primeiro, graficamente constata-se o que foi dito anteriormente, sendo aquele que recebeu vultuosos recursos de *royalties*. Porém, paralelamente, sua variação do RICE foi negativa e sua posição em termos de nível de desenvolvimento se mostrou abaixo da média. Já o segundo, apesar da forte retração de seu RICE, apresentou uma renda comparativamente elevada. Conforme visto, Tucuruí é o único município do grupo que sempre exibiu um RICE positivo em todo o período considerado.

Figura 3: Relação Variação RICE e Renda per capita (2010)



*elaboração própria

Diante do exposto, o que se percebe é uma aparente influência negativa dos recursos naturais sobre o indicador proposto. Conforme visto em Mehlum, Moene e Torvik (2006), esses autores mostram que, se as instituições geram obstáculos para a promoção do crescimento, então os recursos naturais serão apenas um elemento que desestimula a performance econômica. Ademais, tal percepção acompanha os dados estatísticos realizados em Gylfason (2001), cujo foco foi o setor da educação, ou seja, sob uma perspectiva mais ampla devido à concepção do indicador RICE.

4.2 Dados de Painel

Das análises feitas até o presente momento, percepções sobre a relação que envolve os recursos naturais, instituições e desenvolvimento levantada pelo presente trabalho foram produzidas. Nesse passo, parte-se agora para o uso de dados de painel de forma a aprofundar essa análise.

Ao se rodar as regressões definidas nas equações (2), (4) e (6) das abordagens apresentadas, os resultados encontrados podem ser vistos nas tabelas abaixo, onde se resumem as principais informações para cada abordagem⁵:

⁵ A abordagem de Efeitos Fixos foi feita com o tipo *twoways* tornando-se mais robusta a análise

Tabela 4 – Método Pooled

Resultado das Regressões: método Pooled					
<i>Dependent variable:</i>					
	rice				
	1	2	3	4	5
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
log(1 + rencf)	-0.005** (0.002)	-0.005** (0.002)	-0.005*** (0.002)	-0.005*** (0.002)	-0.005*** (0.001)
log(rdpct)		0.001 (0.004)	-0.004 (0.004)	-0.028*** (0.004)	-0.023*** (0.004)
log(popt)			0.009*** (0.002)	0.006*** (0.002)	0.005*** (0.002)
log(e_anosestudo)				0.075*** (0.005)	0.074*** (0.005)
log(gini)					-0.042*** (0.014)
Constant	0.001 (0.002)	-0.004 (0.022)	-0.064** (0.026)	-0.039* (0.022)	-0.089*** (0.027)
Observations	408	408	408	408	408
R ²	0.016	0.016	0.054	0.356	0.370
Adjusted R ²	0.013	0.011	0.047	0.349	0.362
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01				

elaboração própria

Tabela 5 – Método de Efeitos Fixos

Resultado das Regressões: método Efeitos Fixos

	<i>Dependent variable:</i>				
	rice				
	1	2	3	4	5
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
log(1 + rencf)	-0.002 (0.006)	-0.002 (0.006)	-0.002 (0.006)	-0.002 (0.006)	-0.002 (0.006)
log(rdpct)		-0.021*** (0.007)	-0.021*** (0.007)	-0.019*** (0.007)	-0.014* (0.007)
log(popt)			-0.001 (0.005)	-0.002 (0.005)	-0.003 (0.005)
log(e_anosestudo)				0.025*** (0.007)	0.027*** (0.007)
log(gini)					-0.026** (0.012)
Observations	408	408	408	408	408
R ²	0.0003	0.031	0.031	0.071	0.086
Adjusted R ²	-0.513	-0.471	-0.476	-0.421	-0.404

Note: * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

elaboração própria

Tabela 6 – Método Random

Resultado das Regressões: método Random					
	<i>Dependent variable:</i>				
	rice				
	1	2	3	4	5
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
log(1 + rencf)	-0.004 (0.003)	-0.004 (0.003)	-0.005* (0.003)	-0.005** (0.002)	-0.005** (0.002)
log(rdpct)		-0.003 (0.003)	-0.007** (0.004)	-0.025*** (0.004)	-0.021*** (0.004)
log(popct)			0.007*** (0.003)	0.005** (0.002)	0.005** (0.002)
log(e_anosestudo)				0.047*** (0.005)	0.048*** (0.005)
log(gini)					-0.024** (0.012)
Constant	0.001 (0.003)	0.018 (0.017)	-0.034 (0.026)	0.0001 (0.024)	-0.032 (0.028)
Observations	408	408	408	408	408
R ²	0.006	0.009	0.026	0.200	0.218
Adjusted R ²	0.004	0.004	0.019	0.192	0.208
F Statistic	2.568	3.564	10.910**	100.803***	111.778***

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

elaboração própria

Para examinar a robustez dos resultados, variáveis de controle foram inseridas uma a uma em cada um dos métodos de estimação. Além disso, existe uma diferença entre as ordens de grandeza entre a variável Y e as demais. Assim, foi aplicado o logaritmo natural sobre as variáveis independentes. Tal ação permite visualizar de forma mais clara a interação entre a variável resultado e as independentes⁶.

⁶ Para que fosse mantida a forma funcional, somou-se uma unidade na variável referente à CF em todos os municípios.

Dos resultados observa-se que o R^2 ajustado aumentou a cada inserção de variável. Dos métodos utilizados, o único a não apresentar significância consistiu no de efeitos fixos. Os modelos expressaram R^2 e ajustado reduzidos.

O comportamento das variáveis relativas à população, aos anos de estudo e ao Índice de Gini se mostraram coerentes, conforme esperado em seus sinais. Com relação à variável renda per capita, o sinal negativo pode estar associado à concepção original do RICE, sobre a eficiência alocativa da renda disponível. Nessa linha, o sinal negativo se justificaria, pois em municípios cuja renda é mais elevada o Estado não vê necessidade em atuar de uma forma mais ativa. Não há relativamente tanto espaço para isso. Ressalta-se, porém, que se trata de uma conjectura a respeito de tal comportamento, cabível de ser explorada em outros trabalhos.

Por fim, a aparente influência negativa inferida dos recursos naturais representados pela figura da compensação financeira por meio da variável *rencf* se materializou na análise temporal sobre o indicador proposto no trabalho.

Porém, em termos de magnitude, como visualizar essa relação? A título de ilustração, a partir de um aumento de 10% na variável *rencf*, seu efeito sobre a variável dependente pode ser aproximado pela multiplicação do coeficiente pela sua variação observada. Nessa linha, considerando o logaritmo aplicado, o cálculo se dá por $\beta_1 x \log(1.1)$. Tal raciocínio está fundamentado pela expansão de Taylor da função $f(x) = \log(1 + x)$ onde em x_0 próximo de zero, tem-se $\log(1 + x) = x + \theta(x^2)$ ⁷.

Além disso, sugere-se analisar em termos de desvio padrão. Para as três abordagens aplicadas - *pooled*, efeitos fixos e *random* - encontrou-se uma variação em RICE de aproximadamente $-4.76e-4$, $-1.90e-4$ e $-4.76e-4$, respectivamente. Sendo o desvio padrão do RICE de aproximadamente 0.035 e dividindo-se pelas variações citadas, isso resulta em -0.014 , -0.0054 e -0.014 , respectivamente. O que se constata, portanto, é uma relação negativa e de pequena expressão.

Destaca-se que tal influência da variável *rencf* sobre o RICE que se figurou nos modelos poderia explicar a diferença encontrada na média do RICE entre o grupo que recebe compensação financeira e o

⁷ Introduction to SAS. UCLA: Statistical Consulting Group.

De <https://stats.oarc.ucla.edu/other/mult-pkg/faq/general/faqhow-do-i-interpret-a-regression-model-when-some-variables-are-log-transformed/> (acessado em 03/02/2022).

que não recebe vista na Figura 2. Além disso, quando se observa Novo Repartimento figurando entre os dez piores em termos de ranking do RICE na Tabela 3, poder-se-ia inferir que tal posição se justifica a partir dos resultados, recordando que consiste no município o qual recebeu o maior número de unidades da compensação financeira.

A mesma lógica aplica-se para o comportamento observado do indicador RICE nas regressões ao longo dos anos para o grupo que recebe a compensação financeira. Sua tímida evolução e desempenho majoritariamente abaixo das retas pode guardar relação com a compensação.

Vale lembrar que uma forma de ver a robustez de algum coeficiente é averiguar se sua significância, magnitude e sinal são parecidos em modelos diferentes, ou seja, se os modelos caminham no mesmo sentido, independente da abordagem utilizada. Como citado, no caso em tela percebe-se significância em dois dos três modelos e todos apresentam o mesmo sinal e magnitudes semelhantes.

Ademais, após a realização dos testes de Breusch-Pagan, F de Chow e Hausman, a hipóteses nulas foram rejeitadas nos dois primeiros, ou seja, indicando que o modelo *pooling* não oferece estimadores apropriados. Especialmente no que tange ao Teste de Hausman, onde se testa a adequabilidade entre efeitos fixos e efeitos aleatórios, a hipótese nula não foi rejeitada, o que indica que o método *random* é o mais adequado.

De fato, quando se aplica o comando de efeitos fixos para analisar individualmente cada observação da amostra, em termos de efeitos fixos, nenhuma apresentou significância estatística. Além disso, os dados resumidos da regressão do método *random* demonstrou um theta de 0.4208 distanciando-se do modelo de efeitos fixos (pois quanto mais próximo de 1, mais indicado é efeitos fixos).

4.3 Considerações Finais

Diante do exposto, pode-se inferir que há maldição dos recursos naturais nos municípios de estudo ou não? Nas configurações do modelo definidas neste trabalho, optando-se por utilizar o RICE como *proxy* das instituições e na linha temporal determinada, o comportamento da principal variável da análise, a de compensação financeira, parece indicar a ocorrência da maldição dos recursos naturais, em que pese a magnitude observada nesse sentido.

Na verdade, não surpreende que a compensação financeira dos municípios atingidos pela hidrelétrica de Tucuruí tenha apresentado um efeito pequeno, mas perverso, na qualidade institucional. Foram examinados municípios que partilham a mesma cultura e com livre mobilidade de recursos produtivos e, mesmo assim, encontraram-se sinais de maldição dos recursos naturais. Em suma, os resultados obtidos a respeito da hipótese formulada no trabalho, qual seja, de uma relação negativa entre recursos naturais e a *proxy* para as instituições, apresentam evidências estatísticas.

Tais evidências dos efeitos adversos dos recursos naturais indicam a importância da atuação da estrutura socioinstitucional em contextos como o estudado, em especial, a figura da classe política dos municípios como apontado, tanto em Costantini e Monni (2008), quanto em Gelb e Grasmann (2010). Sob novas perspectivas produzidas, reforçam a questão dos impactos que se geram sobre a eficiência de políticas públicas que retornam bem-estar à sociedade. Tal panorama está ligado à ideia exposta em autores vistos como Acemoglu e Robinson (2012) e Mehlum, Moene e Torvik, (2006) sobre a natureza do aparato institucional e seu respectivo papel. No caso em tela, a aparente influência apontada dos recursos naturais apenas reforça isso.

Dessa forma, fortalecer os meios de controle existentes e buscar o aperfeiçoamento de tais mecanismos revelam-se ações essenciais com a finalidade de contornar ou, pelo menos minimizar, a maldição dos recursos naturais. Ademais, ganham importância políticas voltadas para a área da educação que agregam qualidade ao corpo profissional que compõe a estrutura municipal e fomentam o controle social ao formar cidadãos mais esclarecidos e conscientes de seus direitos e deveres.

Obviamente o presente estudo possui limitações. Existem outras formas de se representar a figura das instituições na literatura sobre o tema conforme exposto, mas cujo método ou disponibilidade de dados estão fora do que seria factível neste trabalho. É difícil de prever como uma forma ou outra influenciaria nos resultados da regressões.

Ademais, o período definido no estudo partiu da disponibilidade dos dados, especialmente no que tange ao IDH-M⁸. Optando-se por outra variável qualitativamente semelhante e que permitisse um

⁸ A série do indicador IDH-M se inicia a partir do ano de 1991.

horizonte temporal mais extenso poder-se-ia conferir maior robustez na análise.

Nessa linha, se considera-se o primeiro ano em que os municípios passaram a receber a compensação financeira como corte temporal, ter-se-ia uma boa margem temporal antes e depois do evento podendo-se utilizar outra técnica sofisticada e mais moderna de se inferir causalidade, como Diferença em Diferenças. Ações nesse sentido poderiam contribuir para aprofundar e, talvez, aperfeiçoar, o debate suscitado pelo presente trabalho.



REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D., ROBINSON, J. **Por que as Nações Fracassam: as origens do poder, da prosperidade e da pobreza**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Compensação Financeira pela utilização de recursos hídricos**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/cmpf/gerencial/>. Acesso em: 22/10/2021.

AUTY, R. M. **Natural resources, capital accumulation and the resource curse**. *Ecological Economics*, v. 61, p. 627-634, 2007.

BATTISTI, I., SMOLSKI, F. **Curso Avançado em Estatística com R da UFFS**. Universidade Federal da Fronteira do Sul. 2019.

BROLLO, Fernanda; NANNICINI, T.; PEROTTI, R.; TABELLINI, G. 2013. **The Political Resource Curse**. *American Economic Review*, v. 103, 2013.

CARVALHO, A. X. Y., GOES, G. S. **Introdução ao Software R e à Análise Econométrica**. Repositório. ENAP. 2018.

CASELLI, F.; MICHAELS, G. **Do oil windfalls improve living standards? Evidence from Brazil**. *American Economic Journal: Applied Economics*, n. 5, 2013.

CAVALCANTI, T., DA MATA, D., TOSCANI, F. **Winning the oil lottery: the impact of natural resource extraction on growth**. *Journal of Economic Growth*, Springer, vol. 24(1), pages 79-115, 2019.

COSTANTINI, V., MONNI, S. Environment, human development and economic growth. *Ecological Economics*, v. 64, p. 867-880, 2008.

DANIELE, V. **Natural resources and the “Quality” of Economic Development**. *Journal of Development Studies*, v. 47, p. 545-573, 2011.

GELB, A., GRASMANN, S. **How should exporters spend their rents?** *Center for Global Development Working Paper 221*, 2010.

GYLFASON, T. **Natural resources, education and economic development**. *European Economic Review*, v. 45, p. 847-859, 2001.

MEHLUM, H., MOENE, K. O., TORVIK, R. **Institutions and the resource curse.** *The Economic Journal*, v. **116**, p. 1-20, 2006.

MENEZES-FILHO, N.; MARCONDES, R. L.; PAZELLO, E. T.; SCORZAFAVE, L. G. **Instituições e diferenças de renda entre os estados brasileiros: uma análise histórica.** In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 2006, Salvador. Anais... Salvador, 2006.

MOORE, M. et al. **Polity Qualities: how governance affects poverty.** Institute of Development Studies. University of Sussex. 1999.

MOREEN, A. L. Overcoming the “Resource Curse” – Prioritizing policy interventions in countries with large extractive industries. Pardee Rand Graduate School, 2006.

NAGATA, H., LEITE, A. W. **Dados em Painel.** Laboratório de Aprendizado de Máquina em Finanças e Organizações – LAMFO. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas – FACE. Universidade de Brasília. 2019.

NARITOMI, J. SOARES, R.R., ASSUNÇÃO, J.J. **Institutional Development and Colonial Heritage within Brazil.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

NAKAHODO, S. N., JANK, M. S. **A falácia da “doença holandesa” no Brasil.** Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais – Institute for International Trade Negotiations, 2006.

PEREIRA, A. E. G., NAKABASHI, L., SACHSIDA, A. **Qualidade das instituições nos municípios brasileiros.** *Economia & Tecnologia* – Ano 07, Vol. 24- Janeiro/Março. 2011.

PEREIRA, A. E. G.; NAKABASHI, L.; SALVATO, M.A. **Instituições e nível de renda: uma abordagem empírica para os municípios paranaenses.** *Nova Economia*, v. 22, n. 3, 2012. p. 597-620. 2012.

POSTALI, F. A. S. **Resource curse, petroleum rents and Municipal growth in Brazil.** *Working Paper*, 2008.

Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável (PDRS) e a Implantação de Usinas Hidrelétricas Estruturantes. RELATÓRIO TÉCNICO 02 (RT 02) – **AVALIAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS DE PLANEJAMENTO REGIONAL ASSOCIADOS A EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS.** 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Brasília: PNUD, 2013.

ROBINSON, J. A., TORVIK, R., VERDIER, T. **Political foundations of the resource curse**. *Journal of Development Economics*, v.79, p. 447-468, 2006.

SACHS, J. D., WARNER A. M. **Natural resource abundance and economic growth**. *National Bureau of Economic Research Working Paper N° 5398*, Cambridge, MA, 1995.

SACHS, J. D., WARNER A. M. **“The curse of natural resources”**. *European Economic Review* v. 45, p. 827-838, 2001.

SMITH, B. **The resource curse exorcised: Evidence from a panel of countries**. *Journal of Development Economics*, v. 116, p. 57-73, 2015.



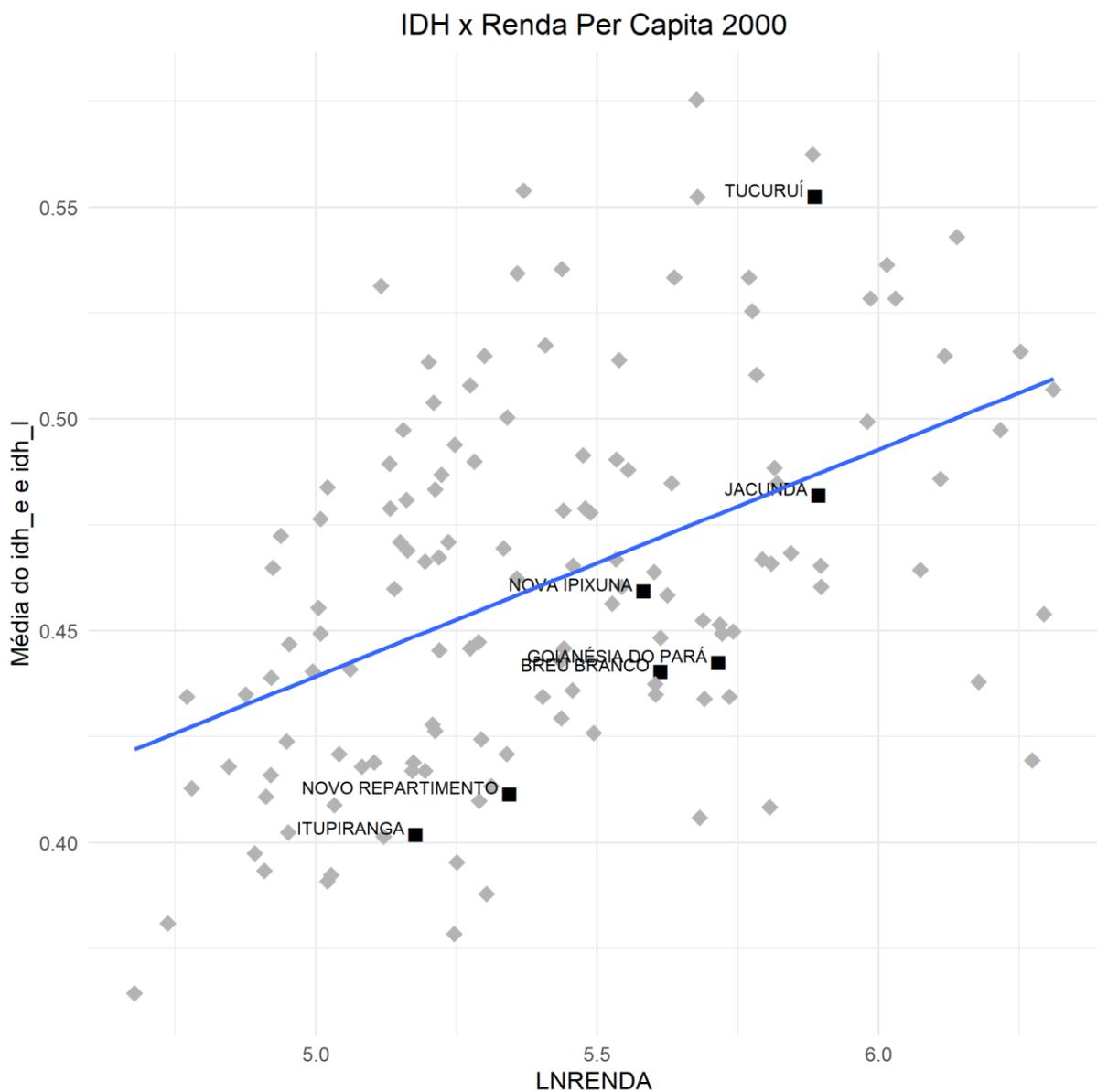
APÊNDICES

APÊNDICES

Apêndice – A

As regressões realizadas para os anos de 2000 e 2010 demonstram comportamento semelhante ao observado em 1991 quando os municípios da microrregião de Tucuruí se localizaram, majoritariamente, abaixo da reta da regressão o que denota valores negativos relativos ao RICE. Percebe-se também que o município de Tucuruí obteve posição acima da reta para todos os anos, conforme dito ao longo do trabalho. Além disso, algo interessante a se notar é aproximação dos municípios ao longo do período.

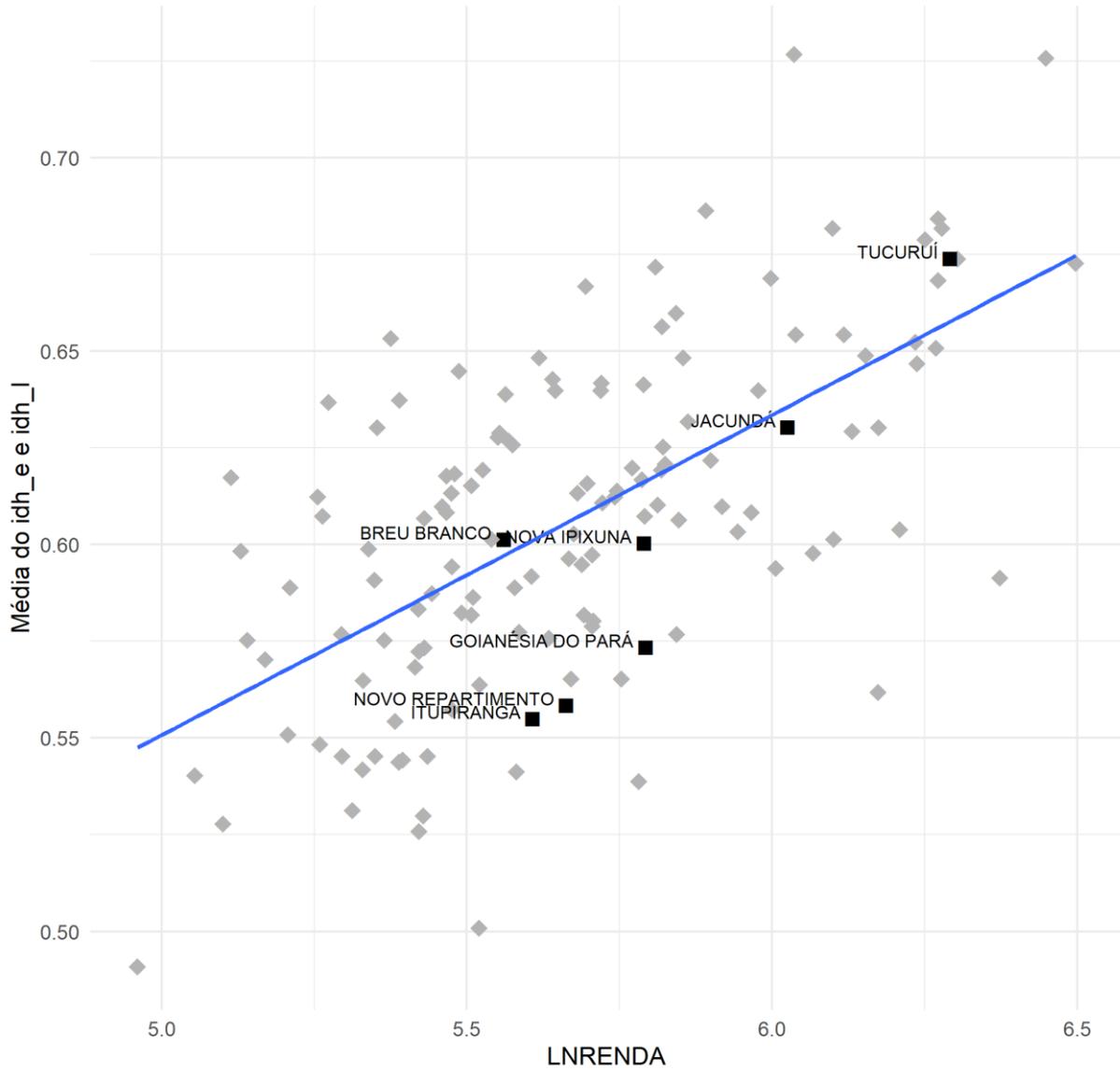
Gráfico de Dispersão: Regressão RICE 2000



elaboração própria

Gráfico de Dispersão: Regressão RICE 2010

IDH x Renda Per Capita 2010



elaboração própria

idn



Bo
pro
cit
ref
Nos
são

idp

A ESCOLHA QUE
TRANSFORMA
O SEU CONHECIMENTO