

EFEITOS DA DISTRIBUIÇÃO DE ROYALTIES DO PETRÓLEO SOBRE O CRESCIMENTO DOS MUNICÍPIOS NO BRASIL: UTILIZANDO A LEI DO PETRÓLEO COMO UM EXPERIMENTO NATURAL

Fernando A. S. Postali¹ (FEA/USP)

¹Av. Prof. Luciano Gualberto, 908. 05508-900. São Paulo-SP, postali@usp.br.

Em 1997, o Brasil aprovou a Lei nº 9478, instituindo novos critérios de cálculo e de distribuição de royalties para os municípios produtores ou afetados pela produção de petróleo. O objetivo deste trabalho é avaliar se os royalties distribuídos aos municípios na forma da nova lei contribuíram para o crescimento de seus PIBs e para a melhoria de suas condições sociais, medidas pelo IDH. Para isso, utilizou-se o estimador de diferenças em diferenças (DD), que consiste em comparar a evolução de tais indicadores nos municípios afetados e não afetados pela aprovação da nova lei, assumindo-se que a nova legislação constitui um experimento natural. Os dados referem-se à taxa de crescimento do PIB per capita municipal e ao IDH dos municípios antes e depois do evento. Quanto ao crescimento da economia municipal, os resultados confirmam a chamada “maldição dos recursos” da literatura mundial, mostrando que os municípios contemplados com tais recursos cresceram em média 0,0204 pontos percentuais a menos que os municípios que não receberam recursos. Outro resultado curioso é que há uma relação negativa entre o volume de royalties transferido ao município e a taxa de crescimento de seu PIB. Quanto ao desenvolvimento humano, os resultados são mistos e dependem da especificação adotada.

royalties, diferenças-em-diferenças, petróleo

1. INTRODUÇÃO

Com vistas a evitar possíveis ineficiências produtivas resultantes de common pool, a Constituição brasileira estabelece que a União seja a proprietária de todos os recursos naturais do subsolo e da plataforma continental. Assim, ela tem direito de usufruir suas rendas e o principal instrumento para atingir este objetivo é a criação de um regime fiscal especial sobre a extração de recursos naturais não renováveis, como o petróleo e o gás natural.

Desde meados dos anos 90, o Brasil vem empreendendo transformações institucionais importantes no setor de petróleo. Em 1995, o monopólio estatal que durou mais de quarenta anos foi extinto através da Emenda Constitucional nº 9 e, dois anos depois, foi aprovada a Lei nº 9478, conhecida como Lei do Petróleo, que, além de introduzir substanciais transformações na regulação do setor, criou novos critérios para a distribuição das rendas da exploração de petróleo para as localidades afetadas por tais atividades. De acordo com os parâmetros da nova lei, todos os concessionários que extraem petróleo em bacias terrestres e da plataforma continental devem recolher 10% de imposto sobre o valor bruto da produção – os chamados royalties do petróleo. A distribuição de tais recursos para estados e municípios afetados pela exploração e transporte visa compensá-los por eventuais efeitos deletérios de tais atividades. A Lei do Petróleo estabelece critérios para a utilização de tais recursos, os quais devem ser alocados para investimentos.

O objetivo deste trabalho é avaliar se os recursos de royalties distribuídos aos municípios na forma da nova lei contribuíram para o crescimento de seus PIBs e para a melhoria de suas condições sociais, medidas pelo IDH – Índice de Desenvolvimento Humano. A metodologia aqui proposta é a utilização do estimador de diferenças em diferenças (DD), que consiste em comparar a evolução de tais indicadores nos municípios contemplados com tais recursos – denominados de grupo de tratamento – com o desempenho de tais indicadores nos municípios que não foram afetados pela mudança na legislação – grupo de controle. Em outras palavras, o objetivo desta investigação é avaliar se existem evidências de manifestação da chamada “maldição dos recursos naturais”, amplamente documentadas na literatura sobre crescimento. Parte-se de duas hipóteses fundamentais: em primeiro lugar, supõe-se que a apropriação destes recursos pelos municípios representa o usufruto das rendas minerais a que eles têm direito, por caracterizarem localidades produtoras; em segundo lugar, assume-se que a aprovação da nova legislação representa um evento exógeno, afetando de forma distinta os municípios que recebem royalties daqueles que não fazem jus a este benefício. Esta investigação é relevante na medida em que a Lei nº 9478/97 estabelece critérios e proibições para a aplicação destas receitas por parte das prefeituras.

Os resultados trazem evidências que permitem corroborar a “maldição dos recursos” em nível regional, ou seja, as estimativas diff-in-diff mostram que os municípios contemplados com as receitas de royalties apresentaram, em média, taxas de crescimento menores que os não afetados. Tal resultado é importante no contexto das explicações usuais sobre a maldição, presentes na literatura sobre comércio internacional, já que

mostra que no interior de um país este fenômeno também está presente, sugerindo que a “maldição dos recursos naturais” não é fruto da “doença holandesa”.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Um dos grandes enigmas da literatura sobre crescimento econômico é a chamada “Maldição dos Recursos Naturais”, ou seja, as evidências empíricas amplamente documentadas de que países ricos em recursos naturais tendem a apresentar taxas de crescimento menores que os países relativamente desprovidos. Exemplos de tais evidências podem ser encontrados em Sachs & Warner (1995, 1999, 2001), Sala-I Martin (1997) e Mehlum et. Al. (2006).

Do ponto de vista teórico e diante de tais evidências robustas, a literatura buscou analisar a maldição dos recursos de diversas formas. Uma explicação comum é de que países com abundância de recursos naturais padeceriam de um fenômeno típico de “doença holandesa”, segundo o qual a maldição seria decorrente da perda de competitividade que as economias excessivamente dependentes de recursos naturais tendem a experimentar. O termo “doença holandesa” surgiu das consequências da descoberta de jazidas de gás natural na economia holandesa na década de 1960, na qual o boom exportador que se seguiu à produção de gás contribuiu para uma apreciação cambial que prejudicou a competitividade das exportações desta economia. Desta forma, o nome “doença holandesa” passou a designar impactos adversos da apreciação cambial sobre o dinamismo dos setores de bens comercializáveis e, conseqüentemente, sobre o crescimento econômico.

Além da hipótese da doença holandesa e de suas variantes, diversas outras explicações para a maldição têm surgido na literatura, incluindo o desvio de investimentos do setor manufatureiro (crowding out), dinâmicas de extração dos recursos naturais com base em Hotelling (1931), trajetórias de crescimento típicas de países ricos em recursos e solidez das instituições.

Após constatarem empiricamente que países ricos em recursos naturais apresentam taxas de crescimento mais modestas do que a média mundial, Sachs e Warner (1999) sugerem uma explicação baseada em um modelo dinâmico de doença holandesa com dois setores (comercializáveis e não-comercializáveis). Sua principal conclusão é que, na presença retornos crescentes no setor de bens comercializáveis (tradeable), o boom de recursos naturais pode prejudicar o crescimento da economia via doença holandesa, na medida em que gera um excesso de demanda sobre o setor de não-comercializáveis (nontradeable), deprimindo os lucros do outro setor. A análise empírica compreende uma amostra de onze países da América Latina e as estimativas econométricas incluem variáveis de controle como a expectativa de vida, a qualidade das instituições e a poupança do governo nas regressões. Encontram-se fortes evidências de uma relação negativa entre intensidade de recursos (exportações/GDP) e crescimento do produto.

Na mesma linha de investigação, Sachs e Warner (2001) sistematizam as evidências de que países com abundância de recursos naturais apresentam taxas de crescimento mais modestas, mesmo introduzindo controles para tendências nos preços das commodities. Os autores introduzem controles geográficos em suas regressões, como a porcentagem de áreas terrestres situadas a até 100 km do mar em cada país e distância dos portos. A explicação apresentada para a maldição também gira em torno da doença holandesa.

Dentre as explicações vinculadas à teoria do crescimento, destaca-se a de Rodriguez e Sachs (1999), que estabelecem a ligação entre o baixo crescimento relativo dos países ricos em petróleo e o excesso de consumo/capital (overshooting) provocado pelas rendas petrolíferas geradas pelos booms de exportação. A partir de um modelo de crescimento de Ramsey estendido para uma economia com recursos naturais, os autores concluem que choques positivos de exportação geram overshootings de capital, produzindo uma trajetória de convergência para o estado estacionário de “cima para baixo”, explicando o desempenho inferior de países dotados de recursos. Eles calibram um modelo de equilíbrio geral dinâmico com parâmetros da economia venezuelana, cujos resultados aderem bem à trajetória de crescimento experimentada pela Venezuela nos anos seguintes ao choque do petróleo.

Na mesma linha de Rodriguez e Sachs (1999), Neumayer (2004) critica a adoção do produto bruto para investigar a relação entre a intensidade dos recursos, na medida em que para países em tal situação, o produto bruto não é um bom indicador de renda, já que parte de seu estoque de capital é composta pelo recurso natural, o qual tende a apresentar maior taxa de depreciação devido à depleção. Desta forma, ele propõe a utilização de uma medida de “renda genuína”, qual seja, o Produto Interno Líquido, estimado a partir de uma aproximação do custo de uso de Hotelling (1931). Seus resultados confirmam a maldição dos recursos quando se utiliza, como variável dependente, o crescimento do Produto Interno Líquido (ao invés do bruto), embora os sinais dos coeficientes estimados se reduzam.

Outra vertente de explicações busca estabelecer a relação entre a maldição dos recursos naturais e a qualidade das instituições de cada país. Elas seriam as verdadeiras responsáveis pelas taxas reduzidas de crescimento, tendo em vista haver certa correlação negativa entre países com abundância de recursos naturais e solidez e confiabilidade de suas instituições. Nesta linha de investigação, registram-se diversas contribuições, como Atkinson e Hamilton (2003), Kronenberg (2004) e Mehlum et Al. (2006).

Atkinson e Hamilton (2003) investigam o papel das instituições em um painel de 91 países observados ao longo de dezesseis anos, analisando o caso de diversos recursos naturais, como petróleo, gás, carvão, ferro, ouro, recursos florestais, dentre outros. Os autores identificaram também que os países que mais padecem da maldição são os que apresentam situação fiscal desajustada e baixo nível de poupança interna, tendo utilizado as rendas dos recursos para financiar gastos correntes do governo. Por outro lado, os países que investiram as rendas do recurso em capital físico e humano evitaram o fenômeno da maldição, levando-se à conclusão de que a solidez das instituições no sentido de induzir à aplicação adequada dos recursos é fundamental para mitigar comportamentos de rent seeking e à dissipação das rendas.

Kronenberg (2004) confirma a correlação negativa entre a abundância de recursos naturais e o crescimento econômico de cada país. Dentre suas variáveis de controle, uma das mais significativas é a proxy para capital humano, medido pela educação básica. Segundo ele, entre os países em desenvolvimento, os principais responsáveis pela maldição do recurso natural são os níveis de corrupção e a falta de investimentos em educação.

Outro trabalho que diverge da hipótese da doença holandesa é o de Mehlum et Al. (2006). Eles defendem que as diferenças de crescimento provêm da qualidade das instituições de cada país e desenvolvem um modelo mostrando que quando as instituições são “pró-expropriação” – incluindo a fragilidade das leis, a burocracia disfuncional e a corrupção – a abundância de recursos naturais atua como um redutor do crescimento da renda per capita, enquanto instituições “pró-produção” tendem a elevar a renda per capita. Utilizando a mesma base de dados de Sachs e Warner (1995) mas incluindo um índice de qualidade das instituições, concluem que boa parte da maldição é fortemente explicada pela incapacidade das instituições de cada país de evitar a expropriação das rendas dos recursos por grupos de interesse.

Um trabalho que oferece uma explicação alternativa para a maldição dos recursos naturais é o de Boyce e Emery (2005), que desenvolve um modelo de economia competitiva com dois setores (extração de recurso e manufatura) baseado na dinâmica de exploração ótima de recursos exauríveis na forma de Hotelling (1931). Partindo da premissa de que o dono do recurso toma sua decisão através de um problema de maximização intertemporal do valor presente esperado da jazida, mostra-se que a quantidade de trabalho alocada para o setor extrativo é decrescente devido à exaustão progressiva do recurso e, sob certas hipóteses, a taxa de crescimento de países predominantemente manufatureiros será maior. Desta forma, os autores se recusam a classificar este fenômeno como “maldição”, atribuindo-o a uma consequência direta da dinâmica de extração de recursos não-renováveis. O artigo, todavia, não busca evidências empíricas para este argumento.

Em síntese, há uma multiplicidade de explicações teóricas para a maldição dos recursos naturais e esta pequena digressão não as esgota. O importante a destacar é que há robustas evidências de que países com exportações fortemente vinculadas a recursos naturais tendem a apresentar desempenho inferior em termos de crescimento.

O objetivo deste trabalho é investigar se os royalties do petróleo distribuídos aos Municípios que fazem jus a este benefício nos termos da Lei nº 9478 produziram impactos positivos em termos de crescimento e de desenvolvimento. A seção a seguir descreve a metodologia.

3. METODOLOGIA

A metodologia consiste em comparar os efeitos da distribuição de royalties antes e depois da aprovação da Lei do Petróleo nos municípios afetados. Conforme se argumentou anteriormente, a nova lei pode ser caracterizada por um evento exógeno, já que reconfigurou a distribuição dos royalties de modo a beneficiar os municípios, elevando substancialmente suas receitas.

O nosso objetivo é investigar se os municípios afetados pela introdução da Lei nº 9478 exibiram taxas de crescimento mais elevadas e melhoraram seus indicadores sociais em relação aos municípios que não foram afetados. Para isso, utilizamos o estimador de diferenças-em-diferenças (DD) (Meyer, 1995), cuja intuição é estudar o impacto de determinado evento exógeno sobre o desempenho de um grupo, comparando-o com o desempenho de outro grupo não afetado pelo evento. No caso em tela, deseja-se comparar a evolução das variáveis dependentes de interesse (taxa de crescimento do produto e nível de IDH) nos municípios que passaram a receber royalties a partir da nova lei – chamado grupo de tratamento – com os municípios que não foram afetados por ela – denominado grupo de controle. Assume-se, pois, que a aprovação da Lei do Petróleo constitui um evento exógeno que afeta de forma diferenciada os municípios contemplados pelos recursos e os não contemplados.

3.1 Modelo

Seja y_{it} a variável dependente em questão (taxa de crescimento do PIB ou Índice de Desenvolvimento Humano) do Município i no período t , tal que $t = 0$ indica antes do tratamento (até 1998) e $t = 1$ após 1999¹, quando os Municípios começaram a ser tratados sob a nova lei.

O estimador DD permite isolar o efeito do tratamento (receitas de royalties) sobre a variável dependente, controlando-se para todas as outras possíveis causas, sem a necessidade de identificar todas as covariadas possíveis. O Município i pertencerá ao grupo de controle ($j = C$) ou ao grupo de tratamento ($j = T$) conforme tenha sido afetado pela nova lei no sentido de usufruir receitas de *royalties*. Se fosse feita uma comparação apenas entre as médias dentro do grupo de tratamento antes e depois da aprovação da nova lei ($E[y_{i1} | j = T] - E[y_{i0} | j = T]$), as estimativas seriam viesadas, já que a variável dependente certamente é afetada por outros fatores não relacionados à mudança de política (Wooldridge, 2002, p. 130); por outro lado, comparar o grupo de controle com o grupo de tratamento após a mudança na lei ($E[y_{i1} | j = T] - E[y_{i1} | j = C]$) também incorreria em possível viés, já que podem haver diferenças sistemáticas não observáveis entre os dois grupos, as quais não guardam qualquer relação com a mudança de política, de modo que atribuir eventuais diferenças na variável dependente aos efeitos do tratamento pode conduzir a resultados enganosos.

A abordagem aqui adotada baseia-se na aplicação de Kiel e McClain (1995), isto é, estamos interessados não apenas no *efeito* do tratamento (pertencer ao grupo de municípios que abrigam instalações petrolíferas), mas também no *tamanho* do tratamento (isto é, o impacto do volume de recursos transferidos para o município). Para mostrar de forma simples como o estimador DD permite isolar o efeito do tratamento sem a necessidade de muitos controles, suponha que a taxa de crescimento tenha sido estimada por um modelo de regressão:

$$y_{it} = f_i + g_t + \delta_1 Z_{it} + \delta_2 x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Onde δ_2 é o parâmetro de interesse, isto é, o efeito da quantidade de *royalties* x_{it} sobre o crescimento do PIB (ou valor do IDH) do município i no período t . Z_{it} representa o vetor de todas as outras variáveis que afetam a variável dependente estudada de cada município. f_i indica o efeito fixo do Município i e g_t os efeitos macroeconômicos do período t . ε_{it} é um ruído branco.

Uma possível forma de averiguar o impacto do tratamento sobre a variável dependente seria comparar y antes ($t = 0$) e depois ($t = 1$) do experimento da aprovação da nova lei, de modo que, a partir de (1), tem-se:

$$\begin{aligned} E[y_{i1} | j = T] &= f_i + g_t + \delta_1 Z_{i1} + \delta_2 x_{i1,T} \\ E[y_{i0} | j = T] &= f_i + g_t + \delta_1 Z_{i0} \end{aligned}$$

Já que, por hipótese, $x_{i0,T} = 0$. De forma análoga, tem-se o mesmo procedimento sobre o grupo de controle ($j = C$):

$$\begin{aligned} E[y_{i1} | j = C] &= f_i + g_t + \delta_1 Z_{i1} \\ E[y_{i0} | j = C] &= f_i + g_t + \delta_1 Z_{i0} \end{aligned}$$

Lembrando que, por definição, $x_{it,C} = 0$, $t = 0, 1$, tendo em vista que o grupo de controle é composto por municípios que não foram afetados pela mudança na legislação. A fim de se estudar o impacto do experimento no interior de cada grupo, um procedimento preliminar seria encontrar a variação na variável dependente antes e depois do evento, ou seja:

$$\Delta y_{t,T} = E[y_{i1} | j = T] - E[y_{i0} | j = T] = \delta_1 (Z_{i1} - Z_{i0}) + \delta_2 x_{it} \quad (2)$$

$$\Delta y_{t,C} = E[y_{i1} | j = C] - E[y_{i0} | j = C] = \delta_1 (Z_{i1} - Z_{i0}) \quad (3)$$

O problema dessa estimativa é que a variável dependente pode variar por outras razões que não a mudança de política cujo efeito se deseja estudar (Wooldridge, 2002, p. 130) o que, na expressão (2), é indicado pelo termo $\delta_1 (Z_{i1} - Z_{i0})$. Assim, o estimador consiste em eliminar o efeito destas outras covariadas, com vistas a isolar o efeito do tratamento, através da diferença:

$$\Delta y_{t,T} - \Delta y_{t,C} = \delta_2 x_{it} \quad (4)$$

¹ Os primeiros contratos de concessão sob os parâmetros da nova lei foram assinados no final de 1998 junto à Petrobras. Em agosto de 1999, foram assinados os contratos resultantes dos primeiros lotes de áreas de exploração concedidas às corporações privadas. Assim, estabeleceu-se o corte do tratamento em 1999, quando os royalties começaram a ser recebidos pelos Municípios sob a nova legislação, e não em 1997, quando o Congresso aprovou a Lei.

Desta forma, o estimador DD permite encontrar o efeito do tratamento – δ_2 – de forma consistente, sem a necessidade de adicionar controles na regressão – Z_i – para captar o efeito de outros fatores sobre o crescimento e o desenvolvimento humano de cada município².

Para implementar o estimador DD e isolar os efeitos dos *royalties* sobre o crescimento do PIB e o IDH dos municípios, estimou-se o seguinte modelo:

$$y_{it} = \alpha + \alpha_1 d_t + \alpha_2 d^j + \beta_1 d_t^j + \beta_2 d_t^j X_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

No qual d_t é uma dummy que assume valor 1 se $t = 1$ (isto é, o Município é observado após o tratamento) e zero caso contrário; d^j é uma dummy que assume valor 1 se o Município pertence ao grupo de tratamento ($j = T$) e zero caso contrário. d_t^j é uma dummy que assume valor 1 se $t = 1$ e $j = T$, e zero caso contrário, indicando o efeito do tratamento nos municípios contemplados com tais recursos. A hipótese de identificação fundamental é que $E(\varepsilon_{it} | d_t^j) = 0$, isto é, a aprovação da Lei do Petróleo é um evento exógeno. O efeito do tratamento nos municípios afetados é captado pelos parâmetros β_1 e β_2 . A inclusão do volume de *royalties* dentre os regressores permite investigar o efeito do volume de *royalties* per capita (x_i) no crescimento e no IDH de cada município, isto é, β_1 mede o efeito de pertencer ao grupo de tratamento – componente próprio de cidades afetadas pela produção de petróleo e gás – enquanto β_2 procura medir o efeito do *tamanho* do tratamento sobre as variáveis em questão (Kiel e McClain, 1995).

Tomando a primeira diferença em (5), obtém-se:

$$\Delta y_{it} = y_{it} - y_{i0} = \alpha_1 + d_t^j(\beta_1 + \beta_2 x_i) + \varepsilon_{it}$$

De forma que a forma funcional testável do estimador DD é dada por:

$$\Delta y_{it} = \alpha_1 + \beta_1 d_t^j + \beta_2 x_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Onde d_t^j é a dummy que indica que o Município pertence ao grupo de tratamento, isto é, faz jus a transferências de *royalties* de acordo com a Lei.

3.2 Dados

Os PIBs municipais são do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os valores per capita foram calculados a partir de dados de população municipal do IBGE³. Os IDHs – Índice de Desenvolvimento Humano – Municipais são calculados pelo IBGE a partir de dados do Censo. Daí sua disponibilidade apenas para os anos de 1991 e 2000.

Os dados sobre as transferências de *royalties* para cada Município foram obtidos junto à ANP – Agência Nacional do Petróleo. No Brasil, há atualmente cerca de 5500 municípios, dos quais cerca de 800 têm direito a participação nestes recursos, seja por abrigar unidades produtoras, seja por serem afetados por instalações ou transporte, nos moldes da lei nº 9478⁴.

Todas as variáveis encontram-se a valores per capita, constantes de 2000, deflacionados pelo deflator implícito do produto. A tabela a seguir resume as estatísticas de cada variável. Como se pode observar, dentre os municípios que compõem o grupo de tratamento, há uma grande variabilidade de valores de *royalties* recebidos, o que indica que o crescimento e o IDH de cada localidade devem ser sensíveis ao volume de recursos recebidos.

Tabela 1: Estatísticas descritivas

Variável	Nº observações ⁵	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
PIB per capita 96	4974	3211,02	3546,08	87,28	86818,51
PIB per capita 99	5507	4515,17	5326,88	471,23	148753,60
PIB per capita 00	5507	4610,44	5891,36	476,37	171805,40
PIB per capita 03	5507	5150,74	7390,17	517,28	211350,60
Cresc. Médio (%) 96-99	4974	0,1277	0,1436	-0,858	1,180

² Assume-se que os componentes não observados de cada município são constantes no tempo. Para uma generalização do estimador DD-padrão, permitindo heterogeneidade no efeito do tratamento, ver Athey e Imbens (2006).

³ Censos populacionais de 1996 e 2000; estimativas do IBGE para 1999 e 2003.

⁴ Os critérios de distribuição encontram-se descritos em Serra (2003) e em Leal e Serra (2002).

⁵ A diferença do número de municípios entre 1996 e 1999 se deve a vários fatores, dentre os quais a criação de novos municípios e à disponibilidade de dados do IBGE.

Cresc. Médio (%) 00-03	5507	0,013	0,1027	-0,523	1,045
IDH 91	5507	0,6109	0,100	0,323	0,848
IDH00	5507	0,6993	0,083	0,467	0,919
Total de <i>royalties</i> (99-02)	797	3061823	2,00e+07	410,67	3,96e+08
Total per capita (99-02)	797	98,90	431,33	0,003	6962,88

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do IBGE e da ANP. Valores em R\$ de 2000.

É interessante observar a grande heterogeneidade na distribuição dos *royalties* entre os municípios que fazem jus ao benefício, além da sua concentração no estado do Rio de Janeiro, o maior produtor nacional. A tabela abaixo mostra os dez municípios que mais receberam estes recursos no ano de 2002, os quais foram responsáveis por mais da metade do total distribuído.

Tabela 2: Os 10 Municípios mais beneficiados com *royalties* em 2002

UF	Município	Royalties (em R\$)	% do total distribuído
RJ	Campos dos Goytacazes	172.779.346,00	16,49%
RJ	Macaé	140.035.784,00	13,37%
RJ	Rio das Ostras	75.808.227,00	7,24%
RJ	Cabo Frio	52.076.547,00	4,97%
RJ	Quissamã	36.859.624,00	3,52%
SP	São Sebastião	25.324.696,00	2,42%
AM	Coari	22.405.387,00	2,14%
RJ	Armação dos Búzios	26.345.190,00	2,51%
RJ	Casimiro de Abreu	23.919.676,00	2,28%
RJ	Carapebus	19.110.109,00	1,82%
	Total	594.664.586,00	56,76%

Fonte: elaboração própria, com dados da ANP.

Como os efeitos da lei só começaram a ser sentidos efetivamente em 1999, quando o volume de recursos cresceu substancialmente, introduziu-se o experimento (efeito da Lei 9478) neste ano. Assim, a variável dependente y_{it} foi calculada como sendo a taxa de crescimento do PIB per capita municipal no triênio imediatamente anterior ao evento (1996-1999, equivalente a $t = 0$) e no triênio imediatamente posterior (2000-2003, equivalente a $t = 1$), de modo que Δy_{it} representa a variação na taxa de crescimento antes e após o experimento. Em outras palavras, deseja-se investigar se o tratamento causou impacto diferenciado nos municípios contemplados com os recursos em comparação com aqueles que não fazem jus ao benefício.

A estimação do impacto dos *royalties* sobre os IDH's municipais é análoga, ou seja, compara-se o IDH de 1991 (equivalente a $t = 0$) com o IDH de 2000 (equivalente a $t = 1$). A grande limitação da utilização do IDH municipal é sua disponibilidade restrita para os anos de 1991 e 2000. Ou seja, como os municípios só passaram a receber recursos de forma significativa a partir de 1999, o tempo para que tais receitas se traduzam em desenvolvimento humano pode ter sido insuficiente. Mesmo com esta fragilidade, decidiu-se empreender o exercício.

4. RESULTADOS

As estimativas para a equação (6) encontram-se nas tabelas a seguir. Com vistas a controlar para características regionais, realizamos também estimativas incluindo dummies de Unidade da Federação (UF), controlando para os efeitos fixos de cada estado. Como se pode observar, a inclusão das dummies de UF melhora bastante o ajuste do modelo, alterando também os sinais de alguns coeficientes.

Tabela 3: Resultados das estimações, para todo o Brasil

Todo o Brasil	Variável dependente Δy_{it}			
	Sem dummies de UF		Com dummies de UF	
	Taxa de Crescimento- PIB	IDH	Taxa de Crescimento- PIB	IDH
Constante	-0,097** (0,0027)	0,086** (3,8e-04)	0,0368** (3,7e-07)	0,048** (0,012)
Tratamento	-0,0805** (0,0075)	0,012** (0,0011)	-0,0204* (0,00981)	-0,0037** (0,001)

<i>Montante de Recursos</i> ⁶	-0,00016** (2,0e-05)	-2,8e-05* (1,3e-05)	-0,00010** (2,14e-05)	1,58e-05* (6,18e-06)
<i>R</i> ²	0,0523	0,0270	0,1954	0,3938
<i>F</i>	F(2,4971) = 78,26**	F(2, 5504) = 68,27**	F(28, 4945) = 183,67**	F(28, 5478) = 986,25**
<i>Nº Municípios</i>	4974	5507	4974	5507
<i>Tratamento</i>	797	797	797	797

Desvios padrão entre parênteses, calculados pela matriz robusta de White.

(**) Significativo a 1%; (*) Significativo a 5%.

Considerando os resultados com a inclusão dos efeitos fixos de UF (ver tabela completa no Apêndice), constata-se um resultado curioso: municípios que receberam receitas de *royalties* nas formas da nova lei cresceram, em média, 0,0204 ponto percentual a menos que os municípios que não receberam, com estimativa estatisticamente significativa a 5%. Além disso, há uma correlação negativa entre montante de recursos transferidos e crescimento do PIB: por cada real transferido, o crescimento do PIB tende a ser, em média, 0,0001 p.p. menor (embora este coeficiente seja pequeno, ele é estatisticamente significativo a 1%). Estes resultados são ainda mais expressivos na ausência dos controles para efeitos fixos estaduais.

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano, os resultados dependem da especificação adotada: na ausência dos controles para efeitos fixos estaduais, os municípios que pertencem ao grupo de tratamento elevaram seu IDH em média 0,012 pontos acima dos municípios do grupo de controle, mas há uma pequena (embora significativa a 5%) correlação inversa entre o montante de recursos transferidos e o IDH; os resultados se invertem quando são introduzidas as dummies de UF, ou seja, agora, municípios do grupo de tratamento aumentaram seu IDH em média 0,0037 pontos a menos que os municípios do grupo de controle, mas o volume de transferências tem um impacto positivo no índice.

Devido à grande heterogeneidade de montantes de recursos e tendo em vista que a produção nacional se concentra em poucos estados, sobretudo no Rio de Janeiro, um exercício interessante é investigar se estes efeitos se mantêm no interior de cada unidade da federação. As tabelas 4, 5 e 6 estimam a equação (6) no interior dos três maiores produtores brasileiros de petróleo – e, conseqüentemente, maiores beneficiários de receitas de *royalties*: Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Bahia. Como se pode observar, com exceção da Bahia, cujos resultados com relação ao crescimento não foram estatisticamente significativos, o padrão se mantém.

Tabela 4: Resultados para Municípios do Rio de Janeiro

<i>Rio de Janeiro</i>	<i>Variável dependente Δy_{it}</i>	
	<i>Crescimento</i>	<i>IDH</i>
<i>Constante</i>	-0,275** (0,026)	0,069** (0,0025)
<i>Tratamento</i>	-0,177** (0,045)	0,0071* (0,0034)
<i>Montante de Recursos</i>	-7,8e-05** (2,4e-05)	3,20e-06** (1,01e-06)
<i>R</i> ² ajustado	0,2374	0,1149
<i>F</i>	F(2, 78) = 16,19**	F(2, 88) = 10,59**
<i>Nº de Municípios</i>	81	91
<i>Tratamento</i>	61	61

Desvio padrão entre parênteses, matriz de White.

(**) Significativo a 1%; (*) Significativo a 5%.

O estado do Rio de Janeiro é o maior beneficiário de receitas de *royalties*, sendo que 61 dos seus 91 municípios são contemplados com este tipo de recurso. No interior deste estado, os municípios que pertencem ao grupo de tratamento tiveram crescimento médio de 0,177 ponto percentual menor que os municípios do grupo de controle. Quanto ao IDH, existe uma relação estatisticamente positiva entre o volume de recursos transferidos e esta medida de desenvolvimento, observando-se ainda que os municípios beneficiários apresentaram, em média, um IDH 0,0071 ponto superior ao dos demais.

⁶ No caso da variável dependente “crescimento”, trata-se do total de recursos recebidos per capita, a título de royalties, a valores de 2000; no caso do “IDH”, esta variável dependente refere-se ao montante de recursos per capita de 1999.

Tabela 5: Resultados para Municípios do Rio Grande do Norte

Rio Grande do Norte	Variável dependente Δy_{it}	
	<i>Crescimento</i>	<i>IDH</i>
<i>Constante</i>	-0,239** (0,019)	0,119** (0,0024)
<i>Tratamento</i>	0,0202 (0,029)	-0,0097** (0,0032)
<i>Montante de Recursos</i>	-0,0002** (6,12e-05)	2,03e-06 (3,58e-06)
<i>R² ajustado</i>	0,1013	0,052
<i>F</i>	F(2, 149) = 5,38**	F(2, 163) = 4,46*
<i>Nº de municípios</i>	152	166
<i>Tratamento</i>	90	90

Desvio padrão entre parênteses. Matriz de White

(**) Significativo a 1%; (*) Significativo a 5%.

No Rio Grande do Norte, o segundo maior produtor brasileiro, observa-se uma relação semelhante em termos de recursos transferidos versus crescimento do produto, já que cada unidade arrecadada reduz em cerca de 0,0002 p.p. o crescimento do município. No entanto, a dummy que capta o efeito fixo do município de pertencer ao grupo de tratamento não se mostrou significativa. Já quanto ao IDH, embora em média este indicador tenha crescido para todos os municípios (haja vista que a constante mostrou-se significativamente positiva), os municípios do grupo de tratamento apresentaram em média um IDH 0,0097 pontos menor que os demais, enquanto o coeficiente que indica o impacto do volume de recursos sobre este indicador não se mostrou estatisticamente significativo.

Por fim, no interior do estado da Bahia, a única conclusão a ser extraída é que as taxas de crescimento de seus municípios caíram como um todo após 1999 (reduzindo-se, em média, 0,14 ponto percentual); no entanto, embora os IDH's dos municípios baianos tenham crescido como um todo, há uma relação estatisticamente negativa entre o volume de recursos per capita e o índice de desenvolvimento humano.

Tabela 6: Resultados para Municípios da Bahia

Bahia	Variável dependente Δy_{it}	
	<i>Crescimento</i>	<i>IDH</i>
<i>Constante</i>	-0,140** (0,012)	0,109** (0,0014)
<i>Tratamento</i>	0,0088 (0,182)	7,6e-05 (0,0021)
<i>Montante de Recursos</i>	-7,1e-05 (1,4e-04)	-2,6e-05** (9,08e-06)
<i>R² ajustado</i>	0,002	0,0167
<i>F</i>	F(2, 412) = 0,21	F(2, 412) = 4,38*
<i>Nº de municípios</i>	415	415
<i>Tratamento</i>	195	195

Desvio padrão entre parênteses. Matriz de White.

(**) Significativo a 1%; (*) Significativo a 5%.

Embora haja muita pouca disponibilidade de dados de IDH para extrair qualquer conclusão sobre o impacto dos *royalties* sobre o desenvolvimento social de cada município, quanto ao crescimento do PIB, os resultados indicam a manifestação de um fenômeno análogo à maldição dos recursos naturais: municípios que recebem receitas de *royalties* a título de compensação por serem regiões produtoras de petróleo tendem não apenas a apresentar desempenho inferior em termos de crescimento do PIB como cada acréscimo de receita tende a reduzir o crescimento do produto em relação ao grupo de controle. Este resultado se mantém quando se estuda o efeito das receitas de *royalties* no interior dos três estados mais beneficiados.

Embora os resultados mereçam uma investigação mais detalhada, averiguando-se se o orçamento de cada cidade aplica os recursos em investimentos de acordo com as determinações da nova lei, a explicação voltada para a doença holandesa não se aplica ao caso dos municípios brasileiros, visto não estar diretamente vinculada ao comércio exterior. Por outro lado, culpar as instituições locais pelo mau aproveitamento destas receitas pode ser uma explicação tentadora, porém prematura, já que há grande heterogeneidade na distribuição dos recursos.

5. CONCLUSÃO

A literatura internacional sobre crescimento e desenvolvimento econômico apresenta robustas evidências de que países ricos em recursos naturais tendem a apresentar taxas de crescimento inferiores às dos países relativamente desprovidos. Diversas explicações são fornecidas: doença holandesa, efeito crowding out nos investimentos, overshooting de capital e consumo, dinâmica própria da extração de recursos não renováveis, fraqueza das instituições, corrupção, rent seeking, etc. Neste contexto, embora o Brasil não seja propriamente um grande produtor mundial de petróleo, suas reservas encontram-se distribuídas de forma desigual ao longo de seu vasto território. Os municípios produtores ou afetados pela produção de petróleo e gás recebem parte da arrecadação dos royalties a fim de poderem usufruir das rendas do recurso, visando compensá-los por possíveis prejuízos em termos de bem estar econômico.

Em 1997, o Brasil aprovou a Lei nº 9478, estabelecendo um novo paradigma regulatório em seu setor de petróleo e gás natural. Dentre as diversas modificações introduzidas pela Lei, uma das mais importantes foi a nova regra para o cálculo dos royalties, que passaram a ser cobrados de acordo com uma alíquota fixa de 10% sobre o valor da produção bruta, calculado com referência no preço internacional (e não mais de acordo com a prática nas refinarias) e distribuídos aos municípios produtores e/ou afetados pela produção ou transporte de petróleo. Dos cerca de 5000 municípios brasileiros, cerca de 800 recebem recursos de royalties, em diferentes montantes, de forma proporcional ao tamanho de seus campos produtores ou instalações.

O objetivo deste trabalho foi avaliar se os royalties distribuídos aos municípios na forma da nova lei contribuíram para o crescimento de seus PIBs e para a melhoria de suas condições sociais, medidas pelo IDH. Para isso, utilizou-se o estimador de diferenças em diferenças (DD), que consiste em comparar a evolução de tais indicadores nos municípios afetados e não afetados pelo experimento da aprovação da nova lei. A hipótese central é de que a modificação legal apresenta características de um evento exógeno, afetando de forma diferenciada os municípios produtores e não produtores.

Os resultados obtidos confirmam a presença de um fenômeno análogo à “maldição dos recursos” quando se medem os efeitos da distribuição dos royalties sobre a taxa de crescimento dos PIBs dos municípios beneficiários. Os municípios contemplados com tais recursos cresceram em média 0,0204 ponto percentual a menos que os municípios que não receberam recursos. Além disso, quanto maior o volume de royalties transferidos, menor tende a ser o crescimento econômico do município. Quanto ao IDH, as conclusões podem ser prejudicadas pela indisponibilidade de dados, já que este índice só é calculado, em nível municipal, a cada dez anos. Os resultados dependem da especificação adotada, mas, em geral, quando se introduzem controles para os efeitos fixos estaduais, a “maldição” se manifesta também com relação a esta variável.

Embora não tenhamos a pretensão de apresentar uma explicação para os resultados, podemos excluir uma explicação relacionada à doença holandesa, na medida em que se trata de um fenômeno interno da economia brasileira.

Este estudo levanta mais indagações do que respostas, sugerindo uma série de desdobramentos possíveis, seja no sentido de superar suas limitações, seja visando um entendimento mais acurado do problema. Uma investigação mais detalhada é necessária para explicar o fenômeno. Embora seja prematuro culpar a fragilidade das instituições pelo problema, os resultados acima apontam na direção de que os municípios contemplados podem não ter investido as rendas vinculadas ao petróleo em acordo com as determinações da Lei do Petróleo. Deve-se, pois, investigar o comportamento do investimento de cada município..

7. REFERÊNCIAS

- ANGRIST, J.; KRUEGER, A. Empirical Strategies in Labor Economics. In Ashenfelter, O.; Card, D. **Handbook of Labor Economics**, Amsterdam: Elsevier, 1277–1366. 2000.
- ATHEY, S.; IMBENS, G.W. 2006. Identification and Inference in Nonlinear Difference-in-differences models. **Econometrica** vol. 74 (2), pp. 431-497.
- ATKINSON, G.; HAMILTON, K. 2003. Savings, Growth and the Resource Curse Hypothesis. **World Development** 31 (11), 2003, 1793-1807.
- BLUNDELL, R.; MACURDY, T. Labor Supply. In Ashenfelter, O. e Card, D.. **Handbook of Labor Economics**, Amsterdam: Elsevier, p. 1559–1695. 2000.
- BOYCE, J.R.; EMERY, J.C.H. A Hotelling Explanation of “The Curse of Natural Resources”. **Working Paper. University of Calgary**, Canadá. 2005. <http://www.econ.ucalgary.ca/research/research.htm>
- COSTA NOVA, L. Análise do impacto social de receitas provenientes de royalties do petróleo em municípios do estado da Bahia. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília, 2005.
- HARTWICK, J.M. Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources. **American Economic Review** v.67 (5), p.972-974. Dec. 1977

- HOTELLING, H. The Economics of Exhaustible Resources. **Journal of Political Economy**, Apr. 1931, pp.137-175.
- KIEL, K.A.; MCCLAIN, K.T. House Prices during Siting Decision Stages: The Case of an Incinerator from Rumor through Operation. **Journal of Environmental Economics and Management** v.28. pp. 241-255. 1995.
- KRONENBERG, T. The curse of natural resources in the transition economies. **Economics of Transition** v. 12 (3), pp. 399-426. 2004.
- LEAL, J.A.A; SERRA, R.V. Notas sobre os Fundamentos Econômicos da Distribuição Espacial dos Royalties Petrolíferos no Brasil. **Anais do XXX Encontro Nacional de Economia (ANPEC)**. Nova Friburgo, RJ, 2002.
- MEHLUM, H.; MOENE, K.; TORVIK, R. Institutions and the Resource Curse. **Economic Journal** v. 116. p. 1-20. Jan. 2006.
- MEYER, B.D. Natural and Quasi-experiments in Economics. **Journal of Business and Economic Statistics** v. 13, p. 151-161. 1995.
- MEYER, B.D.; VISCUSI, W.K.; DURBIN, D.L. Workers compensation and Injury Duration: Evidence from a Natural Experiment. **American Economic Review** v.85 (3), p. 323-340. 1995.
- NEUMAYER, E. Does the “resource curse” hold for growth in genuine income as well? **World Development** v. 32 (10), p. 1627-1640. 2004.
- QUINTELLA, S. F. Os royalties de petróleo e a economia do estado do Rio de Janeiro. **TCE-RJ**. Rio de Janeiro, 2000.
- RODRIGUEZ, F.; SACHS, J. Why do Resource-Abundant Economies grow more slowly? **Journal of Economic Growth** v. 4, p. 277-301, sept. 1999.
- SACHS, J.; WARNER, A., Natural Resource Abundance and Economic Growth. **NBER working paper** 5398. Cambridge, MA. 1995.
- SACHS, J.; WARNER, A. . The big push, natural resource booms and growth. **Journal of Development Economics** v. 59, p. 43-76. 1999
- SALA-I-MARTIN, X. I Just Ran Two Million Regressions. **American Economic Review** v. 87 (2), p.178-183. 1997.
- SERRA, R.V. Desdobramento Espacial da Exploração e Produção de Petróleo no Brasil: em busca de um nexo para a distribuição dos royalties entre os Municípios. Belo Horizonte: **X ENANPUR**, 2003.
- SLAUGHTER, M.J. Trade liberalization and per capita income convergence: a difference-in-differences analysis. **Journal of International Economics** v. 55, p. 203–228. 2001.
- STEVENS, P. Resource Impact: Curse or Blessing? A literature survey. **Journal of Energy Literature** IX (1). June 2003.
- WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. MIT Press, Cambridge. 2002.

EFFECTS OF ROYALTIES

In 1997, Brazil approved the Law 9478, which established new criteria of calculation and for distribution of petroleum's royalties among the municipal districts. The goal of this work is to evaluate whether royalties distributed under the new law have contributed for the growth of the Brazilian local gross product as well as for the improvement of the social conditions, measured by Human Development Index – IDH. For that, it is used the differences-in-differences estimator (DD), which consists in comparing the evolution of such indicators into the municipal district affected by the new law with the unaffected ones, assuming that the new legislation constitutes a natural experiment. The data refer to the per capita GDP growth rate and to IDH of the municipal districts before and after the event. Regarding the growth of the municipal economy, the results confirm the so called “resources curse”, showing that the municipal districts contemplated with such resources grew on an average 0.0204 percentile points less than municipal districts that did not receive resources. Other curious result is that there is a negative relationship between the volume of royalties transferred to the municipal district and their GDP's growth rate. Regarding the human development, the results are mixed and depend on the adopted specification.

Keywords: royalties, differences-in-differences, petroleum..

royalties, differences-in-differences, petroleum

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste artigo.