



Conferência Internacional LALICS 2013

REDESIST

“Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável”
11 e 12 de Novembro, 2013 - Rio de Janeiro, Brasil

Desenvolvimento Econômico a Partir de Recursos Naturais

Carlos Frederico Rocha

fred.rocha@ufrj.br



Objetivo

- Contribuir para a compreensão do processo de desenvolvimento das indústrias de recursos naturais
 - Mecanismos de transmissão
 - Processos de geração de conhecimento, capacidade de absorção e aprendizagem presentes nos principais setores produtores de bens intensivos em recursos naturais
 - Heterogeneidade estrutural – efeitos mútuos: dualidade e produtividade



Hipótese Básica

- A hipótese básica do projeto é a centralidade dos mecanismos de capacitação, absorção do progresso técnico e aprendizado na determinação dos efeitos do setor de recursos naturais sobre o desenvolvimento dos países



Motivação

- A maldição dos recursos naturais (natural resource curse) – países com elevada intensidade ou dependência de recursos naturais apresentam taxas de crescimento mais baixas
 - Especialização produtiva importa para o desenvolvimento
 - Idéia presente nas teorias cepalinas (deterioração dos termos de troca) – década de 50 (Singer 1950 e Prebisch 1949)
 - Também identificada mais recentemente por defensores do modelo de Solow



Equações de Sachs e Warner (1997) baseado em Mankiw, Romer e Weil (1992)

TABLE I. PARTIAL ASSOCIATIONS BETWEEN GROWTH (1970-90) AND NATURAL RESOURCE INTENSITY (1971)

Dependent Variable: GEA7090

	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(1.4)	(1.5)
LGDPEA70	-0.11 (0.55)	-0.96 (-5.16)	-1.34 (-7.77)	-1.76 (-8.56)	-1.79 (-8.82)
SXP	-9.43 (-4.75)	-6.96 (-4.55)	-7.29 (-5.57)	-10.57 (-7.01)	-10.26 (-6.89)
SOPEN		3.06 (8.05)	2.42 (7.06)	1.33 (3.35)	1.34 (3.44)
INV7089			1.25 (5.63)	1.02 (3.45)	0.81 (2.63)
RL				0.36 (3.54)	0.40 (3.94)
DTT7090					0.09 (1.85)
Adjusted R ²	0.20	0.55	0.67	0.72	0.73
Sample size	87	87	87	71	71
Standard error	1.62	1.22	1.04	0.93	0.92

The numbers in parentheses are t-statistics. The variable SXP is the measure of primary resource intensity. These regressions are designed to show that the inverse association between growth and natural resource intensity is robust to the inclusion of a number of other variables and to the exclusion of outlying observations. The regressions exclude four countries (Chad, Gabon, Guyana, and Malaysia) that were deemed to be outliers according to a procedure suggested by Belsley, Kuh and Welsch [1980], which considers both the leverage and the residuals in deciding whether an observation is an outlier. If these four countries were not excluded, the estimated coefficients on SXP would range from -6.0 to -8.5, with t-ratios always exceeding 4 in absolute value.



Associações Encontradas por Sachs e Warner (1997)

TABLE III. ASSOCIATIONS BETWEEN GROWTH AND RESOURCE INTENSITY USING ALTERNATIVE MEASURES OF RESOURCE INTENSITY

Dependent Variable: GEA7089

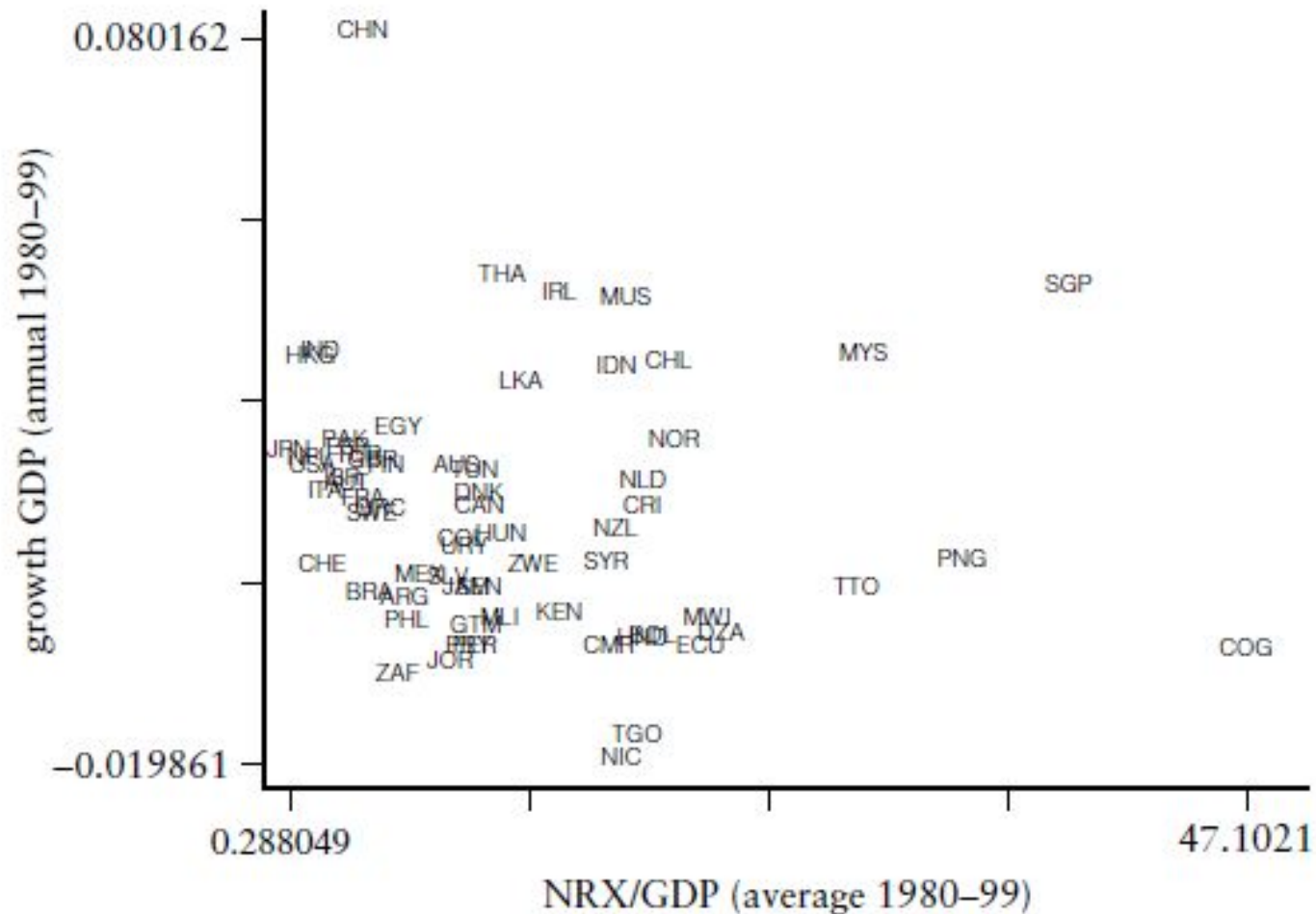
	(3.1)	(3.2)	(3.3)	(3.4)
SXP	-8.28 (-6.67)	-	-	-
SNR	-	-6.45 (-3.95)	-	-
PXI70	-	-	-2.50 (-3.89)	-
LAND	-	-	-	-0.39 (-3.78)
Adjusted R ²	0.73	0.63	0.63	0.64
Sample size	74	74	73	74
Standard error	0.97	1.12	1.14	1.12

Dependência do PIB em relação às exportações de RN
 Dependência do PIB em relação à produção de bens primários
 Dependência da pauta de exportações em relação aos RN
 Estoque de riqueza de recursos naturais

The numbers in parentheses are t-statistics. The natural resource intensity variables are first, the SXP variable used in table 1, which measures natural resource exports divided by GDP in 1970; second, SNR (mineral production divided by GNP in 1970); third, PXI70 (natural resource exports divided by total exports in 1970), and LAND (the log of arable land area divided by population). The other explanatory variables in the regressions are LGDPEA70, SOPEN, RL, DTT7090 and LINV7089.

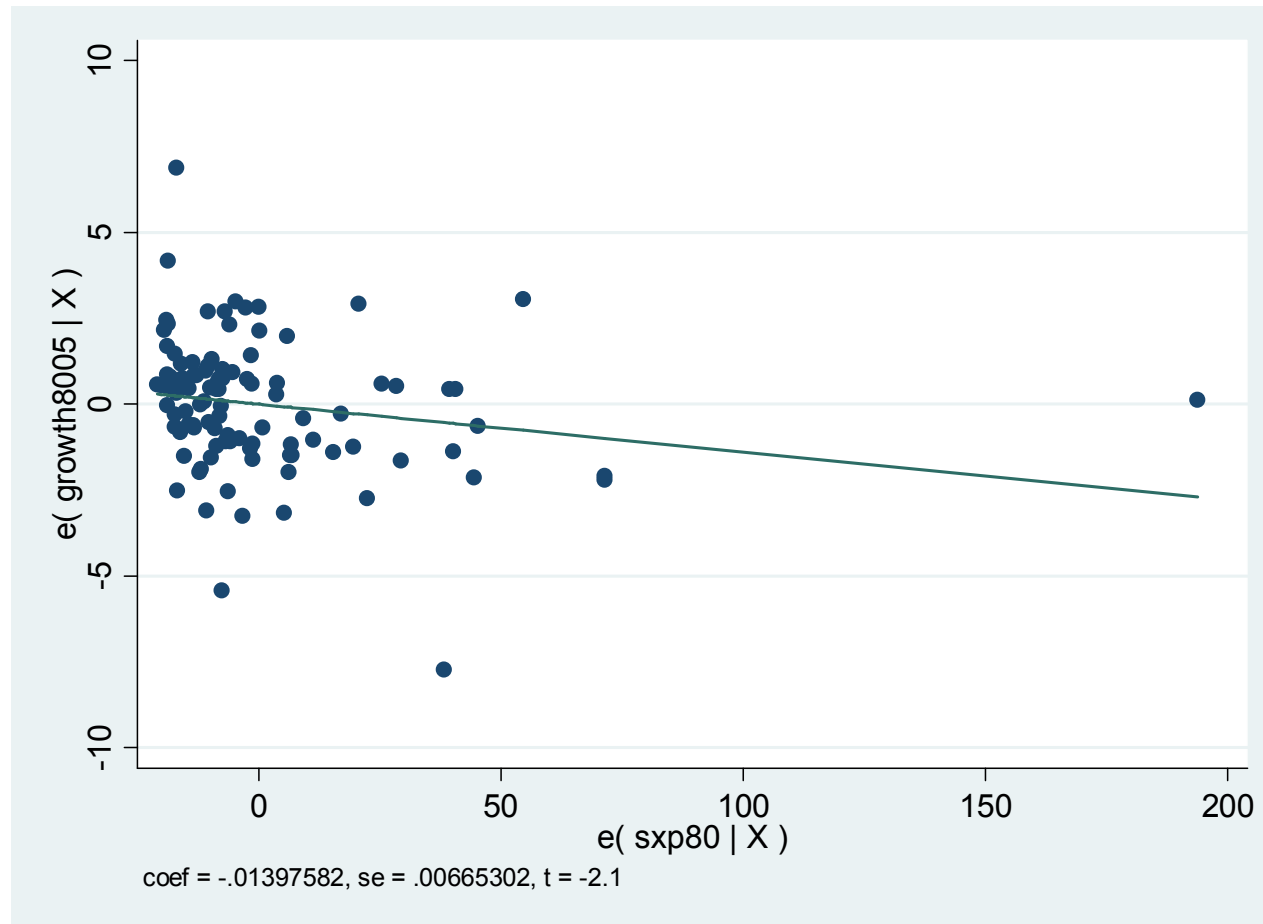


Lederman e Maloney (2007): Tx Anual de Crescimento do PIB per capita 1980-1999 vs Exportações de Recursos Naturais/PIB (1980)





Tx Anual de Crescimento do PIB per capita 1980-2005 vs Exportações de Recursos Naturais/PIB (1980)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Heston, A., Summers, H. and Aten, B. (2009) Penn World Table Version 6.3, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, August e World Bank (2009), World Development Indicators, CD-ROM.

Desenvolvimento Econômico a Partir de Recursos Naturais



Gylfasson (2001): Capital Natural/PIB

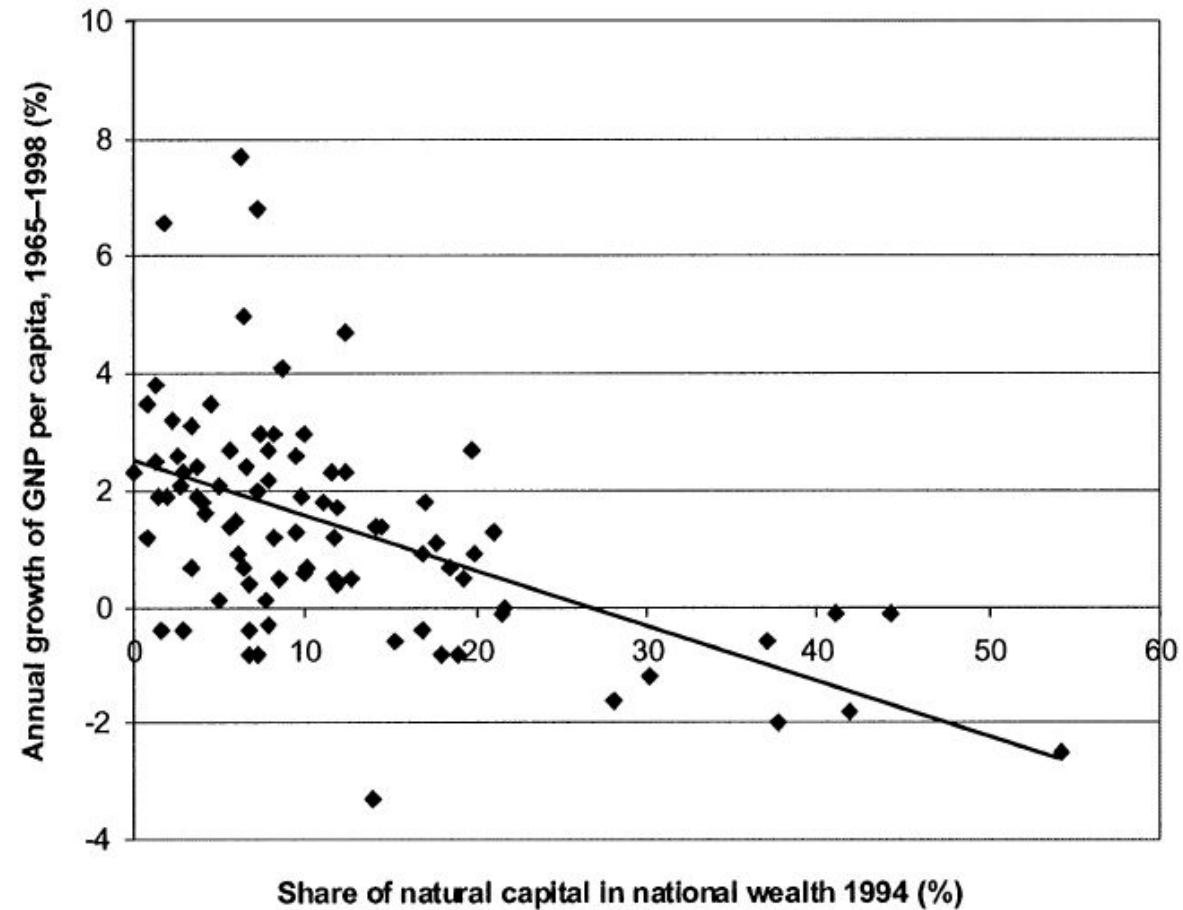
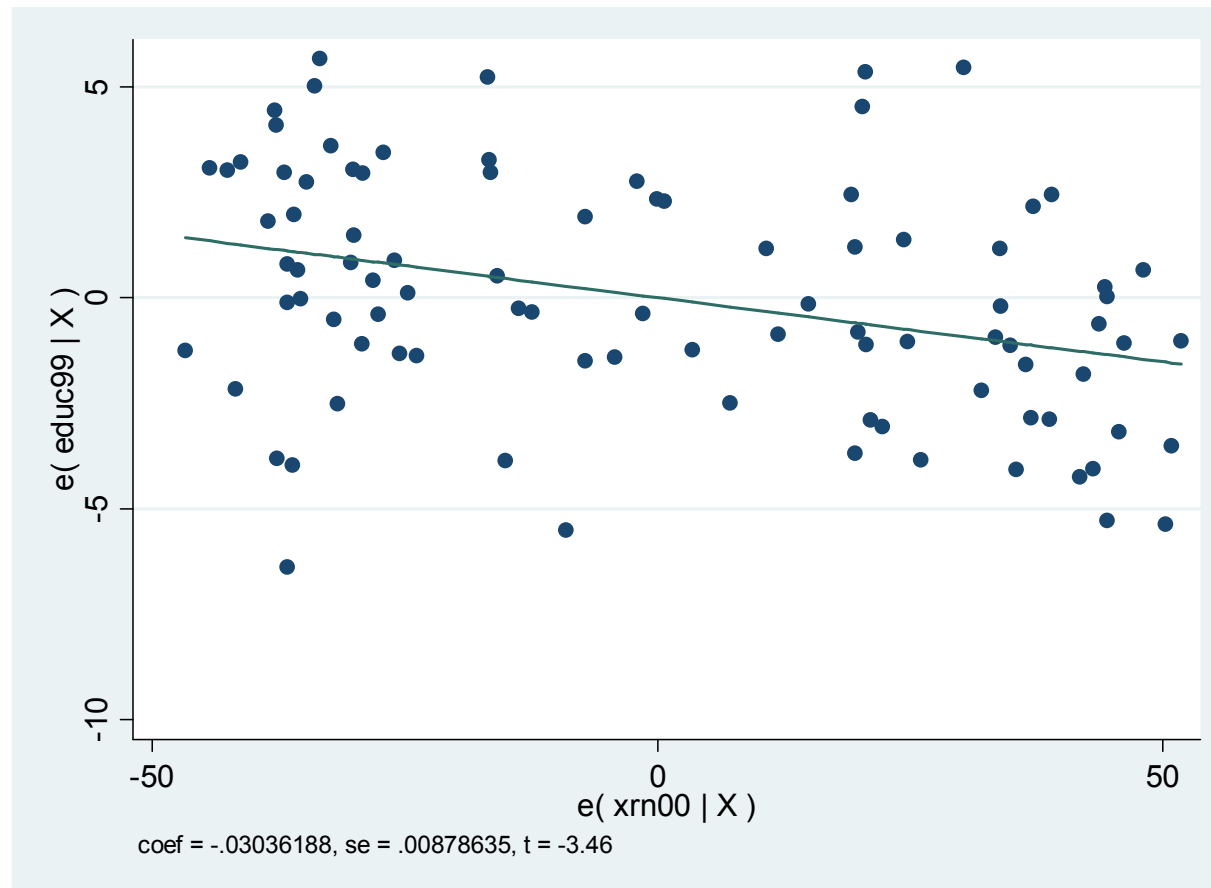


Fig. 1. Economic growth and natural capital.



Parcela das Exportações de Recursos Naturais nas Exportações Totais vs. Número Médio de Anos de Estudo da População até 25 Anos

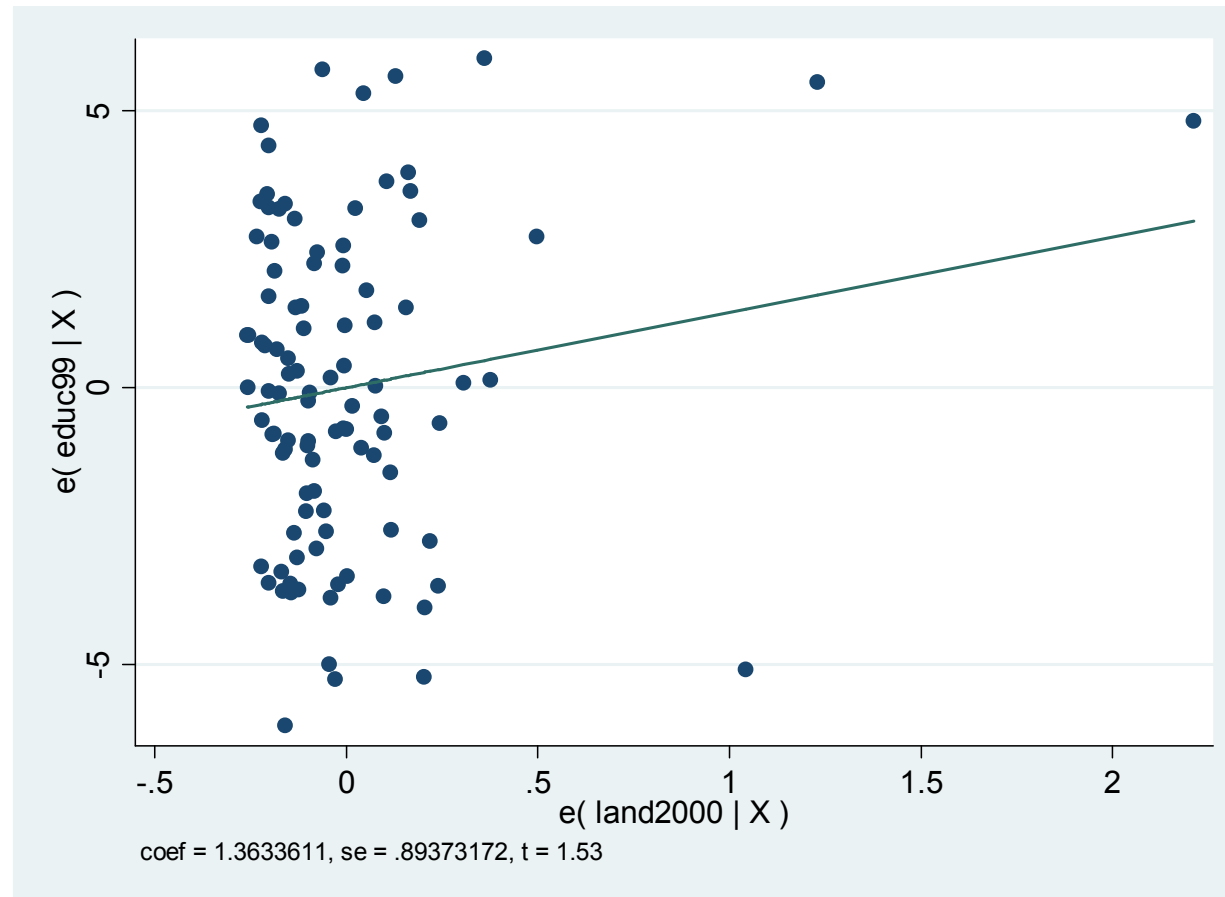


Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Heston, A., Summers, H. and Aten, B. (2009) Penn World Table Version 6.3, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, August e World Bank (2009), World Development Indicators, CD-ROM.

Desenvolvimento Econômico a Partir de Recursos Naturais



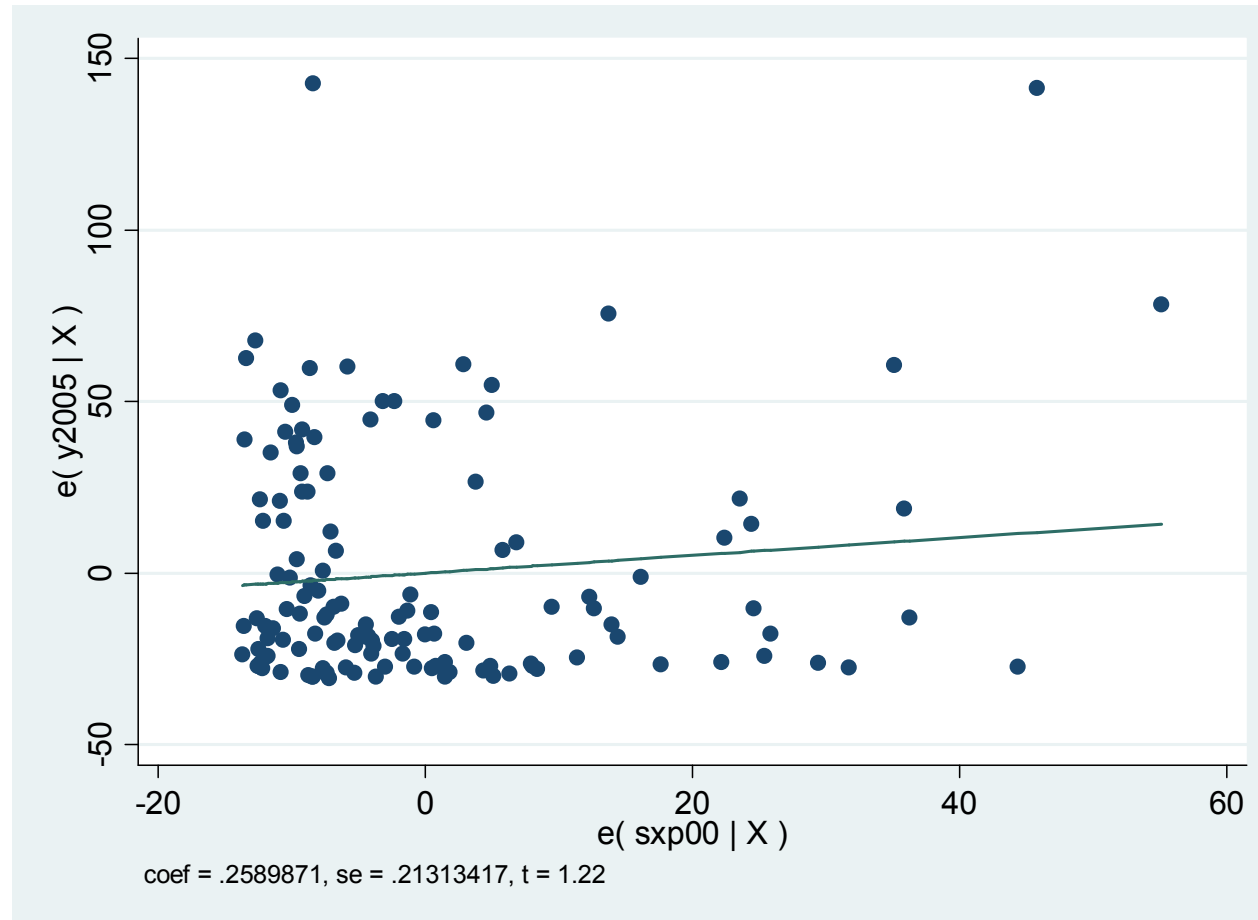
Hectare per capita de Terra Agriculturável



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de **Heston, A., Summers, H. and Aten, B. (2009) Penn World Table Version 6.3, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, August** e **World Bank (2009), World Development Indicators, CD-ROM.**



Renda per Capita vs sxp



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Heston, A., Summers, H. and Aten, B. (2009) Penn World Table Version 6.3, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, August e World Bank (2009), World Development Indicators, CD-ROM.

Desenvolvimento Econômico a Partir de Recursos Naturais



Indicadores

- Falta de robustez
 - série de Maddison (1995) sugere que no século XIX, países mais ricos em recursos naturais cresciam a taxas substancialmente superiores em relação àqueles que cresceram a taxas inferiores
 - Lederman e Maloney (2007): regressões de Sachs e Warner não são robustas para alterações na especificação e na amostra
 - Stijns (2005): variáveis de estoque de recursos naturais dão resultados distintos
- Variáveis utilizadas podem estar captando outros efeitos
 - Lederman e Maloney (2007): introdução de indicadores de diversificação das exportações retira significância das variáveis representativas de recursos naturais
 - Torvik (2008) e Lederman e Maloney (2007) endogeneidade nas regressões de Sachs e Warner. A relação entre exportações e PIB tende a ser influenciado pela taxa de crescimento, sendo menor quanto menor a taxa de crescimento
 - “se os países não são bem sucedidos na construção sobre seus recursos naturais, então, medidas de dependência em recursos naturais (como a participação das exportações no PIB) estão mais próximas de medir falhas de desenvolvimento” (Wright e Czelusta 2008: p. 84 tradução livre)



Canais de Transmissão

- CEPAL e Deterioração dos Termos de Troca
- Capital Humano
- Instituições e rent seeking
- Doença Holandesa
- Aprendizado e Densidade das Relações com a Economia



CEPAL e Deterioração dos Termos de Troca (DTT)

- Especialização dos países subdesenvolvidos em recursos naturais vinha acompanhada de conseqüências:
 - menor ritmo do progresso técnico, visto que a produtividade cresceria mais nos setores industriais
- DTT das economias especializadas em bens primários
 - Prebisch: não transferência dos frutos do progresso técnico para o preço dos produtos industriais devido à rigidez dos salários nominais nos países desenvolvidos
 - Singer: existência de poder de monopólio nas indústrias e reduzida elasticidade-renda da demanda por bens primários, vis a vis a demanda por bens industrializados.



Evidência Empírica da DTT

- *“Despite 50 years of empirical testing of the Prebisch-Singer hypothesis, a long-run downward trend in real commodity prices remains elusive. Previous studies have generated a range of conclusions, due in part to differences in data but mainly due to differences in specification, as to the stationarity of the error process and the number, timing, and nature of structural breaks”* (Cuddington et al. 2007:134)
- No trabalho de 2007, encontram apenas um corte estrutural na série (1900-2000), ocorrido em 1921



CEPAL e Celso Furtado 1957, 1974: O Caso da Venezuela

- Problema gerado por grandes flutuações na conta de transações correntes, a partir da excessiva dependência em um único produto, conduzindo a eventuais crises de divisas
- Discrepância entre a produtividade do trabalho e os salários da economia. Estes últimos, sob influência do grande fluxo de divisas, situam-se em níveis muito elevados, dificultando a competitividade dos setores industriais (antecipa doença holandesa Corden and Neary 1982)
- Heterogeneidade estrutural em que há, de um lado, um setor exportador de alta produtividade e, de outro, um setor não exportador de baixa produtividade
 - incapacidade de o setor exportador influenciar a produtividade do setor não exportador (tratamento do aprendizado abaixo)



Capital Humano

- Países que mantêm elevada riqueza em recursos naturais podem negligenciar a educação
 - Países que mantiveram elevados gastos em educação, como a Noruega, têm elevado crescimento – causalidade recursos naturais → gastos em educação (Gylfasson 2001)
- Problemas
 - Equações de Sachs e Warner mantêm sua significância mesmo após o controle para diferenças no capital humano
 - Argumentação de causalidade inversa: gastos em educação → recursos naturais (Maloney 2007)
 - Bravo Ortega e De Gregorio (2007): usando uma variável de educação RN*Capital Humano, encontram sinal positivo que anula o efeito negativo de RN sobre crescimento a partir de 3 anos de educação média da população



Gasto em Educação vs capital natural/(Capital humano+capital natural+capital físico): Gylfason 2001

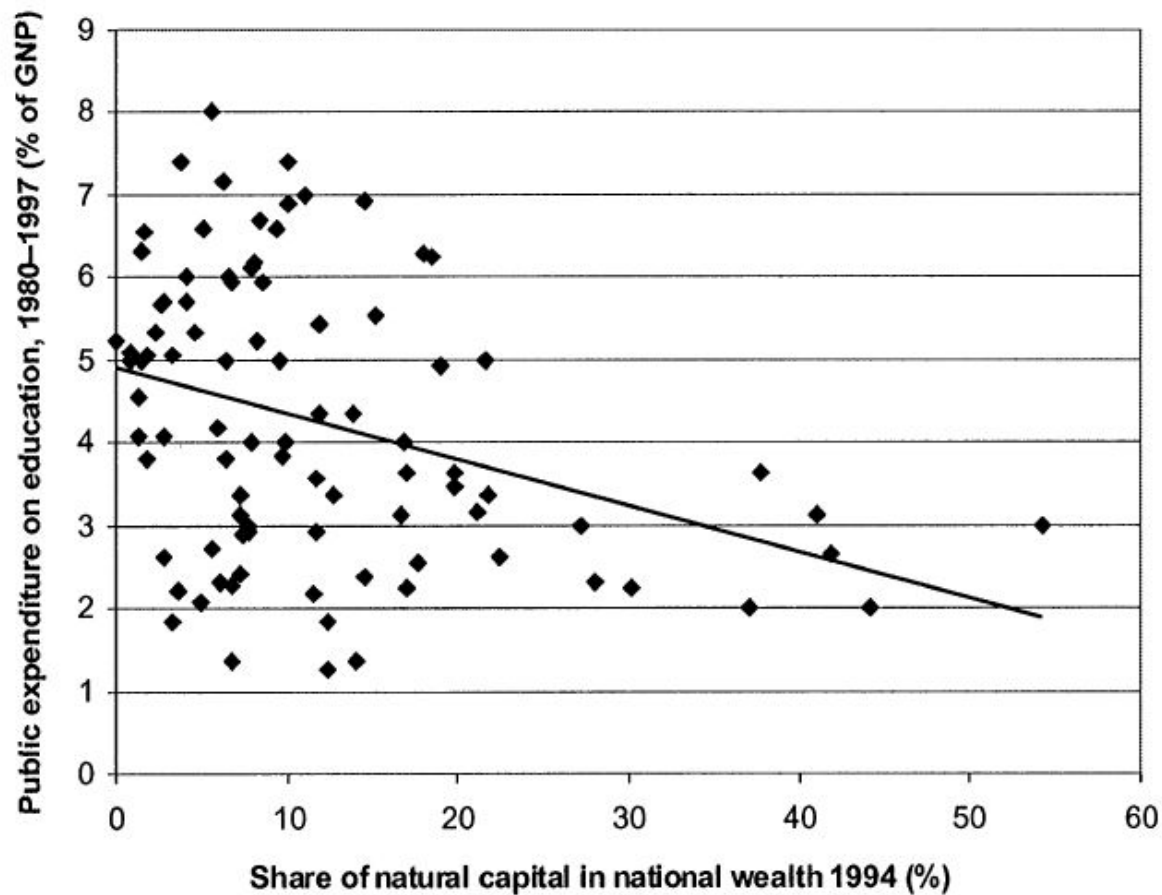


Fig. 2. Expenditure on education and natural capital.



Resultados de Bravo-Ortega e De Gregorio

Table 4.5 Determinants of Economic Growth, Interaction Effect between Natural Resources and Human Capital, Instrumental Variables Estimations

	5.1 <i>Growth</i> <i>Fixed effects</i>	5.2 <i>Growth</i> <i>Fixed effects</i>	5.3 <i>Growth</i> <i>Fixed effects</i>	5.4 <i>Growth</i> <i>Fixed effects</i>
Log (income)	-0.096 (0.015)***	-0.087 (0.014)***	-0.079 (0.013)**	-0.082 (0.013)***
Openness	0.056 (0.019)***	0.078 (0.022)***	0.044 (0.018)**	0.077 (0.022)***
Investment	0.047 (0.054)	0.120 (0.050)**	0.137 (0.049)***	0.122 (0.049)**
Natural resources ($\frac{X_{NR}}{Y}$)	-0.138 (0.134)**		-0.287 (0.136)**	
(Natural resources)* Human	0.044 (0.033)		0.089 (0.038)**	
Human	-0.010 (0.182)	0.016 (0.014)		
Natural resources II ($\frac{X_{NR}}{TX}$)		-0.063 (0.020)***		-0.064 (0.020)***
(Natural resources II)* Human		0.022 (0.009)**		0.024 (0.009)***
Terms of trade	0.301 (0.108)***	0.400 (0.081)***	0.360 (0.075)***	0.384 (0.078)***
R ² within	0.23	0.22	0.24	0.26
Countries	92	92	92	92
Observations	326	326	326	326

Source: Authors' calculations.

Note: Standard errors in parentheses. * significant at 10 percent, ** significant at 5 percent, *** significant at 1 percent. All of the random effects regressions are estimated with regional dummies for African and Latin American countries. Regression 5.1 includes the lagged value of the natural resources variable as instrument.



Recursos Naturais e Instituições

- Mehlum et al. (2006): qualidade institucional dará diferentes incentivos para o uso e distribuição de recursos naturais

Table 3: Institutions, resource abundance, and growth (dependent variable: yearly average GDP growth)

	Regression 4	Regression 5	Regression 6
Initial income	-1.26*	-1.88*	-1.33*
Trade openness	1.66*	1.34*	1.87*
Resource abundance	-14.34*	-10.92*	
Institutional quality	-1.30	1.83	-0.20
Investments	0.16*	0.11*	0.15*
(Resource abundance • Institutional quality)	15.40*	11.01	29.43*
Oil and mineral abundance			-17.71*
Africa excluded	No	Yes	No
Number of countries	87	59	87
Adjusted R ²	0.71	0.79	0.63

Note: *indicates that estimate is significant at 5 per cent level.



Externalidades

- Reduzidos efeitos de encadeamento dos setores intensivos em recursos naturais (Hirschman 1958, Singer 1950)
 - Manufaturas “provêm os pontos para o crescimento do conhecimento técnico, educação urbana, dinamismo e resistência que acompanham a civilização urbana”
- CEPAL (2007) diferenças de externalidades associadas ao aprendizado entre os setores “intensivos em engenharia” (versão do high-tech exports da WDI) e os demais
 - comparação da América Latina com casos bem sucedidos intensivos em recursos naturais mostra maior parcela de setores intensivos em engenharia no segundo caso
- Doença holandesa – van Winjberger (1984), Krugman (1987) e Torvik (2001)
 - modelos de dois períodos e três setores em que há aprendizado (retornos crescentes) advindos da manufatura, mas não no setor de recursos naturais (modelado como um prêmio de divisas) e no setor de não-tradables



Problemas das Externalidades e ou Aprendizado

- David e Wright (1997) que argumentam serem os investimentos em progresso técnico a forma central para o desenvolvimento de recursos naturais - Blomström e Kokko (2008) argumentam que as indústrias intensivas em recursos naturais foram a base do desenvolvimento dos casos sueco e finlandês
- Wright and Czelusta (2008) – países bem sucedidos conseguiram crescer sua capacidade de exportar recursos naturais pela introdução de progresso técnico
- Rocha (2011) argumenta que aprendizado pode sair tanto do setor exportador de recursos naturais, quanto do setor exportador de produtos industriais



Testing Hypothesis II

Borrow from Feder's (1982) two-sector model to estimate the level of externalities of exports and extend it to three sectors

$$Y = RN + MX + N$$

$$N = f(K_n, L_n, NR, MX) \quad [1]$$

$$NR = g(K_{nr}, L_{nr}) \quad [2] \quad MX = m(K_m, L_m) \quad [3]$$

$$\frac{g_K}{f_K} = \frac{g_L}{f_L} = (1 + \delta) \text{ and } \frac{m_K}{f_K} = \frac{m_L}{f_L} = (1 + \tau) \rightarrow \text{Exports sectors have greater productivity}$$

$$\Delta Y = f_K \Delta I_n + f_L \Delta L_n + f_{NR} \Delta NR + f_{MX} \Delta MX + (1 + \delta) f_K (I_{nr} + I_{mx}) + (1 + \tau) f_L (\Delta L_{nr} + \Delta L_{mx})$$

And suppose $f_L = \gamma \frac{Y}{L}$



Testing Hypothesis II

Equation 11:

$$\dot{Y} = \alpha + \beta \left(\frac{I}{Y} \right) + \gamma \dot{L} + \left\{ \frac{\delta}{(1+\delta)} + f_{NR} \right\} \frac{NR}{Y} \dot{NR} + \left\{ \frac{\tau}{(1+\tau)} + f_{MX} \right\} \frac{MX}{Y} \dot{MX} + \epsilon$$

↑ externality
↑ externality

↓ Productivity differential
↓ sxp*grn
↓ Productivity differential
↓ sxm*grm

From 11, suppose $N = NR^\theta MX^\mu \Psi(K_n L_n)$ where $f_{NR} = \theta \frac{N}{NR}$ $f_{MX} = \mu \frac{N}{MX}$

Substituting into (11), we obtain equation 12:

$$\dot{Y} = \alpha + \beta \left(\frac{I}{Y} \right) + \gamma \dot{L} + \left\{ \frac{\delta}{(1+\delta)} - \theta \frac{X}{NR} \right\} \frac{NR}{Y} \dot{NR} + \left\{ \frac{\tau}{(1+\tau)} - \mu \frac{X}{MX} \right\} \frac{MX}{Y} \dot{MX} + \theta \dot{NR} + \mu \dot{MX} + \epsilon$$

↑ Productivity differential
↑ externality

↓ externality



Regressions: Annual rates of growth of GDP as dependent variable

	Pooled (3.1)	Fixed (3.2)	Random (3.3)	Pooled (3.4)	Fixed (3.5)	Random (3.6)	Pooled (3.7)	Fixed (3.8)	Random (3.9)
Liniv	0.09*** (5.55)	0.13*** (2.98)	0.09*** (5.26)	0.78*** (2.81)	1.05 (1.40)	0.03** (2.06)	0.57** (2.26)	0.65 (0.88)	0.56** (2.01)
grpop	0.81*** (5.85)	0.95*** (2.69)	0.83*** (5.52)	0.60*** (4.76)	0.74*** (2.65)	0.54*** (4.38)	0.53*** (4.52)	0.39 (1.39)	0.51*** (4.05)
sxpgrn		$\left\{ \frac{\delta}{(1+\delta)} + f_{NR} \right\}$		42.03*** (7.33)	50.98*** (9.56)	42.60*** (7.32)	17.21*** (2.57)	30.33*** (4.06)	21.16*** (3.28)
sxmgrm		$\frac{\tau}{(1+\tau)} + f_{MX}$		32.30*** (5.14)	45.06*** (3.09)	32.47*** (4.98)	27.53*** (4.73)	25.70* (1.74)	27.32*** (4.28)
grn (θ)				$\frac{\delta}{(1+\delta)} - \theta \frac{X}{NR}$			8.20*** (4.52)	6.01*** (3.12)	7.52*** (4.35)
grm (μ)				$\frac{\tau}{(1+\tau)} - \mu \frac{X}{MX}$			3.68*** (3.09)	2.10* (1.68)	3.19*** (2.80)
_cons	0.16 (0.31)	-1.10 (-1.03)	0.05 (0.08)	-0.60 (-0.64)	-1.91 (-0.88)	1.13** (2.45)	-0.68 (-0.80)	-0.41 (-0.19)	-0.52 (-0.56)
R2	0.1728	0.1226	0.12	0.40	0.48	0.48	0.50	0.53	0.52
F	22.88	10.2		36.76	32.99		36.52	26.73	
Wald Chi2			41.8			161.01			221.03
Obs	222	222	222	222	222	222	222	222	222
Groups		74	74		74	74		74	74
F test for ui=0		1.49			2.2			1.8	
Hausman			1.6			21.53			29.07
LM Breusch and Pagan			3.94			15.8			8.04



Questões de Método

- A proposta das atividades de pesquisa estará dividida em três grandes partes
 - Estudos transversais a partir de bases de dados
 - Estudos de casos de aprendizado no Brasil – formas de geração de spill-overs de conhecimento e benefícios gerais
 - Caso do PGQMSA
 - Pólo Tecnológico da UFRJ
 - Fundos Setoriais e Formação de Mão de Obra
 - Avaliação de história econômica
 - Heterogeneidade Estrutural – estudos de caso a partir da matriz insumo-produto e outras fontes setoriais (PIA, PINTEC (Manual de Oslo))
 - Comparações internacionais
 - Relacionar RN com informalidade: os problemas de enclave
 - Diferenciais de produtividade entre setores