



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

Igor de Araujo Brito

COMO O DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL AFETA A DEGRADAÇÃO
AMBIENTAL

Rio de Janeiro

2022

Igor de Araujo Brito

COMO O DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL AFETA A DEGRADAÇÃO
AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Romero Rocha

Rio de Janeiro

2022

de Araujo Brito, Igor
dD278c COMO O DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL AFETA A
DEGRADAÇÃO AMBIENTAL / Igor de Araujo Brito. -- Rio
de Janeiro, 2022.
33 f.

Orientador: Romero Cavalcanti Barreto da Rocha.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2022.

1. Economia Ambiental. 2. Desenvolvimento. 3.
Instituições. 4. Desmatamento. 5. Capital Humano. I.
Cavalcanti Barreto da Rocha, Romero, orient. II.
Titulo.

IGOR DE ARAUJO BRITO

COMO O DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL AFETA A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 1/7/2022.

ROMERO CAVALCANTI BARRETO DA ROCHA - Presidente
Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

VALÉRIA LÚCIA PERO
Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

EDUARDO PONTUAL RIBEIRO
Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

Dedico esse trabalho a todos que tornaram possível esse momento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação, em especial a todos os professores e professoras do Instituto de Economia da UFRJ, em especial ao professor Romero Rocha pela paciência e auxílio na conclusão deste trabalho. Agradeço também á toda a minha família pelo apoio incondicional durante todo esse período. Agradeço também a todos os amigos que fiz durante a graduação e que sem dúvida permanecerão pelos anos seguintes. Por fim, agradeço especialmente à minha namorada Giovanna, por todo seu apoio, paciência, carinho e compreensão durante esses anos, sua ajuda e companheirismo foram fundamentais principalmente nos momentos difíceis. Sem o apoio de todos esse trabalho não seria possível.

As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor

RESUMO

Neste trabalho temos como objetivo principal encontrar a relação entre 3 variáveis desenvolvimento institucional, capital humano e degradação ambiental, na forma de desmatamento. Testamos se a hipótese de que o desenvolvimento, através de melhores instituições e um maior estoque de capital humano, leva a menores índices de desmatamento é válida. Para buscar essa resposta utilizamos regressões que tem como objetivo estimar o efeito causal do desenvolvimento na degradação através de variáveis instrumentais, tratando instituições e capital humano como endógenas ao nosso modelo. Desse modo, nossa análise será constituída de regressões que avaliam tanto informações históricas quanto contemporâneas de 50 países na busca da relação empírica proposta. Por fim, demonstramos através de diversos testes de robustez que os resultados encontrados, apesar de apresentarem os sinais esperados de acordo com a hipótese proposta, não apresentam o grau de significância necessário para confirmar a teoria, demonstrando assim que ainda existe espaço para buscar novas formas de estimar essa relação.

Palavras-chave: Desmatamento; Instituições; Capital Humano.

ABSTRACT

In this work we have as our main goal to investigate the relationship between 3 different variables: institutional development, human capital and deforestation . We test the hypothesis that better institutions and more human capital lead to lower levels of deforestation. To search for this answer we use regressions that seek the causal effect of institutional development on deforestation through instrumental variables, treating institutions and human capital as endogenous. As such, our analysis will be constituted of regressions that evaluate both historical and contemporary information for 50 countries in search of the empirical relationship proposed. We show through multiple robustness tests that the results found, even though show the correct signs, do not present the significance levels to confirm our theory, leaving open space to search for the relationship between these variables.

Key-words: Deforestation; Institutions; Human Capital.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.	10
2.1 RELAÇÃO DESENVOLVIMENTO E DESMATAMENTO.....	10
2.2 INSTITUIÇÕES.	13
3 DADOS.	15
4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA	18
5 RESULTADOS.	20
6 CONCLUSÃO.....	39
7 REFERÊNCIAS... ..	40

1. INTRODUÇÃO

Tratar a questão ambiental com seriedade tem se tornado cada vez mais urgente com o passar dos anos. A rapidez e o impacto das mudanças climáticas têm deixado claro que essa é uma questão que não pode ser ignorada e, portanto, precisa ser compreendida nos seus mais diversos ângulos. Por outro lado, é necessário também considerar questões relativas ao bem-estar econômico das populações, uma vez que essas variáveis levam à melhoria de diversos índices de qualidade de vida e bem-estar em geral. Sabendo disso, é de grande relevância compreender como a questão ambiental interage com o desenvolvimento econômico, social e político, para que seja possível encontrar um possível caminho à rota de desenvolvimento sustentável.

Inseridas nesse contexto estão as instituições, North (1991) afirma que elas estão presentes no centro da estrutura de incentivos de uma economia, sendo assim, conforme tal estrutura se desenvolve ela acaba por determinar a evolução e o caminho do crescimento econômico. As instituições podem ser definidas como restrições na estrutura política, econômica e de interação social, podendo ser tanto restrições informais, como: tabus, costumes, tradições e códigos de conduta, quanto regras formais, como: leis e direitos de propriedade. Sendo assim, são diversas as razões pelas quais as instituições determinam o desenrolar da atividade econômica, elas determinam não apenas os incentivos para os agentes, mas também os resultados do processo de produção e de troca. Desse modo, fica claro que instituições têm um efeito direto nas escolhas dos indivíduos envolvidos no processo produtivo, influenciando nos níveis de investimento em capital físico, humano, investimento em pesquisa, no uso da tecnologia e dos recursos naturais (ACEMOGLU, JOHNSON & ROBINSON, 2005; NORTH, 1991). Portanto, ao restringirem o conjunto de escolhas possíveis e proverem incentivos são de grande importância para o uso sustentável de recursos naturais e uma melhor qualidade ambiental (CULAS, 2007).

O objetivo deste trabalho é buscar compreender melhor como o desenvolvimento das instituições se relaciona com a preservação ambiental. Mais especificamente temos como objetivo encontrar uma relação causal entre instituições e desmatamento. Para compreender melhor sobre essa relação utilizaremos o método proposto por Acemoglu, Gallego & Robinson (2014), em que os autores, utilizando regressões com variáveis instrumentais, são

capazes de estimar o efeito causal das instituições e da educação no crescimento econômico para estimar o efeito dessas mesmas variáveis nos índices de desmatamento.

Para isso, utilizaremos a mesma base de dados utilizada pelo trabalho anteriormente citado e os mesmos métodos, porém teremos como variável dependente o desmatamento total no período de 2001 a 2017, ou seja: Nossas regressões buscam encontrar os efeitos causais do desenvolvimento de instituições e de um maior estoque de capital humano nos índices de desmatamento. Como as variáveis endógenas a serem utilizadas serão as mesmas, os instrumentos também serão iguais, desse modo, para instrumentar as instituições utilizaremos a taxa de mortalidade dos colonos e a densidade populacional em 1500, já para o caso do capital humano utilizaremos a proporção de missionários e a taxa de matrícula no primário no século XX.

A hipótese aqui proposta é que a presença de instituições mais fortes tem como contrapartida uma melhora nos índices de degradação ambiental, sendo assim, instituições mais fortes que teriam como consequência menores taxas de degradação ambiental. Desse modo, estamos buscando entender melhor sobre a relação entre desenvolvimento institucional e sustentabilidade através da introdução de uma forma alternativa de captar o efeito que melhores instituições e mais educação possuem sob desmatamento.

Além dessa introdução, esse trabalho está estruturado da seguinte forma. No capítulo 2 iremos discutir e apresentar de forma mais aprofundada uma revisão bibliográfica sobre o tema, passando rapidamente por modelos e trabalhos propostos anteriormente. No capítulo 3 iremos apresentar os dados, como estão estruturados e de onde foram obtidos. No capítulo 4 apresentaremos a estratégia empírica do trabalho. No capítulo 5 apresentaremos os resultados de nossos testes. E por fim no capítulo 6 iremos discutir nossos resultados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A relação entre desenvolvimento econômico e degradação ambiental é origem de um extenso debate, pode-se dizer que tal debate tem origem junto com a própria ciência econômica como um todo, uma vez que Malthus (1798) apresentou suas preocupações em como seria possível conciliar o crescimento populacional com recursos naturais escassos. Mais à frente, ainda na área teórica, surgem trabalhos que também possuem relação com esse problema, como o apresentado por William Forster Lloyd em 1833, que ficou popularmente conhecido como a tragédia dos comuns. Além disso, é possível fazer paralelos entre essa questão e o problema de externalidades apresentado por Pigou (1932), uma vez que também trata da relação entre crescimento econômico e degradação ambiental. Por fim, mais recentemente, na área empírica são apresentados trabalhos que buscam verificar de que forma as instituições influenciam nos índices de degradação ambiental, como é o caso dos trabalhos apresentados por Bhattarai & Hamming(2001) e por Culas(2007).

Essa seção está dividida em duas partes: A primeira tem o objetivo de revisar de forma não muito aprofundada a literatura recente sobre o tema, ou seja, artigos que buscam descrever de forma empírica a relação encontrada e apontam possíveis canais de transmissão por quais o desenvolvimento das instituições seria capaz de afetar o uso de recursos naturais. A Segunda tem como objetivo analisar a literatura recente e descrever de uma forma mais detalhada o que são e como atuam as instituições, uma vez que elas serão utilizadas nesse trabalho como a principal variável de interesse.

2.1. RELAÇÃO DESENVOLVIMENTO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

A correlação proposta pela Curva Ambiental de Kuznets(EKC) foi inicialmente verificada no início da década de 90 por Grossman & Krueger (1991), nela os autores encontram uma relação em formato de “U” invertido entre indicadores ambientais e indicadores econômicos, recebendo assim esse nome devido à similaridade com a Curva de Kuznets original, que propunha uma relação no mesmo formato, porém analisando a evolução da desigualdade e crescimento econômico. Apesar disso, apenas após a publicação de um estudo no *World Bank Development Report 1992* (IBRD,1992) foi que a teoria ganhou popularidade, uma vez que através dela seria possível compatibilizar crescimento econômico e sustentabilidade ambiental, temas que anteriormente eram vistos como antagônicos. Sendo assim, apesar de inicialmente o crescimento econômico levar a uma degradação ambiental, com o passar do tempo e a partir de determinado nível de renda a relação se inverteria, ou

seja: Um maior crescimento econômico leva a uma melhoria nos índices de desenvolvimento ambiental. Apesar disso, é necessário ainda considerar os meios pelos quais essa relação empírica se verificaria, ou seja: através de quais caminhos o crescimento econômico levaria a uma queda na degradação ambiental.

Para que o desenvolvimento seja capaz de levar a uma melhoria nos índices ambientais é necessário que ocorram mudanças na estrutura de produção, através de insumos ou técnicas, ou através das escolhas dos agentes, através dos incentivos oferecidos, como afirma Panayotou (1993). Por outro lado, para que não haja uma mudança nessa relação é necessário garantir que tanto as estruturas de produção quanto às escolhas dos agentes não se alterariam com o desenrolar do processo de desenvolvimento econômico. Podemos assim destacar alguns dos possíveis geradores da relação proposta, como por exemplo: Mudanças na tecnologia da estrutura produtiva, alteração dos insumos utilizados, melhoria na regulação ambiental e escolhas individuais dos agentes (STERN, 2004).

Assim, caso fosse verificada a presença de economias de escala em uma estrutura de produção particular seria possível teorizar sobre a mesma relação de economias ou deseconomias de escala para o caso da poluição (ANDREONI & LEVINSON, 1998). Sendo assim, a partir de determinado nível de produção seria verificado uma menor taxa de emissão de poluentes, ou de degradação ambiental em geral, logo em um estágio de maior desenvolvimento seria possível adotar técnicas menos poluentes ou mais eficientes que viabilizem a relação apresentada.

Além disso, podemos verificar também que o processo de desenvolvimento envolve uma mudança na estrutura econômica, saindo de áreas de menor produtividade em direção às indústrias com maior nível de produtividade. Sendo assim, o desenrolar desse processo também poderia levar a uma relação similar à proposta através da transformação de economias focadas principalmente em setores primários, no início do seu processo de desenvolvimento, se transformando em economias focadas na indústria, durante o estágio intermediário, e por fim se tornando economias de serviços, que teoricamente teriam uma menor taxa de emissão de poluentes.

É possível ainda que o desenvolvimento leve a uma melhora nas regulações ambientais e nas escolhas dos agentes, através das instituições, afetando assim os índices de degradação. Desse modo, esse processo levaria a uma alteração nas escolhas dos agentes através dos retornos decrescentes da utilidade fornecida por bens materiais, fazendo assim

com que passem a valorizar de forma mais acentuada os serviços e a qualidade de vida fornecidos pelo meio ambiente. Além disso, caso se verifique uma melhoria na qualidade das instituições conforme o processo de desenvolvimento siga seu curso, poderíamos verificar uma queda nas taxas de degradação ambiental devido a regras mais claras e maior capacidade estatal de conter a emissão de poluentes.

Nesse contexto surgem diversos trabalhos que buscam compreender melhor através do instrumental empírico proposto pela EKC como o desenvolvimento das instituições afeta a degradação ambiental. São apresentados trabalhos como o de Barret & Grady(2000), onde os autores demonstram que para determinados tipos de emissões a evolução de liberdades civis e políticas são capazes de melhorar a qualidade ambiental, demonstrando que para alguns casos reformas políticas podem ter impacto na degradação ambiental. Bhattarai & Hamming(2001) estudam a relação entre instituições e desmatamento florestal em países tropicais, os autores demonstram que para esses países melhoras nas instituições levam a quedas nas taxas de desmatamento. Arvin & Lew(2011) analisam a relação entre democracia e condições ambientais em países em desenvolvimento, os autores utilizam 3 tipo de índices ambientais nesse trabalho : emissões de dióxido de carbono, poluição da água e desmatamento florestal, tais autores demonstram que a democracia leva a melhoras nos índices de poluição dependendo do índice a ser avaliado. Desse modo, fica claro que os trabalhos apresentados anteriormente não são capazes de responder de forma uniforme como se dá a relação entre desenvolvimento institucional e degradação ambiental, deixando espaço aberto para pesquisas que busquem responder essa questão.

Sendo assim, instituições ao imporem limites à estrutura política, econômica e de interação social são capazes de afetar o processo de crescimento (ACEMOGLU, JOHNSON & ROBINSON, 2001) e teoricamente poderiam também afetar como os agentes se comportam frente em relação à degradação ambiental. A introdução de melhores instituições, principalmente através de regras formais e melhor capacidade de fiscalização levariam a menores taxas de desmatamento e uso predatório da terra. Desse modo, esse trabalho tem como objetivo buscar compreender melhor sobre essa relação, mais especificamente, busca encontrar a relação causal que melhores instituições possuem sobre a perda de cobertura florestal.

2.2. INSTITUIÇÕES

As instituições estão presentes no cerne da estrutura de uma economia, são responsáveis por determinar a estrutura de incentivos direcionando o desenvolvimento econômico (NORTH, 1991). São responsáveis por restringir e apresentar as possíveis escolhas para os agentes, logo também são fatores relevantes em como serão utilizados os recursos naturais. Junto com as restrições tecnológicas determinam os custos e a estrutura produtiva, assim, a transformação de terra, capital e trabalho em bens e serviços se dá em boa parte devido às instituições. Desse modo, fica claro que são parte relevante da estrutura produtiva e, portanto, sua relação com a degradação ambiental merece ser melhor compreendida.

Apesar de diversos trabalhos anteriores apontarem as instituições como as principais responsáveis pelo crescimento econômico, como é o caso de Acemoglu & Robinson (2001), muitos autores discordam dessa abordagem e afirmam que na verdade a relação apresentada se verifica na direção oposta, onde o crescimento econômico e o acúmulo de capital leva a melhorias nas instituições políticas. Desse modo, Glaeser et al (2004) buscam comprovar tal ponto demonstrando que muitos dos índices utilizados para avaliar as instituições não são válidos e que o acúmulo de capital humano é uma melhor fonte de crescimento do que instituições, uma vez que boas políticas públicas podem ser adotadas também por regimes autoritários e subsequentemente levando a melhorias institucionais. Acemoglu et al (2014) responde a essa crítica demonstrando que tanto instituições quanto capital humano são variáveis endógenas, tornando necessário utilizar métodos que sejam capazes de contabilizar pelo viés da variável omitida em ambas as situações, desse modo, os autores utilizam do método de variáveis instrumentais, instrumentando instituições pela taxa de mortalidade de colonos e densidade populacional em 1500 e o capital humano pela taxa de matrícula no primário em 1900 e atividade missionária no início do século XX. Os autores demonstram através de análises regionais e nacionais que o impacto das instituições no crescimento econômico é robusto enquanto o efeito do acúmulo de capital humano condiz com as estimativas microeconômicas encontradas anteriormente. Além disso, demonstram que a hipótese de que seriam as diferenças iniciais no capital humano que levaram a diferenças nos níveis de renda atuais não se verifica empiricamente.

Pode-se afirmar que existe uma relação entre as instituições presentes em um contexto e o desenvolvimento econômico verificado na mesma situação (ACEMOGLU, JOHNSON & ROBINSON, 2001). Além disso, é possível afirmar que a relação entre o desenvolvimento

econômico e degradação ambiental é afetada pelas diversas relações institucionais que permeiam o contexto do desenvolvimento socioeconômico (ANTLE & HEIDEBRINK, 1995). Fatores institucionais podem afetar a relação proposta por diversos caminhos, como melhorias na regulação ambiental afetando assim as escolhas dos agentes envolvidos, fatores institucionais são responsáveis por maiores mudanças principalmente em países com menor renda (TORRAS & BOYCE, 1998), uma menor taxa de analfabetismo e maior liberdade civil é responsável por afetar positivamente a qualidade ambiental. Sendo assim, uma melhor qualidade institucional, com maior participação civil e instituições mais democráticas levariam a menores índices de degradação ambiental (PANAYOTOU, 1993).

Além dos fatores mencionados anteriormente, a relação entre desenvolvimento institucional e degradação ambiental é diretamente afetada pelo papel que as instituições possuem no processo de crescimento econômico. Pesquisas anteriores sugerem que a partir de determinado nível de renda é possível verificar uma transformação da estrutura econômica de um país, ocorrendo uma substituição das fontes de energia e insumos (CROPPER & GRIFFITHS, 1995). Outros argumentam que para que uma sociedade passe a valorizar serviços não comercializáveis fornecidos pela floresta como: Biodiversidade, sequestro de carbono e etc. é necessário primeiro atingir um determinado nível de renda, sendo assim, esse uso não comercial seria tratado pelos agentes como um bem de luxo, demandado apenas após as necessidades básicas terem sido atendidas (BHATTARAI, 2001).

Portanto, é possível teorizar sobre a existência de uma relação direta ou indireta entre a estrutura institucional de uma nação e a implementação de políticas e regulações ambientais, afetando assim as escolhas dos agentes e tendo como consequência impactos positivos na redução da degradação ambiental, ou seja: instituições melhores teriam como efeito causal reduzir a índices de degradação ambiental, seja através de regras e fiscalização seja através do processo de desenvolvimento econômico.

3. DADOS

Neste trabalho buscaremos entender melhor a relação causal entre desenvolvimento e degradação ambiental para isso utilizaremos uma base de dados que contém diversas informações históricas sobre 50 antigas colônias, uma vez que as variáveis instrumentais a serem utilizadas se relacionam com a situação colonial em que essas nações se encontravam. A Tabela Descritiva apresenta de forma mais detalhada informações sobre esses dados e nessa seção serão apresentadas tanto as fontes quanto as definições das variáveis a serem utilizadas em nossa análise.

3.1. Área desmatada

As informações relativas à área total desmatada de cada unidade observada foram obtidas da base de dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO). Os dados anuais liberados pela FAO representam projeções baseadas em inventários florestais realizados em intervalos de 10 anos desde 1970. Tais informações são comparadas com os dados obtidos de agências governamentais e escritórios da própria FAO. Neste trabalho utilizaremos o logaritmo da área total desmatada no período de 2001 a 2017 como variável dependente.

3.2. Renda per capita

Para avaliar os impactos da renda nos níveis de desmatamento utilizaremos dados fornecidos pelo *World Bank National Accounts data*. Desejamos, com a utilização dessa variável, controlar os possíveis efeitos que o aumento da renda tem sobre os níveis de desmatamento e degradação ambiental. Desse modo, utilizaremos o logaritmo do valor da renda per capita (PPP) em 2001 com o objetivo de obter as estimativas desejadas.

3.3. Instituições

Com o objetivo de avaliar o impacto das instituições utilizaremos o índice proposto por Acemoglu (2014), o principal representante do desenvolvimento em nossa análise, sendo assim será utilizado o índice *Rule of Law* de 2005, fornecido pelo *Worldwide Governance Indicators* construído pelo *World Bank*, uma vez que ele é capaz de capturar de forma ampla o efeito geral das instituições. Esse indicador varia de -2.5 a 2.5 e valores maiores representam locais com melhores instituições.

3.4. Educação

Uma medida secundária utilizada para avaliar o desenvolvimento proposto é a educação, nesse trabalho novamente seguiremos Acemoglu (2014) e utilizaremos como principal fonte a média de anos de estudo para a população acima de 15 anos em 2005, obtido através de Barro & Lee (2013); Cohen & Soto (2007).

3.5. Cobertura Florestal

Com o objetivo de controlar possíveis heterogeneidades na cobertura florestal preexistente, dados os diferentes caminhos de desenvolvimento adotados pelos países analisados, utilizamos também como um de nossos controles a cobertura florestal existente no início de nossa observação. As informações relativas à cobertura florestal, mais uma vez, foram obtidas através da base de dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO).

3.6. Instrumentos

Como o objetivo do trabalho é utilizar variáveis instrumentais para medir o efeito do desenvolvimento econômico na degradação ambiental serão utilizados os mesmos instrumentos propostos por Acemoglu (2014). Assim, utilizaremos o logaritmo da taxa de mortalidade de colonos em 1500 e o logaritmo da densidade populacional em 1500 para instituições. Já para instrumentar o capital humano serão utilizadas tanto a proporção de missionários na população em 1920 quanto a taxa de matrícula no primário em 1900.

Desse modo a presença de missionários na colônia em 1920 é utilizada por esse trabalho como a principal fonte de variação exógena no caso da educação. Como é exposto por Acemoglu (2014) apesar de ser possível que a atividade missionária tenha sido impactada pela decisão dos próprios missionários, que essa atividade tenha sido diferente em colônias britânicas e francesas, que eles tenham representado um diferencial na futura estruturação das instituições políticas e composição religiosa dessas nações, afetando assim a restrição de exclusão, nossos modelos controlam por fatores continentais, origens coloniais e até mesmo composição religiosa da população. Sendo assim, é possível utilizá-la como uma fonte exógena de variação para a educação recente.

Cabe destacar aqui que o principal instrumento utilizado como fonte de variação externa para o capital humano é a atividade missionária no início do século XX. Para obter esses dados, Acemoglu et al (2014) utilizaram duas fontes diferentes, sendo assim a base fornecida por Woodberry(2004,2012) foi complementada com as informações contidas no

World Atlas of Christian Missions (Dennis et al, 1991). Sendo assim, durante a análise empírica é adicionada uma dummy que indica a origem dos dados relativos à atividade missionária sempre que as regressões contiverem a atividade missionária nos regressores.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas

Estatísticas	N	Média	Erro Padrão	Min	Pct1(25)	Pct1(75)	Max
Log do desmatamento total	50	13.352	2.425	4.718	12.213	14.836	17.938
Log da Cobertura Florestal	50	8.722	2.688	0.009	7.443	10.252	13.352
Log do PIB per capita	50	7.244	1.333	4.794	6.152	8.240	10.075
Média de anos de estudo	49	6.196	2.822	0.728	4.186	8.042	12.345
Índice Rule of Law	50	-0.338	0.828	-1.540	-0.867	-0.105	1.930
Matricula no primario 1900	50	16.888	22.321	0.200	1.900	21.700	90.000
Proporção de missionários 1920	50	0.483	0.569	0.000	0.137	0.507	2.524
Mortalidade de colonos	50	4.463	0.934	2.146	4.236	5.425	5.521
Densidade populacional 1500	50	0.471	1.599	-3.831	0.000	1.442	3.165
Latitude	50	0.180	0.134	0.011	0.089	0.256	0.667
Colônia Britânica	50	0.360	0.485	0	0	1	1
Colônia Francesa	50	0.260	0.443	0	0	0.8	1
África	50	0.400	0.495	0	0	1	1
América	50	0.420	0.499	0	0	1	1
Ásia	50	0.140	0.351	0	0	0	1

4. ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Esse trabalho tem como objetivo buscar o efeito causal que melhorias institucionais e educacionais possuem sobre o desmatamento. Para isso são avaliadas informações, relativas ao nível educacional, índices que avaliam a qualidade institucional e o total desmatado dentro do período de 2001 a 2017. São estimados diversos modelos que utilizam variáveis instrumentais para corrigir o problema de endogeneidade presente na relação entre as variáveis explicativas e a variável dependente. Além disso, são feitos testes de robustez para assegurar que as estimativas encontradas não estão sujeitas à presença de viés.

Sendo assim, a análise começa com uma regressão linear comum que busca compreender melhor como a variável dependente se relaciona com as independentes, adicionando em seguida controles por continente, latitude e origem colonial. O segundo modelo busca se aproximar do efeito causal que a educação possui sobre o desmatamento, para isso inicialmente faz uso das variáveis instrumentais e controles anteriormente utilizados e em seguida utiliza como controles os instrumentos presentes para as instituições. O terceiro modelo é similar ao segundo, porém aqui apenas as instituições são tratadas como endógenas, em seguida os instrumentos utilizados para educação são tratados como exógenos e adicionados aos controles dessa regressão.

O modelo principal também utiliza variáveis instrumentais, porém trata tanto educação quanto instituições como endógenas, utilizando como instrumentos para educação a proporção de missionários na população no século XX e a taxa de matrícula no primário em 1900, já para instrumentar as instituições são utilizados a taxa de mortalidade de colonos em 1500 e a densidade populacional também em 1500. Em seguida, são adicionados diversos controles como o PIB per capita, a cobertura florestal, latitude e dummy 's continentais e de origem colonial.

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \gamma X_3 + \delta X_4 + \epsilon X_5 + \sum_{t=1}^3 \zeta_t X_t + \eta X_6 + \nu$$

O segundo estágio do modelo completo pode ser encontrado na regressão acima, em que Y representa o desmatamento total, os coeficientes beta representam as duas variáveis endógenas, índice de *Rule of Law* e a média de anos de estudo, gama o PIB per capita de

2001, delta a cobertura florestal, epsilon a latitude, zeta representa as dummy's continentais e por fim eta representa a dummy de origem dos dados relativos à atividade missionária.

Como testes de robustez a amostra é dividida em dois grupos, são excluídas da amostra geral os países considerados neo europeus (Austrália, Nova Zelândia, Canadá e Estados Unidos), uma vez que é possível que tais países tenham passado por caminhos de desenvolvimento diferentes dos demais (ACEMOGLU, 2014), e feitas as regressões apenas com esse grupo. Em seguida, são avaliados os mesmos modelos anteriores de variáveis instrumentais com a amostra geral, porém agora são adicionados diversos outros controles que contabilizam fatores como a taxa de mortalidade por malária e filiação religiosa. Por fim, separamos a análise em 4 intervalos temporais e testamos as mesmas regressões utilizadas anteriormente para verificar se os resultados encontrados registram o mesmo comportamento observado anteriormente ou se existe alguma mudança.

5. RESULTADOS

Começaremos a avaliar nossos resultados pela observação da correlação entre as variáveis que serão analisadas. Sendo assim, utilizaremos os dados dos 50 países observados para verificar a relação que a nossa medida de degradação ambiental possui com nossas medidas de capital humano e instituições. Faremos isso através de diversas regressões lineares em que avaliamos como se comportam nossas variáveis de interesse no momento em que adicionamos outros controles como: Latitude, PIB per capita e Dummy 's continentais e de origem colonial.

Desse modo, podemos observar esses resultados iniciais através da análise das Tabelas 2 e 3. Nas colunas 1 a 2, da Tabela 2, encontramos a correlação presente entre o nosso índice de degradação ambiental e as 2 variáveis de interesse, o que essas regressões nos mostram é que tais resultados não correspondem à teoria inicialmente proposta, uma vez que apenas o nosso índice representativo do capital humano apresenta alguma significância e todos os coeficientes encontrados são positivos, o que nos levaria a crer que o desenvolvimento institucional está positivamente correlacionado com a degradação ambiental.

Nas colunas 4 e 5, continuamos trabalhando com capital humano e instituições separadas, porém agora controlando pelo PIB per capita de 2001 e a cobertura florestal presente em 2001, aqui nossos resultados apresentam uma pequena mudança e passam a se comportar de forma diferente da verificada anteriormente. Desse modo, podemos observar que apesar de ambas as variáveis de interesse não apresentarem o grau de significância necessário, o índice de educação passa a ser negativamente correlacionado com a degradação ambiental apesar do índice responsável por captar instituições continuar positivo.

Por fim, nas colunas da Tabela 3 são feitas diversas regressões adicionando outros controles, como latitude e dummy 's continentais e de origem colonial que serão utilizadas novamente nas regressões de especificação. Podemos observar que nessas regressões nossos resultados não apresentam uma mudança relativa às regressões das colunas 4 e 5 da Tabela 2, apesar da educação se mostrar significativa na coluna 6 ela não apresenta tal comportamento em nenhuma das regressões seguintes. É relevante notar também que educação se mantém negativamente correlacionada com a degradação ambiental enquanto as instituições se mantêm positivamente correlacionadas em todas as regressões da Tabela 3.

Porém não podemos afirmar que tais resultados apresentados possuem relação causal, devido às propriedades estatísticas presentes na regressão linear comum. É possível que seja o caso de existirem variáveis omitidas capazes de causar um viés em nossas regressões, afetando assim os resultados encontrados, tornando necessário a utilização de métodos alternativos de inferência que permitam encontrar essa relação..

Tabela 2: Regressão Linear

	Variável Dependente					
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Educação média	0.219* (0.122)			-0.175 (0.128)		-0.239* (0.134)
Índice Rule of Law		0.139 (0.422)			0.341 (0.302)	0.525 (0.330)
PIB 2001			0.278 (0.259)	0.315 (0.260)	-0.136 (0.191)	0.201 (0.272)
Cobertura Florestal				0.803*** (0.075)	0.784*** (0.071)	0.838*** (0.077)
Latitude						0.073 (1.557)
Constante	11.968*** (0.830)	13.399*** (0.374)	11.338*** (1.911)	5.131*** (1.510)	7.616*** (1.438)	6.203*** (1.629)
Observações	49	50	50	49	50	49
R ²	0.064	0.002	0.023	0.738	0.735	0.754
R ² Ajustado	0.044	-0.019	0.003	0.720	0.718	0.725
Erro Padrão Residual	2.388 (df = 47)	2.448 (df = 48)	2.422 (df = 48)	1.291 (df = 45)	1.288 (df = 46)	1.280 (df = 43)
Estatística F	3.210* (df = 1; 47)	0.108 (df = 1; 48)	1.149 (df = 1; 48)	42.206*** (df = 3; 45)	42.609*** (df = 3; 46)	26.331*** (df = 5; 43)

Nota: A tabela mostra Regressões OLS do Log da soma do desmatamento entre 2001 e 2017 em educação, Instituições (aqui representado pelo índice Rule of Law) e PIB. Na coluna 1, temos a regressão simples na educação. Na coluna 2, é feita a regressão sobre instituições e na 3 sobre o PIB. Na coluna 4, calcula-se o efeito da educação controlando para PIB 2001 e cobertura vegetal de 2001. Na coluna 5, faz-se o mesmo com instituições. E na coluna 6, mede-se o efeito em educação e instituições, incluindo-se todos os controles, inclusive um controle adicional de latitude. *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabela 3: Regressão Linear

	Variável Dependente					
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Educação média	-0.162 (0.139)		-0.214 (0.142)	-0.149 (0.163)		-0.195 (0.165)
Índice Rule of Law		0.370 (0.382)	0.558 (0.401)		0.433 (0.400)	0.557 (0.416)
PIB 2001	0.351 (0.294)	-0.041 (0.256)	0.210 (0.308)	0.335 (0.316)	-0.049 (0.261)	0.187 (0.332)
Cobertura Florestal	0.817*** (0.079)	0.802*** (0.075)	0.842*** (0.080)	0.800*** (0.095)	0.798*** (0.088)	0.832*** (0.097)
Latitude	0.405 (1.578)	0.171 (1.608)	-0.183 (1.616)	0.554 (1.675)	0.179 (1.699)	-0.104 (1.730)
África	-0.082 (1.277)	0.706 (1.272)	0.309 (1.294)	-0.035 (1.322)	0.563 (1.307)	0.316 (1.335)
America	-0.615 (1.091)	0.211 (1.169)	0.042 (1.177)	-0.684 (1.150)	-0.046 (1.228)	-0.033 (1.238)
Asia	-0.704 (1.228)	-0.189 (1.227)	-0.407 (1.233)	-0.693 (1.262)	-0.167 (1.246)	-0.385 (1.270)
Colônia Britânica				-0.168 (0.634)	-0.484 (0.558)	-0.168 (0.627)
Colônia Francesa				-0.238 (0.736)	-0.140 (0.706)	-0.113 (0.734)
Constante	4.989** (2.383)	6.409** (2.435)	5.930** (2.451)	5.278** (2.606)	6.892** (2.551)	6.165** (2.663)
Observações	49	50	49	49	50	49
R ²	0.750	0.749	0.762	0.751	0.754	0.762
R ² Ajustado	0.708	0.707	0.714	0.693	0.699	0.700
Erro Padrão Residual	1.321 (df = 41)	1.312 (df = 42)	1.306 (df = 40)	1.352 (df = 39)	1.331 (df = 40)	1.338 (df = 38)
Estatística F	17.589*** (df = 7; 41)	17.910*** (df = 7; 42)	15.984*** (df = 8; 40)	13.065*** (df = 9; 39)	13.641*** (df = 9; 40)	12.178*** (df = 10; 38)

Nota: A tabela mostra Regressões OLS do Log da soma do desmatamento entre 2001 e 2017 em educação, Instituições (aqui representado pelo índice Rule of Law) e PIB. Nas duas primeiras colunas repetimos as duas primeiras colunas da tabela anterior adicionando como controles o PIB de 2001, a cobertura florestal, a latitude e dummy 's continentais. Nas colunas seguintes repetimos as regressões anteriores adicionando como controles dummy 's sobre a origem colonial. *p<0.1;

p<0.05; *p<0.01

Sendo assim, tentaremos reduzir esse possível viés, primeiro através de regressões semi estruturais, que tratam apenas uma de nossas variáveis de interesse, capital humano e instituições, como endógenas enquanto controlamos pelos instrumentos utilizados na estimação da outra. Em seguida, estimamos o modelo completo, tratando ambas como endógenas e utilizando os seus devidos instrumentos para buscar uma estimação causal do seu efeito sobre o desmatamento.

Na Tabela 4 apresentada abaixo consideramos apenas a educação como endógena enquanto controlamos pelos determinantes históricos das instituições, ou seja: Os instrumentos que serão utilizados para instituições, a taxa de mortalidade de colonos e a densidade populacional em 1500. Em seguida, são apresentados os resultados do primeiro estágio para todas as regressões anteriormente demonstradas.

A primeira coluna mostra o primeiro modelo que não inclui nenhuma outra variável explicativa, a não ser a dummy de origem dos dados que deve ser adicionada sempre que for necessário utilizar variáveis de atividade missionária, como mencionado anteriormente (ACEMOGLU, 2014). Podemos observar que o resultado encontrado apesar de não ser significativo apresenta sinal negativo, o que indica que níveis mais altos de educação levariam a menores índices de degradação ambiental.

A segunda coluna adiciona os controles de latitude, PIB per capita e de cobertura florestal. Os resultados encontrados também não mostram um coeficiente significativo para a educação, apesar disso continuamos com o sinal negativo para a educação, corroborando a hipótese apresentada. As colunas 3 e 4 adicionam respectivamente os controles para continentes e de origem colonial, em ambas os resultados são similares aos encontrados nas colunas anteriores, não são significantes, porém com sinal negativo.

Tabela 4: Regressão semi estrutural para educação

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.004 (0.224)	-0.238 (0.297)	-0.181 (0.289)	-0.038 (0.533)
Latitude		-0.270 (1.846)	-0.353 (1.959)	-0.158 (2.069)
PIB 2001		0.323 (0.502)	0.343 (0.465)	0.138 (0.789)
Cobertura Florestal		0.797*** (0.089)	0.802*** (0.089)	0.753*** (0.137)
Africa			0.870 (1.798)	1.281 (2.031)
America			0.411 (1.736)	0.526 (1.803)
Asia			0.302 (1.808)	0.687 (2.026)
Colonia Britânica				-0.540 (1.097)
Colonia Francesa				-0.367 (0.770)
Dummy Dennis	2.821 (2.019)	1.299 (1.227)	1.341 (1.879)	1.571 (1.924)
Constante	13.173*** (1.348)	5.487** (2.351)	4.399 (2.816)	5.406 (3.822)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.076	0.747	0.754	0.752
R ² Ajustado	0.036	0.718	0.705	0.687
Erro Padrão Residual	2.398 (df = 46)	1.297 (df = 43)	1.327 (df = 40)	1.366 (df = 38)

Nota: A tabela mostra Regressões semi estruturais do Log da soma do desmatamento entre 2001 e 2017 tratando a educação como endógena. Na primeira coluna consideramos apenas a educação média como explicativa. Nas colunas seguintes adicionamos os controles relativos à latitude, PIB, cobertura florestal e em seguida as dummy 's continentais e de origem colonial. Em todas as regressões está incluída a dummy responsável por contabilizar pela origem dos dados de atividade missionária. *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Em seguida podemos observar os resultados do modelo semi estrutural, porém adicionando os controles relativos às instituições, ou seja: Controlando pela taxa de mortalidade de colonos e pela densidade populacional em 1500.

Na primeira coluna encontramos o mesmo modelo da tabela anterior, porém com a adição dos novos controles, podemos ver que esses resultados são muito parecidos com o anterior, existe uma pequena variação no coeficiente encontrado, porém continua não significante. Nas colunas 2 a 4 encontramos uma situação muito parecida, os coeficientes

mudam um pouco, se mostrando mais negativos do que os anteriores, porém sem nunca apresentar alguma significância estatística.

Tabela 5: Regressão semi estrutural para educação

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.085 (0.311)	-0.229 (0.285)	-0.156 (0.302)	-0.076 (0.527)
Mortalidade colonos 1500	0.154 (0.609)	0.240 (0.300)	0.243 (0.354)	0.273 (0.370)
Densidade populacional 1500	-0.373 (0.296)	-0.076 (0.183)	-0.105 (0.209)	-0.115 (0.229)
Latitude		-0.010 (1.934)	0.226 (2.216)	0.493 (2.366)
PIB 2001		0.331 (0.524)	0.303 (0.526)	0.188 (0.850)
Cobertura Florestal		0.794*** (0.091)	0.799*** (0.092)	0.755*** (0.138)
Africa			0.411 (1.902)	0.689 (2.055)
America			-0.051 (1.868)	-0.024 (1.914)
Asia			0.168 (1.850)	0.415 (2.030)
Colônia Britânica				-0.394 (1.058)
Colônia Francesa				-0.437 (0.792)
Dummy Dennis	2.378 (2.015)	1.419 (1.337)	1.036 (2.131)	1.213 (2.176)
Constante	13.185*** (4.262)	4.320 (3.053)	3.841 (3.576)	4.468 (4.677)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.093	0.753	0.758	0.759
R ² Ajustado	0.011	0.711	0.694	0.679
Erro Padrão Residual	2.429 (df = 44)	1.312 (df = 41)	1.350 (df = 38)	1.383 (df = 36)

Nota: A tabela mostra Regressões semi estruturais do Log da soma do desmatamento entre 2001 e 2017 tratando a educação como endógena. Na primeira coluna consideramos apenas a educação média, a taxa de mortalidade de colonos e a densidade populacional como explicativas. Nas colunas seguintes adicionamos os controles relativos à latitude, PIB, cobertura florestal e em seguida as dummy 's continentais e de origem colonial. Em todas as regressões está incluída a dummy responsável por contabilizar a origem dos dados de atividade missionária. *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Em seguida são expostos os resultados dos primeiros estágios de cada uma das regressões anteriormente demonstradas. Na tabela abaixo podemos encontrar nas colunas 1 a 4 os resultados para os modelos que ignoram os controles institucionais, utilizam apenas a educação como endógena e adicionam progressivamente controle para PIB, cobertura florestal, latitude e dummy's, podemos observar que os instrumentos utilizados são fortes uma

vez que em todas as regressões utilizadas a estatística de interesse F é maior do que 10, assegurando que os instrumentos são válidos.

Tabela 6: Regressões de 1º Estágio Educação

	Variável Dependente			
	Educação média			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Matrícula no primário 1920	0.095*** (0.023)	0.045** (0.018)	0.059** (0.023)	0.048* (0.025)
Atividade missionária 1900	1.017* (0.518)	0.514 (0.393)	0.425 (0.421)	0.148 (0.481)
PIB 2001		1.243*** (0.200)	1.216*** (0.232)	1.307*** (0.243)
Cobertura Florestal		0.164** (0.075)	0.167** (0.078)	0.199** (0.092)
Latitude		-2.192 (1.780)	-1.964 (1.870)	-1.808 (1.907)
Africa			-0.058 (1.818)	-0.616 (1.860)
America			-0.243 (1.706)	-0.362 (1.706)
Asia			1.013 (1.826)	0.079 (1.942)
Colônia Britânica				1.042 (0.717)
Colônia Francesa				0.479 (0.717)
Dummy Dennis	-0.386 (2.118)	-0.012 (1.544)	-1.014 (2.302)	-1.579 (2.335)
Constante	4.092*** (0.405)	-4.904*** (1.419)	-4.930* (2.482)	-5.622** (2.539)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.598	0.808	0.827	0.836
R ² Ajustado	0.572	0.781	0.787	0.788
Erro Padrão Residual	1.847 (df = 45)	1.321 (df = 42)	1.302 (df = 39)	1.300 (df = 37)
Estatística F	22.358*** (df = 3; 45)	29.518*** (df = 6; 42)	20.724*** (df = 9; 39)	17.207*** (df = 11; 37)

Nota: A tabela mostra regressões de primeiro estágio para a educação média. Na primeira coluna são utilizados apenas os instrumentos (Atividade missionária e taxa de matrícula no primário). Nas colunas seguintes são adicionados os controles de PIB, cobertura florestal, latitude, dummy's continentais e dummy's que contabilizam pela origem colonial. Em todas as regressões está incluída a dummy responsável por contabilizar pela origem dos dados de atividade missionária. $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Tabela 7: Regressões de 1º Estágio Educação

	Variável Dependente			
	Educação média			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Matricula no primário 1920	0.043** (0.017)	0.046** (0.017)	0.051** (0.024)	0.043 (0.026)
Atividade missionária 1900	0.771* (0.393)	0.639 (0.396)	0.626 (0.449)	0.383 (0.524)
Mortalidade de colonos 1500	-0.141 (0.284)	-0.197 (0.281)	-0.049 (0.338)	-0.056 (0.348)
Densidade Populacional 1500	0.351** (0.168)	0.367** (0.165)	0.304 (0.191)	0.256 (0.198)
PIB 2001	1.343*** (0.227)	1.392*** (0.225)	1.351*** (0.251)	1.396*** (0.261)
Cobertura Florestal	0.204*** (0.073)	0.185** (0.073)	0.177** (0.078)	0.206** (0.093)
Latitude		-2.672 (1.722)	-2.480 (1.952)	-2.337 (2.044)
Africa			0.270 (1.877)	-0.221 (1.943)
America			0.328 (1.779)	0.160 (1.805)
Asia			0.986 (1.818)	0.271 (1.963)
Colônia Britânica				0.826 (0.739)
Colônia Francesa				0.450 (0.733)
Dummy Dennis	0.140 (1.604)	0.525 (1.596)	0.612 (2.509)	-0.116 (2.613)
Constante	-6.005** (2.593)	-5.479** (2.572)	-6.253* (3.125)	-6.550** (3.166)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.823	0.833	0.838	0.844
R ² Ajustado	0.793	0.800	0.790	0.786
Erro Padrão Residual	1.284 (df = 41)	1.263 (df = 40)	1.293 (df = 37)	1.305 (df = 35)
Estatística F	27.252*** (df = 7; 41)	24.966*** (df = 8; 40)	17.425*** (df = 11; 37)	14.563*** (df = 13; 35)

Nota: A tabela mostra regressões de primeiro estágio para a educação média. Na primeira coluna são utilizados apenas os instrumentos da educação (Atividade missionária e taxa de matrícula no primário) e os instrumentos utilizados para instituições (Taxa de mortalidade de colonos e densidade populacional). Nas colunas seguintes são adicionados os controles de PIB, cobertura florestal, latitude, dummy's continentais e dummy's que contabilizam pela origem colonial. Em todas as regressões está incluída a dummy responsável por contabilizar pela origem dos dados de atividade missionária. $p < 0.1$;

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

A seguir verificamos o modelo semi estruturado que trata apenas às instituições como variável endógena, controlando em seguida pela atividade missionária e taxa de matrícula no primário no início do século XX, os determinantes históricos do capital humano. A primeira coluna utiliza apenas o índice de *Rule of Law* como variável explicativa para o desmatamento, podemos observar que ele não apresenta significância e tem o sinal de seu coeficiente como positivo. Nas colunas seguintes de 2 a 4 são adicionados controles gerais, contabilizando pelo PIB, Cobertura Florestal, Latitude e Dummy's, os resultados também não apresentam significância e apenas na segunda coluna temos um coeficiente que apresenta a direção esperada para a relação entre instituições e degradação ambiental.

Tabela 8: Regressão semi estrutural para instituições.

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Índice Rule of Law	0.811 (0.609)	-0.247 (0.723)	0.337 (1.029)	0.652 (1.167)
Latitude		1.196 (1.812)	0.203 (1.864)	-0.072 (2.115)
PIB 2001		0.065 (0.315)	-0.028 (0.459)	-0.134 (0.500)
Cobertura Florestal		0.760*** (0.079)	0.801*** (0.081)	0.809*** (0.104)
Africa			0.675 (1.572)	0.733 (1.561)
America			0.166 (1.745)	0.223 (1.823)
Asia			-0.211 (1.387)	-0.018 (1.456)
Colônia Britânica				-0.514 (0.579)
Colônia Francesa				-0.083 (0.763)
Constante	13.626*** (0.410)	5.947** (2.411)	6.340** (3.138)	7.329** (3.363)
Observações	50	50	50	50
R ²	-0.050	0.717	0.749	0.752
R ² Ajustado	-0.072	0.692	0.707	0.697
Erro Padrão Residual	2.512 (df = 48)	1.346 (df = 45)	1.312 (df = 42)	1.336 (df = 40)

Nota: A tabela mostra regressões semi estruturais do Log da soma do desmatamento entre 2001 e 2017 tratando o índice de rule of law (responsável por captar o efeito das instituições) como endógena. Na primeira coluna consideramos apenas o índice mencionado como explicativa. Nas colunas seguintes adicionamos os controles relativos à latitude, PIB, cobertura florestal e em seguida as dummy 's continentais e de origem colonial. $p < 0.1$; $**p < 0.05$; $***p < 0.01$

Agora são demonstrados os resultados encontrados pelo modelo semi estruturado que inclui os determinantes históricos do capital humano. Na primeira coluna utilizamos apenas o índice *Rule of Law* e controlamos pela atividade missionária e taxa de matrícula no primário no século XX, além da dummy de origem dos dados relativos à atividade missionária. Já nas colunas seguintes, 2 a 4, são adicionados gradualmente os controles que serão utilizados no modelo completo. Podemos observar que, em relação ao modelo anterior, não existem grandes mudanças na estimativa do efeito das instituições, os resultados continuam a não apresentar significância estatística e continuam com os mesmos sinais do que seus pares no modelo anterior.

Tabela 9: Regressão semi estrutural para instituições.

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Índice de Rule of Law	0.481 (1.357)	-1.119 (1.493)	0.421 (1.497)	0.506 (1.619)
Matricula no primário 1920	0.020 (0.030)	-0.023 (0.027)	-0.003 (0.024)	0.004 (0.028)
Atividade missionaria 1900	-0.851 (0.830)	0.033 (0.510)	-0.297 (0.452)	-0.161 (0.511)
Dummy Dennis	-0.166 (4.428)	4.033 (4.078)	0.231 (3.593)	0.334 (3.934)
Latitude		0.369 (2.051)	-0.274 (1.953)	-0.394 (2.097)
PIB 2001		0.373 (0.521)	0.015 (0.557)	-0.060 (0.629)
Cobertura Florestal		0.693*** (0.124)	0.794*** (0.113)	0.787*** (0.158)
Africa			1.012 (1.907)	1.248 (2.032)
America			0.528 (1.773)	0.589 (1.813)
Asia			0.068 (2.058)	0.483 (2.189)
Colonia Britânica				-0.501 (0.761)
Colonia Francesa				-0.173 (0.939)
Constante	13.604*** (1.011)	4.292 (3.601)	6.048 (4.634)	6.572 (4.723)
Observações	50	50	50	50
R ²	0.048	0.665	0.753	0.756
R ² Ajustado	-0.037	0.610	0.690	0.676
Erro Padrão Residual	2.469 (df = 45)	1.515 (df = 42)	1.350 (df = 39)	1.380 (df = 37)

Nota: A tabela mostra regressões semi estruturais do Log da soma do desmatamento entre 2001 e 2017 tratando o índice de rule of law (responsável por captar o efeito das instituições) como endógena. Na primeira coluna consideramos apenas o índice mencionado e os instrumentos utilizados para a educação média como explicativas. Nas colunas seguintes adicionamos os controles relativos à latitude, PIB, cobertura florestal e em seguida as dummy 's continentais e de origem colonial. Em todas as regressões está incluída a dummy responsável por contabilizar pela origem dos dados relativos à atividade missionária. p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Por fim, temos os resultados relativos ao primeiro estágio dos modelos semi estruturais apresentados anteriormente. Podemos observar que os instrumentos a serem utilizados para as regressões completas são fortes, uma vez que, apesar da estatística F encontrada ser menor do que 10 em algumas das estimativas, nas regressões do modelo principal os resultados verificados nos modelos completos, colunas 6 e 12, a estatística a ser considerada é maior do que 10.

Tabela 10: Regressões 1º Estágio para índice *Rule of Law*

	Variável Dependente					
	Índice de Rule of Law					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mortalidade de colonos 1500	-0.471*** (0.101)	-0.351*** (0.112)	-0.368*** (0.109)	-0.337*** (0.113)	-0.145 (0.125)	-0.089 (0.132)
Densidade populacional 1500	-0.154** (0.059)	-0.075 (0.068)	-0.100 (0.067)	-0.098 (0.067)	-0.136** (0.066)	-0.136** (0.066)
PIB 2001		0.199** (0.094)	0.194** (0.091)	0.178* (0.092)	0.266*** (0.094)	0.272*** (0.095)
Cobertura Florestal			-0.061* (0.031)	-0.059* (0.031)	-0.045 (0.028)	-0.058* (0.033)
Latitude				0.718 (0.668)	0.824 (0.622)	1.032 (0.656)
Africa					-0.608 (0.504)	-0.543 (0.508)
América					-1.030** (0.438)	-1.008** (0.456)
Ásia					-0.297 (0.479)	-0.335 (0.481)
Colônia Britânica						0.109 (0.210)
Colônia Francesa						-0.209 (0.268)
Constante	1.836*** (0.447)	-0.177 (1.042)	0.482 (1.063)	0.306 (1.074)	-0.592 (1.122)	-0.826 (1.162)
Observações	50	50	50	50	50	50
R ²	0.507	0.551	0.587	0.598	0.697	0.710
R ² Ajustado	0.486	0.521	0.550	0.552	0.638	0.636
Erro Padrão Residual	0.594 (df = 47)	0.573 (df = 46)	0.555 (df = 45)	0.554 (df = 44)	0.498 (df = 41)	0.500 (df = 39)
Estatística F	21.149*** (df = 2; 47)	18.798*** (df = 3; 46)	15.986*** (df = 4; 45)	13.065*** (df = 5; 44)	11.793*** (df = 8; 41)	9.553*** (df = 10; 39)

Nota: A tabela mostra regressões de primeiro estágio para o índice de rule of law (responsável por captar as instituições). Na primeira coluna são utilizados apenas os instrumentos desse índice (taxa de mortalidade de colonos e densidade populacional). Nas colunas seguintes são adicionados os controles de PIB, cobertura florestal, latitude, dummy 's continentais e dummy' s que contabilizam a origem colonial. p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabela 11: Regressões 1º Estágio Instituições

	Variável Dependente					
	Índice de Rule of Law					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mortalidade de colonos 1500	-0.329*** (0.113)	-0.207* (0.114)	-0.222** (0.109)	-0.223* (0.112)	-0.143 (0.129)	-0.105 (0.133)
Densidade populacional 1500	-0.087 (0.065)	-0.008 (0.067)	-0.035 (0.065)	-0.035 (0.066)	-0.097 (0.073)	-0.108 (0.075)
Matriculas no primário 1920	-0.006 (0.007)	-0.013* (0.007)	-0.011 (0.007)	-0.011 (0.007)	0.001 (0.009)	-0.003 (0.010)
Atividade missionária 1900	0.155 (0.168)	0.144 (0.157)	0.079 (0.152)	0.077 (0.158)	-0.035 (0.172)	-0.119 (0.199)
PIB 2001		0.251*** (0.092)	0.239*** (0.088)	0.239** (0.090)	0.267*** (0.096)	0.294*** (0.099)
Cobertura Florestal			-0.065** (0.028)	-0.065** (0.029)	-0.060* (0.030)	-0.079** (0.034)
Latitude				-0.034 (0.687)	0.083 (0.748)	0.350 (0.776)
Africa					0.314 (0.719)	0.297 (0.739)
América					-0.063 (0.682)	-0.125 (0.687)
Ásia					0.608 (0.697)	0.434 (0.747)
Colônia Britânica						0.096 (0.281)
Colônia Francesa						-0.294 (0.270)
Dummy Dennis	1.791** (0.679)	2.151*** (0.648)	2.047*** (0.619)	2.052*** (0.634)	1.195 (0.962)	1.195 (0.994)
Constante	1.094* (0.570)	-1.208 (0.998)	-0.469 (1.004)	-0.462 (1.025)	-1.331 (1.197)	-1.371 (1.203)
Observações	50	50	50	50	50	50
R ²	0.591	0.651	0.690	0.690	0.722	0.736
R ² Ajustado	0.544	0.602	0.639	0.630	0.642	0.640
Erro Padrão Residual	0.559 (df = 44)	0.522 (df = 43)	0.498 (df = 42)	0.504 (df = 41)	0.496 (df = 38)	0.497 (df = 36)
Estatística F	12.701*** (df = 5; 44)	13.368*** (df = 6; 43)	13.367*** (df = 7; 42)	11.418*** (df = 8; 41)	8.976*** (df = 11; 38)	7.706*** (df = 13; 36)

Nota: A tabela mostra regressões de primeiro estágio para o índice de instituições utilizado (índice de rule of law). Na primeira coluna são utilizados apenas os instrumentos da educação (Atividade missionária e taxa de matrícula no primário) e os instrumentos utilizados para instituições (Taxa de mortalidade de colonos e densidade populacional). Nas colunas seguintes são adicionados os controles de PIB, cobertura florestal, latitude, dummy's continentais e dummy's que contabilizam pela origem colonial. Em todas as regressões está incluída a dummy responsável por contabilizar pela origem dos dados relativos à atividade missionária. $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

A seguir estimamos a nossa regressão de interesse completa, tratando tanto instituições quanto capital humano como endógenas, utilizando seus respectivos instrumentos, enquanto controlamos pelo PIB per capita, cobertura florestal, latitude e dummy 's continentais e de origem colonial. A primeira coluna demonstra os resultados controlando apenas pela renda e cobertura florestal, os resultados encontrados, apesar de não significantes, demonstram uma grande diferença principalmente para instituições, que agora possuem um coeficiente negativo, dando indícios que corroboram a hipótese apresentada. Nas colunas seguintes, 2 a 4, são adicionados os mesmos controles a serem utilizados em regressões anteriores e os

resultados, apesar de apresentarem uma queda nos coeficientes, continuam a apresentar um sinal negativo em todas as estimativas, reforçando assim a hipótese apresentada.

Tabela 12: Regressão modelo completo

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.370 (0.277)	-0.383 (0.280)	-0.255 (0.278)	-0.237 (0.589)
Índice Rule of law	-0.682 (1.125)	-0.708 (1.148)	-0.088 (1.568)	-0.061 (2.083)
PIB 2001	0.709 (0.606)	0.748 (0.629)	0.479 (0.781)	0.443 (1.431)
Cobertura Florestal	0.779*** (0.113)	0.775*** (0.114)	0.809*** (0.113)	0.785*** (0.148)
Latitude		-0.677 (2.040)	-0.514 (1.986)	-0.394 (2.065)
Africa			0.842 (1.881)	1.015 (2.031)
America			0.405 (1.778)	0.444 (1.844)
Asia			0.375 (2.076)	0.484 (2.156)
Colônia Brit				-0.200 (1.143)
Colônia Francesa				-0.317 (0.906)
Dummy Dennis	2.609 (2.301)	2.863 (2.507)	1.673 (3.345)	1.769 (4.093)
Constante	3.318 (3.381)	3.240 (3.406)	3.794 (5.357)	4.187 (8.043)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.691	0.688	0.749	0.752
R ² Ajustado	0.655	0.643	0.691	0.678
Erro Padrão Residual	1.433 (df = 43)	1.458 (df = 42)	1.358 (df = 39)	1.386 (df = 37)

Nota: A tabela apresenta a regressão completa tratando tanto instituições quanto educação média como variáveis endógenas. Na primeira coluna consideramos as endógenas, o PIB de 2001 e a cobertura florestal. Nas regressões seguintes adicionamos os controles relativos à latitude e dummy 's continentais e de origem colonial. Em todas as regressões apresentadas é incluída a dummy relativa à fonte dos dados de atividade missionária. p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Como um primeiro teste de robustez para nossos resultados encontrados, separamos nossa amostra e retiramos os países classificados como neo europeas (Austrália, Canadá e Nova Zelândia), uma vez que o processo de desenvolvimento nessas regiões pode ter ocorrido de forma diferenciada em relação às demais colônias (ACEMOGLU, 2014). Os resultados encontrados não diferem muito dos encontrados para os modelos completos, as estimativas de

interesse continuam não tendo significância e o sinal dos coeficientes para os modelos principais continuam sendo negativos.

Tabela 13: Teste de robustez amostra parcial

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.361 (0.289)	-0.375 (0.290)	-0.245 (0.285)	-0.203 (0.586)
Índice Rule of Law	-0.667 (1.141)	-0.692 (1.160)	-0.047 (1.507)	0.004 (1.910)
PIB 2001	0.689 (0.630)	0.732 (0.648)	0.448 (0.774)	0.368 (1.367)
Cobertura Florestal	0.776*** (0.116)	0.771*** (0.118)	0.809*** (0.112)	0.782*** (0.147)
Latitude		-0.818 (2.232)	-0.446 (2.046)	-0.295 (2.139)
Africa			0.486 (0.870)	0.552 (0.864)
America			0.060 (1.179)	-0.025 (1.240)
Colônia Britânica				-0.259 (1.151)
Colônia Francesa				-0.323 (0.885)
Constante	3.436 (3.517)	3.373 (3.493)	4.319 (4.191)	5.053 (7.111)
Observações	46	46	46	46
R ²	0.661	0.657	0.724	0.729
R ² Ajustado	0.627	0.614	0.673	0.661
Erro Padrão Residual	1.461 (df = 41)	1.487 (df = 40)	1.369 (df = 38)	1.394 (df = 36)

Nota: A tabela apresenta a regressão completa tratando tanto instituições quanto educação média como variáveis endógenas, porém utilizando apenas parte da nossa amostra (Nações classificadas como neo europas foram excluídas). Na primeira coluna consideramos as endógenas, o PIB de 2001 e a cobertura florestal. Nas regressões seguintes adicionamos os controles relativos à latitude e dummy 's continentais e de origem colonial. $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

O segundo teste de robustez utiliza a amostra completa, incluindo até mesmo as 3 nações anteriormente removidas, porém agora são incluídos novos controles para verificar se os resultados encontrados são os mesmos. Na coluna 1 são utilizados como controles o PIB per capita, a cobertura florestal e é adicionada como controle extra a proporção da população que vivia em uma região em que a malária é considerada endêmica, os resultados encontrados continuam sem demonstrar significância estatística e com os mesmos sinais das regressões anteriores. Nas colunas de 2 a 4 são adicionados respectivamente, a latitude, índices de filiação religiosa e dummy 's continentais e de origem colonial como controles, e os

resultados novamente não apresentam significância estatística apesar dos coeficientes negativos.

Tabela 14: Teste de robustez

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2017 - 2001			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.426 (0.297)	-0.456 (0.322)	-0.636 (0.602)	-0.269 (0.996)
Índice Rule of Law	-0.743 (1.176)	-0.812 (1.226)	-1.852 (2.572)	-0.366 (2.836)
Latitude		-1.216 (2.386)	1.057 (3.138)	0.033 (2.771)
PIB 2001	0.743 (0.625)	0.787 (0.661)	1.288 (1.443)	0.397 (2.047)
Cobertura Florestal	0.782*** (0.117)	0.774*** (0.120)	0.719*** (0.161)	0.764*** (0.142)
Africa				1.887 (2.863)
América				0.079 (2.053)
Ásia				1.166 (2.831)
Colônia Britânica				0.390 (1.838)
Colônia Francesa				0.334 (1.029)
Índice de Malaria 1994	-0.272 (0.795)	-0.445 (0.910)	-2.188 (2.330)	-1.393 (2.398)
Católicos			-0.028 (0.030)	0.007 (0.031)
Protestantes			-0.029 (0.030)	-0.007 (0.032)
Muçulmanos			-0.035 (0.029)	-0.019 (0.030)
Dummy Dennis	2.898 (2.480)	3.463 (2.909)	5.438 (5.292)	2.609 (5.406)
Constante	3.444 (3.609)	3.604 (3.642)	3.138 (6.178)	4.634 (8.885)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.677	0.667	0.542	0.765
R ² Ajustado	0.631	0.610	0.421	0.659
Erro Padrão Residual	1.483 (df = 42)	1.524 (df = 41)	1.858 (df = 38)	1.426 (df = 33)

Nota: A tabela apresenta a regressão completa tratando tanto instituições quanto educação média como variáveis endógenas. Na primeira coluna consideramos as endógenas, o PIB de 2001, a cobertura florestal e a proporção da população que vive em áreas onde a malária é endêmica. Nas regressões seguintes adicionamos os controles relativos à latitude e dummy 'scontinentais, de origem colonial, além de controles para a filiação religiosa da população. Em todas as regressões apresentadas é incluída a dummy que indica a fonte dos dados relativos à atividade missionária. p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Como um último teste de robustez são testadas agora a influência das instituições e capital humano não no desmatamento total, mas sim em um determinado intervalo de tempo. Sendo assim, são separados 4 grupos de regressões, o primeiro tem como variável dependente o logaritmo da soma do desmatamento de 2001 a 2004, o segundo o logaritmo da soma do

desmatamento de 2005 a 2008, o terceiro o logaritmo da soma do desmatamento de 2009 a 2012 e por fim temos o quarto grupo em que utiliza o logaritmo da soma do desmatamento de 2013 a 2017. Novamente podemos observar que os resultados encontrados não diferem muito dos encontrados nas regressões completas do modelo geral, em todos os grupos verificados a regressão principal tem como coeficientes de interesse não significativos e de sinal negativo.

Tabela 15: Regressão de robustez 1º intervalo temporal

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2001 - 2004			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.400 (0.281)	-0.400 (0.282)	-0.295 (0.273)	-0.066 (0.579)
Índice Rule of Law	-0.797 (1.139)	-0.805 (1.157)	0.258 (1.538)	0.681 (2.046)
PIB 2001	0.875 (0.614)	0.885 (0.634)	0.424 (0.766)	-0.049 (1.406)
Cobertura Florestal	0.746*** (0.114)	0.742*** (0.115)	0.787*** (0.111)	0.761*** (0.146)
Latitude		-0.470 (2.055)	-0.479 (1.949)	-0.358 (2.029)
Africa			0.595 (1.845)	0.910 (1.995)
America			0.639 (1.744)	0.807 (1.812)
Asia			0.115 (2.037)	0.353 (2.118)
Colônia Britânica				-0.637 (1.123)
Colônia Francesa				-0.125 (0.890)
Dummy Dennis	2.954 (2.331)	3.097 (2.526)	1.478 (3.282)	0.956 (4.021)
Constante	0.471 (3.425)	0.500 (3.433)	2.728 (5.255)	5.148 (7.902)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.672	0.672	0.750	0.752
R ² Ajustado	0.634	0.625	0.692	0.678
Erro Padrão Residual	1.452 (df = 43)	1.470 (df = 42)	1.332 (df = 39)	1.361 (df = 37)

Nota : As regressões presentes na tabela acima consideram o log do desmatamento no período de 2001 a 2004 dependentes e tanto instituições quanto a educação média como independentes. A primeira coluna inclui as endógenas e os controles para o PIB de 2001 e de cobertura florestal. As colunas seguintes adicionam controle de latitude e dummy 's continentais e de origem colonial. Em todas as regressões apresentadas é incluída a dummy responsável por indicar a origem dos dados relativos à atividade missionária. p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabela 16: Regressão de robustez 2º intervalo temporal

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2005 - 2008			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.318 (0.305)	-0.321 (0.307)	-0.211 (0.307)	-0.009 (0.638)
Índice Rule of Law	-0.990 (1.237)	-0.992 (1.257)	-0.299 (1.727)	-0.037 (2.258)
PIB 2001	0.812 (0.666)	0.817 (0.688)	0.518 (0.860)	0.138 (1.551)
Cobertura Florestal	0.746*** (0.124)	0.747*** (0.125)	0.780*** (0.125)	0.727*** (0.161)
Latitude		0.062 (2.233)	0.134 (2.187)	0.361 (2.239)
Africa			0.880 (2.071)	1.371 (2.202)
America			0.606 (1.958)	0.783 (1.999)
Asia			0.552 (2.286)	0.949 (2.337)
Colônia Britânica				-0.761 (1.239)
Colônia Francesa				-0.472 (0.982)
Dummy Dennis	2.792 (2.531)	2.784 (2.745)	1.711 (3.683)	1.612 (4.436)
Constante	0.622 (3.720)	0.589 (3.729)	1.376 (5.899)	3.471 (8.718)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.643	0.642	0.709	0.721
R ² Ajustado	0.601	0.591	0.641	0.638
Erro Padrão Residual	1.577 (df = 43)	1.597 (df = 42)	1.495 (df = 39)	1.502 (df = 37)

Nota : As regressões presentes na tabela acima consideram o log do desmatamento no período de 2005 a 2008 dependentes e tanto instituições quanto a educação média como independentes. A primeira coluna inclui as endógenas e os controles para o PIB de 2001 e de cobertura florestal. As colunas seguintes adicionam controle de latitude e dummy 's continentais e de origem colonial. Em todas as regressões apresentadas é incluída a dummy responsável por indicar a origem dos dados relativos à atividade missionária.

Tabela 17 Regressão de robustez 3º intervalo temporal

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2009 - 2012			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.332 (0.295)	-0.335 (0.296)	-0.206 (0.289)	0.096 (0.620)
Índice Rule of Law	-0.857 (1.196)	-0.864 (1.215)	0.127 (1.630)	0.557 (2.193)
PIB 2001	0.778 (0.644)	0.787 (0.666)	0.358 (0.812)	-0.223 (1.507)
Cobertura Florestal	0.753*** (0.120)	0.751*** (0.121)	0.795*** (0.118)	0.736*** (0.156)
Latitude		-0.246 (2.159)	-0.192 (2.065)	0.051 (2.175)
Africa			0.929 (1.955)	1.525 (2.139)
America			0.757 (1.848)	1.001 (1.942)
Asia			0.527 (2.158)	1.024 (2.271)
Colônia Britânica				-1.007 (1.204)
Colônia Francesa				-0.440 (0.954)
Dummy Dennis	2.441 (2.447)	2.525 (2.654)	1.029 (3.478)	0.707 (4.310)
Constante	1.046 (3.595)	1.038 (3.606)	2.618 (5.570)	5.664 (8.470)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.652	0.651	0.729	0.726
R ² Ajustado	0.612	0.602	0.667	0.644
Erro Padrão Residual	1.524 (df = 43)	1.544 (df = 42)	1.412 (df = 39)	1.459 (df = 37)

Nota : As regressões presentes na tabela acima consideram o log do desmatamento no período de 2009 a 2012 dependentes e tanto instituições quanto a educação média como independentes. A primeira coluna inclui as endógenas e os controles para o PIB de 2001 e de cobertura florestal. As colunas seguintes adicionam controle de latitude e dummy 's continentais e de origem colonial. Em todas as regressões apresentadas é incluída a dummy responsável por indicar a origem dos dados relativos à atividade missionária.

Tabela 18: Regressão de robustez 4º intervalo temporal.

	Variável Dependente			
	Log da soma do desmatamento 2013 - 2017			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Educação média	-0.412 (0.292)	-0.436 (0.296)	-0.266 (0.288)	-0.317 (0.619)
Índice Rule of Law	-0.614 (1.186)	-0.671 (1.213)	-0.070 (1.624)	-0.105 (2.190)
PIB 2001	0.716 (0.639)	0.800 (0.664)	0.543 (0.808)	0.627 (1.505)
Cobertura Florestal	0.830*** (0.119)	0.822*** (0.121)	0.861*** (0.117)	0.863*** (0.156)
Latitude		-1.607 (2.155)	-1.324 (2.056)	-1.318 (2.172)
Africa			0.980 (1.947)	0.936 (2.136)
America			0.224 (1.841)	0.197 (1.939)
Asia			0.163 (2.149)	0.097 (2.268)
Colônia Britânica				0.100 (1.202)
Colônia Francesa				-0.067 (0.953)
Dummy Dennis	2.633 (2.427)	3.218 (2.648)	1.719 (3.463)	1.772 (4.304)
Constante	2.317 (3.566)	2.176 (3.598)	2.378 (5.546)	2.065 (8.458)
Observações	49	49	49	49
R ²	0.689	0.684	0.756	0.751
R ² Ajustado	0.653	0.639	0.700	0.677
Erro Padrão Residual	1.512 (df = 43)	1.541 (df = 42)	1.406 (df = 39)	1.457 (df = 37)

Nota : As regressões presentes na tabela acima consideram o log do desmatamento no período de 2013 a 2017 dependentes e tanto instituições quanto a educação média como independentes. A primeira coluna inclui as endógenas e os controles para o PIB de 2001 e de cobertura florestal. As colunas seguintes adicionam controle de latitude e dummy 's continentais e de origem colonial. Em todas as regressões apresentadas é incluída a dummy responsável por indicar a origem dos dados relativos à atividade missionária.

6. CONCLUSÃO

Buscamos através deste trabalho compreender melhor como se dá a relação entre desenvolvimento institucional e degradação ambiental. Para isso, foram estimadas diversas regressões que tinham como objetivo encontrar o efeito causal que melhorias institucionais e um maior estoque de capital humano possuem sobre o desmatamento.

Apesar de trabalhos anteriores (BHATARRAI, 2001; CULAS, 2007) sugerirem que a introdução de melhores instituições leva a menores taxas de degradação ambiental, os resultados encontrados neste trabalho não demonstram a significância necessária para afirmar tal hipótese. Como pode ser observado nas regressões principais de nosso modelo, os coeficientes de interesse, tanto para instituições quanto para capital humano, são sempre negativos, apesar de nunca apresentarem a significância necessária para confirmarmos seus efeitos.

Apesar dos resultados encontrados por esse trabalho, ainda existe espaço para buscar compreender melhor sobre a relação entre essas variáveis. É possível que através da análise de novas fontes de variação para o capital humano e instituições seja possível encontrar instrumentos mais fortes para avaliar essa relação. Além disso, podem ser realizadas novas análises dessas relações porém a níveis subnacionais, explorando assim as variações internas entre cada unidade avaliada neste trabalho, contribuindo para a consolidação da literatura empírica sobre esse tema.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEMOGLU, D.; GALLEGO, F.; ROBINSON, J. **Institutions, Human Capital and Development**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, fev. 2014.

ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. **Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, maio 2004.

ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A. **The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation**. American Economic Review, v. 91, n. 5, p. 1369–1401, 1 dez. 2001.

ANDREONI, J.; LEVINSON, A. **The Simple Analytics of the Environmental Kuznets Curve**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, set. 1998.

ANTLE, J. M.; HEIDEBRINK, G. **Environment and Development: Theory and International Evidence**. Economic Development and Cultural Change, v. 43, n. 3, p. 603–625, abr. 1995.

ARVIN, B. M.; LEW, B. **Does democracy affect environmental quality in developing countries?**. Applied Economics, v. 43, n. 9, p. 1151–1160, ago. 2009.

BARRET, S.; GRADDY, K. **Freedom growth and the environment**. Environment and Development Economics, v. 5, n. 4, p. 433–456, ago. 2000.

BHATTARAI, M.; HAMMIG, M. **Institutions and the Environmental Kuznets Curve for Deforestation: A Crosscountry Analysis for Latin America, Africa and Asia**. World Development, v. 29, n. 6, p. 995–1010, jun. 2001.

CROPPER, M.; GRIFFITHS, C. **The Interaction of Population Growth and Environmental Quality**. American Economic Review, v. 84, p. 250-254, maio. 1994.

CULAS, R. J. **Deforestation and the environmental Kuznets curve: An institutional perspective**. Ecological Economics, v. 61, n. 2–3, p. 429–437, mar. 2007.

GROSSMAN, G. M.; KRUEGER, A. B. **Economic Growth and the Environment**. The Quarterly Journal of Economics, v. 110, n. 2, p. 353–377, 1 maio 1995.

MALTHUS, Thomas. **An essay on the principle of population**. 1. ed. Londres: J. Johnson, 1978. p. 6-12

NORTH, D. C. **Institutions**. *Journal of Economic Perspectives*, v. 5, n. 1, p. 97–112, 1 fev. 1991.

PIGOU, Arthur Cecil. **The Economics of Welfare**. 4. ed. Londres: Macmillan, 1932. p. 154-159

STERN, D. I. **The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve**. *World Development*, v. 32, n. 8, p. 1419–1439, ago. 2004.

TORRAS, M.; BOYCE, J. K. **Income, inequality, and pollution: a reassessment of the environmental Kuznets Curve**. *Ecological Economics*, v. 25, n. 2, p. 147–160, maio 1998.