

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS,
ESTRATÉGIAS E DESENVOLVIMENTO - PPED
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**O Efeito China no Desmatamento da Amazônia Legal: uma análise para o
período 2000 - 2017**

CAMILLA AGUIAR

DRE 117068303

ORIENTAÇÃO: Prof. Dr. Carlos Eduardo Frickmann Young
COORIENTAÇÃO: Prof. Dr. Romero Cavalcanti Barreto da Rocha

Rio de Janeiro

Abril 2019

CAMILLA AGUIAR

O Efeito China no Desmatamento da Amazônia Legal: uma análise para o período 2000 - 2017

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPGE) do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre.

ORIENTAÇÃO: Prof. Dr. Carlos Eduardo Frickmann Young

COORIENTAÇÃO: Prof. Dr. Romero Cavalcanti Barreto da Rocha

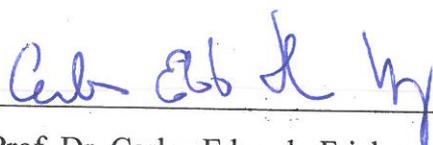
Camilla Aguiar

O Efeito China no Desmatamento da Amazônia Legal: uma análise para o período 2000 - 2017

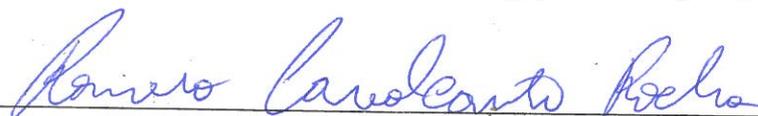
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED) do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre.

Aprovada em 28 de Fevereiro de 2019

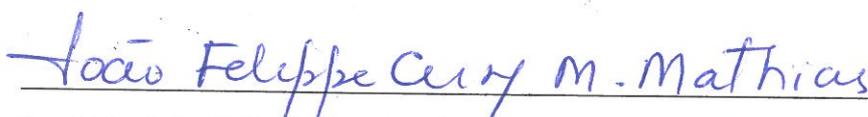
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos Eduardo Frickmann Young (Orientador) – PPED/IE/UFRJ



Prof. Dr. Romero Cavalcanti Barreto da Rocha (Coorientador) – PPGE/IE/UFRJ



Prof. Dr. João Felipe Cury Marinho Mathias – PPED/IE/UFRJ



Dr. André Albuquerque Sant'Anna - BNDES

Rio de Janeiro

28 de Fevereiro de 2019

“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”

FICHA CATALOGRÁFICA

A282 Aguiar, Camilla.

O efeito China no desmatamento da Amazônia Legal: uma análise para o período 2000 – 2017 / Camilla Aguiar. - 2019.

66 p. ; 31 cm.

Orientador: Carlos Eduardo Frickmann Young.

Coorientador: Romero Cavalcanti Barreto da Rocha.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, 2019.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária: Bruna Amarante Oliveira CRB 7 –
6602 Biblioteca Eugênio Gudín/CCJE/UFRJ

Agradecimentos

Primeiramente agradeço ao Professor Romero Rocha que me orienta com muita paciência e me ensinou muito sobre métodos quantitativos. Gostaria também de agradecer ao Professor Cadu Young que há anos contribui para minha trajetória.

Não poderia deixar de agradecer ao GEMA (Grupo de Economia de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável), que me apresentou ao que veio a ser minha principal área de pesquisa (e grande paixão), a economia ambiental. Destaques para amigos economistas, muitos do GEMA, profissionais sérios que me inspiram e me ensinam muito, como a Biancca Castro, a Lilia Caiado, o André Sant'Anna, o Guilherme Lima, a Gabriela Podcameni, o Leo Bakker, a Julia Queiroz, o Hugo Saramago, o Caetano Penna, a Maria Tereza Leopardi de Mello, o Marcio Alvarenga, o João Felipe Cury Mathias e , que ajudou e acompanhou a evolução processo de pesquisa, o Patrick Fontaine.

Agradeço a minha amada família, a Leila Aguiar, a Iasmim Aguiar e o Scott Aguiar que me apoiaram e sempre acreditaram em mim. *Mir ist die herzgeliebte Monika Hackstein auch sehr wichtig, weil sie mich für eine Karriere als Wissenschaftler motiviert hat.* Meus sinceros agradecimentos aos colegas (e amigos) que me auxiliaram com a parte de programação, o Daniel Duque, o Daniel Vianna e o economista do meio ambiente Lucas Almeida.

Respeito e gratidão ao Conselho Deliberativo, Corpo Docente e Discente do PPEd/IE/UFRJ que me dão a oportunidade de continuar meus estudos, além de me apoiar e estimular a persistir. Vocês são amigos preciosos que vou sempre levar comigo. Almejo poder retornar à sociedade o que aprendi no âmbito desta pesquisa.

O Efeito China no Desmatamento da Amazônia Legal: uma abordagem empírica

Camilla Aguiar¹

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar o efeito das relações comerciais com a China no desmatamento da Amazônia Legal brasileira no período de 2000 a 2017. São utilizados dados desagregados e atualizados de desmatamento, exportação e importação. Para fazê-lo é utilizada a regressão de dados em painel com efeitos fixos de ano e município. Os resultados mostram que o efeito direto entre exportações para a China e o desmatamento não é estatisticamente significativo. Contudo, entre os municípios prioritários, os que exportam soja para a China tiveram menor redução no desmatamento. Pesquisas posteriores podem ser feitas para contornar problemas de endogeneidade e inferir causalidade de forma mais definitiva.

Palavras – chave: Desmatamento, Comércio Internacional, Choque da China, Amazônia Brasileira.

Abstract

This work aims analyzing the effect of commercial relations to China in Brazilian Legal Amazon deforestation, in the period from 2000 to 2017. The analysis uses official trade data and satellite deforestation data to identify the desired effect. In order to do so is used panel data regression with fixed effects of year and municipality. The results show that the direct effect between exports to China and deforestation is not statistically significant. However, among the priority municipalities, those that export soybeans to China had less reduction in deforestation. Further research can be done to overcome endogeneity problems and infer causality more definitively.

Keywords: Deforestation, International Trade, China Shock, Brazilian Amazon.

¹ E-Mail: camilla.aguiarf@gmail.com

Lista de Siglas

APP – Área de Preservação Permanente

CBERS - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (acrônimo em inglês *China-Brazil Earth Resources Satellite*)

CO2 – Gás Carbônico

COSBAN - Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação

CKA – Curva de Kuznetz Ambiental

DETER – Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real

DETEX - Sistema de Monitoramento da Exploração Seletiva de Madeira

EUA – Estados Unidos da América

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

GATT –Acordo Geral de Tarifas e Comércio

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MPF - Ministério Público Federal

NAFTA – Tratado Norte Americano de Livre Comércio

NDC – Contribuição Nacionalmente Determinada

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

PIB – Produto Interno Bruto

PPCDam – Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia

PPCerrado - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento do Cerrado

PRODES – Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite

RL – Reserva Legal

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

WTO – Organização Mundial de Comércio (acrônimo em inglês *World Trade Organization*)

ZEE – Zoneamento Econômico Ecológico

Lista de Equações

Equação 1	38
-----------------	----

Lista de Figuras

Figura 1	38
----------------	----

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Desmatamento na Amazônia Legal de 2001 a 2017	32
Gráfico 2 - Participação da China na exportação e importação brasileira de 2001 a 2017	35

Lista de Quadros

Quadro 1- Resumo da literatura relevante	13
--	----

Lista de Tabelas

Tabela 1- Municípios prioritários e monitorados ao longo do tempo	33
Tabela 2- Estatísticas descritivas das variáveis analisadas	36
Tabela 3–Matriz de correlação	37
Tabela 4 – Resultado de regressão para soja e derivados	42
Tabela 5-Resultado de regressão para carne bovina e outros	44

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 CONSEQUÊNCIAS DO CRESCIMENTO CHINÊS	13
2.2. DETERMINANTES DO DESMATAMENTO AMAZÔNICO	15
2.3. COMÉRCIO INTERNACIONAL E MEIO AMBIENTE.....	20
3. CONTEXTO INSTITUCIONAL.....	24
3.1 POLÍTICA DE COMBATE AO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL	24
3.2 POLÍTICAS COMERCIAIS SINO-BRASILEIRAS	29
4. DADOS E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	31
5. ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....	38
6. RESULTADOS	41
8. CONCLUSÃO	46
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
10. ANEXOS	62

1. Introdução

O desmatamento tem sido um assunto amplamente discutido na literatura econômica e ecológica. O levantamento de recursos globais florestais da FAO (em inglês, GFR) mostra que em 1990 a área com floresta correspondia 31,6% do território global e em 2015 passou a ser 30,6% (FAO, 2018). Na América Latina, a área de floresta entre 1990 e 2015 variou - 0,9 % (FAO, 2015)². Dado a redução de área de floresta no mundo, a conservação da Amazônia Legal é de alto interesse nacional e internacional. Seu desmatamento significa custos ambientais em termos de biodiversidade, intensificação de mudanças climáticas, degradação do solo e disponibilidade de recursos hídricos (Fearnside & Barbosa, 2003; Fearnside, 2005; Young, 2015). A biomassa da floresta estoca por volta de 100 bilhões de toneladas de carbono, o que equivale a dez anos das emissões globais de combustíveis fósseis (Saatchi et al, 2007).

A principal razão para a expansão do desmatamento na América Latina e na Amazônia é a conversão de áreas de floresta em áreas de pastagem e plantio (Margulis, 2003; Hargrave & Kis-Katos, 2013; Carvalho et al, 2017; FAO, 2018). Margulis (2003) usa dados do Censo Agropecuário e calcula que em 1995 a área ocupada pela pastagem correspondia a 70% das áreas desmatadas da Amazônia brasileira. Grieg-Gran et al (2007) utilizam dados oficiais de produção agropecuária e desmatamento para investigar o quanto essas atividades induziram o desmatamento em diferentes países do mundo. Seu resultado para o caso brasileiro indica que, entre 1995 e 2005, em torno de 72% da perda de área florestal na Amazônia e no Cerrado são explicados pela pecuária e 29% pela produção de soja. Lawson (2014) calcula que entre 2000 e 2012 cerca de 90% de todo o desmatamento ilegal do Brasil foi para a expansão da agropecuária comercial, dos quais 49% foram destinados à exportação.

Desde 2009, a China é o principal parceiro comercial do Brasil, com uma pauta exportadora majoritariamente primária (Medeiros & Cintra, 2015; Haddad & Maggi, 2017, Itamaraty, 2018). Dados oficiais de exportação do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) mostram que, entre 2000 e 2017, 60,1% de toda a soja brasileira exportada e 2,6% de toda a carne bovina brasileira exportada foram destinadas à China. Portanto, o objetivo desta dissertação é analisar a relação entre o aumento do comércio de produtos agropecuários brasileiros com a China e o desmatamento na Amazônia Legal.

² Calculado usando dados de área florestal nos países da América Latina.

A literatura econômica tem apontado vários efeitos que o fenômeno da China tem sobre diferentes indicadores econômicos. Hsieh & Ossa (2011) medem o efeito do crescimento da China na renda real de catorze dos seus maiores parceiros comerciais nos anos de 1997 a 2007 usando um modelo de equilíbrio geral. O resultado encontrado foi que o aumento da produtividade da China aumentou na média somente 0,01% da renda dos parceiros analisados. Haddad & Maggi (2017) analisam o impacto do aumento da produtividade chinesa no bem-estar do Brasil. Usando também um modelo de equilíbrio geral os autores encontram aumento no bem-estar no Brasil de 0,03%. Costa et al (2016) estudam o efeito da China no mercado de trabalho de diferentes microrregiões brasileiras. Os autores identificam áreas que foram prejudicadas pela oferta de produtos manufaturados chineses, mas também identificam áreas que foram beneficiadas pelo comércio com a China em termos de geração de emprego e aumento do salário real. Este trabalho pretende contribuir para esta literatura tentando avançar na identificação do efeito do aumento do comércio com a China com outro aspecto ainda não analisado pela literatura, o desmatamento na Amazônia Legal brasileira.

Para isto, este trabalho utilizará o método dos dados em painel com efeitos fixos dos municípios da Amazônia Legal. Serão utilizados dados de satélite municipais anuais de desmatamento do PRODES/INPE e dados de importação e exportação da plataforma aberta ComexStat do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) para montar um painel de municípios e quantificar o efeito do comércio de commodities brasileiras com a China no desmatamento amazônico. Os resultados encontrados mostram que o efeito direto entre exportações para a China e o desmatamento não é estatisticamente significativo. Todavia os resultados também apontam que existe heterogeneidade nos efeitos. Nos municípios classificados pelo Ministério do Meio Ambiente como prioritários para o combate do desmatamento amazônico houve um aumento de fiscalização e uma redução grande do Desmatamento. Entretanto, dentre esses municípios, aqueles que exportam soja para a China tiveram menor redução no desmatamento.

Por um lado, estes resultados não são definitivos em termos de causalidade, pois o método de painel com efeitos fixos não resolve alguns problemas de endogeneidade. Por exemplo, o método falha em captar o efeito de mudanças que afetem de forma diferente os grupos comparados, como por exemplo, um choque externo macroeconômico (Khandker et al, 2009). Por outro lado, a estimação por painel com efeito fixo avança no sentido de encontrar uma relação mais próxima do efeito causal em comparação a estimações que usam

apenas correlações e estatísticas descritivas. Dessa maneira, este trabalho contribui com a literatura na tentativa de encontrar um primeiro número que quantifique esta relação entre comércio com a China e desmatamento.

O resto desta dissertação irá se organizar da seguinte forma: o capítulo 2 faz uma extensa revisão da literatura teórica e empírica relacionada ao tema estudado; o capítulo 3 descreve o contexto institucional, se concentrando em dois tópicos principais: as políticas de combate ao desmatamento no Brasil e as políticas de comércio do Brasil e da China; O capítulo 4 explica os dados utilizados no trabalho e apresenta estatísticas descritivas sobre o tema; O capítulo 5 descreve a metodologia de dados em painel e explica a estratégia empírica utilizada nas estimações; O capítulo 6 apresenta e discute os resultados e o capítulo 7 conclui o trabalho.

2. Revisão Bibliográfica

Este capítulo revisa a literatura relevante para o desenvolvimento deste trabalho, dividindo-a em três partes: consequências do crescimento chinês, comércio internacional e meio ambiente, e determinantes do desmatamento amazônico. O quadro 1 tipifica a literatura abordada.

Quadro 1- Resumo da literatura relevante

Assunto	Conteúdo	Autores
Consequências do crescimento chinês	Efeito agregado	Hsieh & Ossa, 2011; Bloom et al., 2016; Haddad & Maggi, 2017; Kats, 2018
	Efeito local	Cunha, 2012; Autor et al, 2013; Fearnside & Figueiredo, 2015; Costa et al., 2016
Comércio Internacional e meio ambiente	Livre comércio contribui para degradação ambiental	Foster & Rosenzweig, 2003; Frankel & Rose, 2005; Shapiro, 2016; Shabaz et al., 2017; Pendrill et al, 2019.
	Livre comércio diminui degradação ambiental	Antweiler, 2001; Baek, 2009 ; Chernichan, 2017; Sunderlin & Wunder, 2000;. Breckman et al, 2017
Determinantes do desmatamento amazônico	Má definição de direitos de propriedade, concentração de terras, crédito rural, preços agrícolas, mineração, atividade agropecuária, fiscalização	Smeraldi & Verissimo, 1999; Arcand et al., 2008; Araujo et al., 2009; Feranside, 2010; Barona et al, 2010; Richards et al., 2012; Assunção et al, 2013; Alvarenga, 2014; Gollnow & Lakes, 2014; Ferreira & Coelho, 2015; Pieniz, 2016; SantAnna, 2016; Bizzo & Farias, 2017; Costa, 2017; Sonter et al, 2017; Melo & Artaxo, 2017; Phillips, 2018

Nota: O quadro organiza os artigos estudados dentro da literatura. A descrição completa da literatura empírica está ao longo do texto. Fonte: Elaboração própria.

2.1 Consequências do crescimento chinês

A literatura que procura entender e medir os efeitos do crescimento da China se divide em autores que visam efeitos agregados da China em um ou mais países (Hsieh & Ossa, 2011; Bloom et al, 2016; Haddad & Maggi, 2017; Kats, 2018) e autores que procuram entender os efeitos locais do crescimento da China de forma desagregada (Autor et al, 2013; Cunha, 2012; Fearnside & Figueiredo, 2015; Costa et al, 2016). O resultado do presente trabalho se insere na literatura que examina os efeitos locais da China.

Hsieh & Ossa (2011) medem o efeito do crescimento da China na renda real de catorze dos seus maiores parceiros comerciais, partindo do modelo de equilíbrio geral de Melitz (2003) nos anos de 1997 a 2007. O resultado encontrado foi que o aumento da produtividade da China aumentou na média 0,01% da renda dos parceiros analisados. Bloom

et al (2016) examinam o efeito gerado pela competição com as importações chinesas na produtividade de empresas de países desenvolvidos e o no número de patentes por elas registradas, através de uma regressão com dados em painel. A análise se direciona a meio milhão de empresas de países desenvolvidos entre 1996 e 2007. O resultado mostrou que um aumento em dez pontos percentuais na penetração de importações chinesas aumentou o número de patentes registradas em 3,2% e aumentou a produtividade das empresas analisadas em 2,6%.

Haddad & Maggi (2017) analisam o impacto do aumento da produtividade chinesa no bem-estar do Brasil. A intuição por trás deste trabalho é que a China se tornou um grande consumidor de matéria prima devido ao aumento da sua urbanização e do seu processo de industrialização. Ao mesmo tempo, a China passou a ser um grande exportador de manufaturados, competindo com as manufaturas brasileiras no mercado internacional. Usando um modelo de equilíbrio geral baseado em Caliendo et al (2014), os autores identificaram que o choque chinês provocou realocação do fator trabalho entre regiões dentro do país e no padrão de comércio intrarregional. O resultado empírico do trabalho aponta que o bem-estar no Brasil aumentou 0,03%.

Kats (2018) procura responder quanto o país perderia com uma possível interrupção do fluxo de comércio com a China e com os EUA. A metodologia usada foi o “método de extração hipotética” (HEM)³ para simular a interrupção dos fluxos de comércios já citados. Pela análise do autor, interromper as exportações para a China em 2014 teria um impacto de 10,2% do PIB setorial no caso dos insumos básicos brasileiros, 1,0% no caso de bens industrializados e 0,7% no caso de serviços. Já para os EUA o impacto seria de 3,1% do PIB setorial de insumos básicos brasileiros, de 2,2% no caso de bens industrializados e de 0,6% no caso de serviços.

Autor et al (2013) utilizam variável instrumental aliada a regressão de dados em painel para analisar o efeito da competição com as importações chinesas no mercado de trabalho americano entre 1990 e 2007. Seu resultado mostra que ocorreu redução tanto nos salários quanto no nível de emprego. Costa et al (2016) se baseiam no modelo de Autor et al (2013) para estudar o efeito da China no mercado de trabalho de diferentes microrregiões brasileiras. O resultado mostra que microrregiões mais afetadas pela demanda por commodities e pela

³ O método da extração hipotética (HEM) é uma técnica de manipulação matricial, proposta por Los, Timmer & de Vries (2016), que visa decompor exportações brutas em seus vários componentes de valor agregado em uma matriz insumo-produto.

oferta de manufaturados experimentaram menor crescimento nos salários do setor manufatureiro, por volta de 1,7%, enquanto nos setores agrário e extrativo o salário médio aumentou 7,2%. Cunha (2012) avalia o comércio entre o Estado da Bahia e a China após a entrada na OMC, usando um modelo gravitacional. O autor concluiu que a participação do comércio exterior no PIB cresceu principalmente após 2001 e atribui como principal motivo para esse o crescimento a internacionalização da economia via estreitamento comercial com a China.

Fearnside & Figueredo (2015) estudam a relação entre o desmatamento no Estado do Mato Grosso e as relações com a China entre 2000 e 2012. Eles identificam múltiplos canais pelos quais a China pode influenciar o desmatamento: financiamento de infraestrutura, a compra de terras, a exportação e a importação. Os autores regridem o logaritmo natural do desmatamento com o logaritmo natural da área plantada de soja e da criação de gado e dos preços dessas commodities no mercado internacional. Além disso, regridem o logaritmo natural das exportações também com o logaritmo natural da área plantada de soja e da criação de gado. Eles encontram coeficiente positivo para todas as categorias menos para criação de gado nas exportações. Entretanto não controlam para heterogeneidades entre municípios.

2.2. Determinantes do desmatamento amazônico

Hargrave & Kis-Katos (2013) pontuam que na literatura de desmatamento amazônico existem trabalhos que tentam entender seus determinantes, e trabalhos que tentam entender os efeitos do desmatamento amazônico em outras variáveis, por exemplo, na violência. Dentre os muitos fatores que influenciam o desmate amazônico são identificadas variáveis econômicas, como câmbio e preços de commodities, e variáveis de economia política, e.g. mais fiscalização. O objeto de estudo deste trabalho contribui para a literatura de determinantes do desmatamento da Amazônia brasileira em um aspecto pouco estudado: o efeito das transações comerciais da China. Essa subseção expõe os principais vetores do desmatamento amazônico. A parte da literatura que abrange efeitos do desmatamento amazônico não é relevante para a pergunta de pesquisa e por esta razão não será abordada.

O estudo de Margullis (2003) mostra que enquanto nos anos 70 e 80 o desmatamento da Amazônia tinha motivação territorial, no início da segunda metade dos anos de 1990 esse fenômeno pode ser explicado pela pecuária extensiva, com menos de 1 cabeça de gado por hectare, e pela expansão da soja mecanizada para atender ao mercado externo (Schlesinger, 2006; MMA, 2009; Richards et al., 2012; Alvarenga, 2014; Gollnow & Lakes, 2014; Mello &

Artaxo, 2017). Fearnside (2010) reforça que o desmatamento na Amazônia ocorre “em especial para formação de pastagens e, em alguns locais, para a soja”. Na literatura, indica-se que o processo se concentra no chamado arco de desmatamento, uma região ao longo das bordas sul e leste da floresta (Margullis, 2003; Fearnside, 2010). Alvarenga (2014) comenta que inicialmente a soja se expandiu em áreas de pastagem, mas que isso não significou que fossem neutras em relação ao desmatamento. A literatura também mostra que o principal vetor de desmatamento ainda é a conversão de floresta em pastagem para gado bovino, mas que em algumas áreas a soja parece ter empurrado o gado para o interior da Amazônia Legal, por exemplo via aumento do preço da terra desmatada (Nepstadt et al, 2006; Barona et al, 2010; Pieniz, 2016).

Outra atividade econômica que contribui para o desmatamento amazônico é a extração de madeira. Verissimo et al. (1998) apontam que a expansão da produção de madeira no Pará foi possível graças à criação das estradas BR 0101 e BR 230 nos anos de 1970. Smeraldi & Verissimo (1999) estudam o setor madeireiro na Amazônia Legal no final dos anos de 1990. Através da entrevista a 1.393 empresas, eles identificam que a região amazônica era a maior produtora de madeira do país. Eles também indicam que 14% da produção era destinada ao mercado externo, frente os 66% somente para o Estado de São Paulo.

Macqueen et al (2004) estudam a produção de madeira na Amazônia e seu mercado consumidor. A motivação do estudo era entender se a expansão da produção madeireira estava associada ao mercado externo. Eles reforçam o resultado de Smeraldi & Verissimo (1999) ao constatar que a maior parte da madeira amazônica é consumida internamente. Além disso, Macqueen et al (2004) consideram a certificação da madeira tropical como um instrumento para diminuir o desmatamento associado a extração madeireira. Silva et al. (2012) examinam dados de produção madeireira e comércio internacional de madeira tropical no período 1989 – 2008. Segundo os autores, os maiores exportadores de madeira foram Brasil, Camarões, Gana, Indonésia, Malásia e Papua Nova Guiné. Nas importações de madeira os autores verificaram que os cinco principais compradores do mercado são China, Itália, Canadá, Alemanha e Bélgica, com destaque para China que em 2008 importava 33,26% da madeira serrada do mundo (Silva et al, 2012). Costa (2017) chama atenção que as indústrias da madeira e da soja tem sido os principais propulsores da infraestrutura de transporte na região, o que por sua vez também é um importante vetor de desmatamento.

A mineração também tem sido recentemente debatida como um importante vetor de desmatamento. Sonter et al (2017) usam dados de satélite de uso da terra e o método de *propensity score matching* para comparar municípios da Amazônia Legal com mineração e sem mineração, e assim inferir causalidade sobre o desmatamento induzido pela atividade. Os autores quantificam o desmatamento induzido pela atividade mineradora para o período 2005 – 2015 em 9%. Outro importante aspecto da mineração é a extração mineral ilegal de pequeno porte, chamada garimpo. A literatura e a mídia apontam para um grande aumento de garimpo na Amazônia internacional e no caso brasileiro, muitas vezes dentro de Terras Protegidas (Phillips, 2018; Heck, 2014).

A existência de terras públicas desocupadas na Amazônia Legal abre uma janela de oportunidade para a chamada grilagem: a passagem de terras de domínio público para particulares através da posse e da falsificação de títulos de propriedade (Alvarenga, 2014). A prática citada cria um ambiente de má definição de direitos de propriedade onde o agricultor e desmatador não internalizam os custos sociais e ambientais do desmatamento (Araujo et al., 2009; Alvarenga 2014). Agravando esse cenário, a Amazônia Legal também é o bioma com maior número de assentamentos rurais (Le Tourneau & Bursztyn, 2010). Assim, o processo de desmatamento ocorre em parte mediante a expectativa futura de renda de uma atividade produtiva em detrimento da floresta em pé, e em parte para garantir a posse da terra.

Gollnow & Lakes (2014) procuram medir a contribuição de soja e carne para o desmatamento antes e depois da implementação do PPCDam, em 2004. Os autores empregam a regressão de dados em painel para localidades ao redor da rodovia BR-163, nos Estados do Mato Grosso e Pará, entre 2001 e 2012. Segundo a análise deles o cultivo de soja teve um grande declínio em 2007, voltando a crescer em 2012. Já a criação de gado teve duas grandes desacelerações em 2007 e em 2011, mas de forma geral se expandiu. Outro resultado importante do estudo foi que a expansão da pastagem para gado bovino e a expansão da plantação soja explicam mais o desmatamento da região do que a construção da estrada *per se*.

Pereira & Goes (2013) investigam como desmatamento da Amazônia brasileira responde a diferentes variáveis macroeconômicas, mais especificamente Consumo, Gastos do governo, Produto Interno Bruto (PIB), Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF) e exportações. Usando dados de 1988 a 2012 o desmatamento apresentou baixo e negativo coeficiente de correlação para todas as variáveis, exceto exportações (0,41) e PIB (0,23). No

estudo, os autores explicam essa correlação entre desmatamento e exportações através do “aspecto conflitivo entre a ocupação do solo pela floresta nativa e seu uso para a exploração e a posterior exportação de produtos primários: grandes commodities como a soja e o minério de ferro”. Eles também apresentam de forma preliminar um modelo de equilíbrio geral que explora o trade-off entre ganho de produto agregado ao desmatar e perda de bem-estar gerada pelo desmatamento.

Nepstadt et al. (2006) afirmam que a economia amazônica é sensível a mercados nacionais e internacionais devido ao processo de globalização que aceleraria a conversão de floresta em área plantada ou de pasto. Richards et al. (2012) examinam a relação entre desmatamento, demanda mundial de soja e a desvalorização cambial entre 1995 e 2003, na Bolívia, Paraguai e Brasil. Através de um modelo de otimização de lucro calculam que houve um aumento de 31% da área cultivada de soja nestes três países devido a desvalorização cambial no final dos anos de 1990. Outros autores também entendem que o aumento da atividade agropecuária torna o desmatamento da região sensível a variações de preços de commodities (Arcand et al., 2008; Assunção et al, 2013; Hargrave & Kis-Katos, 2013). Explicando de forma mais detalhada, tanto os preços agrícolas quanto o câmbio alteram a expectativa futura de lucro do agricultor e do pecuarista. O aumento dos preços seria um incentivo para a conversão de mais área de floresta em pasto e plantação, enquanto a queda dos preços internacionais seria um desincentivo para o mesmo.

Assunção et al (2013) investigam a eficiência da política de gerenciamento de risco de preços no setor agrícola. Eles concluem que a política é ineficiente, pois foram desenhadas para evitar riscos de extrema pobreza e não volatilidade no preço de commodities. A sugestão feita está em torno do desenvolvimento do mercado de capitais e não na compra de grãos por parte do governo. Ferreira & Coelho (2015) fazem uso de dados em painel entre 1999 e 2011 para investigar o efeito de preços agrícolas, política de crédito e gastos com transporte no desmatamento da Amazônia Legal. O resultado dos autores indica que o desmatamento amazônico é mais sensível a preços agrícolas do que ao crédito rural, com exceção ao Estado do Mato Grosso, onde restrição de crédito a desmatadores se mostrou bastante eficaz.

Assunção et al (2015) fazem uso de um painel para os municípios amazônicos entre 2002 e 2009 para decompor o quanto da redução do desmatamento ocorrido no período foi ocasionado por queda de preço de commodities e o quanto foi pelas políticas de combate ao desmatamento implementadas. Os autores encontram relação positiva entre os preços de soja,

milho e arroz. Para preço de carne, os autores encontram coeficiente foi positivo somente com o lag temporal. O resultado encontrado no artigo mostra que se as políticas do PPCDam não tivessem sido implementadas, o desmatamento teria sido 56% maior.

Observando um aspecto mais de economia política, Bragança (2014) investiga se a eleição de prefeitos ligados aos interesses agrícolas influencia o desmatamento na Amazônia Legal. Com dados de eleição para prefeito em municípios da Amazônia Legal de 2005 a 2012, ele usa municípios onde o candidato relacionado ao agronegócio ganhou para empregar regressão descontínua. Sua conclusão é que o desmatamento aumenta no período eleitoral. A explicação para essa conclusão seria que a maior competição no período eleitoral funciona como um incentivo para flexibilização da legislação ambiental e não por aumentar a demanda por desmatamento (Bragança, 2014). SantAnna (2016) desenvolve um modelo teórico que mede o efeito da concentração de terras no desmatamento amazônico. O autor não encontra relação direta entre desigualdade e desmatamento, mas seu resultado mostra que se ocorre reforma agrária em áreas mais desiguais o desmatamento decresce. Outro interessante resultado encontrado no estudo é que em áreas mais desiguais, o acesso a crédito rural aumenta o desmatamento.

Assunção et al (2017) procuram entender o efeito da maior fiscalização do desmatamento amazônico após o funcionamento do satélite DETER na redução do mesmo. Através da regressão de dados em painel para os municípios da Amazônia Legal, os autores concluem que a maior fiscalização diminuiu o desmatamento. Ademais, os autores fazem uma análise custo-benefício e mostram que a redução do desmatamento mais que compensa o custo de ter implementado o satélite. Assunção & Rocha (2019) estudam o impacto da política de municípios prioritários para o desmatamento, implementada pelo Decreto presidencial nº6321/07. O resultado do estudo mostra que sem a política o desmatamento no período 2008 - 2011 teria sido 35% maior. Essa redução ocorreu, devido a maior fiscalização e melhor monitoramento. Bizzo & Farias (2017) estudam a política de combate ao desmatamento pela listagem de municípios prioritários analisando dados de desmatamento e a literatura disponível. Os autores reiteram que a política de municípios prioritários teve êxito principalmente nos primeiros anos, mas que sua efetividade diminuiu ao longo do tempo.

Barreto et al. (2009) estudaram 51 processos judiciais relativos a crimes ambientais no Estado do Pará e somente 14% receberam algum tipo de responsabilização com tempo médio de duração do processo de 5,5 anos. Essa informação reflete a baixa capacidade de execução

das leis para a preservação ambiental. Alguns dos principais problemas são a morosidade no início da investigação, no processamento e conclusão de crimes ambientais e desconexão entre a penalização e a reparação do dano. Esses problemas podem ser caracterizados como uma falha de coordenação entre o Executivo e o Judiciário e falha de coordenação entre diferentes órgãos da esfera judicial. Mello & Artaxo (2017) analisam cada etapa do PPCDam levando em conta os atores envolvidos e a articulação entre eles. Os autores chamam a atenção para a necessidade de coordenar políticas ambientais e de desenvolvimento, para que não sejam concorrentes.

2.3. Comércio Internacional e Meio Ambiente

A interpretação da relação entre comércio e meio ambiente ainda é ambígua. Para alguns autores, livre comércio contribui para maior degradação ambiental e por isto deve ser reduzido (Shapiro, 2016; Shahbaz et al., 2017). Em oposição, outros autores entendem que liberalizar o mercado doméstico diminui degradação ambiental. (Antweiler, 2001; Baek, 2009; Cherniwchan, 2017).

O modelo teórico de equilíbrio geral de Gutierrez (1997) conclui que o processo de liberalização comercial está associado a um maior nível de degradação ambiental. Esse efeito justificaria, segundo a autora, a adoção de padrão e regulamentação ambiental (Gutierrez, 1997). Dessa forma, liberalização comercial deveria ser reduzida quando comprovada a degradação de fluxos específicos de comércio. O possível dano oriundo do comércio pode se dar pelo processo de produção (do inglês, PPM) e por transporte internacional de mercadoria (Gonçalves, 2003).

Órgãos internacionais costumam se posicionar a favor de maior liberalização comercial. GATT (1992) enxerga a ideia de reduzir comércio por questões ambientais como uma forma disfarçada de protecionismo. Mediante esta interpretação, GATT (1992) argumenta que bens ambientais têm alta elasticidade-renda e por isto o crescimento oriundo do comércio internacional fará o cidadão médio gastar mais em conservação ambiental. Além disso, o comércio facilitaria a difusão de tecnologias menos poluidoras e estimularia a cooperação multilateral. WTO (2018) recomenda a abertura comercial, estímulo ao multilateralismo e diminuição dos custos de comércio como forma de aumento de bem-estar e de acelerar o atendimento às metas dos ODS.

Baek et al. (2009) usam um modelo de séries temporais de cinquenta países relacionando comércio, crescimento de renda e qualidade ambiental. O estudo conclui que em países desenvolvidos mais comércio e mais renda significam menos emissão de dióxido de enxofre (SO₂), enquanto em países em desenvolvimento a relação é oposta. Antweiler et al. (2001) investigam a relação entre abertura comercial e concentração de enxofre e concluem que o primeiro diminui o segundo. Os autores reconhecem que pode ocorrer degradação ambiental por outros canais.

O estudo de Cherniwchan (2017) indica que entre 1994 e 1998 aproximadamente dois terços da redução na emissão de materiais particulados e de enxofre são atribuídas à liberalização comercial no âmbito do NAFTA. Contudo a autora também aponta que uma das principais razões para essa redução de poluentes pode ser atribuída ao incentivo a adotar novas tecnologias na produção industrial. Shahbaz et al. (2017) analisam dados em painel para diferentes países e conclui que liberalização comercial tem causalidade unidirecional com emissão de CO₂, tanto em países com alta renda quanto em países com baixa renda.

Shapiro (2016) usa dados em painel de 128 países aliados a uma variável instrumental para elasticidade dos preços internacionais para fazer dois exercícios contrafactuais: medir a variação no bem-estar caso se encerre o comércio internacional e a variação no bem-estar caso haja taxaço de carbono para o comércio interacional. Ele encontra o resultado que o transporte de mercadorias entre países aumenta a emissão de dióxido de carbono em 5% frente ao cenário sem comércio. Em relação a esse resultado, o autor argumenta que o ganho global gerado pelo comércio compensa a emissão de CO₂ associada. Outro resultado encontrado foi que propostas de taxaço de carbono aumentariam o bem-estar global, mas afetariam negativamente os países mais pobres.

Lustosa (2014) procura entender se existe benefício ambiental na escolha do parceiro comercial. Usando uma análise matriz insumo-produto e calculando o Índice Linear de Toxicidade Humana Aguda (ILITHA) para o período 1997 - 2007, a autora estuda o potencial poluidor das exportações e importações industriais do Brasil para América Latina, Estados Unidos (EUA), União Europeia (EU) e China. Conclui-se que para América Latina, EUA e EU as mercadorias importadas tem produção com maior potencial poluidor do que as exportadas. Contudo, “o crescimento da China está associado à maior degradação ambiental no Brasil, pelo aumento da escala principalmente na atividade mineradora” (Lustosa, 2014).

Robalino & Herrera (2010) escrevem uma extensa revisão bibliográfica sobre comércio e desmatamento. Eles entendem que essa relação pode ser direta ou inversa dependendo de fatores como instituições, complexidade do habitat e a forma como são geridos os recursos naturais. Arcand et al (2008) estudam a relação entre política macroeconômica e fatores institucionais no desmatamento. Usando dados em painel de 101 países para o período 1961 – 1988, os autores obtêm como resultado que instituições fortes e baixa taxa de desconto intertemporal contribuem para reduzir o desmatamento. A intuição desse resultado está que o produtor rural deve escolher entre produtos florestais, como a madeira, que tem maior período de maturação ou a agricultura, que envolve a conversão de floresta em área de plantio e pastagem. Ao mesmo tempo, o modelo desenvolvido por eles aceita a hipótese de que a depreciação do câmbio aumenta o desmatamento em países subdesenvolvidos e diminui o desmatamento em países desenvolvidos.

Um conjunto de autores entendem que o estímulo a exportação de produtos não agrários como petróleo e manufaturados, desestimularia o desmatamento destinado à produção de manufaturados e semimanufaturados (Arcand et al, 2008; Sunderlin & Wunder, 2000; Robalino & Herrera, 2010). Sunderlin & Wunder, (2000) testam a hipótese de que o desmatamento seria menor em países exportadores de petróleo e minerais. Em uma amostra de 67 países, eles regridem exportação mineral no desmatamento nos períodos 1975 – 1980 e 1981-1990. O resultado encontrado aponta para aceitar a hipótese testada, mas os autores reforçam que ainda são necessários estudos adicionais.

Beckman et al (2017) estudam a ligação entre comércio internacional e perda de área de floresta. Os autores partem da ideia de que existem commodities cuja produção envolve desmatamento. Na América do Sul eles identificam a soja e a carne como principais produtos exportados que provocam desmatamento, enquanto na Ásia seria o óleo de palma. Eles criam um modelo para a economia global que simula o efeito de políticas comerciais e para o período 2014 – 2020. De acordo com o modelo deles, em um cenário sem a introdução de políticas a área plantada aumentaria 6,1Mha e a cobertura florestal cairia em 14,8 Mha. Se houver redução de tarifas a redução para produtos oriundos de desmatamento, a área de floresta aumentaria entre 0,17% e 0,39%. Caso fosse proibida a exportação de produtos oriundos de área de desmatamento, a cobertura florestal aumentaria 0,8Mha.

Existe um posicionamento da literatura que vê a degradação ambiental como um ônus necessário para o desenvolvimento. Uma das teorias mais importantes quanto a esta

interpretação é a Curva de Kuznetz Ambiental (CKA). A proposição da CKA sugere que existe uma relação de U invertido entre degradação ambiental e renda per capita, de forma que após uma certa etapa de desenvolvimento a poluição ou a degradação ambiental reduziriam naturalmente (Young, 2014). Oliveira et al. (2011) testam a hipótese da Curva de Kuznetz Ambiental para o caso da Amazônia brasileira. Para isso, usam a regressão com dados em painel do desmatamento da Amazônia e crescimento do PIB per capita municipal com dependência espacial para o período 2001 a 2006. Eles não encontram o formato de U invertido, mas um formato de N invertido. Isso indicaria que “a área desmatada decresce para baixos níveis de PIB per capita, torna-se crescente à medida que os níveis de renda se elevam, em seguida tornando-se decrescente para os níveis de renda mais elevados” (Oliveira et. al, 2011). Foster & Rosenzweig (2003) desenvolvem um modelo de equilíbrio geral para testar o efeito do desenvolvimento na cobertura de floresta. Os autores não veem essa relação como automática, como sugere a teoria da Curva de Kuznet ambiental, mas sim como uma função do retorno oferecido pela floresta frente ao retorno que teria com outra atividade.

3. Contexto institucional

O Brasil sempre foi um país produtor de commodities agrícolas. Consequentemente sempre existiu preferência por converter áreas de floresta em áreas de pasto e plantio. A liberalização comercial nos anos de 1990 aumentou o fluxo de comércio, com aumento tanto nas importações quanto nas exportações (Giambiagi, 2011a). A exportação de produtos básicos que era 22% da pauta exportadora em 2000, passou a ser para 46,4% em 2017, de acordo com dados de comércio exterior do MDIC. A China passa a importar na trajetória brasileira a partir dos anos 2000, devido a suas altas taxas de crescimento, capacidade de influenciar preços internacionais e por demandar de produtos exportados pelo Brasil (Giambiagi, 2011b; Frankel, 2012). Durante esse processo, a redução do desmatamento nem sempre foi uma prioridade de governo, mas sim resultado de uma gradual evolução do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA). Este capítulo objetiva apresentar o contexto institucional para as políticas de combate ao desmatamento na Amazônia Legal brasileira e as políticas comerciais de Brasil e da China.

3.1 Política de combate ao desmatamento na Amazônia Legal

A Amazônia Legal brasileira é uma delimitação política, determinada Lei nº 5.173/66, que abrange o bioma amazônico, 20% do Cerrado e parte do Pantanal (BRASIL, 1966; OECO, 2014). A ocupação e degradação do bioma aumentaram a partir dos anos de 1970 na chamada marcha para o Oeste (Schallenberger & Schneider, 2008). O governo militar tinha a preocupação de ocupar a Amazônia, sob uma justificativa de controle de fronteiras com o slogan de “integrar para não entregar” (Menezes, 2007). A expansão da ocupação da Amazônia foi acelerada pela construção de rodovias como a rodovia Belém-Brasília (BR-010) em 1958, como a rodovia Cuiabá-Porto Velho (BR-364, em 1968), a rodovia Transamazônica (BR-230, em 1972) e a rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163, em 1973), pois a única via para transporte de carga era a via fluvial (Mota & Gazoni, 2009; Costa, 2017).

No período anterior aos anos 2000, umas das principais políticas públicas em prol da conservação era o Código Florestal brasileiro, atualizado com a Lei nº 4771/65. O código de 1965 cria o estabelecimento de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), que são áreas mínimas de preservação de mata nativa “necessária para o uso sustentável dos recursos naturais” (Brasil, 1965). A atualização do código florestal de 1965 atribuía percentual de conservação de 50% de imóveis rurais no bioma amazônico, frente 20% dos

outros biomas do país. Contudo, é importante frisar que antes dos anos 2000 não havia política pública específica para o combate ao desmatamento na Amazônia. Pelo contrário, programas governamentais de colonização e incentivos fiscais a médias e a grandes empresas madeireiras e pecuárias catalisavam o desmatamento (Castro, 2005; Costa, 2017).

A partir da década de 90 ocorreu a liberalização comercial brasileira. Nessa época, a ocupação da Amazônia foi impulsionada pela rentabilidade de atividades agropecuárias, madeireiras e extrativistas (Nepstadt et al, 2014). Costa (2017) comenta que essa dinâmica de ocupação tornou o desmatamento mais sensível às influências internacionais, e.g. mercado de commodities. Ao mesmo tempo, a agenda ambiental vinha ganhando proeminência em âmbito internacional. Em 1992 ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento na cidade do Rio de Janeiro. Nela foi assinada a Convenção Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima (CQNUMC), que determinava controle de Gases do Efeito Estufa (GEE) para os 186 países signatários até o final da década de 1990, segundo o princípio de responsabilidade histórica diferenciada⁴.

Em 1997 foi assinado o Acordo de Quioto, que estipulou metas quantitativas de redução de GEE. No Acordo de Quioto também foram feitas especificações de instrumentos para tal redução, em especial a taxação de emissão e sistemas de créditos comercializáveis de emissão. A adesão a esses acordos internacionais reforçam, de forma indireta, a necessidade de formular políticas específicas para o combate ao desmatamento da região, na medida em que o desmate tem um efeito triplamente perverso ao clima: destrói de um mecanismo que fixa Gás Carbônico (CO₂) no solo, emite CO₂ que estava fixado na flora e a substituição por uma atividade que emite metano e gás carbônico, como plantio e criação de gado.

Após 2002 preços agrícolas contribuem para aumento do desmatamento, mas literatura afirma que políticas de desmatamento implementadas após os anos 2000 foram bem-sucedidas em combatê-lo (Nepstadt et al, 2014; Castelo, 2015; Costa, 2017; Melo & Artaxo, 2017). O Decreto Interministerial nº 3/2003 criou um Grupo Permanente de Trabalho Interministerial com dez ministérios, que visa reduzir desmatamento. Esse mesmo decreto institui a primeira etapa do PPCDam O PPCDam tem quatro fases plurianuais, relativas aos períodos 2004 -2008, 2009 – 2011 e 2012 -2015. Casa Civil (2004) explica que a ação do Programa está dividida em quatro eixos temáticos de ação: (i) ordenamento territorial, (ii)

⁴ Segundo o princípio da responsabilidade histórica diferenciada, países com mais responsabilidade deveriam adotar medidas rígidas mais para controle de emissões.

monitoramento e controle, (iii) fomento a atividades produtivas sustentáveis e (iv) instrumentos econômicos e normativos.

Uma dos maiores avanços na política de combate ao desmatamento amazônico foi a implementação de novos sistemas de fiscalização e monitoramento, no âmbito do PPCDam. Foram adotados novos sistemas georreferenciados como o PRODES, o DETER e, mais recentemente, o DETEX, DEGRAD e TerraClass⁵ (MMA, 2013) O PRODES é um sistema que mede taxas anuais de corte raso entre Agosto do ano anterior e Julho do ano base, desde 1988. Enquanto o PRODES só mapeia áreas de desmatamento superiores a 6,25 hectares, o DEGRAD monitora áreas de floresta degradada com tendência a se converter em corte raso. O DETER é um sistema de monitoramento e alerta para áreas em processo de desmatamento maiores que 25 hectares. O DETEX é um sistema de mapeamento de áreas de cobertura floresta que, desde 2010, visa identificar extração ilegal de madeira. Já o Projeto TerraClass usa as imagens produzidas pelo PRODES para qualificar o uso da terra e a dinâmica do desmatamento da Amazônia.

Como forma adicional de fiscalização, exemplos de boa coordenação para a fiscalização de desmatamento na Amazônia são a Operação Arco de Fogo e a Operação Arco Verde. O Decreto no 6514/08 procura aprimorar a apuração de crimes ambientais. Em 2008, houve importante articulação entre a Polícia Federal, Ministério Público do Estado do Amazonas (MPE), Defensoria Pública Estadual e Poder Judiciário Estadual de Rondônia para acelerar processos de crimes ambientais no município de Cujubim/RO durante a Operação Arco de Fogo (Barreto et. al, 2009).

Ao mesmo tempo em que avanços foram feitos, no Congresso Nacional havia uma enorme pressão da chamada bancada ruralista para atualizar o Código Florestal. Resgataram um Projeto de Lei do ano de 1999, posteriormente convertidos em Projeto de Lei da Câmara (PLC) nº 30/2011 (Castelo, 2015). Em 2012 foi aprovado o Novo Código Florestal com a Lei no 12.651/2012. Dentre algumas das medidas do Novo Código Florestal Brasileiro estão a redução de Área de Preservação Permanente (APP), anistia de pequenos produtores fora dos padrões do código anterior até 2008 e um programa de regularização ambiental através de um Cadastro Ambiental Rural (CAR) (Brasil, 2012a; Brasil, 2012b). O CAR é um registro

⁵ Esses sistemas usam imagens dos satélites LANDSAT e CBERS, exceto o DETER que utiliza sensores dos satélites TERRA e AQUA.

público de imóveis rurais e suas respectivas áreas de APP e Reserva Legal (RL), instituído pela Lei nº 12.615/2012. O registro é etapa obrigatória para regularizar um imóvel rural.

Dado que parte da Amazônia Legal é composta de municípios do bioma Cerrado, é interessante entender quais políticas foram aplicadas a esse. O Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Bioma Cerrado (PPCerrado) começou em 2010 e atualmente está em sua terceira fase (anos 2016 a 2020). Dentre os principais fatores para explicar o desmatamento no Cerrado estão a atividade agropecuária e a extração de madeira para produzir lenha e carvão vegetal (MMA, 2011). Segundo MMA (2014) as regiões do Cerrado com alta taxa de desmatamento concentram-se no Mato Grosso, em especial na área de transição entre Amazônia e Cerrado, e a região chamada de MATOPIBA, formada pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. O PPCerrado atua em quatro principais eixos estratégicos: (i) monitoramento e controle, (ii) ordenamento territorial, (iii) fomento às atividades produtivas sustentáveis e (iv) educação ambiental.

Muitos dos instrumentos existentes na quarta etapa do PPCDam e no PPCerrado vêm da agenda climática. O compromisso em redução do desmatamento está resente na Política Nacional de Mudança do Clima⁶, mas esse compromisso foi reforçado depois da assinatura do Acordo de Paris e da formulação das NDCs brasileiras⁷. Dentre as NDCs brasileiras estão o cumprimento do Código Florestal, em todas as esferas, maior alcance na Amazônia brasileira, o desmatamento ilegal zero até 2030 e compensação das emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação até 2030 (Brasil, 2018b). Assim, a aprovação das NDCs significa indiretamente que o governo brasileiro reforça o compromisso com a redução do desmatamento.

Outro instrumento que nasce da agenda climática é o REDD+, um sistema de pagamentos que beneficia a floresta em pé. No Brasil, desde 2015 existe a Estratégia Nacional para REDD + do Brasil (ENREDD+), que procura contribuir para a mitigação da mudança do clima por meio da eliminação do desmatamento ilegal (Brasil, 2018b). Em âmbito federal, em 2009 instituiu-se a Política Nacional da Mudança do Clima (PNMC), regulamentada pelo Decreto nº 7390/10 que estabelece metas de redução do desmatamento da Amazônia Legal.

⁶ Instituída pela Lei nº 12.187/2009.

⁷ O Brasil participou da 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC e assinou com outros 194 países o Acordo de Paris. Nesse acordo o país se comprometeu em adotar medidas de redução de emissão de gases do efeito estufa, a chamada Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) (UN, 2015; MRE, 2015).

De fato, o estabelecimento de critérios ambientais contribuiu para diminuir o desmatamento amazônico (Assunção et al., 2013; Ferreira & Coelho, 2015).

A política de municípios prioritários para o bioma Amazônia foi homologada pelo Decreto nº 6321/07 e estabelecia a prática de monitorar e fiscalizar o uso da terra em regiões com desmatamento ativo (Brasil, 2007). A lista de municípios prioritários e monitorados está nos Quadros A.1 e A.2 do anexo. O Cerrado possui sua própria política de municípios prioritários. Os critérios para a inclusão de um município são (i) o desmatamento superior a 25 km² observado em 2009 e 2010 e (ii) área de remanescente superior a 25% ou presença de áreas protegidas (MMA, 2012). Até os dias de hoje só houve uma portaria listando os municípios prioritários para o bioma Cerrado, a Portaria do MMA no 97/2012. Dos 52 municípios listados, 23 estão inseridos na Amazônia Legal. Os municípios considerados prioritários estão resumidos no Quadro A.3 do anexo deste trabalho. De forma complementar a essa política, a Resolução nº 3.545/08 do Conselho Monetário Nacional (CMN) do Banco Central do Brasil passa a requerer título de regularidade ambiental e o Certificado de Cadastro de Imóvel Rural – CCIR, para conceder financiamento agropecuário a propriedades rurais no bioma Amazônia (BCB, 2008). Apesar de parte de o bioma Cerrado estar incluído na Amazônia Legal, essa norma não se aplica a este bioma.

Um importante mecanismo econômico em prol da redução do desmatamento na Amazônia foi a chamada moratória da soja. A moratória da soja foi um acordo feito em 2006 entre o terceiro setor, a Associação Brasileira das Indústrias de óleos vegetais (ABIOVE) e a Associação Nacional dos Exportadores de Cereais (ANEC) que visava a não comercialização de soja oriunda de terra desmatada após 2006. Esse acordo inicialmente deveria durar dois anos, mas em 2016 foi estendido por tempo indeterminado. Costa (2017) comenta que o pacto voluntário contribuiu para reduzir o desmatamento da região, mas que não incluiu o bioma Cerrado.

Enquanto a moratória da soja não envolveu ação direta do governo, em 2009 o Ministério Público Federal do Pará processou produtores de carne que praticavam desmatamento ilegal e os frigoríficos que compravam essa carne. Em consequência desse processo judicial os réus assinaram um Termo de Ajuste de Conduta se comprometendo ao desmatamento zero. Esse acordo ficou conhecido como a moratória da carne e foi replicado em outras Unidades Federativas da Amazônia. Tanto a moratória da carne quanto a da soja mostram a possibilidade de coordenar atores em nível local para combater o desmatamento.

Mesmo assim, o governo norueguês anuncia em 2017 um corte de 50% da verba doada ao Fundo Amazônia frente aumento do desmatamento (Rodrigues, 2017).

3.2 Políticas comerciais sino-brasileiras

A integração comercial do Brasil com a China se estreitou a partir dos anos 2000, quando tanto o Brasil quanto a China passaram a abrir suas economias. O Brasil, que historicamente concentra suas exportações para União Europeia e EUA, passou a intensificar seus negócios com a China, principalmente após a crise do subprime e a criação do euro. Hiratuka & Sarti (2016) reforçam a natureza assimétrica da relação comercial entre Brasil e China: nas exportações do Brasil para a China predominam commodities como soja e minério de ferro, enquanto nas importações predominam manufaturados. Esta subseção procura mostrar o estreitamento das relações comerciais sino-brasileiras.

Em termos de comércio internacional, durante o período 1986 a 1994 ocorreram as negociações da Rodada Uruguai no âmbito do Acordo Geral sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio (em inglês, GATT - General Agreement on Tariffs and Trade). O GATT havia sido criado em 1947 como uma organização de promoção ao livre comércio via negociações multilaterais com o Brasil como um de seus fundadores. Na Rodada Uruguai foi criada a Organização Mundial do Comércio (OMC) como organização internacional independente e negocia um acordo sobre agricultura, no qual países de menor desenvolvimento, como o Brasil, não tiveram que assumir compromissos de redução de tarifas e subsídios. Nesse contexto a China não participava de negociações multilaterais de comércio.

A China, antes rural, passou a se industrializar rapidamente. Isso significou taxas de crescimento de dois dígitos por dez anos e necessidade de importar produtos básicos (Viera et al, 2015). Assim, em 2001 a China entra na OMC e acorda que até 2016 de ser reconhecida como uma economia de mercado⁸. Também em 2001 foi iniciada a Rodada de Doha de negociações multilaterais de comércio, onde China e Índia se manifestaram contra a proposta de uma redução tarifária por parte de economias em desenvolvimento. O Brasil invocou o princípio da reciprocidade, alegando que não faria reduções em suas barreiras comerciais sem que países mais desenvolvidos também o fizessem. Dessa forma grandes países em desenvolvimento já se mostravam alinhados e viriam mais tarde compor os chamados BRICS (sigla para Brasil, Rússia, Índia, China e, posteriormente, África do Sul).

⁸ Desde 2001 no governo Jiang Zemin, a China passou a se abrir e operar em um sistema econômico capitalista com sistema político socialista. Essa combinação é denominada socialismo de mercado.

Essa afinidade entre os países chamados de BRICS passou a se configurar como um grupo político de cooperação. Em 2004 seria criada a Comissão Sino-Brasileira de Concertação e Cooperação (COSBAN), como instrumento de diálogo entre os dois países (Rosito, 2016). Em 2008 o governo chinês traz a público um documento chamado “Política chinesa para a América Latina e Caribe”, onde revela a intenção de intensificar a cooperação com esses países priorizando energia, recursos naturais, agricultura, condição de infraestrutura, manufatura e tecnologia (Hiratuka, 2018). Em 2010 é trazido a público um Plano de Ação Conjunta entre o Brasil e China (Brasil & China, 2010). Esse acordo repercutiu na mídia como “o PAC chinês” e concentra metas diplomáticas para orientar as áreas de interesse de cooperação (Peixoto, 2010). Dentre as áreas de interesse estão agricultura, energia, mineração e educação (Brasil & China, 2010; Hiratuka, 2018). Para manter o fluxo de comércio em casos de flutuações do dólar americano, no ano de 2013 os bancos centrais do Brasil e da China fizeram um contrato de swap cambial⁹, no montante de US\$ 30 bilhões. Essa fato revela a intenção em manter negócios entre ambos os países.

Em Julho de 2014 o presidente chinês Xi Jinping faz uma visita ao Brasil e estende o Plano de Ação 2010 – 2014 para o período 2012 – 2021. Dentre os objetivos está “priorizar o desenvolvimento sustentável” (Brasil & China, 2014). Nele estão previstas ações de cooperação técnica em áreas como georreferenciamento, mudança do clima e cidades inteligentes. Além disso, o documento tem capítulos específicos para cooperação em agricultura, energia e mineração (Brasil & China, 2014). Nesse mesmo ano o Brasil estabelece outros 25 acordos de cooperação com a China principalmente na área de infraestrutura (Hiratuka et al. 2018). Em Junho de 2016 Vice-Presidente Michel Temer participa da IV Reunião da COSBAN. Em declaração à imprensa Temer revela ter sido discutido a diversificação da pauta exportadora, por exemplo, com a venda de aeronaves da Embraer (Brasil, 2015). Ao mesmo tempo o Vice- Presidente planeja aumentar o número de frigoríficos autorizados a exportar para a China.

⁹ Segundo o Banco Central do Brasil (BCB), “no contrato de swap, o BCB se compromete a pagar ao detentor do swap a variação do dólar, acrescida de uma taxa de juros (cupom cambial), e a receber a variação da taxa de juros doméstica acumulada no mesmo período”.

4. Dados e estatísticas descritivas

Esta parte do texto se dedica aos dados de desmatamento, aos dados de comércio entre Brasil e China e a suas respectivas estatísticas descritivas. Para estudar o desmatamento na Amazônia Legal foram usados dados gerados pelo Projeto de Estimativa do Deflorestamento da Amazônia operacionalizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (PRODES/INPE) para o período 2000 a 2017. O PRODES é um sistema georreferenciado que mede taxas anuais de corte raso¹⁰ entre Agosto do ano anterior e Julho do ano base desde 1988. O sistema também disponibiliza dados sobre o incremento de desmatamento e a área desmatada¹¹ nos estados e municípios e algumas categorias de cobertura da terra. A medida de desmatamento adotada será o incremento sobre a área do município, normalizada para variar entre zero e cem.

O uso de variáveis geográficas para controle é recorrente na literatura de economia aplicada ao meio ambiente (SantAnna 2016; Arima et al 2014). Neste trabalho são utilizados como controles as classes “área não observada” e nuvem do PRODES. A área não observada corresponde a áreas onde os satélites do PRODES, chamados Landsat TM e CBERS¹², tiveram que descartar as imagens daquela região em algum ano principalmente devido à baixa qualidade das imagens ou por ser fora da Amazônia Legal. A classe nuvens expressa a cobertura de nuvens na imagem gravada. Também são usados neste trabalho a temperatura e a precipitação como controles na regressão, ambas calculadas por Willmot & Matsuura (2012a, 2012b). A informação é disponibilizada pelos autores em parceria com a Universidade de Delaware através de uma plataforma online.

O gráfico 1 mostra o incremento de desmatamento e as taxas anuais de desmatamento para toda a Amazônia Legal no período 2001 – 2017. Nele são observadas duas grandes quedas no desmatamento da Amazônia Legal: em 2004 e em 2008. Na literatura essas duas quedas se explicam, respectivamente, pela política bem-sucedida de monitoramento e controle

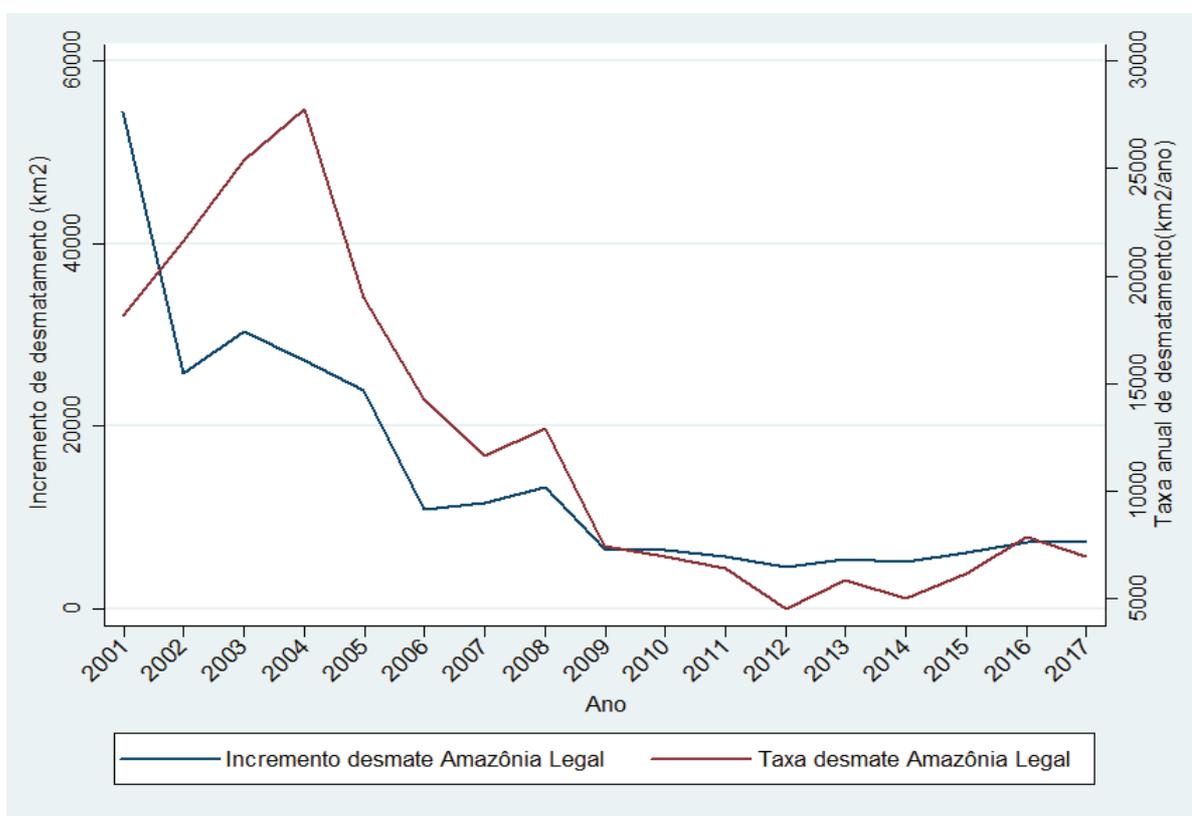
¹⁰ O PRODES só mapeia áreas de desmatamento superiores a 6,25 hectares uma vez por ano.

¹¹ Incremento de desmatamento é uma medida de fluxo para desmatamento que focaliza o acréscimo de deflorestamento em relação ao ano anterior. Já desmatado é uma medida de estoque de desmatamento que considera o que já estava desmatado adicionado ao que foi deflorestado no ano.

¹² O Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (em inglês, China – Brazil Earth Resources Satellite) é fruto de cooperação técnica entre os governos brasileiro e chinês para investigar recursos terrestres. Foi lançado pela primeira vez em Outubro de 2001 e hoje é usada principalmente para gerar os resultados do PRODES.

do PPCDam com a implantação do sistema de alerta DETER¹³ e pela política de municípios prioritários (Assunção et al, 2015; Fearnside, 2010). Outro aspecto a ser ressaltado é que por mais que o desmatamento tenha sido reduzido drasticamente, ainda existe processo ativo de deflorestamento na região, com taxas de desmatamento que voltaram a subir em 2016 (INPE, 2016; Bizzo & Faria, 2017; Costa, 2017). O aumento recente nas taxas pode indicar a necessidade um novo ciclo de políticas públicas e estudos para mudanças na dinâmica do desmatamento amazônico (Bizzo & Faria, 2017; Melo & Artaxo, 2017; Costa, 2017).

Gráfico 1 - Desmatamento na Amazônia Legal de 2001 a 2017



Nota: Gráfico 1 mostra duas principais informações. A linha azul corresponde ao incremento de desmatamento, medido em quilômetros quadrados. A linha vermelha corresponde à taxa anual de desmatamento, medida em quilômetros quadrados por ano. Fonte: elaboração própria a partir de dados PRODES/INPE.

Uma das políticas mais importantes de combate ao desmatamento criada na Amazônia Legal foi a criação de uma lista de municípios prioritários e monitorados pelo MMA. Essa lista consiste em uma classificação dos municípios da Amazônia Legal determinados por portarias do MMA de forma a alinhar aos objetivos do PPCDam. Ao todo foram homologadas 6 portarias nos anos de 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, e 2017. Os critérios para a inclusão de

¹³ O Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER) lê sensores para detectar áreas desmatadas de pelo menos 25 hectares. Tem menor resolução que o PRODES, mas mede desmatamento com maior frequência, de dois a cinco dias.

um município na listagem são a área desmatada no ano, a área desmatada nos anos anteriores e aumento da taxa de desmatamento por vários anos consecutivos (MMA, 2007, 2017). A tabela 1 resume o número de municípios classificados como prioritários e monitorados ao longo do tempo e o percentual do desmatamento da Amazônia Legal que representam. Apesar de serem poucos municípios, em 2017 eles concentravam mais da metade do desmatamento da Amazônia Legal. A lista de todos os municípios já classificados como prioritários foi compilada no quadro A.1 do anexo deste trabalho. Já o quadro A.2 do anexo exibe a lista de municípios classificados como monitorados.

Tabela 1- Municípios prioritários e monitorados ao longo do tempo

Ano da Portaria	Nº Municípios prioritários	Nº Municípios monitorados	Municípios prioritários no Desmatamento total Amazônia Legal	Municípios monitorados no Desmatamento total Amazônia Legal	Municípios restantes no Desmatamento total Amazônia Legal
2008	35	0	52%	0%	48%
2009	43	0	49%	0%	51%
2010	42	1	37%	5%	58%
2011	48	2	52%	5%	43%
2012	46	6	42%	5%	53%
2013	41	11	47%	5%	48%
2014	41	11	45%	4%	51%
2015	41	11	47%	4%	49%
2016	41	11	47%	4%	49%
2017	39	21	58%	7%	35%

Nota: A tabela mostra o número de municípios prioritários e monitorados ao longo do tempo e a participação dos mesmos no desmatamento da Amazônia Legal. Fonte: adaptado a partir de MMA (2017a).

Foi construída uma variável *dummy*, cujo valor é um caso o município, em determinado ano, esteja incluso na listagem e zero caso não esteja. Posteriormente, no capítulo que trata da estratégia empírica, será mostrado como a interação desta *dummy* com a exportação para a China pode ajudar a explicar a dinâmica de desmatamento nesses municípios.

Para analisar a exportação foram considerados somente produtos primários, pois eles captariam o efeito desejado de desmatamento para suprir demanda externa. A China é o principal comprador da soja brasileira desde 2002 (Diverio et al., 2017). A conversão de floresta em área de pastagem para criação de gado bovino é apontada como um dos maiores

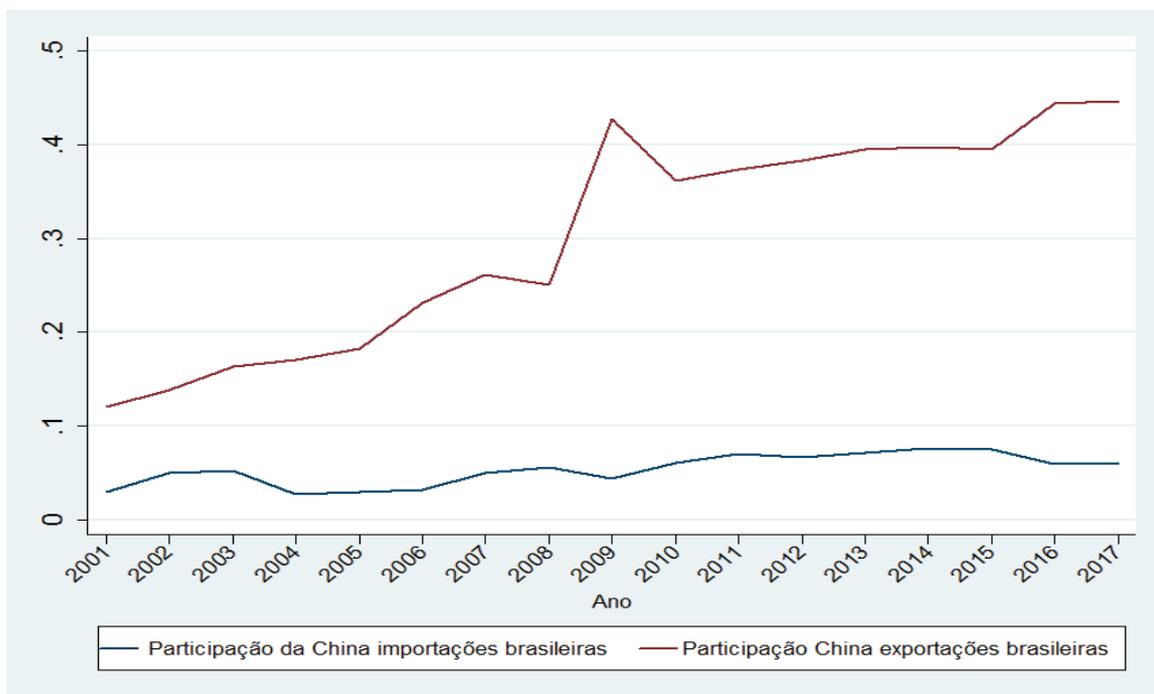
vetores de desmatamento na Amazônia Legal (Margullis, 2003; Fearnside, 2010). Além disso, a China desde 2016 é o maior comprador da carne bovina brasileira segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC). Portanto, os produtos primários foram divididos em três categorias: soja e derivados, carne bovina e outros.

Os dados de importação e exportação brasileiras são oriundos de uma base de dados de livre acesso do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), chamada Comex Stat. O MDIC é o órgão gestor que faz o controle administrativo do Sistema Único de Comércio Exterior (SISCOMEX) e por isso empresas importadoras e exportadoras tem que declarar sobre suas transações. Cavalcanti (2014) pontua que existem diversas classificações setoriais de produtos quanto ao processo de produção, sendo que as principais delas tem correspondência direta. As mercadorias de interesse são classificadas na base do SISCOMEX segundo a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e o Sistema Harmonizado de dois e quatro dígitos (respectivamente SH2 e SH4). Nesse trabalho o valor da exportação e importação serão usados FOB¹⁴ e deflacionados a preços de 2017 usando o deflator implícito do PIB. O câmbio para a conversão de dólar para real foi extraído de IPEADATA¹⁵. O gráfico 2 apresenta a participação da China no valor de exportação e a participação no valor de importação do Brasil.

¹⁴ Free On Board é uma expressão para indicar o valor sem custo de frete, nem seguro e nem transporte. Seu oposto é Cost, Insurance and Freight, (CIF).

¹⁵ Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>

Gráfico 2 - Participação da China na exportação e importação brasileira de 2001 a 2017



Nota: A linha vermelha Gráfico 2 mostra a relação valor das exportações da China sobre o valor total das exportações. A linha azul mostra a relação valor das importações da China sobre o valor total das importações brasileiras. Fonte: elaboração própria usando dados do ComexStat/MDIC.

É possível observar no gráfico 2 o ganho de importância da China na pauta comercial brasileira após a crise financeira mundial de 2008 e após a crise do euro em 2011. Os principais produtos exportados são soja em grão, minério de ferro e pastas químicas de madeiras, enquanto os principais produtos importados são plataformas de perfuração de petróleo e circuitos internos de telefonia (Itamaraty, 2018; MDIC, 2018). A tabela 2 resume as estatísticas descritivas das variáveis de desmatamento, exportação para a China, *dummy* de prioritários e monitorados e os controles.

Tabela 2- Estatísticas descritivas das variáveis analisadas

Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Desmatamento	12665	52.975	351.001	0	9750
Nuvem PRODES	13410	302879	1.890.822	0	68394.9
Não observado PRODES	13410	119.409	626.203	-379.6	11321.1
Pluviosidade	13410	1861.47	525.535	764689	4.205.091
Temperatura	13410	26.32	1.287	17884	30.74
Inclusão na lista de prioritários	13410	.021	.143	0	1
Inclusão na lista de monitorados	13410	.009	.094	0	1
Log exportação carne para China	13410	.092	1.687	0	38.342
Log exportação de carne resto do mundo	13410	2.808	9.273	0	40.078
Log exportação outros produtos primários China	13410	3.33	9.754	0	43.643
Log exportação outros produtos primários resto do mundo	13410	6739	13215	0	43643
Log exportação soja China	13410	2671	9.25	0	40409
Log exportação soja resto do mundo	13410	3192	9.986	0	40.612
Interação prioritários e exportação soja para China	13410	.047	1.26	0	36.103
Interação monitorados e exportação de soja para China	13410	.104	1.89	0	38.071
Interação prioritários e exportação carne para China	13410	.002	.254	0	29.418
Interação monitorados e exportação carne para a China	13410	0	0	0	0
Interação prioritários e exportação de outros produtos primários para China	13410	.271	2.914	0	36.707
Interação monitorados e exportação outros produtos primários para China	13410	.051	1.262	0	34812

Nota: A Tabela mostra dois mostra o número de observações, média, desvio padrão, mínimo e máximo das variáveis que serão posteriormente utilizadas. O log utilizado se refere ao logaritmo natural. As interações apresentadas se referem a multiplicação da dummy de Inclusão na Lista de prioritários e a referida exportação. Fonte: Elaboração própria

Como este trabalho investiga a relação entre o desmatamento da Amazônia e a exportação para a China, foi calculada a correlação entre essas variáveis. Esse exercício está exposto na tabela 3. A tabela mostra que a correlação entre exportação de soja, de carne e desmatamento é pequena e negativa. Entretanto a matriz de correlação por si só não revela causalidade. Existem outras variáveis, que estão correlacionadas com desmatamento e com as exportações para a China que podem estar explicando esta correlação entre exportação e desmatamento. Além disso, apenas com os coeficientes de correlação, não é possível fazer inferência e construir intervalos de confiança. No intuito de avançar nesta análise, o próximo

capítulo irá detalhar a metodologia utilizada para entender um pouco melhor a relação entre exportação para a China e desmatamento na Amazônia Legal.

Tabela 3–Matriz de correlação

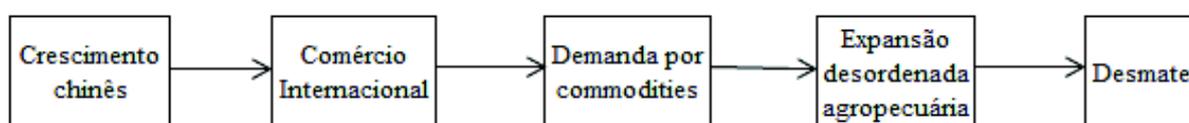
Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)
(1) Desmatamento	1.000			
(2) Log exportação soja China	-0.027	1.000		
(3) Log exportação carne para China	-0.006	0.028	1.000	
(4) Log exportação outros produtos primários China	-0.007	0.199	0.027	1.000

Nota: A Tabela 3 mostra o coeficiente de correlação entre as variáveis de desmatamento e exportação. Fonte: elaboração própria

5. Estratégia Empírica

Neste capítulo explica-se a estratégia empírica utilizada para responder a pergunta de pesquisa e o arcabouço conceitual empregado para explicar os resultados. Esse trabalho procura entender se a atual configuração das relações comerciais com a China, pautada em produtos primários, influenciou o desmatamento na Amazônia Legal. O canal de transmissão para esse efeito seria o aumento de áreas de pastagem e plantio mediante a demanda por commodities chinesa. A figura 1 ilustra essa abordagem.

Figura 1



Nota: A figura ilustra o mecanismo pelo qual se espera que a demanda por produtos básicos da China afete o desmatamento. O aumento da demanda por commodities alteraria a expectativa de lucro do agricultor, que passaria a converter mais floresta em área de plantação e pastagem. Fonte: elaboração própria

Optou-se por estudar o processo de desmatamento de toda a Amazônia Legal e não somente o bioma amazônico, pois esse recorte contempla de forma mais adequada as políticas públicas direcionadas à região. Apesar de revisão de literatura anteriormente feita mostrar que existem muitos fatores estruturais e econômicos que explicam o deflorestamento amazônico, o contexto macroeconômico recente aponta para o estreitamento das relações comerciais sino-brasileiras, fato cujos efeitos ainda não são conhecidos. Na verdade, essa é uma literatura que tem ganhado cada vez mais proeminência. O escopo temporal é do ano 2000 ao ano de 2017, período esse que coincide com a ascensão chinesa na Balança Comercial do Brasil.

O método escolhido para investigar essa relação é a regressão com dados em painel e efeitos fixos. A regressão utiliza dados que identificam várias observações ao longo de vários anos. Dados em painel com efeitos fixos tem a vantagem de controlar para heterogeneidade observada e não observada, porém tem a desvantagem de não captar mudanças que afetem os municípios de forma diferente ao longo do tempo (Khander et al., 2009). Portanto, o emprego deste método é uma estratégia mais robusta do que uma simples correlação para inferir causalidade, mesmo que de forma não definitiva, na forma do modelo apresentado na equação 1.

Equação 1

$$\begin{aligned}
\text{desmatamento}_{i,t} &= \beta_0 + \alpha_i + \gamma_t + \delta_{st} + \beta_1 \ln_exp_sojach_{i,t} + \beta_2 \ln_exp_carnech_{i,t} \\
&+ \beta_3 \ln_exp_outrosch_{i,t} + \sum_{k=4}^K \beta_k \text{controles}_{k,i,t} + u_{i,t}
\end{aligned}$$

Nota: Equação correspondente às regressões do modelo desenvolvido de painel com efeitos fixos. De elaboração própria.

A variável determinada $\text{desmatamento}_{i,t}$ indica o incremento de desmatamento dividido pela área do município i no ano t . Já as variáveis α_i e γ_t são, respectivamente, efeito fixo de município e de ano. Colocando de outra forma, α_i controla para características não observadas e invariantes no tempo dentro de um mesmo município. γ_t controla para os efeitos fixos no tempo, ou seja, as mudanças do longo do tempo que são comuns a todos os municípios.

As variáveis explicativas são o logaritmo natural do valor da exportação para a China, em reais a preços de 2017. As exportações brasileiras para esse país são primordialmente soja em grão, minério de ferro e pastas químicas de madeira, ao mesmo tempo em que as principais atividades econômicas na Amazônia Legal são a agricultura e a pecuária. Por esta razão foram analisados separadamente o valor exportado de soja¹⁶ para a China ($\ln_exp_sojach_{i,t}$), de carne bovina para a China ($\ln_exp_carnech_{i,t}$) e de outros produtos primários para a China ($\ln_exp_outrosch_{i,t}$). A listagem das mercadorias incluídas em outros produtos primários está detalhada no Anexo deste trabalho.

As variáveis $\text{controles}_{k,i,t}$ resumem características que podem estar correlacionadas ao incremento de desmatamento e, ao mesmo tempo, ao valor das exportações. No modelo apresentado os controles usados foram pluviosidade, temperatura, detecção de nuvens pelo satélite PRODES e outras características não observadas pelo satélite PRODES. Foram também consideradas tendências não lineares comuns a municípios da mesma unidade federativa, δ_{st} . No intuito de controlar para o aumento geral no comércio do município, foram rodadas regressões auxiliares incluindo as exportações dos mesmos produtos para resto do mundo, exceto a China. Como o efeito de choques pode não repercutir no mesmo ano foram

¹⁶ Na variável \ln_exp_soja foi incluído o valor não só para soja em grão, mas também para farelo e óleo de soja por serem seus principais produtos comercializados.

incluídas entre as variáveis explicativas o valor de exportações com lag temporal de um e dois anos. Um terceiro exercício inclui na análise a interação entre o valor de exportação para os produtos supracitados e a lista de municípios prioritários e monitoradas para controle do desmatamento da Amazônia. A ideia é tentar identificar se as exportações para a China têm efeitos diferenciados nestes municípios.

6. Resultados

No capítulo 4 foi calculada uma matriz de correlação cujos coeficientes apontavam para uma relação quase nula entre desmatamento e exportação para a China. Todavia o cálculo do coeficiente de correlação não analisa variações ao longo do tempo nem indica causalidade entre essas variáveis, o que criou a necessidade de abordar o tema de forma mais robusta. Este capítulo apresenta o resultado das regressões descritas no capítulo 5 em duas etapas: primeiro somente para soja e seus derivados, depois acrescentando carne e outros produtos primários. Em todas as regressões foram utilizados controles para pluviosidade, temperatura, detecção de nuvens pelo satélite PRODES e outras características não observadas pelo satélite PRODES.

A tabela 4 resume os resultados somente para os produtos relacionados a soja, que são soja em grão, farelo de soja e óleo de soja. No primeiro painel foi regredido o valor das exportações de soja para a China, além dos controles já citados anteriormente, no incremento de desmatamento sobre a área do município. A segunda coluna mostra o valor exportação de soja para a China e para o resto do mundo exceto a China. Adicionalmente é incluído ainda na coluna 2 a importação de soja tanto da China quanto do resto do mundo. Na terceira coluna foram adicionados o valor das exportações de soja para a China com lag temporal de um e dois anos.

A quarta coluna abrange entre seus regressores o valor de exportação de soja e uma *dummy* para a inclusão de um município na lista de prioritários e monitorados para o combate do desmatamento amazônico. Ainda na coluna quatro foi acrescentada a interação entre exportação de soja para a China e a *dummy* de municípios prioritários e monitorados. A soja é apontada na literatura como um importante vetor de desmatamento (Richards et al, 2012; Alvarenga, 2014; Gollnow & Lakes, 2014), mas a exportação de soja não apresentou efeito direto no desmatamento, de acordo com a regressão da tabela 4. A exportação de soja e derivados para outros países que não a China também não se mostrou significativa.

Tabela 4 – Resultado de regressão para soja e derivados

VARIÁVEIS	(1) Painel simples	(2) Exportação para China e resto do mundo	(3) Exportação com lag temporal	(4) Interação entre prioritários e exportação
Exportação de soja para a China	-0.196 (0.162)	-0.201 (0.195)	-0.154 (0.174)	-0.178 (0.173)
Importação de soja da China		-0.185 (0.122)		
Exportação de soja para resto do mundo		0.00257 (0.248)		
Importação de soja do resto do mundo		0.0303 (0.262)		
Lag de um ano de exportação soja para China			0.349 (0.284)	
Lag dois anos de exportação soja para China			-0.0375 (0.193)	
Inclusão na lista de prioritários Amazônia				-9.461 (10.35)
Inclusão na lista de monitorados Amazônia				10.80 (24.69)
Prioritários*exportação de soja para China				0.602* (0.337)
Monitorados*exportação de soja para a China				-0.622 (0.665)
Constante	1,114*** (263.0)	1,117*** (262.5)	1,115*** (263.5)	1,116*** (262.5)
Observações	12,665	12,665	12,663	12,665
R2	0.230	0.230	0.230	0.230
Número de municípios	745	745	745	745
Controles	SIM	SIM	SIM	SIM
Ano FE	SIM	SIM	SIM	SIM
Município FE	SIM	SIM	SIM	SIM
Trend	SIM	SIM	SIM	SIM

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Nota: Resultado das regressões descritas no Capítulo 5. Os coeficientes referentes aos controles não foram incluídos na Tabela 4, contudo é interessante revelar que todos foram positivos e significantes. Fonte: elaboração própria

O coeficiente negativo para a *dummy* de inclusão na lista de prioritários reflete a efetividade da política de municípios prioritários ao desmatamento, instituído pelo Decreto nº 6321/2007 no âmbito do PPCDam. Esse resultado confirma o resultado do estudo de Assunção & Rocha (2019), no qual os autores mostram que a adoção da política de municípios prioritários na Amazônia colaborou para reduzir o desmatamento, principalmente pela maior fiscalização. Os municípios que passam a ser alvo da política de municípios prioritários têm sua fiscalização aumentada, além de sofrerem outras medidas, como por

exemplo dificuldades em obter crédito para atividades agropecuária e florestal que se localizem em áreas de embargo determinadas pelo INCRA ou atividades que utilizem produtos produzidos em áreas de embargo (Brasil, 2007). Portanto, era esperado que esses municípios, ao entrarem na lista, diminuíssem desmatamento. Além disso, a coluna quatro da tabela 4 mostra um coeficiente positivo e significativo na interação entre exportação de soja para a China e a lista de municípios prioritários. Isso significa que entre os municípios da lista de prioritários, os que exportam soja tiveram menor redução no desmatamento. Em outras palavras, em municípios agudamente exportadores de soja a política de municípios prioritários tem menor efetividade.

A literatura já descrita no capítulo 2 aponta que existem outros produtos primários que podem também explicar o desmatamento. Dentre eles podemos citar a carne bovina, a extração de madeira e a mineração (Fearnside, 2010; Silva et al 2012; Sonter et al., 2017) Para contemplar essa possibilidade foi executado um novo exercício que inclui o valor exportado de carne bovina e de outros produtos primários¹⁷ que não a soja. Os resultados estão na tabela 5. A primeira coluna regride o valor da exportação de carne bovina para a China no desmatamento normalizado no município. Também na primeira coluna da tabela 5 está o valor da exportação de carne para o resto do mundo e exportação de carne para China com lag temporal de um e dois anos. Como o Brasil não importa carne bovina da China, essa informação não foi incluída na regressão. Já na coluna dois da tabela 5, foi regredido o valor para outros produtos primários. Na coluna três da tabela 5 são considerados soja, carne e outros produtos. Além disso, adiciona-se à análise a *dummy* para inclusão de um município como prioritário e como monitorado. Também na coluna três é adicionada a interação entre essas variáveis *dummy* e a exportação de carne para a China.

O resultado da tabela 5 identifica efeito positivo entre a exportação de carne bovina no desmatamento da Amazônia Legal, mas esse efeito não é estatisticamente significativo. O coeficiente para outros produtos primários foi negativo e menor que para carne e para soja. A interpretação desse coeficiente é que nos municípios onde se exportam outros produtos primários para a China, se desmata menos. Isso é esperado, pois os produtos soja e carne são apontados como os principais vetores de desmatamento da região. A interação entre a *dummy* de inclusão na lista de municípios prioritários e a exportação de carne para a China não se mostra significativa. Reforçando o resultado da tabela 4, o coeficiente inclusão de um

¹⁷ A seleção das mercadorias que compõe a categoria outros produtos primários está descrita no quadro A.4 do anexo deste trabalho.

município como prioritário foi, mais uma vez, negativo e a interação entre prioritários e soja positivo e significante.

Tabela 5-Resultado de regressão para carne bovina e outros

VARIÁVEIS	(1)	(2)	(3)
	Exportação carne para China e resto mundo com lag temporal	Exportação de soja, carne e outros produtos primários	Interação entre exportação e prioritários
Exportação de soja para China		-0.196 (0.162)	-0.179 (0.173)
Exportação de carne para China	0.0410 (0.238)	0.148 (0.199)	0.141 (0.199)
Exportação outros produtos para China		-0.0315 (0.138)	-0.0506 (0.147)
Exportação carne resto do mundo	0.531 (1.142)		
Lag de um ano exportação de carne para China	-0.325 (0.339)		
Lag de dois anos exportação carne para China	0.548 (0.567)		
Inclusão na lista de monitorados			14.05 (27.06)
Inclusão na lista de prioritários			-15.78 (14.67)
Prioritários*exportação de soja para a China			0.597* (0.325)
Monitorado*exportação de soja para a China			-0.594 (0.640)
Prioritários*exportação outros produtos primários para a China			0.482 (0.416)
Monitorado*exportação outros produtos para a China			-0.612 (0.546)
Constante	1,114*** (262.5)	1,117*** (263.1)	1,118*** (262.7)
Observações	12,663	12,665	12,665
R2	0.230	0.230	0.230
Número de municípios	745	745	745
Controles	SIM	SIM	SIM
Ano FE	SIM	SIM	SIM
Município FE	SIM	SIM	SIM
Trend	SIM	SIM	SIM

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Nota: Resultado das regressões descritas no Capítulo 5. Os coeficientes referentes aos controles não foram incluídos na Tabela 5, contudo é interessante revelar que todos foram positivos e significantes. Fonte: elaboração própria

Os resultados, portanto, apontam para a ausência de relação geral entre exportação para china e desmatamento. Os coeficientes de correlação encontrados na tabela de estatísticas

descritivas estavam claramente viesados. Ao controlar para efeitos fixos municipais e para uma tendência não linear estadual, exportação para a China e desmatamento não parecem ter muita relação.

Entretanto, foi encontrado um resultado heterogêneo no caso dos municípios prioritários. Embora a política tenha ajudado a reduzir desmatamento na Amazônia, ela reduziu menos nos municípios onde havia muita exportação para a China. Esse resultado tem uma implicação para política pública importante. Parece que as exportações de soja para a China funcionam como uma barreira para políticas de conservação na Amazônia Legal, dificultando a efetividade dessas políticas. Portanto, é preciso que os governantes tenham uma atenção maior para os municípios com muita exportação de soja para a China, de forma a que esse fator não atrapalhe a efetividade das políticas de conservação nestes municípios.

8. Conclusão

Esse trabalho tinha como objetivo principal inferir sobre o efeito da demanda por exportações da China no desmatamento amazônico. Foi desenvolvido um modelo de dados de painel com efeitos fixos para os municípios da Amazônia Legal no período 2000 a 2017. O resultado empírico não atribui efeito direto entre desmatamento e exportação de soja, carne e outros produtos primários para a China, nem para o resto do mundo. *A priori*, isso pode significar que existem ainda problemas de endogeneidade que estão viesando o resultado. Uma segunda possibilidade seria que a conversão de floresta em pastagem e área plantada é direcionada ao mercado interno. Essa segunda hipótese vai ao encontro de estudos anteriores para o mercado de madeira na Amazônia, que mostram que o consumo é para o mercado interno (Smeraldo & Verissimo, 1999; Macqueen et al, 2004). Outra opção seria ainda que o efeito desmatador realmente seja indireto, por exemplo via aumento de infraestrutura de transporte.

O modelo estimado nesse trabalho tem o aspecto adicional de considerar variáveis de política de combate ao desmatamento. A inclusão de um município na política de prioritários ao desmatamento resultou em coeficiente negativo, mostrando que foi eficaz em reduzir o desmatamento. Outros autores já haviam apontado que essa política tinha sido bem-sucedida (Assunção & Rocha, 2019; Bizzo & Farias, 2017). Um relevante resultado deste trabalho está na interação dos municípios prioritários e exportadores de soja, que foi positiva e significativa. O significado disso é que municípios prioritários que exportam soja tiveram menor redução no desmatamento. O corolário imediato desse resultado seria que vale a pena incorporar normas para assegurar a efetividade da política de combate ao desmatamento em municípios onde a exportação de soja tem muito importância.

Certificação ambiental, renovação das moratórias da carne e soja e proibição de comercialização de produtos oriundos de desmatamento ilegal são possíveis soluções para mitigar o processo de desmatamento associado à produção de commodities. Estudos futuros são necessários inferir causalidade de forma mais definitiva e compreender de forma exaustiva o assunto estudado.

9. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). Exportações por país importador. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/ExportacoesPorPais.aspx>. Acesso em: mar. 2019

ALVARENGA, M J. *Decisões sobre o Uso da Terra em uma Economia Monetária da produção: Uma abordagem Pós-Keynesiano Efeito Indireto sobre o Desmatamento na Amazônia Legal no período 2002-2001*. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. Acesso em: set. 2018.

ANTWEILER, W.; COPELAND, B. R.; TAYLOR, S. Is Free Trade Good for the Environment? **American Economic Review**, n. 91, v.4, p. 877-908, Set. 2001. Doi: <10.1257/aer.91.4.877>

ARAUJO, C.; BONJEAN, C.A.; COMBES, J.-L.; MOTEL, P. C.; REIS, E.J. Property rights and deforestation in the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, v. 68, n. 8–9, p.2461–2468, 2009.

ARCAND, J, GUILLAUMONT, P., JEANNENEY, S. Deforestation and the real exchange rate. **Journal of Development Economics**, n. 86, v.2, 2008.

ARIMA, E. et al. Public policies can reduce tropical deforestation: lessons and challenges from Brazil. **Land Use Policy**, v. 41, p. 465-473, 2014.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R; ROCHA, R. Does Credit Affect Deforestation? Evidence from a Rural Credit Policy in the Brazilian Amazon. Climate Policy Initiative Technical Report. Rio de Janeiro, 2013.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R. DETERring deforestation in the Brazilian Amazon: environmental monitoring and law enforcement. Climate Policy Initiative, p. 1-36, 2017.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R. Deforestation slowdown in the Brazilian Amazon: prices or policies? **Environment and Development Economics**, n. 20, 2015, p.697–722. Doi:10.1017/S1355770X15000078

ASSUNÇÃO, J.; ROCHA, R. Getting greener by going black: The effect of blacklisting municipalities on Amazon deforestation. **Environment and Development Economics**, 24(2):1-23, January 2019. Doi: 10.1017/S1355770X18000499 Available at: https://www.researchgate.net/publication/330636397_Getting_greener_by_going_black_The_effect_of_blacklisting_municipalities_on_Amazon_deforestation

AUTOR, D. H.; DORN, D.; HANSON, G. H. The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States," **American Economic Review**, 103:6 , 2121-2168. 2013.

AZEVEDO, T. R. & ANGELO, C (org.). Emissões de GEE no Brasil e suas implicações para políticas públicas e contribuição brasileira para o Acordo de Paris. In: SEEG. Disponível em: <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/08/Relatorios-SEEG-2018-Sintese-FINAL-v1.pdf> Acesso em: ago. 2018.

BAEK, J.; CHO, Y.; KOO, W. W. The environmental consequences of globalization: a country-specific time-series analysis. **Ecological Economics**, v. 68, n. 8/9, p. 2255-2264, 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Swap cambial**. 2019. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/swapcambial>

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Resolução nº 3545**. Altera o MCR 2-1 para estabelecer exigência de documentação comprobatória de regularidade ambiental e outras condicionantes, para fins de financiamento agropecuário no Bioma Amazônia. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2008/pdf/res_3545_v1_O.pdf

BARONA, E.; RAMANKUTTY, N., HYMAN, G., & COOMES, O. T. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. **Environmental Research Letters**, v. 5, n. 2, p. 024002, 2010. Available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/5/2/024002/pdf>

BARRETO, P; ARAÚJO, E.; BRITO, B. A impunidade de crimes ambientais em áreas protegidas federais na Amazônia. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. 56p. Belém, 2009. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/225/_arquivos/12_a_impunidade_de_crimes_ambientais_em_reas_protegidas_federais_na_amaznia_225.pdf Acesso em: out. 2018.

BECKMAN, J; SANDS, R. D.; RIDDLE, A. A.; LEE, T.; WALLOGA, J. M.. International Trade and Deforestation: Potential Policy Effects via a Global Economic Model. United States Department of Agriculture. Economic Research Report, n 229, April, 2017. Available at: <https://ageconsearch.umn.edu/record/262185/>

BIZZO, E.; FARIAS, A. L. A. Priorização de municípios para prevenção, monitoramento e controle de desmatamento na Amazônia: uma contribuição à avaliação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). **Desenvolvimento & Meio Ambiente**, v. 42, p. 135-159, dezembro 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/53542> Doi: 10.5380/dma.v42i0.53542 Acesso em fev 2019.

BLOOM, N.; DRACA, M.; VAN REENEN, J. Trade induced technical change? The impact of Chinese imports on innovation, IT and productivity. **The Review of Economic Studies**, v. 83, n. 1, p. 87-117, 2016. Available at: <https://www.nber.org/papers/w16717.pdf>

BRAGANÇA, A. A. *Three Essays in Rural Development in Brazil*. 2014. Tese (Doutorado em Economia) - Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. http://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/1022000_2014_completo.pdf

BRASIL. Lei nº 4771, de 15 de Setembro de 1965. Institui o novo código florestal. Brasília, 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm

BRASIL. Lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia; extingue a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), cria a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), e dá outras providências. Brasília, 1966. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5173compilado.htm. Acesso em: set. 2018.

BRASIL. Decreto nº 6.321, de 21 de Dezembro de 2007. Dispõe sobre ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia, bem como altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6321.htm Acesso em: fev. 2019

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e

11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm

BRASIL. Lei nº 12.615, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm

BRASIL & CHINA. Plano de Ação Conjunta entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Popular da China, 2010-2014. Disponível em: <http://br.china-embassy.org/por/zbqx/t682404.htm> Acesso em: jan. 2019

BRASIL & CHINA. Plano de Ação Conjunta entre o Governo da República Federativa do Brasil e da República Popular da China 2015 – 2020. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/notas-a-imprensa/9694-declaracao-conjunta-e-plano-de-acao-conjunta-visita-do-primeiro-ministro-do-conselho-de-estado-da-republica-popular-da-china-li-keqiang-brasilia-19-de-maio-de-2015#planoacao>

CALIENDO, L., F.; PARRO, E.; HANSBERG, R.; P. SARTE, P. **The Impact of Regional and Sectoral Productivity Changes on the U.S. Economy**. NBER Working Paper 20168. Cambridge, May 2014. Available at: <https://www.nber.org/papers/w20168.pdf>

CARVALHO, T. S.; DOMINGUES, E. P.; HORRIDGE, J. M. Controlling deforestation in the Brazilian Amazon: Regional economic impacts and land-use change. **Land Use Policy**, n. 64, p. 327 – 341, 2017.

CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Decreto nº 3 de Julho de 2003. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAM_fase1.pdf

CASTELO, T. B. Legislação Florestal Brasileira e Políticas do Governo de Combate ao desmatamento na Amazônia Legal. **Ambient. soc. [online]**. 2015, vol.18, n.4, pp.221-242. ISSN 1414-753X. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1216V1842015> .

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, v. 8, n. 2, p. 5–39, 2005.

CAVALCANTE, L. R. Classificações tecnológicas: uma sistematização. Nota Técnicas IPEA nº 17. Brasília, março de 2014. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5984/1/NT_n17_classificacoes.pdf. Acesso em: 13 de junho de 2018.

CEPAL-IPEA-GIZ. Avaliação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal—PPCDAm—2007–2010. Brasília: CEPAL, IPEA, GIZ, 2011.

CHERNIWCHAN, J. Trade liberalization and the environment: Evidence from NAFTA and U.S. manufacturing. **Journal of International Economics**, 105, 130–149, 2017. Doi: <10.1016/j.jinteco.2017.01.005>.

COSTA, F.; GARRED, J.; PESSOA, J. P. Winners and losers from a commodities-for-manufactures trade boom. **Journal of International Economics**, v. 102, p. 50-69, 2016. Available at: <http://eprints.lse.ac.uk/60282/1/dp1269.pdf>

COSTA, H. M. *Cobertura da Terra em propriedades privadas na Amazônia: dinâmica de desmatamento e remanescente florestal*. 2017. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Heliz_Menezes_da_Costa.pdf Acesso em: fev. 2019.

CUNHA, R. C. *As exportações baianas e a influência chinesa com base no modelo gravitacional*. 2012. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, Salvador. Disponível em: https://ppgeconomia.ufba.br/sites/ppgeconomia.ufba.br/files/2012_rafael_cardoso_cunha_a_s_exportacoes_baianas_e_a_influencia_chinesa_com_base_no_modelo_gravitacional.pdf Acesso em: jul.2018.

DIVERIO, T. S. M.; WAGNER, E. M. S.; DE MERA, C. M. P. Relações Comerciais Entre Brasil E China: O Caso Da Soja Brasileira. Revista Interdisciplinar de Ensino, **Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 1, 2017.

FAO. 2015. Global Forest Resources Assessment 2015: How are the world's forests changing? Second Edition. Rome. Available at: < [http:// www.fao.org/3/a-i4793e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf)>

FAO. 2018. The State of the World's Forests 2018 - Forest pathways to sustainable development. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Available at: <http://www.fao.org/3/I9535EN/i9535en.pdf>

FEARNSIDE, P.M. & BARBOSA, R. I. Avoided deforestation in Amazonia as a global warming mitigation measure: the case of Mato Grosso. **World Resource Review**, 15: 352-361, 2003.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia Brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v.1, n1, jul. 2005.

FEARNSIDE, P. M. Consequências do desmatamento da Amazônia. **Scientific American Brasil**. Especial Biodiversidade, p. 54-59, 2010. Disponível em http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Preprints/2010/Desmatamento-Scientific%20American%20Brasil-Preprint.pdf Acesso em: jan. 2019

FEARNSIDE, P.M.; FIGUEIREDO, A. M. R. China's influence on deforestation in Brazilian Amazonia: A growing force in the state of Mato Grosso. **BU Global Economic Governance Initiative Discussion Papers**, v. 2015-3, Boston University, Boston, Massachusetts, U.S.A., 2015, 51 pp. Available at: <http://www.bu.edu/pardeeschool/files/2014/12/Brazil1.pdf>

FERREIRA, M. D. P.; COELHO, A. B.. Desmatamento Recente nos Estados da Amazônia Legal: uma análise da contribuição dos preços agrícolas e das políticas governamentais. **Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília** , v. 53, n. 1, p. 91-108, mar. 2015. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032015000100091&lng=en&nrm=iso>. access on 28 Jan. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005301005>.

FOSTER, A. D.; ROSENZWEIG, M. "Economic Growth and the Rise of Forests, **Quarterly Journal of Economics**, 118(2), 601-637, 2003. Available at: https://www.jstor.org/stable/pdf/25053915.pdf?casa_token=CL8AJvyalrIAAAAA:8XnCotLusUX6bUruAoN76bSJYbPECEFGt6b8cf_grLzbqzsMBY8XKXJHICT_wKjG5gLchTSP7mmUF_z_ojja3zVxjdz1CwBkzv9N_hF0nlwu1yc-JX9M

FRANKEL, J. A. The Natural Resource Curse: A Survey of Diagnoses and Some Prescriptions. HKS Faculty Research Working Paper Series RWP12-014, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2012. Available at: https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/8694932/rwp12014_frankel.pdf?sequence=1

FUJITA, M.; KRUGMAN, P. R.; VENABLES, A. J. The spatial economy: Cities, regions, and international trade. MIT press, 2001.

GATT. Trade and the environment. In: International Trade 1990/91, Geneva, 1992.

GIAMBIAGI, F. Estabilização, Reformas e Desequilíbrios Macroeconômicos: Os Anos FHC (1995 – 2002) In: GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.; CASTRO, LB; HERMANN, J. Economia Brasileira Contemporânea. Rio de Janeiro, Elsevier, p. 197-237, 2011a.

GIAMBIAGI, F. Rompendo com a Ruptura: o governo Lula (2003-2010). In: GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.; CASTRO, LB; HERMANN, J. Economia Brasileira Contemporânea. Rio de Janeiro, Elsevier, p. 197-237, 2011b.

GOLLNOW, F.; LAKES, T. Policy change, land use, and agriculture: The case of soy production and cattle ranching in Brazil, 2001-2012. **Applied Geography**, n. 55, 2014, p. 203 – 211. Available at https://www.researchgate.net/publication/266387103_Policy_change_land_use_and_agriculture_The_case_of_soy_production_and_cattle_ranching_in_Brazil_2001_-_2012

GONÇALVES, R. O Brasil e o Comércio Internacional: transformações e perspectivas. São Paulo: Contexto, 2003.

GRIEG-GRAN, M., HAASE, M; KESSLER, J. J.; VERMEULEN, S.; WAKKER, E. The Dutch Economic Contribution to Worldwide Deforestation and Forest Degradation. Aidenvironment, Amsterdam, and International Institute for Environment and Development (IIED), London, 2007. Available at: <http://www.greenpeace.nl/Global/nederland/report/2010/5/the-dutch-economic-contributio.pdf>.

GUTIERREZ, M. B. S. Comércio e meio ambiente no Mercosul: algumas considerações preliminares. Texto para Discussão no 470. IPEA: Rio de Janeiro, março de 1997. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0470.pdf. Acesso em: ago. 2018.

HADDAD, E. A.; MAGGI, A. J. The Impact of Productivity Growth in China on the Brazilian Economy. February 6, 2017 Available at: <https://scholar.princeton.edu/sites/default/files/amaggi/files/jmp.pdf>

HARGRAVE, J.; KIS-KATOS, K. Economic causes of deforestation in the Brazilian Amazon: a panel data analysis for 2000s. **Environmental and Resource Economics**, n. 54, v. 4, 2013, p. 471–494.

HECK, C. F. (coord.) La Realidad de la minería ilegal em lós países amzónicos. Sociedade Peruana de Derecho Ambiental , Progama de Ciudadania y Asutos Socioambientales, Peru, 2014. Disponible em:< https://spda.org.pe/?wpfb_dl=414>

HIRATUKA, C.; SARTI, F. Relações econômicas entre Brasil e China: análise dos fluxos de comércio e investimento direto estrangeiro. **Revista Tempo do Mundo**, v. 2, n. 1, p. 83-98, 2016.

HIRATUKA, C. Mudanças na estratégia chinesa de desenvolvimento no período pós-crise global e impactos sobre a América Latina. Campinas, 2018.

HSIEH, C. T.; OSSA. R.. A Global View of Productivity Growth in China. National Bureau of Economic Research Working Paper 16778, 2011. Available at: <https://www.nber.org/papers/w16778.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Projeto Prodes: Monitoramento Da Floresta Amazônica Brasileira Por Satélite. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>. Acesso em: 22 fev. 2019.

ITAMARATY. República Popular da China. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/ficha-pais/4926-republica-popular-da-china> . Acesso em: jul. 2018.

KATS, A. *Análise Dos Fluxos Comerciais Entre Brasil, China E Estados Unidos: Uma aplicação da Teoria da Matriz Insumo-Produto*. 2018. Dissertação (Mestrado em em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento). Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

KHANDKER, S.; B. KOOLWAL, G.; SAMAD, H. Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices. The World Bank, 2009.

LAWSON, S; BLUNDELL, A; CABARLE, B; BASIK, N; JENKINS, M.; CANBY, K. Consumer Goods and Deforestation: An Analysis of the Extent and Nature of Illegality in Forest Conversion for Agriculture and Timber Plantations. Forest Trends: Washington, September 2014. Available at: https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2014/09/doc_4718.pdf

LE TOURNEAU, F.; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. Ambiente e sociedade, v. 13, n. 1, p. 111-130, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v13n1/v13n1a08>

LOS, B.; TIMMER, M. P.; DE VRIES, G. J. How global are global value chains? A new approach to measure international fragmentation. **Journal of Regional Science**, v. 55, n. 1, p. 66-92, 2015.

LUSTOSA, M.C. J. O parceiro comercial é relevante? Uma análise do padrão de especialização do comércio exterior da indústria brasileira. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.35, n.2, p. 393 -416, dez. 2014. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/viewFile/2817/3514> Acesso em: ago. 2018.

MACQUEEN, D.J., GRIEG-GRAN, M., LIMA, E., MACGREGOR, J., MERRY, F., PROCHNIK, V., SCOTLAND, N., SMERALDI, R. E YOUNG, C.E.F. Exportando sem crises: a indústria de madeira tropical brasileira e os mercados internacionais. Small and Medium Forest Enterprises Series No. 1. International Institute for Environment and Development, Londres, Reino Unido, 2004. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/2004-1.pdf>

MARGULIS, S. Causas do desmatamento da Amazônia brasileira. Brasília: Banco Mundial, 2003. 100p. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/38171661185895645304/4044168-1185895685298/010CausasDesmatamentoAmazoniaBrasileira.pdf>

MATSUURA, K. & NATIONAL CENTER FOR ATMOSPHERIC RESEARCH STAFF (Eds). Last modified 20 Oct 2017. "The Climate Data Guide: Global (land) precipitation and temperature: Willmott & Matsuura, University of Delaware." Retrieved from: <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/global-land-precipitation-and-temperature-willmott-matsuura-university-delaware> .

MATSUURA, K.; WILLMOTT, C. J. Terrestrial Air Temperature: 1900–2010 Gridded Monthly Time Series. Available at: http://climate.geog.udel.edu/~climate/html_pages/Global2011/GlobalTsT2011.html , 2012a.

MATSUURA, K.; WILLMOTT, C. J. Terrestrial precipitation: 1900-2010 gridded monthly time series. WWW document] Available at: http://climate.geog.udel.edu/~climate/html_pages/Global2011/Precip_revised_3 , v. 2, 2012b.

MEDEIROS, C. A. D.; CINTRA, M. R. V. P. Impacto da ascensão chinesa sobre os países latino-americanos. **Revista de Economia Política.**, São Paulo, v. 35, n.1, p.28-42, Mar.2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010131572015000100028&lng=en&nrm=iso . Acesso em: jul. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0101-31572015v35n01a02>

MELITZ, M. J. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. **Econometrica**, v. 71, n. 6, p. 1695-1725, 2003.

MELLO, N. G. R.; ARTAXO, P. Evolução do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal. **Revista do Instituto de Estudos Estratégicos Brasileiros**, Brasil, n.66, p. 108-129, abr. 2017.

MENEZES, F. D. *Enunciados sobre o futuro: ditadura militar, Transamazônica e a construção do “Brasil grande”*. 2007. Dissertação (Mestrado em História)-Universidade de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/2510>

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS (MDIC). Comex Stat. Portal para acesso gratuito às estatísticas de comércio exterior do Brasil. **MDIC**, 2018. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home> Acesso em: dez. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Decreto nº 6.321 de 21 de Dezembro de 2007**. Dispõe sobre ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia, bem como altera e acresce dispositivos ao Decreto no 3.179, de 21 de setembro de 1999, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/94158/decreto-6321-07>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal, segunda fase (2009 - 2011). Rumo ao**

Desmatamento ilegal zero. Brasília: MMA, 2009. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAm%202020fase%20 %202009-11.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAm%202020fase%20%202009-11.pdf) Acesso em: out. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado.** Brasília: MMA, 2011. 200 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/201/_arquivos/ppc cerrado_201.pdf

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Portaria nº 97 de 22 de Março de 2012.** Dispõe sobre a lista de municípios situados no Bioma Cerrado para medidas e ações prioritárias de monitoramento e controle do desmatamento ilegal, ordenamento territorial e incentivo a atividades econômicas ambientalmente sustentáveis, manutenção de áreas nativas e recuperação de áreas degradadas. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/portaria_97_22032012_182.pdf Acesso em: fev. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDam): 3ª fase (2012 – 2015) pelo uso sustentável e conservação da floresta.** Ministério do Meio Ambiente e Grupo Permanente de Trabalho Interministerial. Brasília: MMA, 2013. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCDAm/_FINAL_PP CDAM.PDF Acesso em: out. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **PPCerrado –Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado: 2ª fase (2014-2015).** Brasília: MMA, 2014. 132 p Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/florestas/controle_e_prevencao/PPCerrado/PPCerrado_2fase.pdf

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **A política de municípios prioritários.** Prevenção e combate ao desmatamento MMA, 2017a Disponível em: <http://combateaodesmatamento.mma.gov.br/municipios-prioritarios> Acesso em: dez. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Lista de Municípios Prioritários da Amazônia (atualizado em 13/09/2017).** 2017b. Disponível em: http://combateaodesmatamento.mma.gov.br/images/conteudo/lista_municipios_prioritarios_A ML_2017.pdf

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado) e Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) : fase 2016-2020**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Mudança do Clima e Florestas, Departamento de Florestas e Combate ao Desmatamento. – Brasília, DF: MMA, 2018. Disponível em: http://combateaoedesmatamento.mma.gov.br/images/Doc_ComissaoExecutiva/Livro-PPCDam-e-PPCerrado_20JUN2018.pdf. Acesso em: fev. 2019

MOTA, J. A.; GAZONI, J. L. **Plano Amazônia Sustentável: interações dinâmicas e sustentabilidade ambiental**. In: Brasil em desenvolvimento: Estado, planejamento e políticas públicas. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília, 2009. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3716/1/Livro_Brasil_em_desenvolvimento_2009_v_2.pdf

NEPSTAD, D. C., STICKLER, C. M., & ALMEIDA, O. T. Globalization of the Amazon Soy and Beef Industries: Opportunities for Conservation. **Conservation Biology**, n. 20, v.6, p.1595–1603, 2006. doi:10.1111/j.1523-1739.2006.00510.x

NEPSTAD, D. et al. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, p. 1118-23, 2014.

OECD. O que é a Amazônia Legal. Dicionário Ambiental, Rio de Janeiro, nov. 2014. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28783-o-que-e-a-amazonia-legal/>>. Acesso em: fev. 2019.

OLIVEIRA, R. C. D.; ALMEIDA, E.; FREGUGLIA R. D. S.; BARRETO R. C. S. Desmatamento e crescimento econômico no Brasil: uma análise da curva de Kuznets ambiental para a Amazônia legal. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v.49, n.3, p.709-739, Set. 2011. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032011000300008&lng=en&nrm=iso>. access on 17 Dec. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032011000300008>.

PEIXOTO, F. Brasil e China lançam 'PAC chinês' e prometem metas até 2014. BBC News, Brasília, 15 abr. 2010 Disponível em:

https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2010/04/100415_lulahujintao_fp Acesso em: jan 2019.

PENDRILL, F.; PERSON, U. M.; GODAR, J.; KASTNER, T.; MORAN, D.; SCHMIDT, S.; WOOD, R. Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. **Global Environmental Change**, v. 56, p. 1-10, 2019. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378018314365> Doi:

<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.03.002>

PEREIRA, R. M.; GOES, G. S. O desmatamento amazônico e o ciclo Econômico no Brasil. IPEA. Boletim regional, urbano e ambiental, n. 7, Jan. –Jun. 2013. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5563/1/BRU_n07_desmatamento.pdf

PHILLIPS, D. Illegal mining in Amazon rainforest has become an epidemic. **The Guardian**, Rio de Janeiro, 10. Dec. 2018. Available at: https://www.theguardian.com/world/2018/dec/10/illegal-mining-in-brazils-rainforests-has-become-an-epidemic?CMP=share_btn_tw

PIENIZ, L. P. O desmatamento no bioma Amazônia brasileira e sua (possível) relação com a expansão dos cultivos de commodities agrícolas. **Estudos Sociedade e Agricultura**, abril de 2016, vol. 24, n. 1, p. 243-262, ISSN 1413-0580. Disponível em: <https://www.revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/696/443>

RICHARDS, P.D.; MYERS, R.J.; SWINTON, S.M.; WALKER, R.T. Exchange rates, soybean supply response, and deforestation in South America. **Glob Environ Change**, 2012, n. 22, v.2, p. 454–462. Disponível em: <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/138606/2/RichardsPlanB.pdf> Acesso em: out. 2018.

ROBALINO, J.; HERRERA, L. D. Trade and Deforestation: A literature review. Staff Working Paper ERS-2010-04. January, 2010. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/57620/1/639992439.pdf>. Acesso em: set. 2018.

ROSITO, T. Evolução das Relações Econômicas Brasil – China e Perspectivas Futuras. In: FUNAG. Brasil e China 40 anos de relações diplomáticas: análises e documentos / Sérgio Eduardo Moreira Lima (organizador). Brasília : FUNAG, 2016. 480 p. - (Coleção Política Externa Brasileira) ISBN 978-85-7631-627-5 Disponível em: <http://funag.gov.br/loja/download/1174-brasil-e-china-40-anos.pdf>

SAATCHI, S. S., HOUGHTON, R. A., DOS SANTOS ALVARA, R. C., SOARES, J. V.; YU, Y. Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Glob. Change Biol.* 13, 816–837, 2007.

SANT'ANNA, A. A. Land inequality and deforestation in the Brazilian Amazon. *Environment and Development Economics*, p. 1–25, 2016. Available at: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/43793/1/MPRA_paper_43793.pdf

SCHALLENBERGER, E.; SCHNEIDER, I. E.. Migração, Inserção Produtiva e Urbanização da Fronteira Agrícola: Um estudo sobre a Região Oeste do Paraná (1940 a 2000). *Tempo da Ciência*, v. 15, n. 29, p. 73-95. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/tempodaciencia/article/viewFile/1968/1554> Acesso em: fev. 2019

SCHLESINGER, S. O grão que cresceu demais: a soja e seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente. Rio de Janeiro: FASE, 2006.

SHAHBAZ, M., NASREEN, S., AHMED, K., & HAMMOUDEH, S. Trade openness–carbon emissions nexus: The importance of turning points of trade openness for country panels. *Energy Economics*, 61, 221–232. doi:10.1016/j.eneco.2016.11.008, 2017.

SHAPIRO, J. S. Trade Costs, CO2 and the Environment. June, 2016 (mimeo). Disponível em: http://joseph-s-shapiro.com/research/Trade_CO2_Environment.pdf

SILVA, L. F.; SILVA, M. L.; CORDEIRO, S. A. Análise do mercado mundial de madeiras tropicais. *Revista de Política Agrícola*, ano XXI, n. 3, Jul./Ago./Set/ 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82662/1/Analise-do-mercado-mundial-de-madeiras-tropicais.pdf> . Acesso em: ago.2018.

SMERALDI, R.; VERISSIMO, J. A. O. Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. São Paulo: Amigos da Terra - Programa Amazônia; Piracicaba, SP: IMAFLORA; Belém, PA: IMAZON, 1999. Disponível em: <http://amigosdaterra.org.br/wp-content/uploads/2017/06/acertando-o-alvo-consumo-de-madeira-no-mercado-interno-brasileiro-e-promocao-da-certificacao-florestal-1.pdf> . Acesso em: ago 2018.

SONTER, L. J.; HERRERA, D. BARRET, D. J.; GALFORD, G. L.; MORAN, C. J.; SOARES-FILHO, B. S. Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon.

Nature Communications 8, 1013, 2017. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-00557-w>

SUNDERLIN, William D.; WUNDER, Sven. The influence of mineral exports on the variability of tropical deforestation. **Environment and Development Economics**, v. 5, n. 3, p. 309-332, 2000. Available at: <https://www.cambridge.org/core/journals/environment-and-development-economics/article/influence-of-mineral-exports-on-the-variability-of-tropical-deforestation/5BE52E1F8819690F41E6C6D8E9767293>

VERÍSSIMO, A.; SOUZA JUNIOR, C.; STONE, S.; UHL, C. Zoning of timber extraction in the Brazilian Amazon: A test case using Pará State. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 12, n. 1, p. 1-10, 1998.

VIERA, P. A.; BUAINAIN, A. N.; FIGUEREDO, A. V. C. O Brasil alimentará a China ou a China engolirá o Brasil?. *Tempo do mundo*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada –v. 1, n. 1, (jan. 2015). Brasília: IPEA, 2015.

WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). Mainstreaming trade to attain the Sustainable Development Goals. Executive Summary. Available at: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/sdg_e.pdf

YOUNG, C.E.F. Política ambiental e economia verde no Brasil. In: SÁ EARP, F., BASTIAN, E.F., MODENESI, A.M. Como vai o Brasil? como vai o brasil? A economia brasileira no terceiro milênio. Rio de Janeiro: IMA Editorial Ebook. ISBN 9788564528598.

YOUNG, C. E. F. Background Information About The Amazon Region In Brazil. Sustainable Development Solutions Network – Amazonia. December, 2015.

YOUNG, C. E. F. (coord.). Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços. Relatório Final com apêndices. Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 488. 2016. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/images/gema/Gema_Artigos/2016/relatorio_final_apendices.pdf

10. Anexos

**Quadro A.1 –Municípios prioritários na política de combate ao desmatamento do bioma
Amazônia**

nº	Código	Nome	UF	Ano de entrada	Portaria de entrada do MMA
1	1302405	Lábrea	AM	2008	Portaria no 28/2008
2	1300706	Boca do Acre	AM	2011	Portaria no 175/2011
3	1300144	Apuí	AM	2017	Portaria no 361/2017
4	1302702	Manicoré	AM	2017	Portaria no 361/2017
5	1303304	Novo Aripuanã	AM	2017	Portaria no 361/2017
6	2100600	Amarante do Maranhão	MA	2009	Portaria no 102/2009
7	2104800	Grajaú	MA	2011	Portaria no 175/2011
8	5106422	Peixoto de Azevedo	MT	2008	Portaria no 28/2008
9	5106299	Paranaíta	MT	2008	Portaria no 28/2008
10	5108907	Nova Maringá	MT	2008	Portaria no 28/2008
11	5106158	Nova Bandeirantes	MT	2008	Portaria no 28/2008
12	5105150	Juína	MT	2008	Portaria no 28/2008
13	5103858	Gaúcha do Norte	MT	2008	Portaria no 28/2008
14	5103379	Cotriguaçu	MT	2008	Portaria no 28/2008
15	5103254	Colniza	MT	2008	Portaria no 28/2008
16	5101407	Aripuanã	MT	2008	Portaria no 28/2008
17	5105101	Juara	MT	2009	Portaria no 102/2009
18	1507300	São Feliz do Xingu	PA	2008	Portaria no 28/2008
19	1507300	Rondon do Pará	PA	2008	Portaria no 28/2008
20	1505064	Novo Repartimento	PA	2008	Portaria no 28/2008
21	1505031	Novo Progresso	PA	2008	Portaria no 28/2008
22	1502764	Cumaru do Norte	PA	2008	Portaria no 28/2008
23	1502764	Altamira	PA	2008	Portaria no 28/2008
24	1505486	Pacajá	PA	2009	Portaria no 102/2009
25	1504208	Marabá	PA	2009	Portaria no 102/2009
26	1503705	Itupiranga	PA	2009	Portaria no 102/2009
27	1504703	Moju	PA	2011	Portaria no 175/2011
28	1507805	Senador José Porfírio	PA	2012	Portaria no 323/2012
29	1507805	Anapu	PA	2012	Portaria no 323/2012
30	1503606	Itaituba	PA	2017	Portaria no 361/2017
31	1505809	Portel	PA	2017	Portaria no 361/2017
32	1100205	Porto Velho	RO	2008	Portaria no 28/2008
33	1100189	Pimenta Bueno	RO	2008	Portaria no 28/2008
34	1100338	Nova Mamoré	RO	2008	Portaria no 28/2008

continua

conclusão

nº	Código	Nome	UF	Ano de entrada	Portaria de entrada do MMA
35	1100130	Machadinho D'Oeste	RO	2008	Portaria no 28/2008
36	1100452	Buritis	RO	2017	Portaria no 361/2017
37	1100809	Candeias do Jamari	RO	2017	Portaria no 361/2017
38	1100940	Cujubim	RO	2017	Portaria no 361/2017
39	1400308	Mucajá	RR	2009	Portaria no 102/2009

Fonte: MMA (2017b)

Quadro A.2 – Municípios monitorados na política de combate ao desmatamento do bioma Amazônia

nº	Código	Nome	UF	Ano de entrada	Portaria entrada do MMA	Ano de Saída	Portaria saída do MMA
1	5107065	Querência	MT	2008	Portaria no 28/2008	2011	Portaria no 139/2011
2	5105580	Marcelândia	MT	2008	Portaria no 28/2008	2013	Portaria no 412/2013
3	5101902	Brasnorte	MT	2008	Portaria no 28/2008	2013	Portaria no 412/2013
4	5100250	Alta Floresta	MT	2008	Portaria no 28/2008	2012	Portaria 187/2012
5	5103700	Feliz Natal	MT	2009	Portaria no 102/2009	2013	Portaria no 412/2013
6	5100359	Alto Boa Vista	MT	2011	Portaria no 175/2011	2017	Portaria no 361/2017
7	5103056	Claudia	MT	2011	Portaria no 175/2011	2017	Portaria no 361/2017
8	5103353	Confresa	MT	2008	Portaria no 28/2008	2017	Portaria no 361/2017
9	5106240	Nova Ubiratã	MT	2008	Portaria no 28/2008	2017	Portaria no 361/2017
10	5106802	Porto dos Gaúchos	MT	2008	Portaria no 28/2008	2017	Portaria no 361/2017
11	5107248	Santa Carmen	MT	2011	Portaria no 175/2011	2017	Portaria no 361/2017
12	5107859	São Félix do Araguaia	MT	2008	Portaria no 28/2008	2017	Portaria no 361/2017
13	5108006	Tapurah	MT	2011	Portaria no 175/2011	2017	Portaria no 361/2017
14	5108600	Vila Rica	MT	2008	Portaria no 28/2008	2017	Portaria no 361/2017
15	1508126	Ulianópolis	MT	2008	Portaria no 28/2008	2012	Portaria 187/2012
16	1506708	Santana do Araguaia	PA	2008	Portaria no 28/2008	2012	Portaria 187/2012
17	1505502	Paragominas	PA	2008	Portaria no 28/2008	2010	Portaria 67/2010
18	1502939	Dom Eliseu	PA	2008	Portaria no 28/2008	2012	Portaria 187/2012
19	1501725	Brasil Novo	PA	2008	Portaria no 28/2008	2013	Portaria 362/2017
20	1507953	Tailândia	PA	2009	Portaria no 102/2009	2013	Portaria 362/2017
21	1506583	Santa Maria das Barreiras	PA	2008	Portaria no 28/2008	2017	Portaria no 361/2017

Fonte: MMA (2017b)

Quadro A.3 –Municípios prioritários na política de combate ao desmatamento do bioma Cerrado

No	Código	Nome	UF	Parte Amazônia Legal?	Ano de entrada	Portaria entrada do MMA
1	2903201	Barreiras	BA	Não	2012	Portaria no 97/2012
2	2908101	Cocos	BA	Não	2012	Portaria no 97/2012
3	2909307	Correntina	BA	Não	2012	Portaria no 97/2012
4	2911105	Formosa do Rio Preto	BA	Não	2012	Portaria no 97/2012
5	2917359	Jaborandi	BA	Não	2012	Portaria no 97/2012
6	2919553	Luís Eduardo Magalhães	BA	Não	2012	Portaria no 97/2012
7	2926202	Riachão das Neves	BA	Não	2012	Portaria no 97/2012
8	2928901	São Desidério	BA	Não	2012	Portaria no 97/2012
9	5204409	Caiapônia	GO	Não	2012	Portaria no 97/2012
10	5206206	Cristalina	GO	Não	2012	Portaria no 97/2012
11	5206404	Crixás	GO	Não	2012	Portaria no 97/2012
12	2100303	Aldeias Altas	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
13	2100501	Alto Parnaíba	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
14	2101400	Balsas	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
15	2101608	Barra do Corda	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
16	2101707	Barreirinhas	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
17	2102200	Buriti	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
18	2103000	Caxias	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
19	2103208	Chapadinha	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
20	2103307	Codó	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
21	2103604	Coroatá	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
22	2104800	Grajaú	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
23	2107803	Parnarama	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
24	2109502	Riachão	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
25	2110104	Santa Quitéria do Maranhão	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
26	2110401	São Benedito do Rio Preto	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
27	2111078	São João do Soter	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
28	2112100	Timbiras	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
29	2112308	Tuntum	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
30	2112605	Urbano Santos	MA	Não	2012	Portaria no 97/2012
31	2112704	Vargem Grande	MA	Sim	2012	Portaria no 97/2012
32	5100201	Água Boa	MT	Sim	2012	Portaria no 97/2012
33	5103106	Cocalinho	MT	Sim	2012	Portaria no 97/2012
34	5106307	Paranatinga	MT	Sim	2012	Portaria no 97/2012
35	5107701	Rosário Oeste	MT	Sim	2012	Portaria no 97/2012
36	5006903	Porto Murtinho	MS	Não	2012	Portaria no 97/2012
37	3109402	Buritizeiro	MG	Não	2012	Portaria no 97/2012
38	3136306	João Pinheiro	MG	Não	2012	Portaria no 97/2012
39	2201150	Baixa Grande do Ribeiro	PI	Não	2012	Portaria no 97/2012
40	2403103	Currais	PI	Não	2012	Portaria no 97/2012

Continua

Conclusão

No	Código	Nome	UF	Parte Amazônia Legal?	Ano de entrada	Portaria entrada do MMA
41	2207405	Palmeira do Piauí	PI	Não	2012	Portaria no 97/2012
42	2208908	Ribeiro Gonçalves	PI	Não	2012	Portaria no 97/2012
43	2209203	Santa Filomena	PI	Não	2012	Portaria no 97/2012
44	2211209	Uruçui	PI	Não	2012	Portaria no 97/2012
45	1711902	Lagoa da Confusão	TO	Sim	2012	Portaria no 97/2012
46	1712702	Mateiros	TO	Sim	2012	Portaria no 97/2012
47	1714203	Natividade	TO	Sim	2012	Portaria no 97/2012
48	1715705	Palmeirante	TO	Sim	2012	Portaria no 97/2012
49	1716208	Paraná	TO	Sim	2012	Portaria no 97/2012
50	1716604	Peixe	TO	Sim	2012	Portaria no 97/2012
51	1717503	Pium	TO	Sim	2012	Portaria no 97/2012
52	1718899	Santa Rita do Tocantins	TO	Sim	2012	Portaria no 97/2012

Fonte: Elaboração própria a partir de MMA (2012)

Quadro A.4 – Código dos produtos incluídos na categoria outros produtos primários

NCM	SH2	SH4	Descrição	Observação
I	01	0101 - 0106	Animais vivos	Exceto bovino (sh4: 0102)
I	02	0203 - 0210	Carnes e miudesas, comestíveis	Exceto carne bovina (sh4: 0201, 0202)
I	04	0401 - 0410	Leite e laticínios; ovos de aves; mel natural; produtos comestíveis de origem animal,	-
I	05	0504 - 0506	Outros produtos de origem animal	Exceto marfim, cerdas de animais, esponjas e ambar (sh4: 0501, 0502, 0503 e 0507 a 0511)
II	06	0601 - 0604	Plantas vivas e produtos de floricultura	-
II	07	0701 - 0714	Produtos hortícolas, plantas, raízes e tubérculos, comestíveis.	-
II	08	0801 - 0814	Frutas; castanhas, cascas de frutos cítricos e de melões	-
II	09	0901 - 0910	Cafê, chá, mate, especiarias e sementes	-
II	10	1001 - 1008	Cereais	Arroz, aveia, centeio, cevada, milho, sorgo e trigo
II	11	1101 - 1109	Sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos;	-
II	12	1202 - 1209	Sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens	Exceto soja e farinha de soja, palhas e algas (sh4: 1201, 1204 e a partir de 1210)
III	15	1501 - 1521	Gorduras e óleos animais ou vegetais;	Exceto óleo de soja (sh4: 1507)
IV	17	1701 - 1704	Açúcares e produtos de confeitaria	-
IV	18	1801 - 1806	Cacau e suas preparações	-
IV	24	2401 - 2403	Tabaco e seus sucedâneos manufaturados	-
V	25	2501 - 2530	Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento	-
V	26	2601 -2621	Minérios, escórias e cinzas	-
IX	44	4401 - 4421	Madeira, carvão vegetal e obras de madeira	-
X	47	4701 -4704	Pastas de madeira ou de outras matérias fibrosas celulósicas; Papel ou cartão para reciclar (desperdícios e aparas);	-

Fonte: Elaboração própria