

A ILEGALIDADE DO MERCADO E A OFERTA DO MÓGNO BRASILEIRO

Ariaster B. Chimeli
Roy G. Boyd

TD. 012/2009
Programa de Pos-Graduação em Economia
Aplicada - FE/UFJF

Juiz de Fora

2009

A Ilegalidade do Mercado e a Oferta do Mógno Brasileiro

Ariaster B. Chimeli
Ohio University
chimeli@ohio.edu

Roy G. Boyd
Ohio University
boydr1@ohio.edu

SUMÁRIO

Resumo.....	02
I. Introdução.....	03
II. Exportação Ilegal e Monitoramento do Mercado do Mógno.....	06
III. Evidência Empírica.....	13
1. Mógno Brasileiro.....	14
2. O Modelo Empírico.....	19
IV. Resultados.....	22
V. Conclusão.....	30
Referências.....	34
Tabela 1: Quebras Estruturais na Exportação de Outras Espécies Tropicais.....	37
Figura 1: Proibição e Equilíbrio de Mercado.....	38
Figura 2: Exportação Brasileira do Mógno.....	39
Figura 3: Exportação Brasileira de Outras Espécies Tropicais.....	40
Figura 4: Exportações Brasileiras de Ipê e Cedro.....	41
Figura 5: Exportações – Virola-Balsa e Coníferas.....	42
Figura 6: Estimativa da Densidade Bivariada – Preço e Quantidade – UE.....	43
Figura 7: Estimativa da Densidade Bivariada – Preço e Quantidade – EUA.....	44

Resumo

Governos de vários países, inclusive o Brasil, usam mecanismos legais para proibir mercados associados a diversas externalidades negativas. Pouco se sabe, no entanto, sobre a eficiência e eficácia dessas políticas de proibição de mercados. Tal fato se deve a dificuldade inerente de se obter dados que expressem o dinamismo e escala destes mercados ilegais. Neste sentido, tentamos aqui contribuir para o avanço do entendimento do efeito da proibição de mercados na comercialização de bens ilícitos. Este entendimento, por sua vez, pode contribuir para o melhor desenho de instituições de combate e prevenção de externalidades negativas. Nesta monografia, usamos um conjunto original de dados para investigar as consequências econômicas da proibição da exploração e do comércio do mogno brasileiro. Usando técnicas estatísticas para se estimar quebras estruturais em séries temporais, encontramos fortes evidências de que o mogno é ilegalmente enviado para fora do Brasil sob a denominação de “outras espécies tropicais” através de mecanismos formais de exportação. Em decorrência disso, fomos capazes de construir séries temporais da quantidade e preço implícito de exportação do mogno, levando em consideração os períodos anterior e posterior à proibição da extração e comercialização deste recurso natural. Nossas estimativas não paramétricas de funções bivariadas de probabilidade sugerem que a proibição do mercado do mogno aumenta a oferta do mesmo, e faz com que seu preço caia. Nossa análise pode contribuir com lições importantes para outros mercados ilegais, como o de narcóticos e produtos feitos de espécies de animais ameaçadas de extinção.

I. Introdução

Várias políticas têm sido elaboradas e implementadas com o objetivo de limitar o uso de produtos associados à externalidades negativas, tais como os narcóticos, álcool, combustíveis fósseis, e recursos naturais, como produtos florestais, presas de elefante, chifres de rinoceronte, etc. Dependendo da circunstância considerada, a definição e proteção de direitos de propriedade, impostos pigouvianos, negociações, subsídios e proibições de produtos e serviços têm sido usados como instrumentos para reduzir o problema de externalidades. Formuladores de políticas públicas, em particular, têm proibido uma série de atividades econômicas por motivos morais, éticos, econômicos, ou de segurança. Em decorrência disto, vários pesquisadores têm frequentemente testado a eficiência de tais ações governamentais e apontado seus efeitos colaterais indesejáveis e não antecipados.¹

Um tema comum nesta literatura é que, ao proibir a produção de um bem ilegal, as autoridades acabam aumentando o custo dos produtores que agora “correm o risco de serem presos e sofrer com outras punições” (Becker et al., 2006, p. 59). Presume-se assim, que a proibição de mercado causa um aumento no preço do produto e uma diminuição na quantidade comercializada.² Embora não questione essa possibilidade, Miron (2003, p. 522) aponta para o fato que, ao evitar impostos, políticas reguladoras e custos como os de propaganda, controle de qualidade e disputas legais, produtores do

¹ Veja por exemplo, Becker et al. (2006), Miron (2003) e Miron e Zweibel (1995). Estes são alguns dos estudos da literatura vasta e em expansão sobre narcóticos.

² Kuziemko e Levitt (2004) apresentam um estudo empírico sobre o aprisionamento de criminosos no mercado de narcóticos e o conseqüente aumento dos preços da droga no mercado norte-americano.

mercado ilegal se beneficiam de uma redução nos seus gastos que compensa parte dos custos adicionais gerados pela proibição. Miron também sugere que o efeito final desta redução de custos pode enfraquecer ou até mesmo inverter a presunção padrão (de que proibição de mercados aumenta custos de operação das atividades ilegais). Em sua análise empírica, Miron mostra que, apesar da proibição parecer aumentar o preço das drogas ilegais, isto acontece em uma dimensão menor do que a especulada anteriormente. Duas desvantagens significativas enfrentadas pelos estudos empíricos neste assunto continuam sendo a dificuldade ao acesso a dados confiáveis sobre o mercado ilegal, e o fato de que, para ser realmente útil, estes dados precisam cobrir o período anterior, assim como o período posterior à proibição do produto. Neste estudo, examinamos o caso da proibição da exploração e comercialização do mogno brasileiro (uma espécie de madeira sujeita a altas taxas de exploração e possível extinção) e encontramos uma série de consequências inesperadas desta política pública nacional. Mais especificamente, usando um conjunto único de dados do Brasil, nós consideramos a hipótese de que, na verdade, a proibição do mercado do mogno aumentou significativamente a sua oferta e diminuiu o seu preço no mercado internacional.

A fim de examinar este caso, analisamos primeiro os dados disponíveis da exportação do mogno e de outras espécies da região da Amazônia brasileira. Usando a metodologia de Bai e Perron (1998) para testar a existência de mudanças estruturais múltiplas em séries temporais, comparamos as datas da regulamentação e proibição do mercado do mogno com as quebras estruturais estimadas para a série de exportação de “outras espécies tropicais” de madeira. Assim, obtemos evidências indiretas de uma tentativa de contrabando do mogno, que é exportado sob a denominação destas outras

espécies.³ O próximo passo foi avaliar se o aumento da exportação de outras espécies se deu devido ao aumento da demanda por substitutos para o mógno. Finalmente, usamos uma abordagem não paramétrica para calcular a distribuição de probabilidade dos preços e quantidades de equilíbrio antes e depois da regulamentação do mercado do mógno. Esta abordagem é executada através de observações das exportações para a União Européia e Estados Unidos, principais importadores de mógno brasileiro. Estes dois mercados foram analisados separadamente já que o comportamento da demanda por madeiras tropicais parece variar significativamente entre estes dois blocos econômicos. Nosso objetivo aqui não é o de estimar um modelo estrutural de oferta e demanda para o mercado de mógno, um exercício que vai além do escopo do nosso trabalho e para o qual provavelmente encontraríamos sérias limitações associadas à disponibilidade de dados. Ao invés disso, procuramos encontrar evidências indiretas das conseqüências econômicas geradas pelas políticas proibitórias impostas ao mercado do mógno brasileiro.

A análise procede da seguinte maneira. Na seção II abaixo, discutimos os incentivos presentes tanto para os contrabandistas de mógno quanto para o governo que procura monitorá-los e puni-los. Na seção III, exploramos a evidência empírica sobre o efeito da proibição do comércio do mógno através da descrição da configuração institucional que influencia a comercialização do produto no Brasil, bem como da estratégia empírica usada em nossa análise estatística. Na seção IV, empregamos um conjunto único de dados do Brasil para quantificar os impactos finais da proibição do comércio do mógno. Finalmente, na seção V apresentamos as conclusões da nossa análise.

³ Para evidências diretas limitadas de que o mógno é contrabandeado como outras espécies, veja por exemplo, Gerson (2000) e Barreto e Souza Jr. (2001).

II. Exportação Ilegal e Monitoramento do Mercado do Mógno

A idéia básica que motiva nossa análise é que o governo do país onde a substância banida é produzida procura maximizar sua receita, limitando assim seu interesse na custosa tarefa de policiar a atividade ilegal. Ao invés disso, o governo se concentra na coleta de receitas nos mercados “legítimos”.⁴ Além disso, na medida que uma regulamentação mais rígida do mercado é resultado de um fórum internacional e aceito mas contestado pelo país fornecedor, como no caso de pressões impostas pela CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção das Nações Unidas) sobre o mógno brasileiro, autoridades locais podem ter um incentivo de não implementar na prática as novas regras de comércio por temer graves perdas econômicas regionais. Neste cenário, uma regulamentação formal rígida combinada com baixo nível de fiscalização pode, na verdade, dar um incentivo ao desenvolvimento da atividade ilegal.

O mógno é uma árvore tropical cuja madeira é valorizada por sua durabilidade e cor. Ele alcança um alto preço em mercados internacionais e recentemente tornou-se fonte de muita controvérsia e atenção. O mógno tem sido sujeito à percepção disseminada de que ele é uma espécie que poderia tornar-se extinta caso nenhuma ação para protegê-lo fosse tomada. Além disso, alguns pesquisadores tem sugerido que a exploração de

⁴ Esta idéia já foi usada anteriormente, e se aplica a uma ampla variedade de produtos ilegais. Ao examinar a idéia (avançada por Kremer e Morcom, 2000), por exemplo, de que marfim seja estocado pelo governo para diminuir o seu preço e então prevenir a extinção de elefantes, Bulte et al. (2003) aponta para os incentivos que estes governos possam ter. Em particular, governantes interessados na maximização de receitas poderiam ter o incentivo de vender estrategicamente o marfim estocado em detrimento da proteção da vida selvagem.

espécies de alto valor, como é o caso do mógno (o tipo de madeira mais cara da Amazônia brasileira), abre estradas e gera uma infra-estrutura que diminui o custo de oportunidade do desmatamento para outras atividades como a agricultura.⁵ Estas percepções motivaram, no final da década de 1990, o aumento de demandas internacionais para se aliviar as pressões sobre o mógno. Sendo assim, o governo brasileiro encontrou-se sob crescente pressão para regular a extração da espécie. Estas pressões terminaram por levar a inclusão do mógno brasileiro no Apêndice II da CITES em 2003. Como resultado, o comércio exterior do mógno deveria ter sido severamente reduzido, já que países exportadores e importadores passaram a ter a obrigação de seguir regras comerciais internacionais restritas para o comércio da espécie. Durante as discussões em mais de uma das conferência das partes da CITES, autoridades brasileiras alegaram que o mógno não era uma espécie ameaçada e por isso não deveria ser incluído no Apêndice II. A fim de mostrar um compromisso com a proteção da espécie, o Brasil revogou licenças de exploração, impôs quotas de exportação e, por fim, proibiu a extração e comércio da madeira do mógno. Porém, estes esforços não foram suficientes para evitar a inclusão da espécie no Apêndice II da convenção.

Antes da proibição do mercado do mógno, o governo brasileiro emitiu licenças de extração da espécie e foi responsável pela supervisão dos planos de manejo florestal apresentados pelos produtores da madeira. Devido ao alto preço do mógno, a concessão e contínua posse destas licenças implicavam na transferência de ativos às empresas madeireras. Na verdade, assim como apontado por Hyde e Sedjo (1992), concessões desta natureza estão frequentemente associadas a rendas econômicas expressivas para o

⁵ Veja por exemplo Barbier et al. (1995), Stone (1998), Veríssimo et al. (1995) e Uhl et al. (1991).

receptor e podem possivelmente trazer rendimentos significativos para o governo. Para empresas envolvidas neste processo descrito como *rent seeking*,⁶ existem incentivos econômicos substanciais que as motivam a adquirir estas licenças de extração, e as transferências feitas das firmas para agências governamentais podem ser frequentemente altas.⁷

No caso brasileiro, a implementação da legislação e regras para limitar o comércio de mógno foi seguida por um aumento drástico da média de exportações na categoria formal “outras espécies de madeira tropicais”. De fato, as exportações agregadas listadas sob as categorias “mógno” e outras espécies tropicais” aumentaram depois da proibição do mercado de mógno, ao passo que houve uma diminuição nos preços implícitos desta série agregada. Isto sugere que, se aceitarmos o aumento das exportações de “outras espécies tropicais” como sendo de fato contrabando de mógno, então a proibição do comércio desta espécie pode ter levado à redução dos gastos dos produtores com *rent seeking* e custos de cumprimento das regras de extração. Além disso, como o mercado legal estava sujeito a restrições a quantidade produzida, a ilegalidade e o contrabando sem fiscalização podem ter originado possíveis economias de escala na indústria. Assim, ao contrário do que seria de se esperar, a proibição do mercado do mógno pode, na verdade, ter aumentado a oferta deste produto.

Esta situação é ilustrada na figura 1, que descreve vários cenários resultantes da proibição do mercado de um produto como o mógno. Em primeiro lugar, a figura 1A

⁶ A expressão *rent seeking* refere-se ao gasto não produtivo de recursos para a obtenção de direitos exclusivos (ou até monopólios em casos extremos) que garantem um fluxo de rendimentos além dos ganhos normais existentes em mercados competitivos.

⁷ Veja Tullock (1967), Buchanan (1980) e Krueger (1974) para referências clássicas neste tópico.

mostra uma situação onde a proibição diminuiu a oferta de S_0 para S_1 (isto é, onde os aumentos de custos compensam as potenciais economias de custos). Ao mesmo tempo, espera-se que a demanda também caia para D_1 se o consumo e a posse de bens ilegais forem criminalizados ou estigmatizados⁸ e a demanda por substitutos aumentar, acarretando assim em uma diminuição não ambígua da quantidade de equilíbrio do produto. Alternativamente, a demanda pode se deslocar para D'_1 se, por exemplo, a proibição promover a glamourização do uso de bens ilegais (Miron e Zwiebel, 1995 p. 177). Neste caso, teríamos um aumento não ambíguo do preço de equilíbrio.⁹ A figura 1B mostra uma versão extrema da hipótese de Miron, onde as vantagens de custo resultantes da proibição do mercado em questão mais do que compensam os aumentos de custo decorrentes da sua ilegalidade. Um deslocamento da demanda para D_1 , seguindo a proibição do bem, resulta em uma diminuição não ambígua no preço de equilíbrio, enquanto um deslocamento da demanda para D'_1 causa um aumento não ambíguo na quantidade de equilíbrio. Através desta simples análise, fica claro que uma redução no preço juntamente com um aumento na quantidade de equilíbrio (como nossa evidência empírica irá sugerir) podem acontecer somente em decorrência de um aumento suficientemente grande da oferta, independente da direção do deslocamento da demanda.¹⁰

⁸ Veja Fischer (2004) para conceitos de “estigma” e “ultraje” (*outrage*) ligados ao consumo de um bem associado à uma espécie ameaçada.

⁹ Em sua análise das mudanças da demanda por narcóticos resultantes da proibição do mercado desses bens, Miron e Zwiebel (1995) afirmam que uma pequena contração da demanda é o resultado líquido mais provável de acontecer.

¹⁰ Mesmo que a produção brasileira de mógno esteja concentrada nas mãos de poucos produtores, podemos invocar a conjectura de Coase de que monopolistas de produtos duráveis igualam seus preços ao custo marginal para que possamos usar o modelo competitivo como uma referência admissível.

Além disso, se o comércio legal está sujeito a restrições de quantidade devido à regulamentação do mercado, como é o caso particular estudado aqui, uma mudança de política visando banir a produção e o comércio pode criar um mercado paralelo livre de restrições a produção. Isso, por sua vez, pode gerar economias de escala originalmente inexistentes no mercado legal. Apesar desta conjectura distanciar-se do modelo competitivo, a proibição de mercado continuaria ainda assim contribuindo para um possível aumento na quantidade negociada e diminuição do preço do produto ilegal, erodindo, desta forma, o esforço da política de proibição do mercado.

Análises como esta sobre substâncias ou atividades proibidas criam desafios teóricos e empíricos para pesquisadores. Isto se dá porque este tipo de investigação envolve o estudo de interações complexas entre agentes competindo pelos recursos criados pela atividade ilegal. Tais interações podem frequentemente levar a resultados contra-intuitivos (veja por exemplo Poret, 2003 e Caulkins et al., 2006). Além do mais, muito desta atividade ocorre em mercados do mundo em desenvolvimento com direitos de propriedade mal definidos, violência, e corrupção. Ainda mais limitante de um ponto de vista empírico é o fato de ser extremamente difícil de se obter dados devido à natureza ilegal da atividade (veja MacDonald, 2004 e Van Ours e Pudney, 2006) combinado aos problemas existentes na coleta de dados em países em desenvolvimento. Além disso, políticas públicas para produtos banidos raramente mudam e, por isso, raramente nos deparamos com a oportunidade para testarmos empiricamente o impacto da proibição de mercado no preço e na quantidade do produto proibido. Neste estudo, porém, exploramos uma base de dados única da exportação brasileira de mogno abrangendo tanto o período em que a exploração e o comércio eram permitidos quanto o período após a proibição do

mercado desta espécie. Como discutido nas seções III.1 e IV abaixo, encontramos fortes evidências de que o mógno foi exportado ilegalmente sob a rúbrica de “outras espécies tropicais” usando canais formais de exportação. Isso nos permite coletar dados de preço e quantidade nos períodos anterior e posterior a mudança na política para o mercado do mógno.

Seguindo a hipótese de Miron, nós entretemos a possibilidade de que o mercado ilegal proporciona a contrabandistas uma vantagem de custo relativa a exportadores formais e faz com que a oferta do primeiro grupo cresça. Se este de fato for o caso, duas questões emergem: 1) Porque produtores escolheriam o comércio formal ao invés de exportarem ilegalmente todo o produto mesmo quando o negócio é legal? 2) Sob quais circunstâncias seria vantajoso para produtores exportar ilegalmente, e para o governo monitorar o comércio ilegal no regime de proibição de mercado? As respostas para estas perguntas são possivelmente complexas e envolvem um amplo conjunto de fatores que determinam os incentivos dos produtores e reguladores. Exemplos destes fatores são as interações dinâmicas entre produtores e reguladores, o elo entre os mercados formal e informal, as respostas dos consumidores às informações sobre externalidades associadas ao mercado regulado, os custos de monitoramento e corrupção entre outros.¹¹ Ao invés de tentar levar em conta todos estes fatores, nos concentramos no argumento simplificado abaixo. Uma discussão mais detalhada da configuração institucional embasando o argumento que se segue aparece na seção III.

Quando a atividade é legal, o governo pode impor uma ameaça crível de que irá fiscalizar o comércio e obrigar o uso de quotas e licenças. Isto se dá porque as verbas do

¹¹ Veja Fischer (2004) para complexidades importantes associadas aos mercados para espécies ameaçadas de extinção.

governo vindas da regulação deste mercado podem ser altas o suficiente para mais que cobrir os custos significativos com o monitoramento da atividade. Neste caso, uma estratégia dominante para os produtores pode ser a de não contrabandear. Porém, quando a atividade é ilegal, as receitas do governo vindas das licenças e gastos com *rent seeking* desaparecem. Além disso, a atividade ilegal pode abastecer uma economia de magnitude significativa que gera empregos para um número grande de trabalhadores não qualificados. Estes fatores aumentam o custo econômico e político da fiscalização e podem fazer com que tal estratégia se torne uma ameaça sem credibilidade.¹² Aqui, o contrabando pelos produtores pode se tornar uma estratégia dominante se os custos de suborno de agentes da lei não forem excessivamente altos. Finalmente, mesmo que o Brasil tenha sido contra a inclusão do mógno no Apêndice II da CITES (veja seção III.1), ele passou leis ainda mais restritivas do que aquelas ditadas pela convenção, possivelmente como uma tentativa de enviar um sinal de que o país está comprometido com causas internacionais. Este tipo de comprometimento é de grande importância para o Brasil, dada a sua aspiração de conseguir um assento permanente no conselho de segurança da ONU. Em outras palavras, as autoridades brasileiras podem ter se visto presas a uma posição que tenha feito com que a proibição formal temporária da exploração e do comércio do mógno tenha sido a melhor escolha política, mesmo que a execução desta política de mercado não invoque credibilidade. A consequência disso pode ter sido um incentivo para, na verdade, se aumentar o nível da atividade ilegal. A seguir, nos voltamos para a investigação empírica desta hipótese.

¹² A indústria madeireira é a maior fonte de renda para boa parte da economia da Amazônia brasileira. Esforços recentes tomados pelo governo federal para frear o desmatamento ilegal tem encontrado resistência política significativa como documentado pela mídia local.

III. Evidência Empírica

Outros estudos dedicam-se a estimar o impacto da proibição de mercado na quantidade e preço de bens ilegais. Em um estudo recente, Miron (2003) compara o diferencial do preço de drogas ilegais no local de cultivo e nos mercados consumidores finais nos Estados Unidos com o diferencial correspondente para vários produtos legais como cacau e café. Miron relata que os diferenciais de preços são similares nos dois casos, sugerindo que a proibição dos narcóticos não tenha aumentado substancialmente os preços desses produtos com relação a um mercado legal contra-factual. Miron também compara o preço da cocaína e da heroína legalmente usadas na medicina e em pesquisas com o preço destas drogas no mercado ilegal nos EUA. Apesar das drogas legais serem mais caras que as drogas ilegais nos EUA, ele argumenta que depois que a estrutura de mercado e a potência da droga são levadas em consideração, a proibição ainda assim aumenta o preço e diminui a quantidade comercializada das drogas ilegais nos EUA.¹³ Nossa análise sugere um resultado ainda mais drástico: a proibição pode na verdade abaixar o preço e aumentar a quantidade comercializada de alguns produtos ilegais.

Este trabalho explora um conjunto único de dados da exportação do mógno brasileiro para os Estados Unidos e União Européia, antes e depois da extração e comércio desta espécie terem sido completamente banidos por autoridades brasileiras. Não alegamos aqui que esses dados sejam completamente consistentes com um

¹³ Embora os argumentos de Miron sejam fortes e sua análise empírica sejam bem estruturada, dadas as limitações de dados do mercado ilegal de drogas, comparações entre mercados diferentes (produtos diferentes ou mesmos produtos mas com estruturas de mercado diferentes) não é um exercício ideal para se estimar os efeitos da proibição de mercado.

experimento natural, já que os dados sobre as exportações do mógno após a proibição são baseadas em evidências indiretas de contrabando. A evidência, porém, de que o comércio ilegal acontece é bastante convincente. Esta evidência existe devido à natureza peculiar do contrabando da madeira tropical para fora do Brasil, como descrito abaixo dentro do contexto do comércio e da regulamentação do mógno. Em seguida, descrevemos a estratégia empírica que usamos para procurar evidências de contrabando e para estimar a distribuição conjunta do preço e da quantidade negociada de mógno antes e depois da proibição do seu mercado.

III.1. Mógno Brasileiro

O mógno (*Swietenia macrophylla King*) é nativo de uma ampla área que se estende do México até a Amazônia brasileira. Por causa de sua durabilidade e cor, o mógno é muito usado no mercado de móveis de mais alto valor e com objetivos decorativos na indústria da construção civil. Suas características contribuem para o desenvolvimento de um mercado altamente lucrativo e para uma taxa de exploração que alarma grupos ambientalistas e vários governos que se preocupam com a extinção da espécie.

Vários estudos têm destacado a importância dos mercados internacionais de madeira na medida que eles abrem caminho para um desmatamento maciço. O acesso à florestas tropicais densas é normalmente difícil e o custo de oportunidade do desmatamento é alto para a maioria das atividades econômicas. Contudo, algumas espécies tropicais (como o mógno) são altamente valorizadas no mercado internacional e

seus altos preços justificam a exploração seletiva. Mesmo que a exploração destas espécies cause um impacto relativamente baixo na cobertura vegetal da floresta, ela melhora o acesso a floresta e reduz o custo de oportunidade do desmatamento para outras atividades econômicas, tais como a extração de outras espécies de menor valor, a pecuária e a agricultura de pequena e grande escala.¹⁴

A fim de responder à percepção de ameaça de extinção do mógno, desde o início da década de 1990 o governo brasileiro tem adotado uma série de ações regulamentadoras deste mercado.¹⁵ Como ponto de partida, a extração de madeira no Brasil tinha que ser certificada pelo governo federal através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Antes da proibição da extração do mógno em 2001, a maior parte da espécie era explorada através de planos de manejo florestal certificados pelo governo. Além disso, o governo brasileiro determinava uma quota anual de exportação para ajudar a proteger o estoque do mógno na floresta.

As quotas de exportação foram fixadas em 150,000 m³ no início da década de 90 e foram reduzidas em 1998 para 65,000 m³, e 30,000 m³ em 2001. Apesar do fato de um certificado governamental ser requerido, a suspeita da má definição dos planos de manejo florestal e da não obediência de requerimentos legais pelos exploradores levaram o IBAMA a começar a revisar todos os planos de manejo existentes na Amazônia em 1995. No ano seguinte, um decreto presidencial¹⁶ estabeleceu uma moratória de dois anos na

¹⁴ Barbier et al. (1995) discutem esta hipótese no caso da Indonésia, enquanto Stone (1998), Veríssimo et al. (1995) e Uhl et al. (1991) promovem este argumento para ajudar a explicar o desmatamento na Amazônia brasileira.

¹⁵ A fonte de informação mais importante desta seção é Grogan et al. (2002), a menos que o contrário seja explicitamente indicado.

¹⁶ Decreto Presidencial 1963 de Julho de 1996.

autorização de novos planos de manejo. Este decreto foi renovado subsequentemente em 1998 e depois em 2000.

Em 1998, o governo brasileiro pediu que o mógno fosse incluído no Apêndice III da CITES, a qual lista espécies que não estão em perigo global de extinção, mas que precisam de uma permissão de exportação e certificado de origem. Como estas medidas já estavam sendo implementadas por vários anos no país, a iniciativa tratou-se provavelmente de um ato político do governo brasileiro sinalizando seu comprometimento com a proteção da espécie. Este ato foi possivelmente uma reação à uma proposta de incluir o mógno no Apêndice II feita por outros países e rejeitada 1997. Inclusão de uma espécie no Apêndice II, determina um controle mais rigoroso (e com maior custo para governos e produtores) do comércio internacional de espécies sob risco de extinção tanto por parte dos exportadores quanto dos importadores.

Em decorrência de um estudo conduzido entre 1995 e 1998, o IBAMA publicou um relatório em março de 1999,¹⁷ o qual levou à suspensão de 85% dos planos de manejo existentes usados na exportação do mógno. Finalmente, em outubro de 2001, o governo brasileiro proibiu todo o transporte, processamento, e comércio doméstico e internacional do mógno por um período indeterminado.¹⁸ Em abril de 2002, um decreto presidencial manteve a proibição da extração do mógno e em novembro do mesmo ano, apesar de uma forte oposição pelo governo brasileiro, o mógno foi incluído no Apêndice II da CITES, a qual dita regras restritas para o comércio internacional de espécies em perigo de extinção, mas não determina a proibição do comércio. Estas regras entraram em vigor em novembro de 2003, mas mesmo assim o Brasil continuou proibindo a extração do mógno.

¹⁷ IBAMA (1999).

¹⁸ Instrução Normativa No. 17 de outubro 19, 2001.

A compreensão abrangente da proibição do comércio e exploração do mógno pelo governo brasileiro, acarretando a eliminação da receita formal do governo proveniente deste mercado, pode envolver questões que vão além da simples análise do mercado do mógno. Por vários anos, o governo brasileiro tem tentado assegurar um assento permanente no conselho de segurança da ONU, e mostrar um forte compromisso com as causas internacionais pode ser uma forma de angariar suporte internacional para essa causa. A investigação dos aspectos geopolíticos deste assunto, porém, vai além dos objetivos deste trabalho.

A figura 2 mostra as exportações do mógno do Brasil para a União Européia e Estados Unidos, os principais importadores do mógno nacional. As exportações após a proibição referem-se à cargas impugnadas pela justiça brasileira e cujas vendas foram posteriormente autorizadas. Apesar do sucesso aparente na redução da quantidade exportada, o mógno e outras espécies tropicais protegidas pela legislação brasileira têm sido contrabandeadas sob a denominação de outras espécies através de mecanismos formais de exportação.¹⁹ Este fato nos permite procurar evidências indiretas do contrabando do mógno através da análise de dados da exportação formal de madeira proveniente da Amazônia.

As espécies de madeira mais importantes exportadas da Amazônia são o mógno, cedro brasileiro, ipê, virola-balsa e louro. Estas espécies possuem códigos de comércio internacional específicos (Nomenclatura Comum do Mercosul – NCM, capítulo 44).

¹⁹ Veja, por exemplo, Barreto e Souza Jr. (2001) e Gerson (2000). Para um relato recente do contrabando de uma outra espécie tropical (*Dalbergia nigra* conhecida no Brasil como Jacarandá da Bahia) exportada ilegalmente sob a denominação de uma espécie diferente, veja uai/Agência Estado (2007).

Além destes códigos para determinadas espécies, existe um código de comércio agregado que abrange as “outras espécies tropicais” (NCM 4407.29.90).

A fim de realizar uma operação de exportação, o exportador precisa registrar-se diretamente na Receita Federal como tal, ou contratar uma empresa exportadora para realizar o comércio internacional em seu nome. Neste estágio, o exportador precisa fazer uma fatura comercial especificando a quantidade e valor da transação a ser realizada. O exportador precisa também preencher dois documentos adicionais: Registro de Exportação (RE) e Declaração de Despacho de Exportação (DDE). Nestes documentos devem constar o código NCM do produto a ser exportado, e é neste ponto que o exportador tem a oportunidade de identificar o seu produto (mógn) como um produto alternativo (outra espécie de madeira). Por fim, o exportador deve contratar um despachante aduaneiro que será o responsável por apresentar a carga no local de despacho. Por lei, o despachante precisa ser terceirizado e não pode constar na folha de pagamento da empresa exportadora.

Enquanto tarifas de importação são comuns no Brasil, tarifas de exportação são praticamente inexistentes. Como resultado, a probabilidade de inspeção mais rigorosa no porto (níveis de monitoramento “canal amarelo” ou “canal vermelho”) é muito maior no caso de importações do que de exportações. Isto dá a exportadores uma oportunidade maior de exportar o mógn ilegalmente sob a denominação de outra espécie (que por sua vez é sujeita a regulamentação menos rigorosa). Uma vez que o mógn é

contrabandeado, o valor da fatura é pago ao exportador através de procedimentos formais de exportação, e o importador recebe a carga com a documentação formal.²⁰

Caso encontremos evidências convincentes de exportação de mógno sob a denominação de outras espécies, poderemos utilizar as informações formais de quantidade e valor das exportações que são oferecidas pelo governo brasileiro para calcular quantidades e preços implícitos antes e depois da proibição do mercado de mógno. Poderemos assim usar este conjunto original de dados para investigar o impacto da regulamentação restritiva e da proibição de mercado na quantidade e no preço das exportações de mógno. A seguir, nos voltamos para uma análise empírica deste assunto.

III.2. O Modelo Empírico

Para testar empiricamente a hipótese da seção II, primeiro procuramos por mudanças de regime (ou quebras estruturais) nos dados da série temporal de quantidade de exportação de outras espécies da Amazônia brasileira. Se tais mudanças de regime existirem, podemos então comparar as datas estimadas destas mudanças com as datas associadas à regulamentação do mógno descrita acima. Para fazer isso, usamos a abordagem de Bai e Perron (1998) que resumimos a seguir.

Considere uma função degrau com m quebras estruturais determinando $m + 1$ regimes distintos:²¹

²⁰ Agradecemos a Maíra Savernini pelos detalhes sobre a regulamentação da exportação brasileira baseados em sua experiência e prática na indústria de exportação nacional.

²¹ Bai e Perron (1998) derivam seus resultados em uma estrutura linear mais geral $y_t = x_t' \beta + z_t' \delta_j + u_t$, mas a função degrau ou quebras de médias incondicionais é

$$y_{it} = \delta_j + u_t \quad \text{com } t = T_{j-1} + 1, \dots, T_j \text{ e } j = 1, \dots, m,$$

onde y_t é a variável dependente observada, δ_j são médias específicas dos regimes (coeficientes específicos da regressão de cada subconjunto (regime) de y_t em um vetor de 1's), u_t é o erro na data t que é possivelmente autocorrelacionado e heteroscedástico, e T_1, \dots, T_m são as datas das quebras estruturais a serem estimadas.

A estimação destes pontos de quebra requer inicialmente que calculemos a soma mínima dos resíduos quadrados para cada partição admissível do domínio temporal:²²

$$S_T(T_1, \dots, T_m) = \min_{\delta} \sum_{i=1}^{m+1} \sum_{t=T_{i-1}+1}^{T_i} (y_t - \delta_i)^2.$$

Em seguida, usamos um algoritmo de programação dinâmica para computar o mínimo $S_T(T_1, \dots, T_m)$ dentre todas as partições admissíveis, calculando assim os pontos de quebra estrutural estimados

$$(\hat{T}_1, \dots, \hat{T}_m) = \arg \min_{T_1, \dots, T_m} S_T(T_1, \dots, T_m).$$

amplamente usada (veja por exemplo, Bai e Perron, 2003 e Rapach e Wohar, 2005) e melhor se aplica aos objetivos deste estudo.

²² Partição admissível do domínio temporal significa partições (T_1, \dots, T_m) tais que cada regime dura não menos que uma dada extensão pré-determinada de tempo.

Por fim, para determinarmos rigorosamente o número de quebras estruturais na série, aplicamos um conjunto de estatísticas derivadas por Bai e Perron (1998) para primeiro testar a hipótese nula da não existência de quebras estruturais contra a hipótese alternativa de $m = b$ quebras, e então testar a hipótese nula de l quebras contra $l + 1$ quebras.

Uma vez que as datas das quebras estruturais da série de outras espécies da Amazônia tenham sido estimadas, investigamos então a evidência de contrabando de mógno sob a denominação destas espécies ao comparar as datas das quebras com as datas relevantes para a regulamentação e proibição do mercado do mógno. Se encontrarmos evidências de contrabando, podemos agregar quantidades e valores de exportação para as diferentes séries e formar uma série uniforme. De posse desta série agregada, podemos testar a ocorrência de mudanças no preço e na quantidade de equilíbrio antes e depois das quebras estruturais estimadas para a(s) série(s) referentes a outras espécies da Amazônia. A seguir, estimamos as curvas de nível para os quantis da distribuição bivariada de probabilidade (função densidade) da quantidade e do preço da série agregada. Estes quantis são estimados de forma não paramétrica com base em um *kernel* gaussiano. A função de densidade bivariada neste caso é dada por

$$f(q, p) = \frac{\sum_s \phi\left(\frac{q - q_s}{h_q}\right) \phi\left(\frac{p - p_s}{h_p}\right)}{nh_q h_p},$$

onde q e p são os vetores de quantidades e preços, $\phi(\cdot)$ é a distribuição normal padrão, h_q e h_p são as larguras de banda para as direções q e p , e n é o tamanho da amostra.²³

Ao comparar as curvas de nível para os quantis da distribuição bivariada da quantidade e preço antes e depois da proibição do mercado do mógno, podemos fazer inferências sobre o impacto da proibição nestas variáveis.

²³ As larguras de banda h_q e h_p são seleccionadas de acordo com a regra de distribuição de referência normal (“*normal reference distribution rule*”, Venables e Ripley, 2002, equação (5.5) da página 130).

IV. Resultados

Com o objetivo de estimar nosso modelo empírico, coletamos dados mensais da quantidade e valor das exportações de mogno, cedro, ipê, virola-balsa e “outras espécies tropicais” para os Estados Unidos e União Européia, entre janeiro de 1989 e dezembro de 2006. Os dados são compilados pelo ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior brasileiro e estão disponíveis na internet.²⁴

A série mais intrigante que investigamos foi sem dúvida a categoria geral de “outras espécies tropicais”. A figura 3 mostra as quantidades exportadas para a UE e os EUA juntamente com as quebras estruturais que estimamos usando o algoritmo de Bai e Perron,²⁵ assim como as médias específicas de cada regime para estas séries. O algoritmo de Bai e Perron estima duas quebras em ambas as séries e os resultados estão resumidos na tabela 1. Em ambos os casos, a primeira quebra estrutural ocorre em agosto de 1999, com um intervalo de confiança de 95% que vai de maio de 1999 a setembro de 1999 no caso norte-americano. Nenhum intervalo de confiança é estimado no caso da UE, já que os limites do intervalo de confiança são arredondados para o número inteiro mais próximo (zero meses neste caso), dando um forte indício da ocorrência de uma quebra estrutural em agosto de 1999. As exportações agrupadas de “outras espécies tropicais” para os EUA e UE subiram mais de 1,800% de um volume insignificante em agosto de 1999 para volumes comparados àqueles da exportação do mogno em setembro de 1999.

²⁴ Os dados estão disponíveis no site do “AliceWeb”: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>.

²⁵ As estimativas do número ótimo de quebras estruturais, suas datas e intervalos de confiança associados a elas foram baseadas no pacote “*strucchange*” para o programa “R”. Veja Zeileis e Kleiber (2005) para vantagens de se usar R em relação à rotina para GAUSS frequentemente usada em estudos dessa natureza.

Além disso, exportações sob a categoria de “outras espécies tropicais” permaneceram nestes níveis mais altos até o final da série em dezembro de 2006. Este aumento dramático ocorreu logo após a publicação do relatório do IBAMA sobre mógno em março de 1999 (IBAMA, 1999) e o encontro do grupo de trabalho do mógno do governo federal em junho de 1999.²⁶ Estas iniciativas do governo brasileiro levaram à suspensão de 85% dos planos de manejo florestal existentes.

A segunda quebra que levou à um regime com uma média de exportação ainda mais alta ocorreu após a publicação da Instrução Normativa No.17 de Outubro de 2001 e do decreto presidencial 4.335 de abril de 2002, os quais proibiram toda a extração e comércio do mógno. O aumento drástico das exportações na categoria “outras espécies tropicais” juntamente com as datas da ocorrência deste aumento e a implementação da regulamentação sobre o mercado do mógno sugerem que esta espécie tem sido contrabandeada para fora do país. Porém, antes de seguirmos com nossa análise de preços e quantidades, precisamos considerar a possibilidade de o aumento da exportação de “outras espécies tropicais” ter se dado, na verdade, devido ao aumento na demanda e nas vendas de substitutos do mógno e não ao contrabando do mógno em si.

A categoria de “outras espécies tropicais” é uma categoria geral de exportação que engloba uma série de espécies de qualidades inferiores a do mógno. De fato, as espécies vindas da Amazônia brasileira que poderiam ser consideradas melhores candidatas para serem substitutas do mógno são o ipê e o cedro brasileiro. Mesmo que estas espécies não sejam tão valorizadas quanto o mógno no mercado internacional, elas

²⁶ James Grogan gentilmente nos forneceu uma cópia do relatório do IBAMA e do relatório-resumo do grupo de trabalho do mógno. Os autores desta monografia se prontificam a disponibilizar estes documentos em caso de eventual interesse por parte dos leitores.

também são relativamente duráveis e demandadas no mercado madeireiro de maior valor. A figura 4 descreve as exportações do ipê e do cedro para os mercados da Europa e dos Estados Unidos juntamente com as quebras estruturais estimadas, as médias gerais e as médias específicas de cada regime, além os valores previstos para cada série com base na regressão não paramétrica *smoothing spline*. Os valores previstos da regressão *smoothing spline* para o ipê sugerem uma tendência crescente na porção final das séries de exportação para a EU e os EUA. Estas tendências poderiam ser resultado da substituição do mógno por ipê assim como exportações ilegais do mógno utilizando-se do código de exportação do ipê. Porém, não temos como identificar e separar estas possibilidades com os dados disponíveis. De qualquer forma, o aumento nas exportações do ipê não se assemelham ao drástico aumento que observamos nas séries de “outras espécies tropicais”. Um aumento nas exportações de cedro também é visto na parte posterior das séries de exportações para os Estados Unidos, mas não para a Europa. Como no caso do ipê, não existem evidências de aumentos drásticos na exportação como observamos nas séries de “outras espécies tropicais”.

Na medida que nos concentramos na qualidade e usos de tipos diferentes de madeira, as espécies da Amazônia que mais se assemelham àquelas de mais baixa qualidade incluídas na categoria “outras espécies tropicais” estão na série de exportação “virola-balsa”. A figura 5 mostra um padrão mais estável, se não declinante, para as exportações de virola-balsa. Se aceitarmos as espécies incluídas na série virola-balsa como melhores substitutos para os tipos de madeira incluídos em “outras espécies tropicais”, deveremos esperar um padrão similar de exportação em ambos os casos.

Porém, ao analisarmos as exportações de outras espécies tropicais, observamos um padrão muito diferente do observado no caso das exportações de virola-balsa.

Por último, a figura 5 também descreve a exportação de coníferas brasileiras para a UE e para os EUA. Usamos a série de coníferas como um grupo de controle para isolar as tendências gerais no mercado internacional para madeira brasileira. Como as coníferas são extraídas de uma região diferente do país e são embarcadas em portos diferentes, as tendências comuns entre o mercado de coníferas e o de espécies tropicais da Amazônia que analisamos provavelmente irão refletir os padrões gerais de demanda nos mercados internacionais mais importantes. Assim como no caso de exportações de ipê e cedro para os EUA, os dados das exportações de coníferas sugerem um aumento na demanda e na produção da madeira brasileira. No entanto, este aumento parece ser mais suave e bastante diferente do padrão que observamos no caso da exportação da categoria de “outras espécies tropicais”.

Em resumo, as mudanças drásticas observadas nas exportações de “outras espécies tropicais” (1,800% em um único mês) estão intimamente relacionadas à regulamentação da extração do mógno e mostra pouca semelhança com os padrões de exportação do ipê e cedro (possíveis substitutos do mógno), assim como de virola-balsa e coníferas (tipos de madeiras de qualidade inferior melhor relacionados a “outras espécies tropicais”). Em outras palavras, nós acreditamos que seja improvável que um mercado significativo e sustentado de “outras espécies tropicais” tenha sido criado em um único mês. Interpretamos estes resultados, juntamente com relatórios bem documentados de que

algumas espécies foram exportadas ilegalmente sob categorias diferentes,²⁷ como evidência convincente de que o mógno tem sido contrabandeado como “outras espécies tropicais”. Alternativamente, suspeitamos que a maior parte do volume de exportações de “outras espécies tropicais” na verdade corresponde à exportação ilegal de mógno.

Se aceitarmos que os dados para “outras espécies tropicais” essencialmente refletem o comércio do mógno, podemos agregar a série do mógno com a série de “outras espécies tropicais”²⁸ para estimar a quantidade total, o valor e o preço implícito do mógno durante toda a série temporal abrangendo ambos os regimes de mercado (legal e ilegal). Se o contrabando do mógno de fato acontece como suspeitamos, estes dados agregados descrevem um experimento natural raro do efeito da proibição de mercado sobre os preços e as quantidades transacionadas do produto em consideração.

Prosseguimos com a abordagem não-paramétrica descrita na seção III.2 para então estimar as funções de densidade bivariadas de probabilidade da quantidade e do preço da exportação do mógno. Nós estimamos três funções de densidades bivariadas de probabilidade ao dividirmos as séries de quantidade e de preços implícitos para a UE e os EUA nos três regimes definidos pelas duas quebras estruturais estimadas para as exportações de “outras espécies tropicais”. As figuras 6 e 7 mostram as curvas de nível para os 99^o, 95^o, 90^o, 85^o e 80^o quantis das distribuições bivariadas de quantidade e preço das exportações do mógno sob os três regimes para a UE e os EUA. O regime 1 para a UE abrange o período de janeiro de 1989 a agosto de 1999 (128 observações); o regime 2 estende-se de setembro de 1999 a julho de 2003 (47 observações); o regime 3

²⁷ Veja por exemplo Blundell e Rodan (2003). Gerson (2000) relata o contrabando de mógno denominado como madeira tropical genérica para o Canadá.

²⁸ A exportação de outras espécies tropicais era tipicamente igual a zero antes da primeira quebra estrutural.

corresponde ao período de agosto de 2003 a dezembro de 2006 (41 observações). O regime 1 para os EUA vai de janeiro de 1989 a agosto de 1999 (128 observações); o regime 2 estende-se de setembro de 1999 a janeiro de 2004 (53 observações); e o regime 3 abrange o período de fevereiro de 2004 a dezembro de 2006 (35 observações).

A figura 6 descreve uma diminuição não ambígua no preço assim como um aumento na quantidade exportada para a Europa ao movermos do regime 1 (antes da proibição) para o regime 3 (após a proibição). Uma diminuição no preço combinado com um aumento na quantidade comercializada não é consistente com uma contração da oferta. Esta diminuição no preço pode ser explicada em parte por um declínio na demanda, já que quando uma espécie é incluída no apêndice II da CITES, o monitoramento do comércio da espécie se torna necessário nos países importadores (assim como no país exportador). Porém, se a demanda contraiu-se devido a um monitoramento na UE, esta contração não foi suficiente para reduzir a quantidade comercializada relativa à fase anterior à proibição.

Duas explicações plausíveis para o padrão observado na figura 6 foram discutidas na seção II: i) economias de escala devido a um mercado ilegal maior decorrente da proibição do comércio do produto; e ii) os custos evitados pelos produtores no mercado ilegal juntamente com o não incentivo ao monitoramento do contrabando pelo país exportador dá aos produtores uma vantagem de custo durante o regime de proibição (i.e. regime 3). Uma outra explicação para o aumento da quantidade comercializada e diminuição no preço baseia-se no argumento de que a inclusão do mógno no apêndice II sinalizou aos agentes de mercado que a extinção da espécie se aproximava. Isto, por sua vez, teria levado produtores madeireiros racionais a antecipar a exaustão da espécie,

intensificar o corte ilegal da madeira e conseqüentemente aumentar a sua oferta. Existem, porém, dois problemas com este argumento. Primeiro, ele assume que exploradores de madeira têm menos informações sobre a exaustão da espécie do que um fórum político internacional. De fato, jamais foram apresentadas evidências não ambíguas e definitivas de que o mógno corria risco de extinção, o que levou alguns agentes econômicos, inclusive o governo brasileiro, a defender a idéia de que, na verdade, existia pouco risco de extinção.²⁹ Segundo, pela regra de Hotelling para a extração de recursos não renováveis, a aproximação da extinção da espécie levaria a um aumento dos preços. Assim, as mudanças observadas no mercado do mógno parecem ser mais consistentes com a hipótese de um choque não antecipado – mesmo que a inclusão do mógno no apêndice II da CITES tivesse sido antecipada, a proibição do comércio da espécie não era mandatária de acordo com as regras da convenção. Este choque não antecipado combinado com a falta de fiscalização do mercado do mógno teriam levado então a um aumento da oferta do produto cujo comércio e extração passou a ser ilegal.

A figura 7 descreve uma diminuição nos preços e na quantidade da exportação para os EUA na medida que transitamos do regime 1 para o regime 3. Ao usarmos a evidência da série da UE e o fato de que os dois mercados contam com a mesma oferta, o resultado para o mercado dos EUA pode ser explicado por uma maior contração da demanda naquele país. De fato, todas as séries de exportação de madeira apresentadas aqui, talvez com a exceção dos dados para virola-balsa, sugerem que os mercados da UE e dos EUA são suficientemente diferentes. Estas diferenças provavelmente são sustentadas pelas instituições específicas de mercado e incentivos presentes em cada

²⁹ Veja por exemplo, Roozen (1998), páginas 604-605 e referências citadas.

bloco econômico. Estes fatores, no entanto, não nos são diretamente observados e seu estudo vai além do objetivo desta monografia. Ainda nesta mesma linha de argumentação, verifica-se uma série de disputas legais envolvendo a legalidade da importação do mógnos nos EUA.³⁰ Estas disputas podem indicar a existência de um monitoramento mais intenso nos EUA causando uma contração mais significativa da demanda neste país.

³⁰ Veja por exemplo, Blundell (2004)

V. Conclusão

A Análise direta do impacto da proibição do mercado de um produto ilegal é normalmente difícil ou impossível já que dados sobre atividades ilegais não estão facilmente disponíveis. Além disso, quando tais informações estão disponíveis, elas raramente cobrem tanto o período anterior quanto o período posterior a proibição do mercado. Neste estudo, porém, fomos capazes de tomar proveito de um conjunto original de dados das exportações brasileiras de madeiras tropicais para quantificar o efeito da proibição do mercado do mogno no seu preço e quantidade.

Nossa análise empírica fornece fortes indícios para o suporte da hipótese de que o mogno brasileiro tem sido rotineiramente contrabandeado sob a denominação de “outras espécies tropicais” através de canais formais de exportação. Em primeiro lugar, identificamos a categoria de exportação que se apresenta como mais provável veículo da exportação ilegal do mogno. A seguir, construímos uma série temporal contendo quantidades e preços implícitos de exportação abrangendo tanto o período quando o mercado de mogno era legal quanto o período quando sua exploração e comércio estavam proibidos. Nossos resultados sugerem que a proibição de mercado aumenta a oferta deste bem ilegal. Este resultado situa-se em contraste agudo com os resultados oferecidos pela literatura existente (sobre outras substâncias banidas), os quais se apóiam na premissa de que a curva de oferta do bem ilegal se desloca para a esquerda com a proibição do mercado.

Nossos resultados qualitativamente diferentes provavelmente se originam do fato de que, em decorrência da proibição do mercado do mogno, produtores se vêem livres

dos altos custos associados a *rent seeking*, taxas para obtenção de licenças de exploração da madeira e manejo florestal. Além disso, a proibição de mercado pode promover o desenvolvimento de um mercado ilegal ainda maior livre de restrições de quantidade de produção, gerando assim economias de escala significativas. Estes argumentos juntamente com a fiscalização de alto custo das leis de proibição do mercado do mógno aumentam a oferta do produto ilegal, levando assim a um menor preço e maior volume comercializado da madeira. Estes resultados também podem contribuir com o entendimento de outros mercados de bens ilegais como os de narcóticos e produtos manufaturados de espécies de animais ameaçadas de extinção. Isto se dá porque boa parte da produção destes bens acontece em países em desenvolvimento com recursos limitados para o monitoramento de mercados ilegais. Além disso, os governos destes países se vêem pressionados pela necessidade de geração de receitas que podem ser obtidas de forma mais efetiva através do gasto com monitoramento de mercados legais, bem como pelo custo político gerado pela repressão de atividades que ocupam um volume alto de mão de obra não qualificada.

Em decorrência das dificuldades de obtenção de dados, muitas das análises existentes sobre mercados ilegais de drogas em países desenvolvidos são limitadas a informações obtidas no nível de varejo (mercados consumidores). Sendo assim, estes estudos ignoram um componente importante da cadeia de oferta de narcóticos: estes bens são frequentemente produzidos em países em desenvolvimento. Por esse motivo, não é de se surpreender que a maior parte das análises existentes dão suporte a visão de que a proibição de mercados efetivamente desloca a oferta para a esquerda em países com mais recursos e melhor capacidade de monitoramento. Nossos resultados, porém, sugerem que

tal análise parcial omite um componente importante do impacto total da proibição de mercados e oferecem evidências de um resultado contra-intuitivo: a proibição aumenta a oferta e faz com que o bem ilegal torne-se mais acessível, aumentando assim a quantidade de equilíbrio do produto ilícito.

No entanto, nossa análise pode estar limitada pelo fato de que nos baseamos em evidências indiretas, embora fortes, de contrabando. Poder-se-ia também argumentar que se o contrabando de fato existe, deveríamos então suspeitar dos valores oficiais de exportação. Sob esta ótica, os valores oficiais são aqueles que os produtores recebem formalmente, mas pagamentos ilícitos também podem existir. Tais pagamentos porém requereriam coordenação contínua entre importadores e exportadores. Estes arranjos envolvendo pagamentos ilícitos tendem a ser custosos e correm maior risco de se tornarem públicos, aumentando então a probabilidade de apreensão. Isto se torna especialmente problemático para espécies incluídas no apêndice II da CITES, já que ambos os países, exportadores e importadores, passam a ser responsáveis pelo monitoramento da compra e venda de produtos da espécie em questão.

Mesmo que os preços oficiais implícitos sejam subestimados, ainda assim precisaríamos explicar o aumento não ambíguo das exportações para a UE. Se os preços verdadeiros forem mais altos que os observados e acima do preço de equilíbrio antes da proibição, então um deslocamento hipotético para a esquerda na curva da oferta teria que ser acompanhado de um aumento massivo da demanda para que o aumento na quantidade de equilíbrio possa ser explicada. Esta, porém, é uma conjectura pouco provável, já que é de se esperar um monitoramento maior no mercado consumidor da UE após a inclusão do mórgno no apêndice II do CITES.

Por fim, poder-se-ia argumentar que a proibição do comércio do mógno tenha levado produtores a transferir recursos para a exploração de outras espécies. De fato encontramos evidências deste fenômeno quando observamos as séries de exportação de algumas espécies provenientes da Amazônia brasileira (Ipê e Cedro, mas não Virola-Balsa). Porém, o aumento na exportação destas espécies foi muito mais gradual do que o aumento de 1,800% em um único mês na categoria de “outras espécies tropicais”. Acreditamos que seja bastante improvável que um mercado significativo e sustentado de “outras espécies tropicais” tenha sido criado em um único mês. O período deste aumento está estreitamente associado a regulamentação e proibição do mercado do mógno e reforça nossa suspeita de que esta espécie valiosa esteja sendo contrabandeada sob a denominação de “outras espécies tropicais”.

Referências

- Bai, J. and P. Perron (1998). “Estimating and testing linear models with multiple structural changes”, *Econometrica*, Vol. 66, pp. 47-68.
- Barbier, E., N. Bockstael, J. Burgess and I. Strand (1995). “The linkages between the timber trade and tropical deforestation – Indonesia”, *The World Economy*, Vol. 18, No. 3, pp. 411-442.
- Barreto, P. and C. Souza Jr. (2001). “Controle do desmatamento e da exploração de madeira da Amazônia: diagnóstico e sugestões”. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis. PPG7/Promanejo. Relatório técnico, componente III.
- Becker, G.S., K.M. Murphy, M. Grossman (2006). “The market for illegal goods: The case of drugs”, *Journal of Political Economy*, Vol. 114, No. 1, pp. 38-60.
- Blundell, A. (2004). “A Review of the CITES Listing of Big-Leaf Mahogany”, *Oryx*, Vol. 38, No. 1, pp. 84-90.
- Blundell, A. and B. Rodan (2003). “Mahogany and CITES: Moving Beyond the Veneer of Legality”, *Oryx*, Vol. 37, No. 1, pp. 85-90.
- Buchanan, J.M. (1980). “Rent Seeking and Profit Seeking”, in Buchanan, J. M., Tollison, R. D. and Tullock, G., eds. *Toward a Theory of the Rent-Seeking Society*, College Station: Texas A&M Press.
- Bulte, E.H., R.D. Horan and J.F. Shogren (2003). “Elephants: Comment”, *The American Economic Review*, Vol. 93, No. 4, pp. 1437-1445.
- Caulkins, J.P., P. Reuter and L.J. Taylor (2006). “Can supply restrictions lower price? Violence, drug dealing and positional advantage”, *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, Vol. 5, No. 1, Article 3.
- Fischer, C. (2004). “The complex interactions of markets for endangered species products”, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 48, Issue 2, pp. 926-953.
- Gerson, H. (2000). “An Investigation of the Tropical Timber Trade in Canada with Emphasis on the Compliance, Reporting and Effectiveness of Legislation and Regulatory Procedures for CITES-Listed Timber Species”. Unpublished report, Canada Customs and Revenue Agency, London, Canada.

Grogan, J., P. Barreto and A. Veríssimo (2002). “Mahogany in the Brazilian Amazon: Ecology and Perspectives on Management”. Imazon, Belém.

Hyde, W.F. and R.A. Sedjo (1992). “Managing tropical forests: Reflections on the rent distribution discussion”, *Land Economics*, Vol. 68, No. 3, pp. 343-350.

IBAMA (1999). Grupo de Trabalho do Mógno. Diren/Deref Brasília, DF, Brasil. Relatório técnico.

Kremer, M. and C. Morcom (2000). “Elephants”, *The American Economic Review*, Vol. 90, No.1, pp. 212-234.

Krueger, A.O. (1974). “The Political Economy of the Rent-Seeking Society”, *The American Economic Review*, Vol. 64, pp. 291-303.

Kuziemko, I. and S. Levitt (2004). “An empirical analysis of imprisoning drug users”, *Journal of Public Economics*, 88, pp. 2043-2066.

MacDonald, Z. (2004). “What price drug use? The contribution of economics to an evidence-based drugs policy”, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 18, No. 2, pp. 113-152.

Miron, J.A. (2003). “The effect of drug prohibition on drug prices: Evidence from the markets for cocaine and heroin”, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 85, No.3, pp. 522-530.

Miron, J.A. and J. Zwiebel (1995). “The economic case against drug prohibition”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4, pp. 175-192.

Poret, S. (2003). “Paradoxical effects of law enforcement policies: The case of the illicit drug market”, *International Review of Law and Economics*, Vol. 22, pp. 465-493.

Rapach, D.E. and M.E. Wohar (2005). “Regime changes in international real interest rates: Are they a monetary phenomenon?” *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 37, No. 5, pp. 887-906.

Roozen, T. (1998). “A case of need: The struggle to protect Bigleaf Mahogany”, *Natural Resources Journal*, Vol. 38, pp. 603-633.

Stone, S.W. (1998). “Using a geographic information system for applied policy analysis: The case of logging in the eastern Amazon”, *Ecological Economics*, Vol. 27, pp. 43-61.

Tullock, G. (1967). “The Welfare Costs of Tariffs, Monopolies and Theft”, *Western Economic Journal*, Vol. 5, pp. 224-232.

uai/Agência Estado. “PF prende 25 por extração e venda ilegal de madeira.” 18 de outubro de 2007,

http://www.uai.com.br/UAI/html/sessao_7/2007/10/18/em_noticia_interna,id_sessao=7&id_noticia=34236/em_noticia_interna.shtml.

Uhl, C., A. Veríssimo, M. Mattos, Z. Brandino and I. Vieira (1991). “Social, economic and ecological consequences of selective logging in an Amazonian frontier: The case of Tailândia”, *Forest Ecology and Management*, Vol. 55, pp. 39-60.

Van Ours, J.C. and S. Pudney (2006). “On the economics of illicit drugs”, *De Economist*, Vol. 154, No. 4, pp. 483-490.

Venables, W.N and B.D Ripley (2002). “Modern Applied Statistics with S”. Fourth edition, Springer.

Veríssimo, A., P. Barreto, R. Tarifa and C. Uhl (1995). “Extraction of a high-value natural resource in Amazonia: The case of mahogany”, *Forest Ecology and Management*, Vol. 72, pp. 39-60.

Zeileis, A. and C. Kleiber (2005). “Validating Multiple Structural Change Models – A Case Study”, *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 20, pp. 685-690.

Tabela 1: Quebras Estruturais nas Exportações de "Outras Espécies Tropicais".

	Datas das Quebras Estruturais	Intervalo de Confiança (95%)
UE	Agosto de 1999	NA
	Julho de 2003	Abril de 2003 a Setembro de 2003
EUA	Agosto de 1999	Maior de 1999 a Setembro de 1999
	Janeiro de 2004	Setembro de 2002 a Abril de 2004

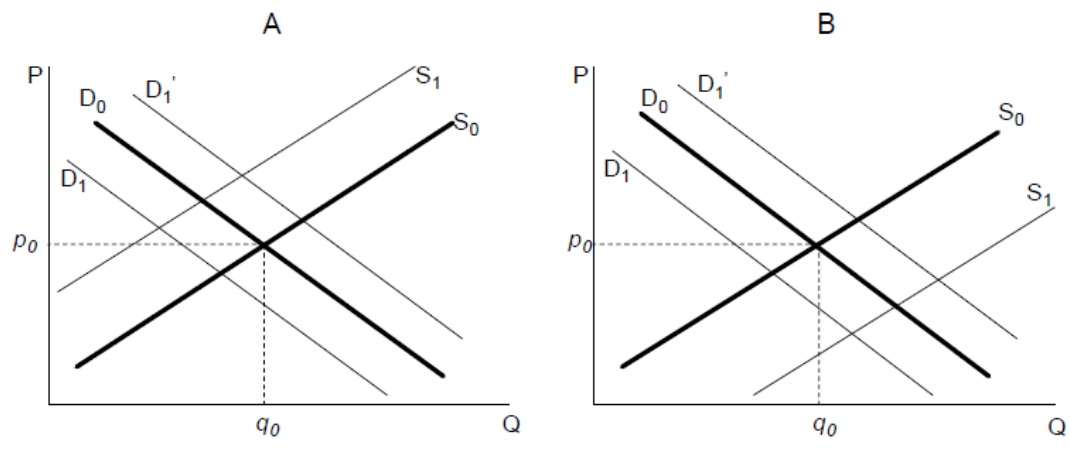
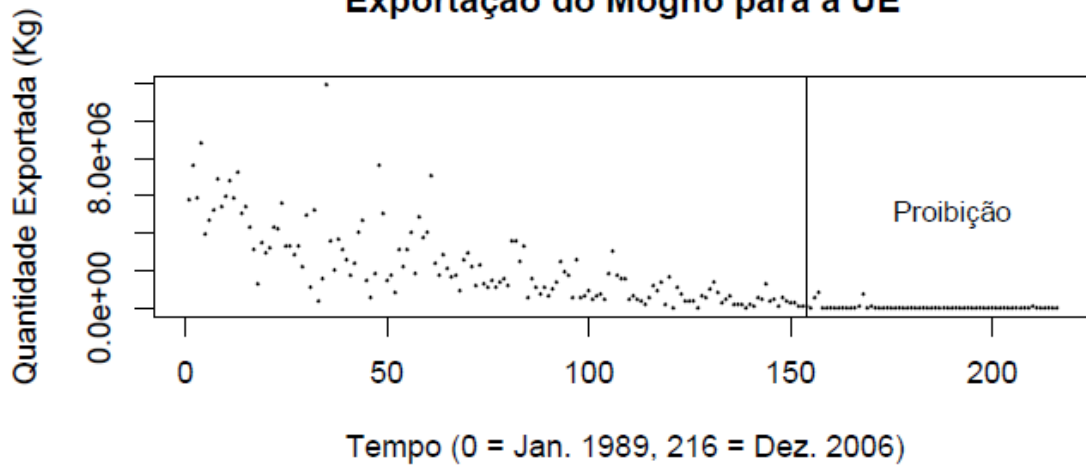


Figura 1: Proibição e Equilíbrio de Mercado

Exportação do Mógno para a UE



Exportação do Mógno para os EUA

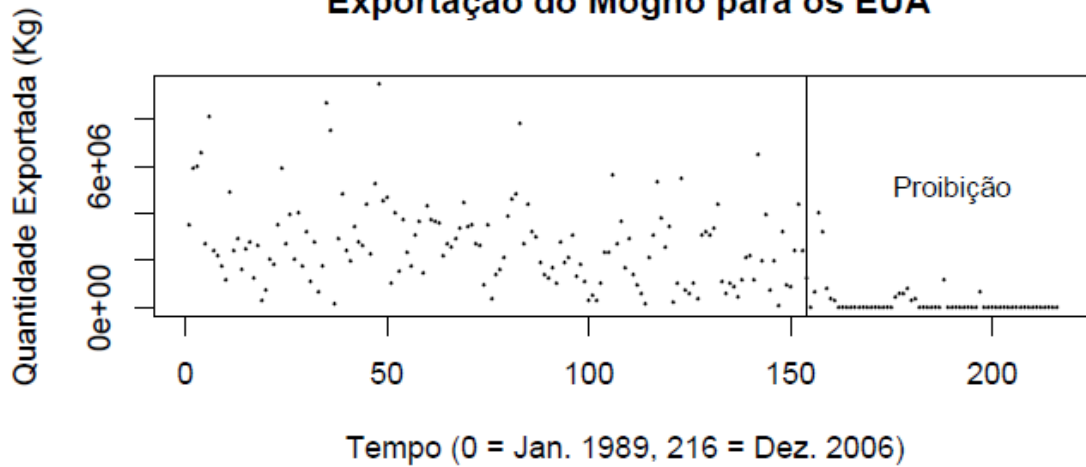
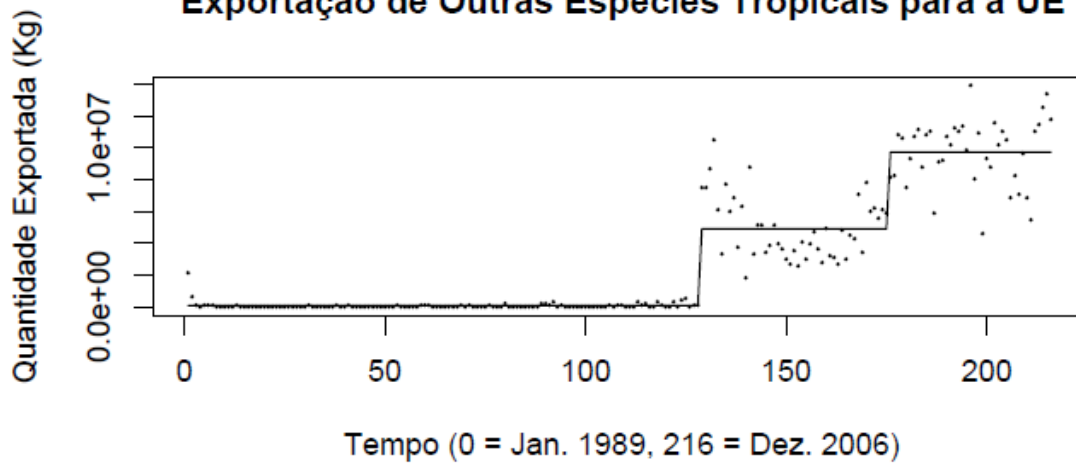


Figura 2: Exportação Brasileira do Mógno

Exportação de Outras Espécies Tropicais para a UE



Exportação de Outras Espécies Tropicais para os EUA

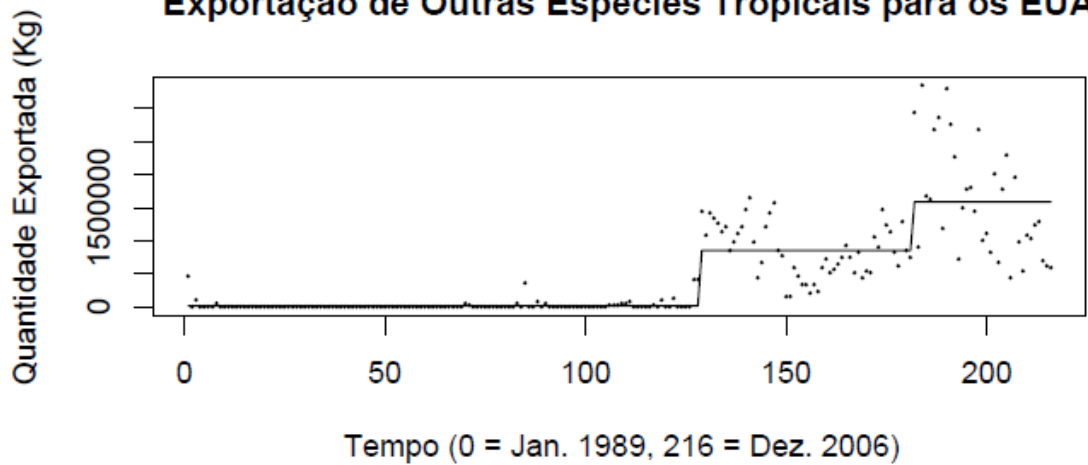
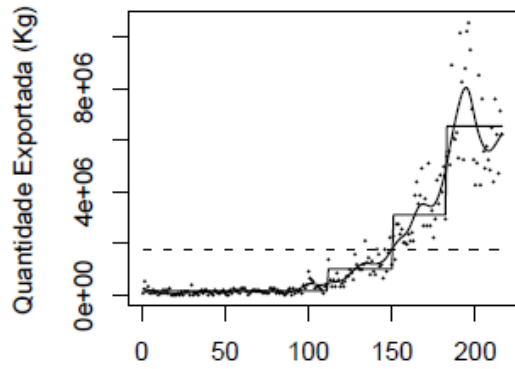


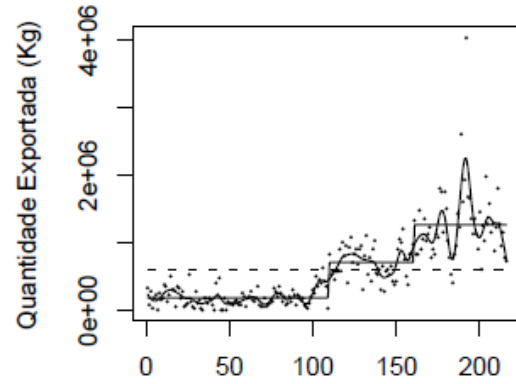
Figura 3: Exportação Brasileira de Outras Espécies Tropicais

Exportação de Ipê para a UE



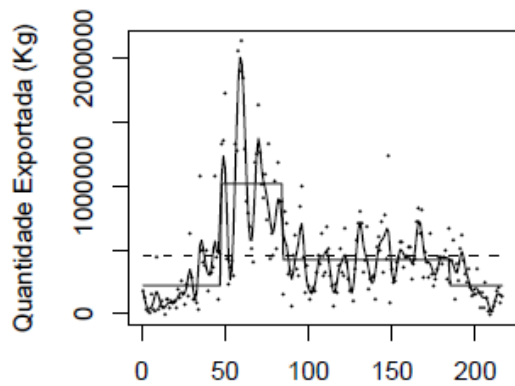
Tempo (0 = Jan. 1989, 216 = Dez. 2006)

Exportação de Ipê para os EUA



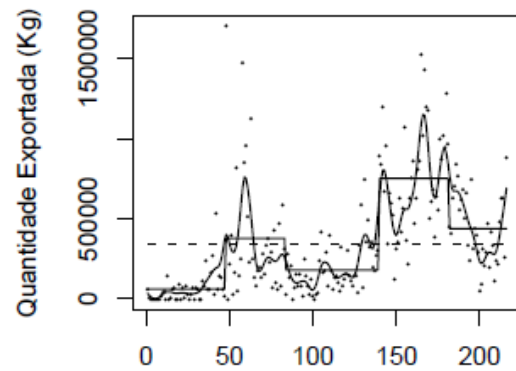
Tempo (0 = Jan. 1989, 216 = Dez. 2006)

Exportação de Cedro para a UE



Tempo (0 = Jan. 1989, 216 = Dez. 2006)

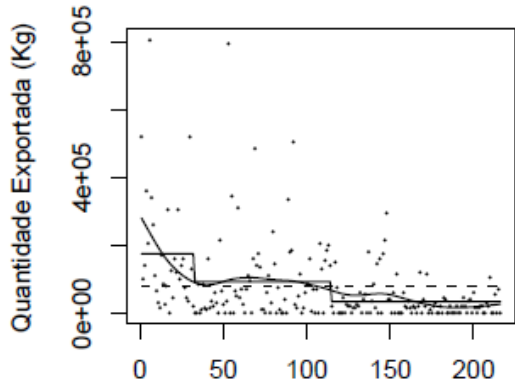
Exportação de Cedro para os EUA



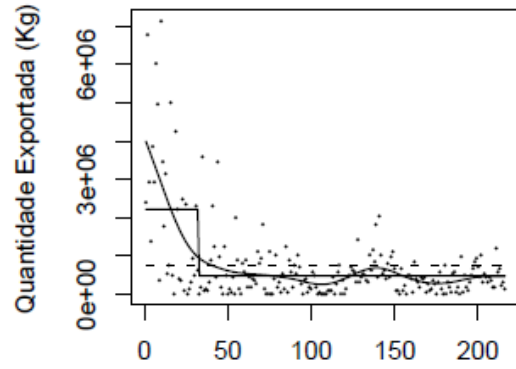
Tempo (0 = Jan. 1989, 216 = Dez. 2006)

Figura 4: Exportações Brasileiras de Ipê e Cedi

Exportação de Virola-Balsa para a U **Exportação de Virola-Balsa para os E**

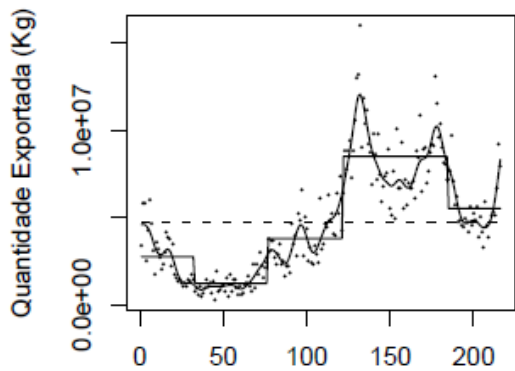


Tempo (0 = Jan. 1989, 216 = Dez. 2006)

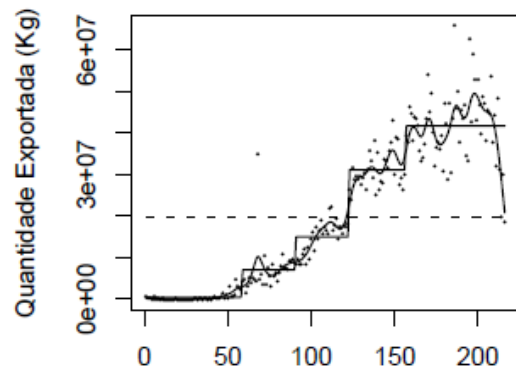


Tempo (0 = Jan. 1989, 216 = Dez. 2006)

Exportação de Coníferas para a EU **Exportação de Coníferas para os EU**



Tempo (0 = Jan. 1989, 216 = Dez. 2006)



Tempo (0 = Jan. 1989, 216 = Dez. 2006)

Figura 5: Exportações – Virola-Balsa e Coníferas

Funções de Densidade para a UE

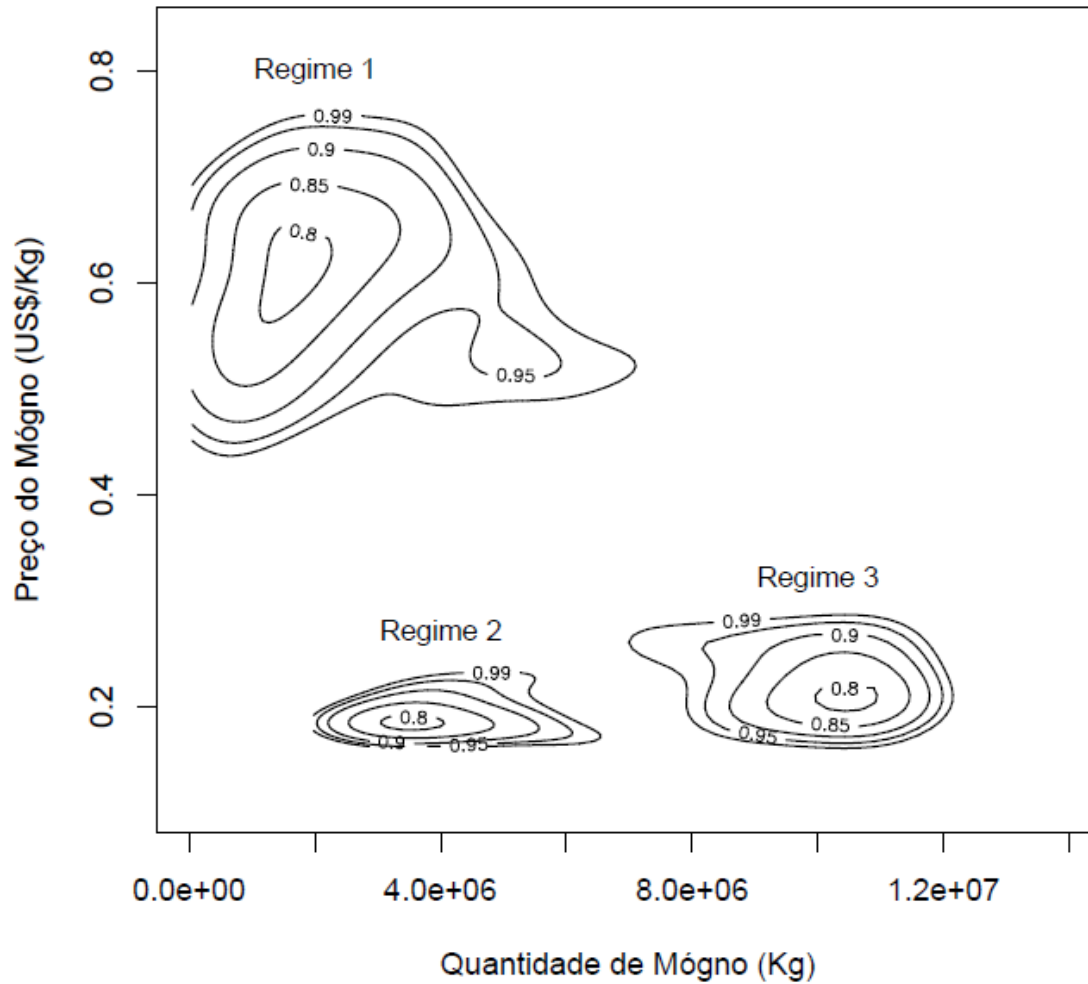


Figura 6: Estimativa da Densidade Bivariada - Preço e Quantidade

Funções de Densidade para os EUA

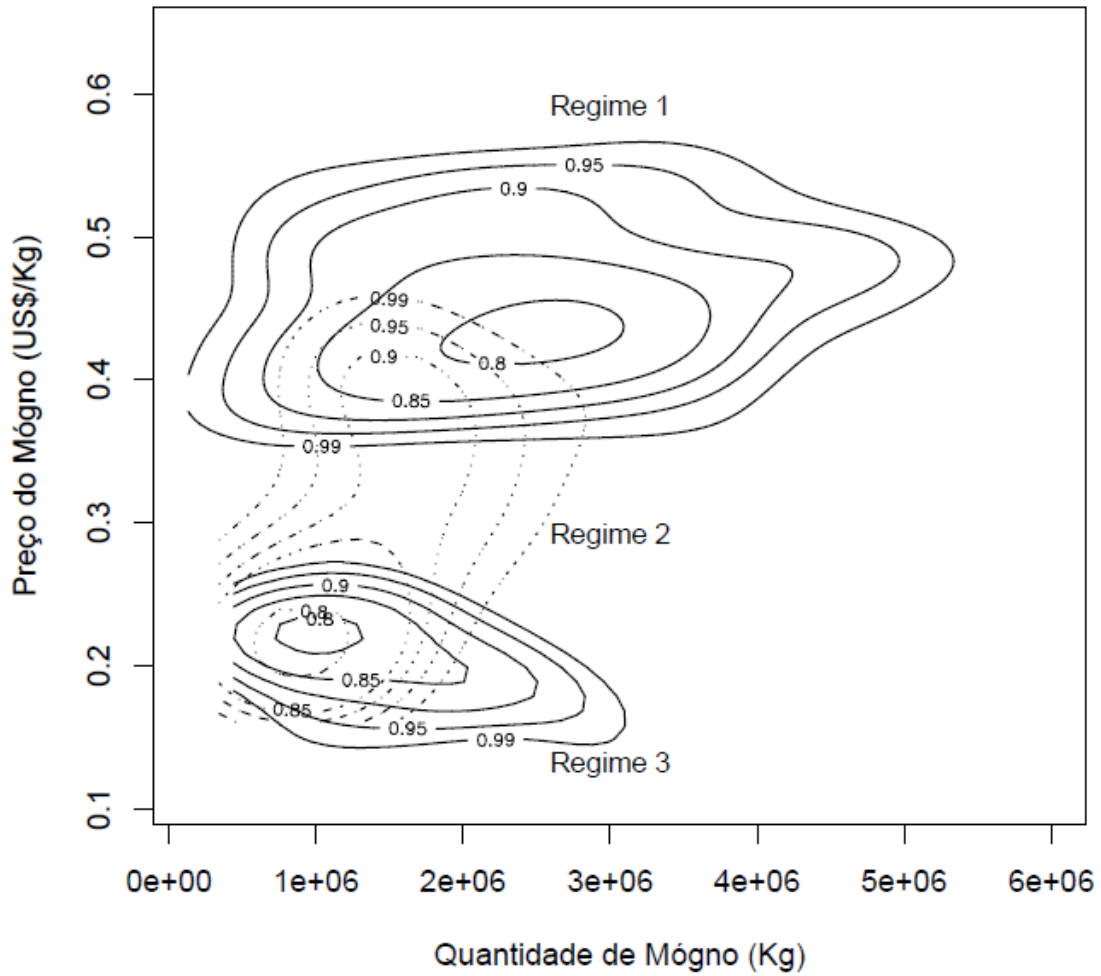


Figura 7: Estimativa da Densidade Bivariada - Preço e Quantidade