



Boletim Goiano de Geografia  
E-ISSN: 1984-8501  
boletimgoianogeo@yahoo.com.br  
Universidade Federal de Goiás  
Brasil

Camargo Igliori, Danilo; Silva Junior, Daniel; Carneiro Lobo, Fábio  
USO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA A PROTEÇÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA NO  
ESTADO DE GOIÁS: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA  
Boletim Goiano de Geografia, vol. 27, núm. 1, 2007, pp. 64-81  
Universidade Federal de Goiás  
Goiás, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337127146004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Edição Especial

Instituto de Estudos Sócio-Ambientais



# BOLETIM GOIANO DE GEOGRAFIA

v. 27, n. 1, 2007

Reserva Legal Extra-Propriedade em Goiás: Cenários e Alternativas



# Artigos

# USO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA A PROTEÇÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA NO ESTADO DE GOIÁS: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA

## *USE OF ECONOMIC INSTRUMENTS FOR THE PROTECTION OF THE REMNANT VEGETATION IN THE STATE OF GOIÁS: A PRELIMINARY ASSESSMENT*

**Danilo Camargo Igliori** - USP/University of Cambridge  
dci21@cam.ac.uk

**Daniel Silva Junior** - USP  
danielsjunior@yahoo.com.br

**Fábio Carneiro Lobo** - UFG  
geofcloblo@hotmail.com

### Resumo

Recentemente tem crescido o interesse de acadêmicos e formuladores de políticas públicas em formas inovadoras para aumentar áreas de vegetação nativa sob proteção efetiva e a custos viáveis. Uma abordagem possível consiste em utilizar instrumentos econômicos para incentivar a conservação de vegetação nativa em propriedades privadas. Esta abordagem pode se concretizar em torno da criação de mercados para reservas de vegetação nativa. O objetivo deste artigo é aplicar modelos econômicos espaciais aos dados disponíveis para avaliar cenários alternativos para a proteção de vegetação nativa no estado de Goiás. A criação e implementação de instrumentos econômicos são geralmente bastante complexas envolvendo inúmeros detalhes relevantes. Foge ao escopo deste estudo qualquer preocupação com custos e dificuldades de implementação e gerenciamento dos programas. Os resultados do trabalho mostram evidências de que a criação de mercados para áreas de vegetação nativa tem em princípio o potencial de contribuir com o balanceamento do *trade-off* desenvolvimento-conservação no estado de Goiás.

**Palavras-chave:** reservas de vegetação nativa, direitos de desenvolvimento negociáveis, instrumentos econômicos.

### Abstract

The interests on innovative ways for enhancing areas with native vegetation under effective protection have been growing among academics and policy makers. A possible alternative lies on the use of economic instruments for creating private incentives. Such approach could be implemented through the creation of markets for reserves of native vegetation. This paper aims to apply spatial economic models to available data in order to investigate the outcomes of alternative scenarios for protecting native vegetation in the state of Goiás. The setting and implementation of economic instruments are highly complex and involves a number of relevant issues. Addressing the problems related to the implementation and management of these programs is beyond the scope of this article. Nevertheless, our results provide evidence that, in principle, the creation of markets for reserves of native vegetation has the potential to contribute with initiatives aiming to balance the conservation-development trade-off in the state of Goiás.

**Key-words:** remnant vegetation reserves, transferable development rights, economic instruments.

Boletim Goiano de Geografia	Goiânia - Goiás - Brasil	v. 27	n. 1	p. 63-81	ed. especial	2007
-----------------------------	--------------------------	-------	------	----------	--------------	------

## Introdução

Em linha com iniciativas promovidas pelo Banco Mundial, o Estado de Goiás mostrou-se interessado em explorar formas inovadoras para aumentar áreas de Cerrado e florestas sob proteção efetiva. Uma abordagem possível consiste em utilizar instrumentos econômicos para incentivar a conservação de vegetação nativa em propriedades privadas. Esta abordagem pode se concretizar em torno da criação de mercados para reservas de vegetação nativa.

Demandantes neste mercado podem ser proprietários rurais que não estão em acordo com a exigência de reserva legal estabelecida pelo Código Florestal, ou seja, que possuem menos de 20% de suas fazendas com vegetação nativa. Eles poderiam, então, atender a legislação comprando os 'serviços' florestais em outras propriedades que possuam mais de 20% com cobertura de vegetação nativa. Os ofertantes seriam proprietários em áreas com menores vantagens comparativas em atividades agrícolas e, como consequência, menores custos relativos de oportunidade para manterem áreas sob vegetação nativa.

Em princípio, este sistema reduziria o custo da conservação, aumentando a qualidade ambiental das áreas protegidas. Ao mesmo tempo, ofereceria uma maneira de remunerar proprietários pelos custos de conservação. A implementação de mercados para serviços ambientais, providos por áreas de vegetação nativa em larga escala, tem o potencial de provocar impactos substanciais no meio ambiente, no padrão regional da renda e em alternativas para o desenvolvimento econômico local.

Detalhes de desenho e estrutura do programa, que regulamenta a criação e funcionamento destes mercados, impactam seus resultados potenciais em termos de ganhos de eficiência econômica, distribuição de renda e custos ambientais. Em princípio, podemos pensar que áreas de mercado maiores estariam associadas a maiores ganhos de eficiência econômica, mas também com maiores custos ambientais. A maior eficiência decorre do maior número de participantes potenciais e os maiores custos viriam de transações entre propriedade com ecossistemas heterogêneos.

O objetivo deste artigo é aplicar o modelo econômico espacial proposto em Chomitz et al. (2004) aos dados disponíveis, buscando avaliar cenários alternativos para a proteção de vegetação nativa no Estado de Goiás. O que se pretende é, de forma exploratória, investigar as vantagens e desvantagens da criação de mercados para reservas de vegetação nativa

extra-propriedade, com vistas à provocar e subsidiar o debate público a respeito da viabilidade, custos e benefícios de se implantar programas nesta direção.

A criação e implementação de instrumentos econômicos é, geralmente, bastante complexa, envolvendo inúmeros detalhes relevantes. Foge ao escopo deste estudo qualquer preocupação com custos e dificuldades de implementação e gerenciamento dos programas. Tampouco analisamos custos de transação. Isto não quer dizer que os autores não reconheçam o quão importante estes elementos são para a incorporação destas idéias em políticas públicas.

O texto está estruturado conforme as seguintes seções: a) uma discussão conceitual sobre a utilização de instrumentos econômicos para a preservação ambiental com foco na criação de mercados para reservas de vegetação nativa extra-propriedade, b) uma descrição do modelo de oferta e demanda utilizado nas simulações e caracterização dos cenários alternativos para o funcionamento dos mercados, c) uma discussão sobre os dados e variáveis utilizados no trabalho e d) apresentação dos resultados das simulações.

### **Instrumentos econômicos e reservas florestais extra-propriedade**

Ecossistemas são responsáveis por significativos benefícios locais, regionais e globais. No entanto, as áreas necessárias para preservar estes ecossistemas intactos e o valor dos recursos naturais e produtos que podem ser gerados com usos alternativos da terra podem ser substanciais. Isto significa que uma decisão de não converter estas áreas pode impor altos custos de oportunidade para economias de países em desenvolvimento e, em particular, para populações locais com altos índices de pobreza. O reconhecimento da importância de balancear o *trade-off* desenvolvimento-conservação tem crescido nas políticas públicas em diversos países e regiões.

O *trade-off* desenvolvimento-conservação no contexto de reservas florestais é essencialmente um problema de uso da terra. As dificuldades envolvidas em equilibrar as escolhas de desenvolvimento e conservação relativas às alternativas de uso da terra estão associadas com questões amplas, discutidas pela literatura de economia do meio ambiente (para uma discussão ver IGLORI, 2006).

Com base na economia do meio ambiente, pode-se dizer que os processos de desenvolvimento podem ser vistos como processos de rearranjar portfólios de ativos (humanos, físicos, naturais). Com o objetivo de gerar fluxos preferidos de bens e serviços, a conversão de ambientes naturais é parte integrante das escolhas referentes ao portfólio de ativos que a sociedade manterá. No entanto, é crucial a distinção entre degradação e conversão: degradação significa conversão indesejável (SWANSON, 1995).

Como discutido acima, ao olharmos para áreas rurais em países menos desenvolvidos, a contrapartida do crescimento é tipicamente mudanças no uso da terra e processos de desmatamento. Ausência de mercados para biodiversidade, estabilidade do clima e de ecossistemas, depósitos de carbono e amenidades ambientais têm sido listadas como as principais causas da existência de taxas de conversão mais altas do que o socialmente desejável. Adicionalmente elementos responsáveis pelo aumento significativo da lucratividade agrícola são normalmente associados às causas de desmatamento. No entanto, algum desmatamento seria esperado de qualquer forma, uma vez que é decorrência inevitável das atividades agrícolas.

Assim, atributos espacialmente específicos, como acesso aos mercados, condições climáticas e estrutura de direitos de propriedade, representam candidatos usuais para explicar variações nas taxas de desmatamento ao longo das regiões (BARBIER e BURGESS, 2001). Desta forma, os efeitos econômicos positivos gerados por aglomerações também podem gerar resultados negativos em termos de degradação ambiental. Portanto, para entender se economias de aglomeração importam para áreas rurais é importante trazer para a análise o *trade-off* desenvolvimento-conservação.

Assumindo que proprietários de terra maximizam seus lucros ou rendas da terra sem intervenção governamental, áreas em propriedade privada só seriam alocadas para preservação de biodiversidade se esta alternativa é a que produz o maior valor presente líquido das rendas da terra (ou lucros). Entretanto, isto é improvável na medida em que os benefícios advindos da conservação da biodiversidade são essencialmente públicos e não privados. Em geral, pode-se argumentar que a intervenção governamental é fundamental para a conservação de ecossistemas. Tipicamente, a intervenção governamental pode se estruturar em torno de regulação, incentivos econômicos ou compra de terras privadas (para a criação de unidades de conservação).

A solução tradicional baseia-se em iniciativas de comando-e-controle de zoneamento, em que áreas são designadas para a proteção e conservação. Como mencionado por Panayotou (1994), esta solução implica uma redução 'radical' de direitos de propriedade, uma vez que potencialmente envolve uma redução substancial dos retornos econômicos esperados da propriedade e, conseqüentemente, do seu valor de mercado. Muitas vezes, tais soluções provocam reações contrárias por parte dos proprietários e pedidos de compensação que podem ser volumosos em casos envolvendo grandes áreas.

As reservas de vegetação nativa extra-propriedade têm o potencial de criar áreas de conservação com menores impactos sobre direitos de propriedade pré-estabelecidos e com menores custos de oportunidade e de implementação. A idéia é criar um mecanismo de incentivos econômicos através da criação de um mercado para reservas florestais. É esperado que tal mercado seja capaz de gerar oferta e demanda de direitos de desenvolvimento negociáveis (DDN).

Através de DDNs, proprietários de terra podem realizar transações de compra e venda de reservas de vegetação nativa mantendo áreas sob proteção com as características desejadas pelo formulador de políticas que estabelece as regras para a realização das transações (quem pode vender, quem pode comprar, em que montantes, em que circunstâncias). De acordo com Panayotou (1994), como as áreas a serem desenvolvidas tendem a ser bem maiores que as áreas a serem conservadas, é esperada uma significativa demanda para as DDNs. Panayotou (1994) também enfatiza que, a transferência de direitos de propriedade de áreas ofertantes (reservas de vegetação nativa) para áreas demandantes significa que compensações para proprietários em áreas onde a conversão será restringida para a provisão de um bem público ocorrerá através do mercado.

O desenho espacial dos mercados para DDNs é fundamental para atingir os resultados esperados. Primeiramente, como mencionado, áreas de mercado maiores estariam associadas a maiores ganhos de eficiência econômica, mas também a maiores custos ambientais. Em segundo lugar, pode ser desejado garantir a existência de limites na fragmentação de ecossistemas. Adicionalmente, pode-se impedir que propriedade em áreas ambientalmente estratégicas comprem DDNs.

Em geral, pode-se pensar em duas formas para caracterizar mercados para as DDNs. O sistema com apenas uma zona para transações de

compra e venda, e o sistema com duas zonas para transações. No sistema com uma única zona, todas as propriedades podem, em princípio, comprar ou vender DDNs, de acordo com seus objetivos privados. No sistema com duas zonas, define-se uma zona para compra e outra para venda de DDNs. Pode-se argumentar que sistemas com duas zonas são mais apropriados quando o objetivo está em preservar determinadas áreas prioritárias (alta biodiversidade, alta sensibilidade, ameaças de extinção) ou então quando busca-se conservar grandes áreas contínuas. Sistemas com uma zona única tendem a ser mais apropriados quando as propriedades são relativamente similares em suas características ambientais ou quando as configurações espaciais das reservas de vegetação nativa não são cruciais para a preservação de espécies ou para a conservação de propriedades importantes dos ecossistemas.

A criação de DDNs não está livre de ameaças e problemas potenciais relevantes. Trabalhos sobre DDNs (PANAYOTOU, 1994, CHOMITZ et al., 2004) apontam para a existência de barreiras políticas e institucionais para a implementação de mecanismos de mercado para áreas de vegetação nativa. É conhecido na literatura de economia do meio ambiente que, em qualquer esquema de direitos negociáveis, a alocação inicial de direitos produz consequências distributivas importantes e, portanto, processos de negociação para decidir a alocação de tais direitos de propriedade podem ser custosos e demorados (para uma discussão ver Baumol e Oates, 1988 e Siebert, 1998).

Adicionalmente, como destacado por Panayotou (1994) e Chomitz et al (2004), programas de DDNs podem ter altos custos de transação em função das necessidades em termos de estruturas administrativas para gestão e monitoramento do programa e também requerimentos legais para garantia dos contratos de compra e venda. Neste trabalho não discutimos problemas de implementação e monitoramento dos programas de DDNs. Nem tampouco nos preocupamos com barreiras políticas para a alocação inicial de direitos negociáveis. Nosso foco está em simular mercados para DDNs em diversos cenários alternativos com relação à restrições para compra e venda de reservas de vegetação nativa, e em verificar as configurações espaciais das respectivas ofertas e demandas por DDNs, bem como os preços de equilíbrio gerados pelos diversos cenários.



## Modelo de oferta e demanda

Como mencionado, para a realização deste estudo utilizamos um modelo de mercado espacial similar ao desenvolvido por Chomitz et al. (2004). Uma vez que dados para as propriedades individuais são difíceis de obter, trabalhamos com propriedades virtuais com tamanhos iguais, assumidos de forma *ad hoc*. Para tanto dividimos o Estado de Goiás em 3.659 hexágonos de mesma área. Para simular o mercado (oferta e demanda), utilizamos principalmente informações sobre preços médios de terra em diferentes ocupações econômicas (agricultura, pastagem, vegetação nativa).

Neste modelo, assume-se que os proprietários de terra alocam áreas em diversos usos da terra com o objetivo de maximizar seus lucros futuros. Se os mercados de terra operam perfeitamente, o fluxo de lucros futuros esperados reflete-se nos preços de terra. Desta forma, a decisão de comprar, vender ou não participar do mercado de vegetação nativa depende da comparação entre os preços de terra locais com um preço hipotético para o hectare de vegetação nativa. A decisão depende também das restrições quanto à necessidade de manutenção de áreas sob vegetação nativa (reserva legal e APPs).

Através de simulações, implementamos o modelo fazendo variar o preço de mercado de um hectare de vegetação nativa até obter a situação de equilíbrio em que a oferta se iguala a demanda (ver CHOMITZ et al., 2004 para uma descrição formal do modelo). Como resultado das simulações, caracterizamos as curvas de oferta e demanda, as situações de equilíbrio (preço, quantidade) e as distribuições espaciais do mercado para os diversos cenários alternativos estudados. Mais precisamente, as simulações nos permitirão conhecer:

1. preços de equilíbrio da vegetação nativa;
2. Curvas de oferta e demanda;
3. Área transacionada no equilíbrio;
4. Mapas das áreas de demanda;
5. Mapas das áreas de oferta;
6. Características das áreas de demanda e oferta: indicadores sócio-econômicos e ambientais.

Tendo em vista as limitações do escopo deste estudo decidimos trabalhar com um cenário-base e dois tipos de cenários alternativos. O cenário-

base permite que proprietários de terra possam atender os requerimentos de reserva legal compondo suas reservas com áreas de vegetação nativa através de compras e vendas em todo o estado de Goiás. Os cenários alternativos são:

1. Proibir transações entre bacias hidrográficas diferentes (restrição no tamanho do mercado).
2. Restringir as transações, incluindo as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (criando sistemas de duas zonas).

Com relação aos cenários relativos às áreas prioritárias, foram realizadas duas simulações, restrita e irrestrita. O cenário “área prioritária restrita” pode ser descrito da seguinte forma: apenas áreas prioritárias podem vender e somente áreas não prioritárias podem comprar. Por outro lado, o cenário irrestrito permite que a venda de direitos florestais seja feita tanto por áreas prioritárias quanto não prioritárias, restringindo apenas a compra de direitos de desmatar às áreas não prioritárias. As simulações foram feitas em MATLAB, versão 7.0.

## Base de dados

Para a realização das simulações, contamos com um banco de dados fornecido pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) da Universidade Federal de Goiás. Os dados referem-se à distribuição espacial das atividades econômicas e da cobertura vegetal de todo o Estado de Goiás. O Estado foi dividido em 3.659 hexágonos, todos com área de 10.000 hectares. Para cada um destes hexágonos, recebemos informações referentes ao número de identificação do hexágono, uso da terra, valor da terra, área prioritária, bacias a qual o hexágono pertence e área protegida (APP).

O uso da terra está dividido em cinco categorias: agricultura, pastagem, corpos hídricos, área urbana e remanescentes de vegetação (floresta ou Cerrado). Especificamente, o banco de dados fornece a composição percentual da área do hexágono em termos do uso da terra, o valor máximo e mínimo por hectare da área empregada na agricultura e na pecuária, e o valor por hectare da área de vegetação remanescente. Além disso, os dados também mostram se o hexágono pertence ou não a alguma área prioritária.

Neste estudo, considera-se que a área de proteção total de um hexágono corresponda à soma da reserva legal (20%), acrescida da área de proteção permanente (APP), a qual varia em função das especificidades locais do terreno (i.e. densidade e tamanho da drenagem, declividade etc.). Assim, para a implementação do modelo e realização das simulações para cenários alternativos, utilizamos as seguintes variáveis:

1. **Valores das terras:** os valores das terras (agricultura, pastagens e remanescentes) são a média aritmética do valor mínimo e máximo das respectivas categorias, dentro de cada hexágono;
2. **Áreas das terras:** porcentagem da respectiva categoria, multiplicada pela área total do hexágono (a área destinada à agricultura, área destinada ao pasto e área remanescente);
3. **Porcentagem de área desmatada:** soma das porcentagens destinadas à agricultura e pastagem;
4. **Porcentagem de área preservada:** porcentagem de Cerrado somada à porcentagem de floresta;
5. **Porcentagem de área protegida:** porcentagem de APP somada aos 20% da reserva legal;
6. **Porcentagem de área que pode ser desmatada:**  $1 - \text{área protegida}$ ;
7. **Déficit de vegetação nativa:** área total do hexágono, multiplicada pela porcentagem de área protegida, menos a área de vegetação nativa;
8. **Área total do hexágono;**
9. **Área prioritária:** variável binária assumindo o valor 1, se o hexágono pertence a uma área prioritária, e 0 para o caso contrário.

Não foram incluídos nas simulações os hexágonos que tinham porcentagem de uso desconhecida ou maior do que zero (apenas 12 hexágonos apresentaram esse tipo de problema). Assumimos também que a área urbana e a área coberta por água, presentes em alguns hexágonos, não poderiam ser utilizadas para regeneração de vegetação nativa. Esta hipótese serve a dois propósitos. O primeiro deles é computacional, haja vista a inexistência de dados sobre os valores desses usos. O segundo é baseado na idéia de que é impossível, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, a transformação de áreas urbanas em áreas de vegetação nativa. Dessa forma, foi considerado ser possível regenerar apenas áreas originalmente ocupadas por agricultura ou pecuária.

## Resultados e discussões

As simulações de mercado para reservas de vegetação nativa extrapropriedade mostrou-se consistente com o padrão espacial para a distribuição de preços de terra no Estado do Goiás. Observando-se os mapas de preço da terra, fica clara a existência de duas regiões principais: região norte, com preços menores, e região sul, com preços maiores (ver nesta edição especial artigos sobre preços das terras em Goiás).

De uma forma geral, os resultados dos modelos sugerem que as áreas demandantes localizam-se no sul, e as áreas ofertantes localizam-se no norte. Os contornos não são perfeitamente caracterizados, o que se constata nos mapas de oferta e demanda para os diversos cenários. É interessante notar que, uma parte considerável das áreas prioritárias seriam ofertantes mesmo com o cenário irrestrito para o estado inteiro. Os mapas das Figuras 1 a 9 mostram as distribuições espaciais de oferta e demanda por reservas de vegetação nativa para os diversos cenários considerados.

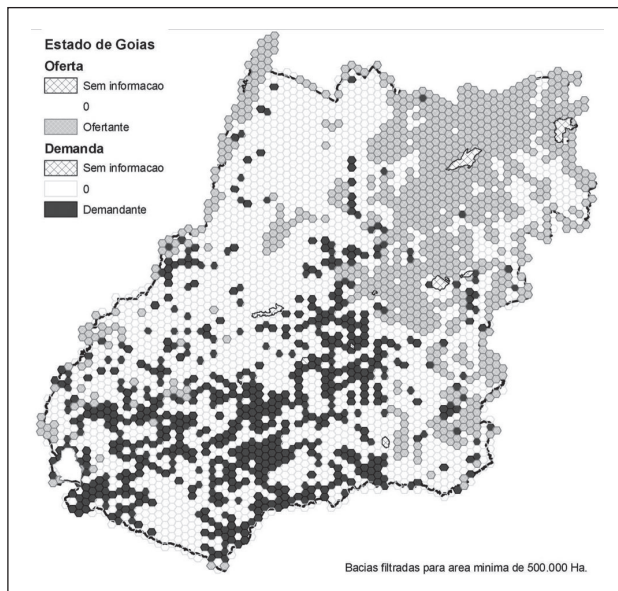


Figura 1: Distribuição Espacial de Oferta e Demanda (Cenário: Todo o Estado).

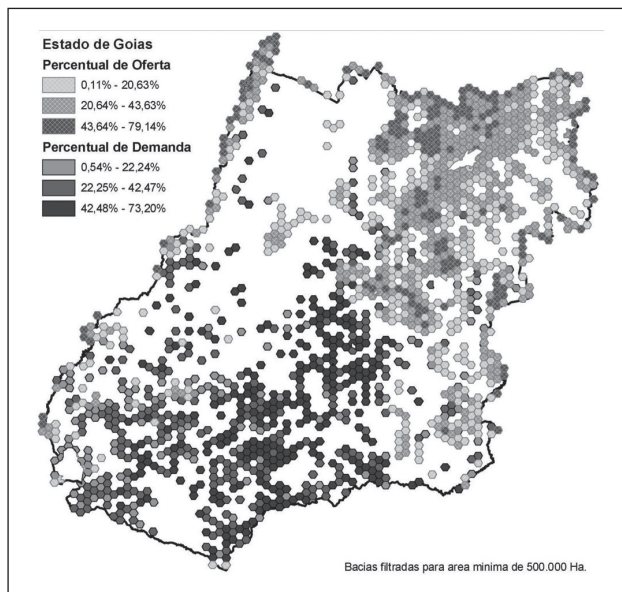


Figura 2: Porcentagem de Área Ofertada e Demandada (Cenário: Todo o Estado).

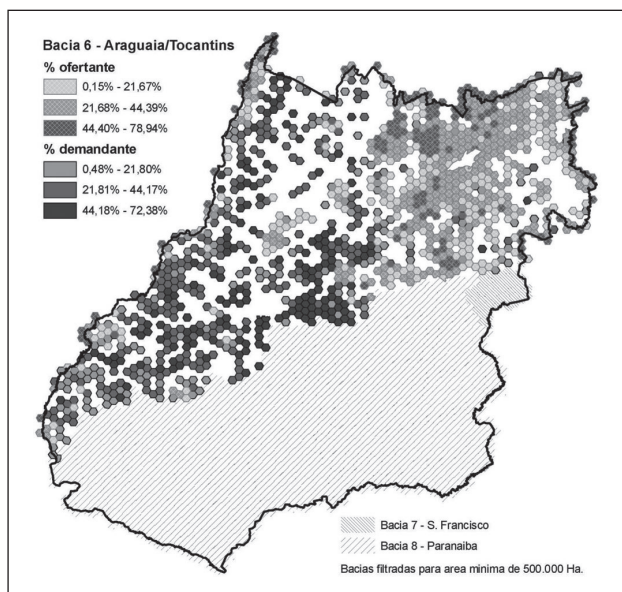


Figura 3: Porcentagem de Área Ofertada e Demandada (Cenário: Macro Bacia 6).

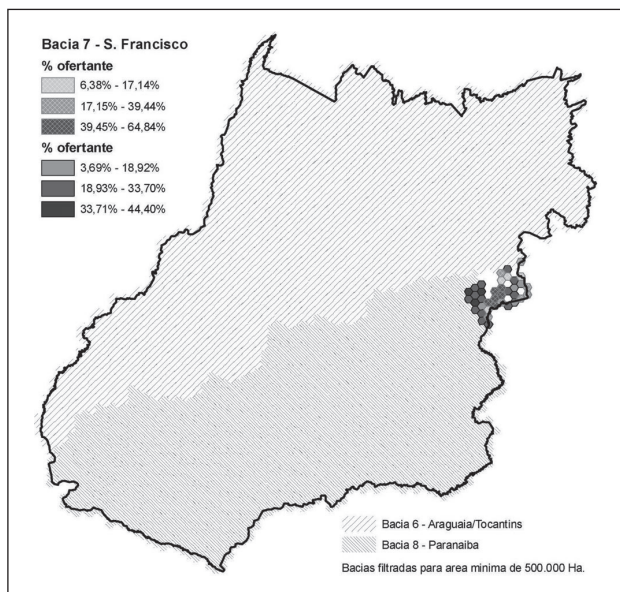


Figura 4: Porcentagem de Área Ofertada e Demandada (Cenário: Macro Bacia 7).

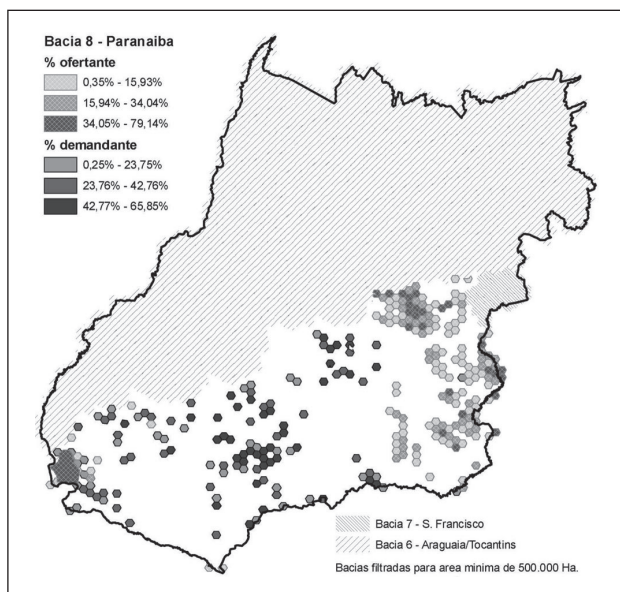


Figura 5: Porcentagem de Área Ofertada e Demandada (Cenário: Macro Bacia 8).



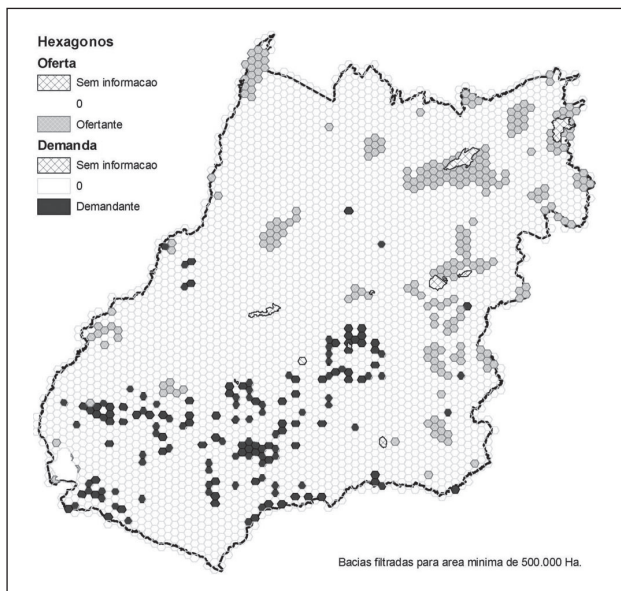


Figura 6: Distribuição Espacial de Oferta e Demanda (Cenário: Áreas Prioritárias - Restrito).

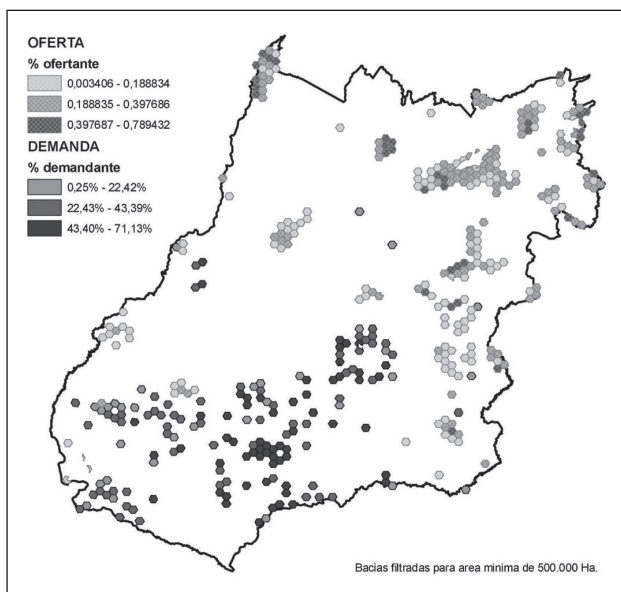


Figura 7: Porcentagem de Área Ofertada e Demandada (Cenário: Áreas Prioritárias - Restrito).

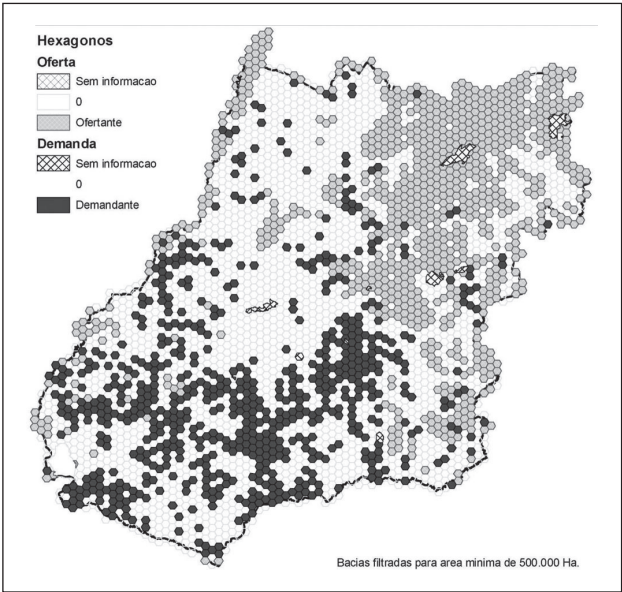


Figura 8: Distribuição Espacial de Oferta e Demanda (Cenário: Áreas Prioritárias - Irrestrito).

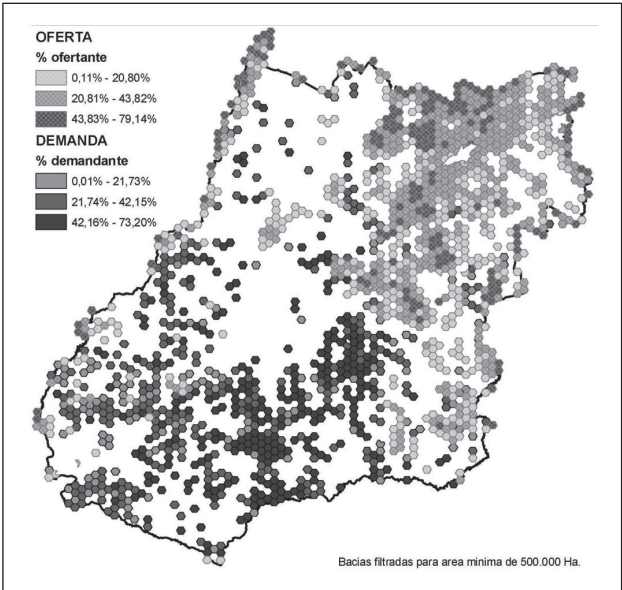


Figura 9: Porcentagem de Área Ofertada e Demandada (Cenário: Áreas Prioritárias - Irrestrito).



Com relação às situações de equilíbrio de mercado, observamos uma grande variação nos preços para os diversos cenários, variando de R\$ 3.273 na macro bacia 7 até 17.768,43 na macro bacia 8. Nota-se também que, o cenário de áreas prioritárias restrito produziu um preço de equilíbrio bem acima e uma quantidade de equilíbrio bem abaixo do cenário de áreas prioritárias irrestrito. Finalmente, o cenário de áreas prioritárias irrestrito produziu resultados semelhantes ao cenário com o Estado todo. A Tabela 1 lista as variáveis de equilíbrio para todos os cenários alternativos utilizados nas simulações.

Tabela 1 : Equilíbrio de Mercado nos Cenários Alternativos.

Cenários	Preço de equilíbrio (R\$/Há)	Quantidade de equilíbrio (Ha)
Estado	8.863,43	2.483.341,34
Macro Bacia 6	4.838,43	1.842.585,44
Macro Bacia 7	3.273,43	56.588,01
Macro Bacia 8	17.768,43	400.307,73
Áreas prioritárias - Restrito	14.900,93	572.765,04
Áreas prioritárias - Irrestrito	7.713,43	2.466.729,19

## Considerações finais

As simulações dos mercados para reservas de vegetação nativa extra-propriedade produziram resultados consistentes com as distribuições de preços da terra no Estado de Goiás. Fica claro que, ao restringir as possibilidades de transações dentro das macro bacias, produz-se uma variação significativa nos preços de equilíbrio entre os três mercados, mas o volume total de reservas a ser transacionado seria similar ao cenário em que as transações podem ocorrer em todo o estado (2.299.481,18 hectares). O cenário com áreas prioritárias restrito produziu um preço bastante alto e um volume bastante baixo, semelhante aos resultados da macro bacia 8.

Um cenário que produziu resultados interessantes foi o das áreas prioritárias irrestrito. Neste cenário, garantimos que as áreas prioritárias serão preservadas (não podem demandar), mas permitimos a todas as propriedades a condição de ofertantes. Neste caso, os preços de equilíbrio serão menores do que no cenário com o estado inteiro e as quantidades transacionadas seriam muito semelhantes.

Quando contrastamos as distribuições espaciais de oferta e demanda por reservas de vegetação nativa, percebemos que as áreas ofertantes são, em geral, aquelas com renda mais concentrada, maiores intensidades de pobreza e menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH). A Tabela 2 mostra as distribuições dos indicadores por tipo de participação no mercado (ofertante, demandante, não participa).

Tabela 2: Indicadores Socioeconômicos e Participações no Mercado.

Cenário	Participação no mercado	Índice de Ginni	IDH	Intensidade de pobreza
Todo o estado	Ofertante	0.59	0.71	47.13
	Demandante	0.57	0.75	36.76
	Não Participa	0.57	0.74	39.86
Macro Bacia 6	Ofertante	0.6	0.69	49.35
	Demandante	0.57	0.73	40.18
	Não Participa	0.58	0.71	43.22
Macro Bacia 7	Ofertante	0.58	0.72	47.6
	Demandante	0.57	0.73	47.05
	Não Participa	0.6	0.73	48.52
Macro Bacia 8	Ofertante	0.56	0.76	39.71
	Demandante	0.57	0.76	35.97
	Não Participa	0.57	0.76	35.94
Área Prioritária - Restrito	Ofertante	0.59	0.71	46.66
	Demandante	0.56	0.75	36.25
	Não Participa	0.57	0.73	40.86
Área Prioritaria - Irrestrito	Ofertante	0.59	0.71	47.2
	Demandante	0.57	0.75	37.02
	Não Participa	0.57	0.74	39.68

A despeito do caráter preliminar e exploratório da abordagem adotada neste artigo, os resultados das simulações mostraram-se consistentes com o padrão de distribuição espacial dos preços da terra no Estado de Goiás, que por sua vez reflete-se em características socioeconômicas. O cenário que nos pareceu mais atrativo, em uma primeira análise, foi o com áreas prioritárias irrestrito. Tal cenário oferece uma combinação de regulação comando-e-controle (garantindo a preservação/regeneração das áreas prioritárias), com instrumentos econômicos que produzem uma situação de equilíbrio de mercado muito semelhante ao cenário sem restrições para o estado todo.

Tal combinação sugere que a restrição de demanda por reservas nas áreas prioritárias aumenta a qualidade ambiental do resultado final sem perdas significativas de eficiência econômica.

Apesar de não termos analisado as dificuldades de implementação e gestão de programas de DDNs, neste trabalho produzimos evidências de que a criação de mercados para áreas de vegetação nativa tem, em princípio, o potencial de contribuir com o balanceamento do *trade-off* desenvolvimento-conservação no Estado de Goiás, incluindo a transferência privada de fundos do sul para o norte do estado. Pode-se argumentar portanto que, além de promover a conservação ambiental, a criação destes mercados poderia também promover a distribuição da renda, reduzindo a incidência de pobreza nas regiões com menores níveis de desenvolvimento. Entretanto, temos consciência dos problemas associados com o desenho de políticas públicas desta natureza e esperamos, portanto, que os resultados deste trabalho motivem a realização de pesquisas futuras.

## Agradecimentos

Esta pesquisa contou com recursos do Governo do Estado de Goiás, por meio da Agência Goiana de Meio Ambiente, e do Banco Mundial, no âmbito do projeto “Cenários Econômicos”, com participação do Laboratório de Processamentos de Imagens e Geoprocessamento da Universidade Federal de Goiás (LAPIG/UFG). Os autores agradecem especialmente a Ken Chomitz do Banco Mundial pela contribuição e apoio desde o início do Projeto.

## Referências

- BALMOL, W. & OATES, W. *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge: Cambridge University Press. 1988.
- BARBIER, E. & BURGESS, J. C. The Economics of Tropical Deforestation. *Journal of Economic Surveys*, vol. 15(3): 413-433. 2001.
- CHOMITZ, K. Transferable Development Rights and Forest Protection: A Exploratory Analysis. *Workshop on Market-Based Instruments for Environmental Protection*, John F Kennedy School of Government, Harvard University. 1999.
- CHOMITZ, K., THOMAS, T. & BRANDRÃO, A. S. Creating Markets for Habitat Conservation When Habitats are Heterogeneous. *World Bank Policy Research Working Paper 3429*. 2004.

IGLIORI, D. C. Economia Espacial do Desenvolvimento e da Conservação Ambiental: uma Análise sobre o Uso da Terra na Amazônia. *Ciência e Cultura*, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, janeiro. 2006.

PANAYOTOU, T. Conservation of Biodiversity and Economic Development: The Concept of Transferable Development Rights. *Environmental and Resource Economics*, v 4: 91-110. 1994.

SIEBERT, H. *Economics of the Environment: Theory and Policy*. Berlin: Springer-Verlag. 1998.

SWANSON, T. (ed.). *The Economics and Ecology of Biodiversity Decline: The Forces Driving Global Change*. Cambridge: Cambridge University Press. 1995.

---

DANILO CAMARGO IGLIORI – Economista (USP/1991), Mestre em Economia (USP/2000) e Doutor em Economia Aplicada (University of Cambridge/2006).

DANIEL SILVA JUNIOR – Economista (USP/2004) e Mestrando em Economia (USP).

FÁBIO CARNEIRO LOBO – Tecnólogo em Geoprocessamento (CEFET-GO/2004), Mestre em Ecologia e Evolução (UFG/2007) e Doutorando em Ciências Ambientais (UFG).

---