

# INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA A CONSERVAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DO ICMS ECOLÓGICO E CARBONO EVITADO PARA RPPNS NA CAATINGA

Carlos Eduardo Frickmann Young (IE/UFRJ)

Ílvia Mello de Queiroz (IE/UFRJ)

Leonardo Barcellos de Bakker (IE/UFRJ)

## **Resumo :**

O presente artigo busca desenvolver canais de geração de benefícios financeiros diretamente para os proprietários de RPPNs do bioma Caatinga como forma de ir além da dependência de recursos públicos para a conservação. A hipótese é que pode-se estimular a criação e manutenção de RPPNs na Caatinga caso parte dos recursos obtidos através de instrumentos econômicos para a conservação fossem repassados aos proprietários de terras que se engajassem na preservação de áreas naturais. Assim, o artigo desenvolve dois modelos hipotéticos de aplicação de mecanismos econômicos para a conservação: ICMS Ecológico e Carbono Evitado. Os resultados evidenciam que caso o ICMS ecológico seja institucionalizado nos estados do bioma Caatinga, um expressivo montante de recursos poderia ser destinado aos municípios com Unidades de Conservação. A análise de carbono evitado (REDD), por sua vez, sugere um baixo custo de oportunidade da conservação das RPPNs, o que significa que o preço da tonelada de carbono não precisa ser alto para que seja viável conservar grande parte do território analisado. Portanto, os instrumentos econômicos atuariam não somente como incentivo à preservação de áreas naturais, mas também como uma importante fonte extra de renda, na medida que a região é caracterizada por altos índices de pobreza e dificuldades de sobrevivência com a seca.

## **Abstract:**

The paper aims to develop ways to generate financial benefits to owners of Private Natural Land from Caatinga biome as a way to go beyond of public resources to conservation. The hypothesis is that the creation and maintenance of Private Natural Land can be stimulated if the resources from economics instruments for conservation would be transferred to these owners. So the article develops two hypothetical models of application of these mechanisms: ICMS Ecológico and Avoided Carbon. The results show that if ICMS Ecológico is applied in Caatinga, an expressive sum of resources could be destined to municipalities with Conservations Units. The carbon analysis points to the fact that there is a low opportunity cost of Private Natural Land, what implies that the price of carbon tons don't need to be high to the conservation be viable in a huge part of the analyzed area. So, the economics instruments would not just be an incentive to conservation, but as an extra source of income in a region characterized by high poverty levels and difficulties to live with the drought.

## I. Introdução

O Bioma Caatinga representa 10% do território nacional e aproximadamente 70% da região nordeste, com uma área de 826.411 mil km<sup>2</sup> (Associação Caatinga, 2012). A região é caracterizada por um clima semiárido e, por isso, já foi o bioma menos valorizado no país. Atualmente é reconhecida pela sua importância biológica única, com espécies que não são encontradas em nenhuma outra parte do mundo.

No entanto, o bioma sofre intensas pressões ambientais decorrentes de questões históricas da exploração irracional do semiárido. O desmatamento e as queimadas ainda são práticas comuns para a realização de atividades agropecuárias. Essa situação é evidenciada pelos dados de desmatamento, pois até 2009, mais de 43% da área do bioma já tinha sido desmatado (IBAMA/MMA, 2011). Junto a isso, sua alta fragilidade põe em risco tanto a riqueza biológica da região como a própria sobrevivência da população que depende dos recursos naturais da Caatinga para sobrevivência.

Se por um lado as ameaças de degradação ambiental ainda são expressivas no bioma, por outro, pode-se ressaltar que alguns avanços no que tange à conservação de áreas naturais têm sido realizados. Dentre esses avanços, destaca-se o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) criado em 2000, que foi um importante passo para a definição de regras e diretrizes para a conservação da biodiversidade, possibilitando o desenvolvimento de estratégias conjuntas para a proteção de áreas naturais e garantindo a proteção legal dessas áreas em âmbito federal, estadual e municipal.

Apesar dos avanços, muitas vezes os esforços de preservação de áreas naturais por parte dos órgãos públicos ainda são insuficientes. Nesse contexto, os proprietários rurais passam a ter papel relevante no aumento e manutenção de áreas protegidas através da criação de UCs particulares, ou seja, através da criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

O papel das RPPNs na conservação é extremamente importante, pois se mesmo que sejam áreas relativamente pequenas, elas podem formar corredores ecológicos e mosaicos na construção da conectividade entre UCs. Assim, as RPPNs seriam áreas de preservação complementares aos demais tipos de áreas protegidas públicas, aumentando a proteção de áreas-chave para conservação abrigo de comunidades biologicamente ricas. Por outro lado, muitas vezes, a qualidade do habitat em uma RPPN é melhor que qualquer remanescente não protegido oficialmente, ou mesmo em alguns casos que oferecem níveis de conservação superiores às UCs públicas.

Apesar da importância das RPPNs, ainda são muitos os obstáculos para sua implementação. Por um lado, grande parte dos proprietários rurais que já adotam ações de conservação em suas propriedades não possuem conhecimento a respeito da figura de uma RPPN. Além disso, muitas vezes o proprietário até tem conhecimento de como criar uma UC desse tipo, mas falta conhecimento técnico e recursos suficientes para a manutenção da mesma, pois a ameaça contínua da caça e do fogo, a necessidade de construção de cercas, acessos e trilhas, requerem recursos financeiros que os proprietários não têm ou não estão dispostos a gastar.

Na esfera governamental, muitas vezes o poder público ainda não colabora com a manutenção das RPPNs, pois mesmo quando o apoio está na legislação, na prática, o proprietário não conta com as ações de fiscalização, proteção, planejamento e manutenção por parte dos órgãos públicos.

Em relação aos incentivos à criação de RPPNs por associações e organizações, a maior parte do apoio é com assessoria técnica, pesquisa e planejamento, com a elaboração de planos, projetos e estratégias de manejo. No entanto, na maioria das vezes quem deve fazer esse requerimento de recursos deve ser pessoa jurídica e não pessoa física. Ou seja, o proprietário de RPPN deve estar inserido dentro de alguma associação da categoria para utilizar algum recurso desse tipo.

Também deve-se destacar a demora na tramitação dos processos que desincentiva essa ação de conservação. Assim, pode ser mais rápido conseguir uma licença de desmatamento, do que conseguir transformar parte de suas propriedades em RPPNs.

Nos últimos anos, tem havido um crescimento significativo de RPPNs no Brasil, mas sua área total continua sendo bastante reduzida se comparada a das UCs públicas. O maior problema é a falta de mecanismos de incentivos financeiros para a criação e manutenção de RPPNs. Em sua grande maioria, as RPPNs resultam do interesse pessoal do proprietário ou dos ganhos de imagem e reconhecimento público do comprometimento de sua ação conservacionista, caso típico de RPPNs criadas e mantidas por empresas. Entretanto, os incentivos econômicos para a conservação em terras privadas não são vistos rotineiramente na prática porque muitas vezes existe a falta de entendimento sobre a função e a importância das RPPNs pelo público em geral (Castro, R. & Borges, E., 2004).

Apesar da regulamentação do SNUC e dos seus avanços, os obstáculos à implementação de RPPNs é particularmente relevante na Caatinga. O bioma ainda é uma das regiões menos protegidas do país, com apenas 7,8% do seu território (Associação Caatinga, 2012) sob alguma forma de Unidade de Conservação (UC). Além disso, a Caatinga ainda possui um pequeno número de RPPNs quando comparada com outros biomas. Segundo Sarpico (2007), o bioma tinha somente 52 UCs desse tipo, o que corresponde a apenas 4,9% do total de RPPNs brasileiras (de acordo com o Cadastro Nacional de RPPN).

Diante disso, uma alternativa central nesse processo de incentivo à criação dessas UCs no bioma Caatinga são os Instrumentos Econômicos para a conservação (sistemas de pagamentos por serviços ambientais – PSA), pois atuam como incentivos financeiros para induzir os agentes a conservarem a natureza ao alterarem os parâmetros de decisão sobre o uso da terra.

Apesar dos instrumentos financeiros disponíveis para aplicação em RPPNs serem mais restritos que outros modos de UCs, pode-se apresentar caminhos para modificação e adaptação dos mesmos<sup>1</sup>. Desse modo, o presente artigo busca desenvolver canais de geração de benefícios financeiros diretamente para os proprietários de RPPNs a partir do desenvolvimento de modelos hipotéticos de aplicação de dois mecanismos econômicos para a conservação: ICMS Ecológico e Carbono Evitado.

A próxima seção apresenta uma definição e justificativa para utilização dos instrumentos econômicos a partir da análise do orçamento público para a esfera ambiental. A seção III discorre sobre o ICMS Ecológico e realiza uma estimativa de repasse para os estados da Caatinga. A seção IV, por sua vez, apresenta o conceito e REDD e desenvolve uma curva de carbono evitado para o bioma. Por fim, tem-se uma breve conclusão.

---

<sup>1</sup> Em relação ao bioma Caatinga e as RPPNs, poucos incentivos diretos são oferecidos à criação e manutenção dessas UCs, sendo o mais conhecido a isenção do Imposto Territorial Rural (ITR). No entanto, o impacto de tal incentivo tem sido limitado devido à sonegação e ao baixo valor do ITR.

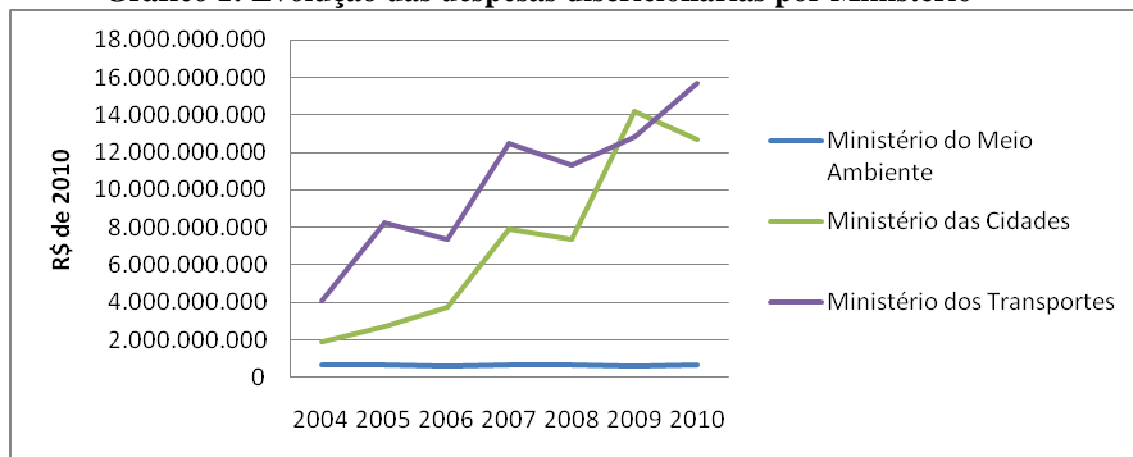
## II. Mecanismos Econômicos para a Conservação: definição e justificativa para sua utilização

A questão da conservação do meio ambiente e os canais para alcançar esse objetivo se tornaram um dos principais temas debatidos na atualidade. Essa discussão ultrapassou o âmbito ecológico e alcançou também o econômico. Desse modo, muitos agentes econômicos perceberam que não existe um antagonismo entre desenvolvimento e preservação ambiental e, por isso, já estão inserindo a questão da sustentabilidade nas suas estratégias.

No entanto, os recursos para se alcançar níveis satisfatórios de conservação ambiental compatíveis com o crescimento e desenvolvimento econômico ainda são escassos. Como a maior parte dos recursos para preservação é proveniente do setor público, ele está sujeito às oscilações em decorrência das políticas monetárias e fiscais. Lemos *et al.* (2005) mostram que os recursos para a gestão ambiental se mantiveram praticamente constantes para os anos de 2000 a 2004, mas caindo quando analisados em proporção do gasto federal total. Ao analisar dados mais recentes com base no Sistema Orçamentário Federal do Ministério do Planejamento (2004-2010), Young e Santoro (2011) mostram que essa tendência permaneceu inalterada, ou seja, o orçamento federal direcionado para atividades de controle ambiental e proteção e conservação do meio ambiente está praticamente constante.

Por outro lado, o mesmo estudo aponta que as despesas discricionárias do Ministério do Meio Ambiente também se mantiveram estagnadas. Esse dado é ainda mais alarmante quando se compara com a evolução das despesas de atividades de infraestrutura, como as executadas pelos Ministérios de Transportes e das Cidades, como é apresentado do gráfico 2.

**Gráfico 1: Evolução das despesas discricionárias por Ministério**



Fonte: Young & Santoro (2011)

Diante dessas evidências, fica nítido que os recursos para a esfera ambiental são escassos diante de pressões crescentes. Assim, para alcançar as metas de conservação, torna-se necessário a utilização de mecanismos que assegurem fluxos constantes e estáveis de recursos para a conservação do meio ambiente.

Nesse contexto, os mecanismos econômicos para a conservação aparecem como importantes instrumentos para que se alcance níveis satisfatórios de preservação ambiental juntamente com desenvolvimento econômico. Isso porque esses instrumentos atuam como incentivos financeiros para induzir os agentes a conservarem a natureza ao alterarem o custo de oportunidade privado da conservação. De outra forma, tomando como base o comportamento racional dos agentes econômicos, eles atuam de modo a maximizar o bem-estar através do recebimento desses incentivos, o que determina a conservação de diversas áreas.

Conceitualmente, o objetivo dos Sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs) é corrigir falhas de mercado através da incorporação das externalidades. Assim, quando bem dimensionados, os sistemas de PSAs fazem com que os responsáveis pelos danos ambientais internalizem essas externalidades negativas, criando incentivos positivos aos agentes que colaboram com a conservação através de pagamentos ou outras formas de remuneração pelas externalidades positivas criadas. Ou seja, o PSA é baseado na combinação dos princípios do “usuário-poluidor pagador” e “provedor-recebedor”, onde o usuário paga e o conservacionista recebe (Pagiola et al. 2005). Isso induz a ações de conservação que ultrapassam os requisitos meramente legais, e garantindo um fluxo contínuo de recursos para a conservação que diminui a dependência em relação ao orçamento governamental.

Portanto, os Sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs) surgem como forma de concretizar a ideia de um fluxo contínuo de recursos diminuindo a dependência em relação ao orçamento governamental através da cobrança financeira de agentes que demandam excessivamente os recursos naturais. Assim, os PSAs são uma alternativa às tradicionais formas captação de recursos para a conservação da floresta:

*“as ações de comando e controle isoladas custam caro à sociedade com resultados ainda pouco estimulantes, e os instrumentos econômicos vigentes (créditos, isenções tributárias e diversos tipos de incentivo indiretos) atuam como forças contrárias à conservação e uso sustentável da cobertura florestal nativa. Assim, para que uma política de controle do desmatamento seja eficiente e justa, é necessário, dentre outros fatores, que sejam desenvolvidos instrumentos de remuneração por serviços ambientais prestados pela floresta em pé.” (Young et al., 2008)*

Assim, pode-se destacar os sistemas de PSAs relacionados à água, biodiversidade e carbono. Também podem ser considerados PSAs os incentivos fiscais para a conservação, incluindo taxas e contribuições (Compensação Ambiental, Compensação Financeira/Royalties de Recursos Naturais, Taxa de Reposição Florestal, Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental), impostos (ICMS ecológico, Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural,) e Licenças Negociáveis (Serviço Florestal e Cotas de Reserva Legal) (ISA, 2007). Do mesmo modo, podem ser considerados os fundos financeiros criados com critérios de sustentabilidade/conservação, tanto públicos quanto privados, que visam incorporar uma posição mais coerente com a sustentabilidade em seus negócios, como o caso dos signatários do Protocolo Verde.

As próximas seções apresentam os exercícios relacionadas ao ICMS Ecológico e REDD, respectivamente.

### III. ICMS Ecológico

#### III.1. Definição e contextualização do ICMS ecológico no Brasil

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é um imposto sobre valor agregado coletado pelos governos estaduais. Parte dessas receitas deve ser redistribuída entre os municípios do estado, sendo que três quartos dessa redistribuição são definidos pela Constituição Federal, mas o quarto restante é alocado de acordo com a legislação estadual específica. Dessa forma, alguns estados passaram a redistribuir uma parcela desses 25% aos municípios segundo critérios ambientais pré-definidos, o que se convencionou chamar ICMS Ecológico.

A primeira experiência desse tipo foi introduzida no Estado do Pará em 1992 para recompensar municípios por áreas protegidas e reservas de bacias hidrográficas dentro de seus limites. De acordo com Young (2007), esse mecanismo tem sido muito eficaz no incentivo à criação de novas unidades de conservação, e muitos outros estados brasileiros também introduziram leis similares para a alocação dos recursos do ICMS. Atualmente, 14 dos 26 estados brasileiros já formularam alguma legislação para repasse do ICMS com base em critérios ambientais (Medeiros e Young, 2011). Apesar de apresentar formas variadas em cada estado, a legislação é usualmente baseada na relação entre a área total do município e a área total de suas unidades de conservação.

A presença de RPPNs costuma ser utilizada como critério para a redistribuição do ICMS Ecológico, aumentando o orçamento do município, mas sem garantir qualquer retorno ao proprietário. Isso é consequência de que, pela Constituição Federal, os recursos de ICMS repassados aos municípios não podem ter um destino pré-definido. Ou seja, embora o repasse do ICMS Ecológico seja função do grau de conservação, o município que recebe o recurso não é obrigado a reinvestir em gasto ambiental. Existe, indiretamente, um incentivo para que o município acabe revertendo este recurso para a proteção ambiental, já que dessa maneira estaria criando a possibilidade de aumentar o repasse de verbas no futuro, mas nenhuma imposição para que aja nesse sentido.

No Estado do Pará, a Associação dos Proprietários de RPPN do Pará (RPPN Pará), com o apoio do órgão ambiental estadual (Instituto Ambiental do Pará - IAP) e do Tribunal de Contas do Estado (TCE-PR), passou a discutir de que maneira o aumento dos repasses para os municípios poderia beneficiar diretamente quem preserva a mata. A partir dessa pressão, foram estabelecidos acordos em diversos municípios para repasse financeiro direto aos proprietários de RPPNs. Por exemplo, em Planaltina, conseguiu-se que a RPPN-Pará receba parte desses recursos, e repasse aos proprietários de RPPNs de acordo com Plano de Aplicação controlado pelo TCE-PR (Loureiro e Martinez, 2004).

Uma outra iniciativa interessante de repasse direto do ICMS Ecológico aos proprietários de RPPNs é o caso do município de Varre-Sai (RJ). A pressão da Associação Patrimônio Natural (APN), que representa os proprietários de RPPNs do estado, junto com a Secretaria de Agricultura e Pecuária e algumas ONGs (Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional e *The Nature Conservancy* – TNC), resultou na Lei Municipal 572, que estabelece que os recursos do ICMS Ecológico obtidos por RPPN sejam repassados diretamente para os respectivos proprietários. O repasse desses recursos deve ser feito a alguma organização sem fins lucrativos que, por sua vez, destina os valores aos proprietários - os percentuais de repasses variam de caso para caso e são aplicados em combate a incêndios, aceiros, cercas, trilhas para monitoramento, elaboração de planos de manejo e geração de empregos através da contratação de operário rural polivalente (Loureiro e Martinez, 2004). Além disso, deve-se ressaltar que os

acordos em que ser selados na esfera municipal, pois somente a lei municipal pode garantir a vinculação do repasse para o proprietário da RPPN de parte do acréscimo de recursos que essa RPPN garantiu para o município ao melhorar seu escore de áreas protegidas.

Diante do que foi dito, percebe-se que o ICMS ecológico se tornou um mecanismo eficaz de estímulo à criação de áreas de preservação, sejam públicas ou privadas. No entanto, como se sabe, não são todos os estados brasileiros que adotaram esse tipo de incentivo para a conservação ambiental. Nesse sentido é interessante verificar os estados que instituíram esse mecanismo no bioma Caatinga para que possa ser analisado como esse instrumento pode ser replicado e, posteriormente, buscar formas de repasse desses recursos para a mão dos proprietários. As análises que se seguem tomam como base a metodologia utilizada no estudo “Contribuição das Unidades de Conservação Brasileiras para a Economia Nacional” (Medeiros & Young, 2011) no qual os autores estimam a capacidade de geração de recursos pelas UCs por diferentes critérios, sendo o ICMS ecológico um dos eixos.

### III.2. Repasse de ICMS Ecológico para a Caatinga

Dos 10 estados do bioma Caatinga, (BA, CE, PI, PE, RN, PB, SE, AL, MA, MG), somente 4 em legislação específica sobre ICMS ecológico (CE, PI, PE, MG), sendo que o Maranhão e o Rio Grande do Norte já em projeto de lei em andamento com os percentuais de repasse. O quadro 4 abaixo apresenta os estados do bioma e se possuem legislação de ICMS Ecológico, os percentuais de repasse para os municípios dentro dos 25% que pode ser redirecionado dentro de cada legislação estadual e o coeficiente distribuído de acordo com a área destinada às UCs.

**Quadro 1: Situação do ICMS ecológico nos estados da Caatinga<sup>2</sup>**

Estados Caatinga	ICMS ecológico	ICMS ecológico	Coef. Para UC
Bahia	não	-	-
Ceará	sim	2%	2%
Piauí	sim	5%	5%
Pernambuco	sim	15%	1%
Rio Grande do Norte	projeto de lei	5%	5%
Paraíba	não	-	-
Sergipe	não	-	-
Alagoas	não	-	-
Maranhão	projeto de lei	2,50%	2,50%

<sup>2</sup> Nesse quadro, foram incluídos os estados de Rio Grande do Norte e Maranhão com seus respectivos repasses segundo os projetos de lei em andamento.

Minas Gerais	sim	1%	0,50%
--------------	-----	----	-------

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do [www.icmsecologico.org.br](http://www.icmsecologico.org.br)

De acordo com o quadro acima, percebe-se que os percentuais de repasse do ICMS com base em critérios ambientais segue a mesma tendência dos outros estados do Brasil (Medeiros & Young, 2011), ou seja, é um percentual relativamente baixo (com exceção do estado de Pernambuco). Por outro lado, quando analisamos os repasses diretamente relacionados às UCs, esse valor também diminui em alguns estados, como é o caso de Minas Gerais, Ceará e, principalmente Pernambuco. Este último estado distribui 15% do ICMS segundo questões ambientais, mas apenas 1% é direcionado por critérios de áreas protegidas sob regime de UCs. Ou seja, os percentuais do ICMS ecológico que poderiam ser repassados aos municípios que incentivassem a criação de RPPNs ainda são proporcionalmente baixos. No entanto, mesmo assim, esses repasses podem gerar diferenças significativas na questão da preservação ambiental, na medida que, normalmente, os recursos destinados à esfera ambiental são muito pequenos e, assim, qualquer aumento nesse montante já seria expressivo.

Nesse sentido, para os estados do bioma Caatinga sem legislação sobre o ICMS ecológico é interessante que sejam estimados cenários para verificar o aumento no montante que poderia ser repassado aos municípios que apresentassem áreas protegidas sob forma de UCs. Assim, o incentivo à criação de RPPNs aumentaria o montante de recursos para esses municípios.

Como foi dito, a metodologia para estimar os repasses do ICMS Ecológico para estados onde ele não foi implementado segue as análises de Medeiros & Young (2011), no qual os autores adotam um cenário conservador (onde seriam destinados 0,5% do valor do ICMS ecológico de acordo com a área destinada às UCs) e um otimista (5% de repasse, pois é o máximo que os estados da Caatinga apresentam). Como os estados de Maranhão e Rio Grande do Norte apenas apresentaram um projeto de lei, as estimativas também foram generalizadas para essas duas regiões. O quadro abaixo apresenta essas estimativas.

**Quadro 2: Estimativa de ICMS ecológico potencial para estados da Caatinga sem legislação específica de ICMS ecológico**

Estados Caatinga sem ICMS ecológico	Cota-parte ICMS (2009)	25% da cota-parte a critério da legislação estadual	Valores estimados de ICMS ecológico (0,5% para UCs)	Valores estimados de ICMS ecológico (5% para UCs)
Bahia	2.067.390.594,18	516.847.648,55	2.584.238,24	25.842.382,43
Rio Grande do Norte	545.056.194,37	136.264.048,59	681.320,24	6.813.202,43
Paraíba	496.026.189,01	124.006.547,25	620.032,74	6.200.327,36
Sergipe	349.486.301,37	87.371.575,34	436.857,88	4.368.578,77



Alagoas	416.586.063,67	104.146.515,92	520.732,58	5.207.325,80
Maranhão	576.680.702,62	144.170.175,66	720.850,88	7.208.508,78
Total	4.451.226.045,2	1.112.806.511,3	5.564.032,56	55.640.325,57

Fonte: Elaboração própria com base em Medeiros & Young (2011)

Como pode ser verificado, mesmo no cenário onde se subestima o percentual de repasse, os montantes de recursos destinados aos municípios com UCs poderia fazer uma grande diferença na questão da conservação ambiental. Percebe-se que o estado da Bahia poderia ter um enorme ganho em termos ambientais caso esse tipo de legislação fosse aplicada, pois esse valor decorre do maior volume de ICMS arrecadado no estado. Mesmo se excluirmos a Bahia da análise, em média, poderiam ser destinados quase R\$ 6 milhões a mais para cada estado redistribuir aos municípios com RPPNs num cenário otimista.

Nesse contexto, seria interessante que os diferentes modelos de UCs fossem desagregados para analisar qual seria a real contribuição das RPPNs nesses possíveis repasses. No entanto, ainda não é possível realizar essa análise em decorrência da falta de dados. Deve-se ressaltar que ainda não há nenhum projeto nos estados da Caatinga para repasse de recursos de ICMS Ecológico via prefeitura para proprietários de RPPNs porque trata-se de um processo complexo no qual deve existir uma atuação conjunta do município com proprietários de RPPNs organizados, além do apoio de ONGs.

Um acompanhamento sobre a real contribuição das RPPNs já realizado pelo Instituto Ambiental do Pará (IAP - Secretaria de Estado do Meio Ambiente), que fornece o extrato financeiro do ICMS que é destinado a cada município em função de cada tipo de UC. Por exemplo, dados do município de Guaraquecaba (PR) mostram que as RPPNs do município em análise contribuíram com R\$ 503.232,74 para o orçamento da prefeitura em 2009, sendo que somente duas RPPNs geraram um acréscimo de quase R\$ 400.000. Ou seja, o valor repassado em função das RPPNs representa 15,5% do ICMS Ecológico recebido pelo município (R\$ 3.241.210,39), enquanto a área representa 2,4% da área total das UCs, o que mostra que as RPPNs têm uma elevada capacidade de geração de recursos para os municípios via ICMS ecológico<sup>3</sup>.

Desse modo, caso seja feito um acompanhamento nesse modelo, os proprietários de RPPNs na Caatinga teriam um argumento bastante valioso para pleitear um repasse direto desses recursos para as suas propriedades.

#### **IV. Redução de Carbono por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD)**

Para apontar caminhos e possibilidades de aplicação dos instrumentos econômicos para o incentivo à criação e gestão de RPPNs, o serviço ambiental relacionado ao carbono se apresenta como uma importante alternativa de captação de recursos. Mais precisamente, os programas de Redução de Carbono por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD) poderiam se tornar fontes eficientes de incentivos financeiros para a criação e manutenção de RPPNs. Nesse contexto, com base em um exemplo hipotético, essa seção apresenta qual o preço do carbono seria suficiente para incentivar estratégias de preservação.

<sup>3</sup> Dados analisados a partir de [www.icmsecológico.org.br](http://www.icmsecológico.org.br)

A análise da presente seção é baseada em Young (1997) e Queiroz *et al.* (2010), na qual a terra é vista como um ativo financeiro. Ou seja, a decisão do seu uso é equivalente à composição de portfólio, na qual os agentes econômicos buscam maximizar a renda que obterão de suas propriedades. Assim, se a opção pelo uso agropecuário for mais rentável que a opção pela conservação, a tendência será desmatar. Nessa circunstância, se o agente decidir manter a floresta de pé, acarretaria em um sacrifício para sua rentabilidade.

Dessa forma, faz-se necessário realizar o cálculo do custo de oportunidade da terra tal qual descrito em Queiroz *et al.* (2010) no qual estima-se a rentabilidade do ativo para que se possa analisar as possíveis decisões que o agente econômico tem para tomar visando à maximização do seu lucro individual.

A ideia que se deriva a partir da estimação do custo de oportunidade da terra é reequilibrar a equação financeira (que hoje induz ao desmatamento) através de um sistema eficiente de PSA. A premissa fundamental é que o valor social da preservação florestal (incluindo o valor dos serviços ambientais) supera os custos desses pagamentos, mais o custo de monitoramento das propriedades beneficiadas.

A partir do cálculo do custo de oportunidade da conservação, tem-se uma ferramenta crucial para elaborar um sistema de PSA, contemplando incentivos financeiros para que o proprietário mantenha a floresta de pé, de acordo com o conceito de REDD. Com isso, pode-se estimar qual o potencial de redução de desmatamento que se pode esperar a partir do pagamento de serviços de manutenção de estoques de carbono (ou redução de emissões por desmatamento) a partir de iniciativas de compradores de créditos nos mercados de carbono, ou seja, a partir de pagamento por serviços ambientais.

#### IV.1. Metodologia

Como foi dito, é utilizada a metodologia adotada por Queiroz *et al.* (2010), para calcular o custo de oportunidade da conservação, na qual o preço da terra atua como uma *proxy* desse custo de oportunidade. Essa escolha é justificada na medida que o movimento de desmatamento tem uma relação direta com a questão da especulação da terra<sup>4</sup>.

Para evidenciar a importância da criação de RPPNs, assumiu-se que se essas áreas não tivessem sido convertidas em áreas de proteção, teriam sido degradadas e utilizadas para outros fins (pecuária, lavoura), mas sempre com a especulação sobre o preço da terra sendo o vetor principal desse desmatamento.

A partir dessa hipótese, a análise tomou como base o preço de venda da terra por estado descrito em Gasques *et al.* (2008) para pecuária e lavoura. Apesar dos autores fornecerem o preço da terra somente para 2006, eles apresentam uma taxa de crescimento desse preço para os anos de 2000 a 2006. Assim, estimou-se o preço da terra para os estados da Caatinga para o ano de 2011. Vale ressaltar que os estados do Piauí e Alagoas não possuíam dados, então, optou-se por utilizar o preço da terra no Ceará que era o menor valor depois do Maranhão. Além disso, deve-se notar que este é somente um exercício demonstrativo, pois captar valores mais acurados do preço da terra é possível com dados obtidos em campo.

---

<sup>4</sup> Para mais detalhes sobre a lógica do desmatamento, ver Young (1997).

Para estimar o preço da mata utilizou-se um valor de 25% do preço da pastagem para 2011, pois não seria uma terra valorizada. Os preços da terra para pastagem, lavoura e mata para os estados da Caatinga se encontram no quadro 6 abaixo.

**Quadro 6: Preço de venda da terra nos estados da Caatinga**

Estados Caatinga	Estimativa preço de venda 2011 (R\$/ha) pastagem	Estimativa preço de venda 2011 (R\$/ha) lavoura	Estimativa preço da terra - mata (R\$/ha) 2011
Bahia	1699,98	2381,87	424,99
Ceará	395,50	531,88	98,87
Piauí*	442,11	674,88	110,53
Pernambuco	567,78	1212,49	141,95
Rio Grande do Norte	605,69	459,54	151,42
Paraíba	521,32	1765,39	130,33
Sergipe	4040,24	4511,44	1010,06
Alagoas*	442,11	674,88	110,53
Maranhão	120,57	85,46	30,14
Minas Gerais	5904,82	8919,92	1476,21
Média do nordeste	1172,62	2121,77	293,16

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de Gasques et al. (2008)

Para calcular o custo de oportunidade da conservação, assumiu-se um cenário otimista no qual os agentes cumprem com a legislação ambiental que obriga os proprietários rurais desses biomas a preservarem pelo menos 20% da área da propriedade. Assim, não mais de 80% da propriedade seria desmatada. O quadro 7 abaixo apresenta os dados sobre a área de Caatinga em cada estado, áreas de RPPNs no bioma e porcentagem dessa área na área total.

**Quadro 7: Área de caatinga e RPPN por estado**

Estados Caatinga	Área de Caatinga (ha)	Área de RPPN na caatinga (ha)	%
Bahia	30.096.700,00	19.570,00	0,07%
Ceará	14.767.500,00	10.074,84	0,07%
Piauí	15.798.500,00	33.551,79	0,21%
Pernambuco	8.114.100,00	2.692,00	0,03%
Rio Grande do Norte	4.940.200,00	931,87	0,02%
Paraíba	5.135.700,00	5.327,47	0,10%
Sergipe	1.002.700,00	0,00	0,00%
Alagoas	1.300.000,00	0,00	0,00%

Maranhão	375.300,00	0,00	0,00%
Minas Gerais	1.110.000,00	2.896,08	0,26%
Total	82.640.700,00	75.044,05	0,09%

Fonte: Elaboração própria<sup>5</sup> com base nos dados Sêrpico (2009)

A partir desses dados, calculou-se o custo de oportunidade da conservação caso as terras fossem convertidas em pastagem ou lavoura (nos 80% da propriedade teoricamente desmatados) e 20% ficasse sob a forma de mata de acordo com as equações abaixo.

$$(1) CO_{port.P} = 0,8 \times AT \text{ (ha)} \times PP + 0,2 \times AT \text{ (ha)} \times PMA$$

$$(2) CO_{port.LA} = 0,8 \times AT \text{ (ha)} \times PLA + 0,2 \times AT \text{ (ha)} \times PMA$$

Onde  $CO_{port.P}$  é o custo de oportunidade para a conversão da terra em pastagem e  $CO_{port.LA}$  é o custo de oportunidade para a conversão da terra em lavoura. AT corresponde à área total analisada, PP é o preço da pastagem da região para 2011, PLA é o preço da lavoura para o mesmo ano e PMA é o preço da terra para mata.

Como 80% da região, teoricamente, é desmatada, calculou-se a quantidade de carbono emitido pelas UCs segundo a fórmula abaixo. Foi utilizado uma emissão líquida de 25,5 tC/ha<sup>6</sup>.

$$(3) CE = 0,8 \times AT \text{ (ha)} \times 25,5$$

Onde CE é a quantidade de carbono emitido (tonelada) por estado. Baseado no conceito de REDD, a ideia aqui é verificar o valor do serviço ambiental que evitaria a emissão de gases do efeito estufa (esses 80% de desmatamento). Ou seja, qual o valor mínimo do carbono que induziria o proprietário da terra a manter a floresta de pé, caso mecanismos de transação de créditos de carbono por REDD fossem implementados (Queiroz, 2008).

Para isso, utilizou-se valores de crédito de carbono que variam de R\$ 1,00 até R\$ 50,00, pois ainda não há clareza sobre os preços do carbono proveniente de REDD<sup>7</sup>.

$$(4) VCE = CE \times PC$$

$$(1 < PC < 50)$$

Onde VCE é o valor do carbono emitido com preço exógeno e PC é o preço da tonelada de carbono. Para calcular a porcentagem do custo de oportunidade da conservação paga pelo carbono evitado, dividiu-se o valor do carbono evitado para cada preço pelo custo de oportunidade caso a terra fosse convertida em pastagem ou lavoura segundo as equações abaixo. Ou seja, esse resultado verifica a viabilidade da conservação.

$$(5) VCE. CO_{port} = VCE / CO_{port.P}$$

$$(6) VCE. CO_{port} = VCE / CO_{port.LA}$$

## IV.2.2 Resultados

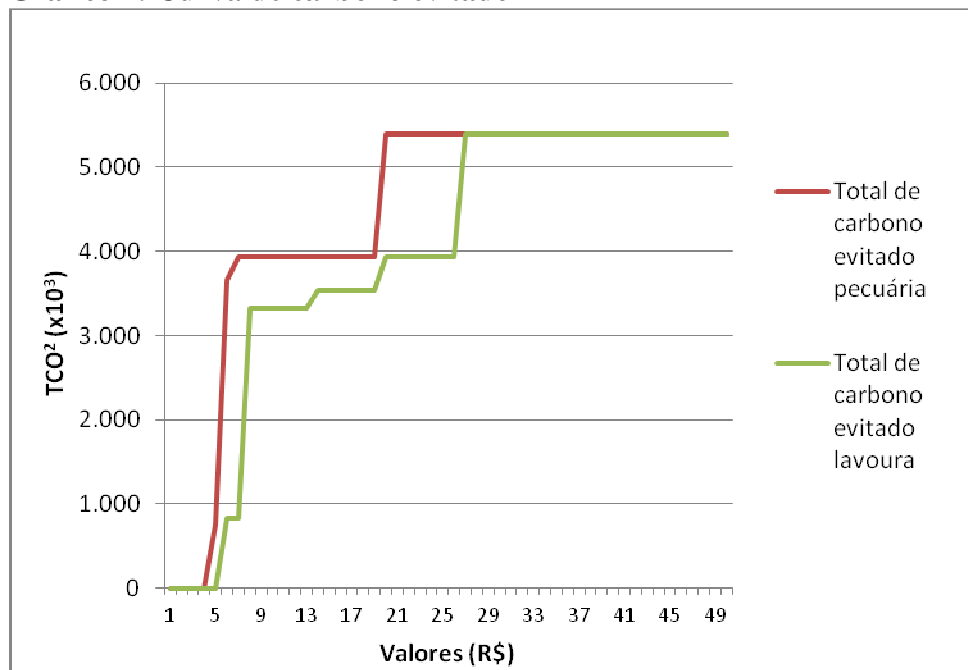
<sup>5</sup> Não foi possível atualizar os dados com base no Cadastro Nacional de RPPN porque este cadastro não oferece informações desagregadas de área por unidade de federação e área por bioma.

<sup>6</sup> Esse valor foi, posteriormente, transformado em tCO<sub>2</sub>, multiplicando-se esse valor por aproximadamente 3,67 ([www.ipam.org.br](http://www.ipam.org.br)).

<sup>7</sup> Há muita incerteza sobre o valor das emissões evitadas por redução de desmatamento (REDD), mas o valor de R\$ 20/tCO<sub>2</sub> (cerca de US\$ 11/tCO<sub>2</sub>) se encontra em uma faixa relativamente conservadora.

Com base nos cálculos descritos, pode-se chegar a uma curva de carbono evitado, ou seja, para cada preço da tonelada de carbono (que varia de R\$1,00 a R\$ 50,00) tem-se a quantidade de carbono que seria evitado com base na análise do custo de oportunidade e, assim, da viabilidade da conservação. As curvas são apresentadas no gráfico abaixo.

**Gráfico 1: Curva de carbono evitado**



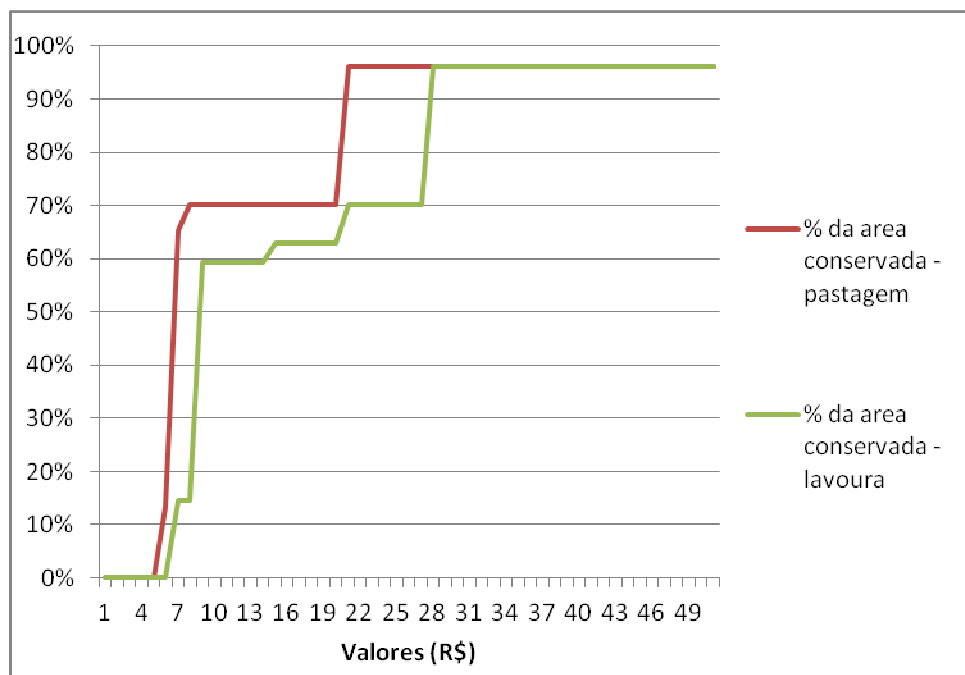
Fonte: Elaboração própria

Pelo gráfico 1, pode-se afirmar, primeiramente, que o custo de oportunidade da pecuária é mais baixo que a lavoura. Ou seja, o proprietário que desenvolveria a atividade de pecuária estaria disposto a conservar sua área por um preço menor da tonelada de carbono que o proprietário que implementasse a lavoura.

Numa análise conjunta, pode-se perceber que a um preço baixo de carbono já seria mais vantajoso o proprietário conservar e vender seus créditos de carbono que realizar qualquer outra atividade produtiva, seja ela pecuária ou lavoura. Deve-se ter em mente que esses valores são aproximativos, pois dados de campo são necessários para resultados mais precisos. Contudo, mesmo a um preço relativamente baixo da tCO<sub>2</sub>, como R\$ 6, já seria mais vantajoso conservar e vender os créditos de carbono que realizar pecuária ou lavoura em boa parte da área da Caatinga.

Também pode-se verificar qual a porcentagem da área analisada seria conservada a cada preço do carbono. O gráfico 2 abaixo faz essa relação.

**Gráfico 2: Porcentagem da área conservada a cada preço do carbono**



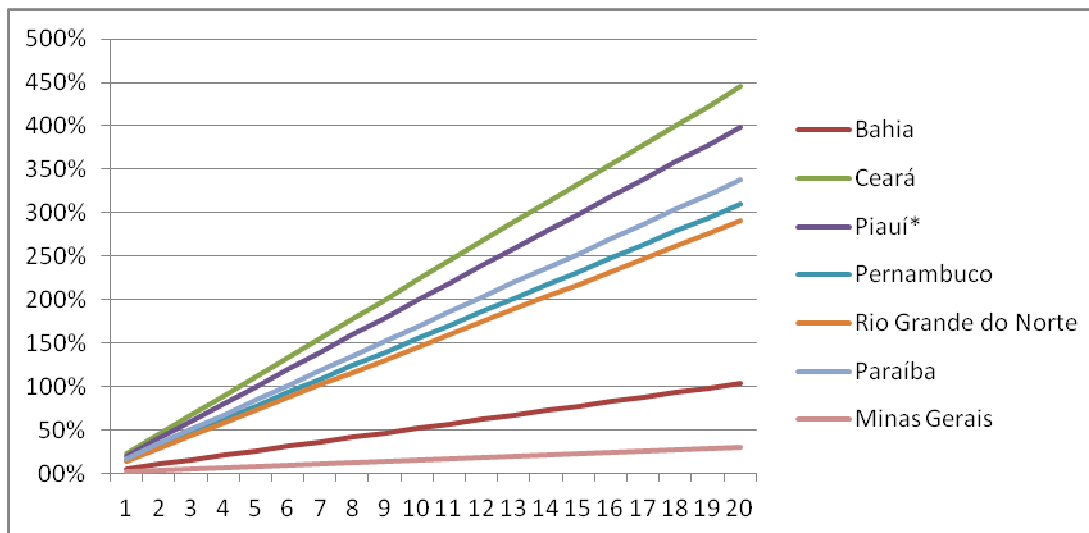
Fonte: Elaboração própria

Com base no gráfico 2 acima, pode-se verificar que, a um preço de R\$ 10/tCO<sub>2</sub>, já seria viável conservar mais de 70% da área analisada para o caso da pastagem e quase 60% para o caso da lavoura. Por outro lado, a um preço de R\$ 20/tCO<sub>2</sub>, seria viável conservar uma área entre 70 e 96% da região analisada.

Essa simulação, ainda que bastante aproximada, sugere que mesmo um preço de carbono baixo para compensar emissões por redução de desmatamento (REDD) seria suficiente para incentivar atividades de preservação em áreas privadas da Caatinga. Esse argumento também pode ser utilizado para incentivar UCs de uso sustentável, na medida em que a renda proveniente do manejo sustentável da UC não precisaria ser alta para viabilizar a conservação (a partir da ótica econômica de sacrifício de rentabilidade com a preservação).

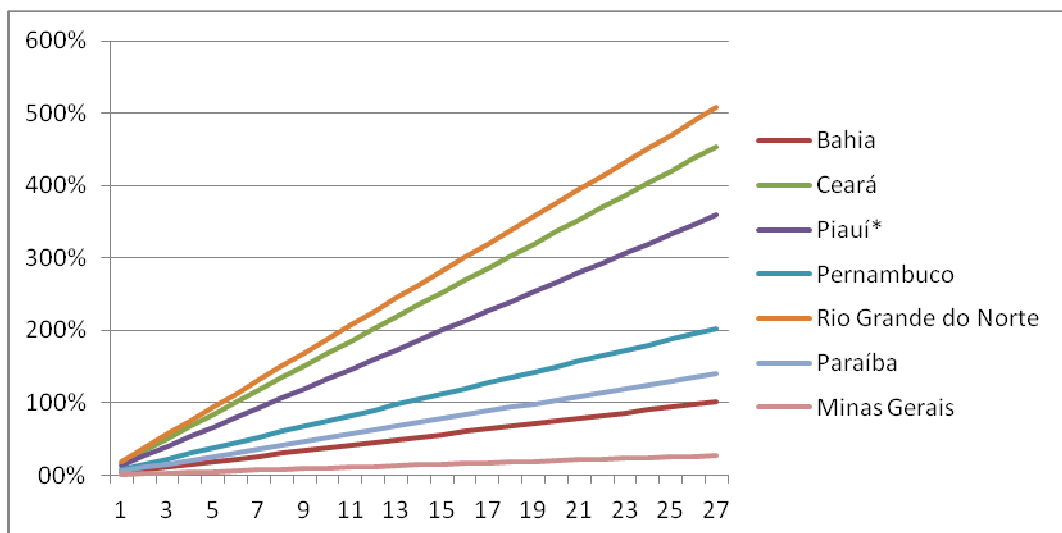
Uma sugestão para estudos futuros seria estimar esse tipo de curva desagregada para cada estado para justificar a criação de UCs em locais onde o custo de oportunidade seja mais baixo, ou seja, onde um baixo preço do carbono poderia incentivar ações de conservação. Como esse exercício não cabe no escopo do artigo, realizou-se uma análise comparada da viabilidade da conservação para os estados da Caatinga. O gráfico 3 e 4 abaixo apresentam essa relação.

### Gráfico 3: Viabilidade da conservação - pecuária



Fonte: Elaboração própria

**Gráfico 4: Viabilidade da conservação - lavoura**



Fonte: Elaboração própria

Quando a linha ultrapassa 100%, significa que o valor do carbono já cobre todo o custo de oportunidade do proprietário e, assim, seria mais vantajoso conservar. É interessante notar que, para o caso da pecuária, o Ceará é o estado que tem o menor custo de oportunidade, ou seja, a uma preço de R\$ 5/tCO<sub>2</sub>, o valor do carbono já seria suficiente pra induzir ações de conservação. Já para o caso da lavoura, o Rio Grande do Norte apresenta o menor custo de oportunidade da terra. Vale ressaltar que em Minas Gerais nem um valor de R\$ 50/tCO<sub>2</sub> seria suficiente para cobrir o custo de oportunidade da conservação. Desse modo, seria mais barato conservar áreas no Ceará que em Minas ou na Bahia, por exemplo.

Nesse contexto, pode-se utilizar esse valor de carbono evitado para captar financiamento para que seja desenvolvido um programa nos moldes do Bolsa Floresta Familiar, que envolve moradores de UCs nas questões relativas à conservação. Essas famílias recebem R\$ 50,00 mensais para manter a floresta em pé. Assim, seria interessante que fosse desenvolvido um programa que recompensasse os proprietários de RPPNs pelo valor do custo de oportunidade da

conservação, ou seja, esses proprietários receberiam um montante mensal dependendo da área que se localiza a RPPN e seu tamanho em hectares.

## V. Conclusão

Diante da pressão ambiental que o bioma Caatinga se encontra, o uso de instrumentos econômicos para a preservação ambiental aparece como uma importante alternativa de conservação pelo seu duplo papel de induzir o uso mais eficiente dos recursos naturais e de gerar recursos para o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, existe um grande espaço para que proprietários de RPPNs sejam beneficiados por alguns mecanismos, como o ICMS Ecológico e o REDD. Assim, o presente artigo buscou indicar caminhos para que experiências de pagamento por serviços ecossistêmicos ora em curso no Brasil e no mundo sejam aplicados à Caatinga.

As análises do artigo evidenciaram que caso o ICMS ecológico seja institucionalizado nos estados do bioma Caatinga, poderiam ser destinados, em média, quase R\$ 6 milhões a mais para cada estado redistribuir aos municípios com RPPNs num cenário otimista (se excluirmos a Bahia da análise). Esse resultado mostra que a replicação do modelo estabelecido atualmente no estado do Pará em que os proprietários de RPPNs recebem diretamente recursos do ICMS ecológico seria um importante incentivo para a criação de UCs privadas.

A análise de carbono evitado (REDD), por sua vez, evidencia um baixo custo de oportunidade da conservação das RPPNs, o que significa que o preço da tonelada de carbono não precisa ser alto para que seja viável conservar grande parte do território analisado, com destaque para os estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Apesar do exemplo hipotético, esse tipo de análise baseado no custo de oportunidade da terra é um importante instrumento de convencimento e pode influenciar decisões de política na medida que é introduzida uma ótica econômica na análise de alocação de recursos voltados para a esfera ambiental.

Por fim, deve-se destacar que é preciso uma maior atuação do poder público, em conjunto com as organizações não governamentais e os proprietários rurais para que haja uma maior conscientização da população sobre a importância do bioma da caatinga e das RPPNs. Esse ponto é relevante na medida em que grande parte da população da Caatinga encontra-se na zona rural com altos índices de pobreza e dificuldades de sobrevivência com a seca. Ou seja, os instrumentos econômicos para a conservação atuam não somente como incentivo à preservação de áreas naturais, mas também contribuiria como uma fonte extra de renda.

Para isso, contudo, é preciso estabelecer incentivos claros e uma legislação mais favorável e flexível no estabelecimento de RPPNs. É preciso também fortalecer e agilizar os órgãos ambientais, bem como consolidar a união, organização e articulação dos proprietários de RPPNs para que possam ter uma maior representatividade para pleitear as mudanças necessárias.

## Referências Bibliográficas:



ASSOCIAÇÃO DA CAATINGA (2011) *Aliança da Caatinga*. Disponível em: <http://www.acaatinga.org.br/index.php/alianca/>

ASSOCIAÇÃO DAS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL DO MATO GROSSO DO SUL –REPAMS (2010). *Projeto: Programa de Incentivo às RPPNs do Pantanal*. Disponível em: <http://www.repams.org.br/projetos.php?cod=23>

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (Sd.) *Programa de Incentivos às RPPNs*. Disponível em: [http://www.conservation.org.br/onde/mata\\_atlantica/index.php?id=142](http://www.conservation.org.br/onde/mata_atlantica/index.php?id=142)

BÁRCENA, A. et al. 2002. *Financiamento para El desarrollo sostenible em América Latina y El Caribe*. De Monterrey a Johannesburgo. U.N. Comisión Económica para América Latina, Santiago.

CASTRO, R. & BORGES, E. (org.). 2004. *Conservação em Terras Privadas: desafios para a sustentabilidade*.

COSTA-ALVES, A. & GUIMARÃES, G. 2007. *Turismo e agricultura no entorno das RPPNs do Município de Casimiro de Abreu – RJ sob o enfoque da multifuncionalidade: relação em potencial para o desenvolvimento rural local*. Revista de Cultura e Turismo (CULTUR).

FUNDAÇÃO AMAZONAS SUSTENTÁVEL (FAS) (Sd.) *Reserva do Juma na Amazônia*. AM, Brasil. Disponível em: <http://fas-amazonas.org/>.

GASQUES, J.G. et al. *Preços da terra no Brasil*. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 2008.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (1994). *Decreto Estadual no.4.262/94*. Institui, no Território do Paraná, a Categoria de Manejo de Unidades de Conservação Denominada Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN. PR, Brasil. Disponível em: <http://www.fazenda.pr.gov.br/arquivos/File/decreto4262.pdf>

ICMS ECOLÓGICO. (Sd.) *Repasses*. Disponível em: [www.icmsecologico.org.br](http://www.icmsecologico.org.br)

LINS, A. & SCHIAVETTI, A. (2005). *A decisão de preservar: um estudo das reservas privadas na Região Cacaueira (sul da Bahia/Brasil)*. Disponível em: [http://www.ufrb.edu.br/publica/components/com\\_mtree/attachment.php?link\\_id=4&cf\\_id=31](http://www.ufrb.edu.br/publica/components/com_mtree/attachment.php?link_id=4&cf_id=31)

LOUREIRO, W & MARTINEZ, M. (2004). *ICMS Ecológico Como Instrumento de Apoio as RPPN no Paraná*. In: RPPN: Conservação em terras privadas – Desafios para a sustentabilidade. Orgs: CASTRO, R. & ENCENIA, B. Planaltina do Paraná: editores

MEDEIROS, R. & YOUNG, C.E.F. 2011. *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final*. Brasília: UNEP-WCMC, 120p.

MMA/IBAMA. (2011). *Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: monitoramento do bioma caatinga 2008 -2009*. Acordo de Cooperação Técnica MMA/IBAMA. Acessado em: 30/04/2012. Disponível em: [http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/caatinga/relatorio\\_tecnico\\_caatinga\\_2008-2009.pdf](http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/caatinga/relatorio_tecnico_caatinga_2008-2009.pdf)

PAGIOLA, S. LANDEL-MILLS, N. BISHOP, J. *Mecanismos Baseados no Mercado para a Conservação Florestal e o Desenvolvimento*. Editora Rebraf, 2005

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (2000). *Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)

QUEIROZ, J.M. (2008). *Custo de oportunidade da conservação e redução de emissão de carbono por desmatamento e degradação florestal (REDD): um estudo de caso para a Amazônia brasileira*. Monografia. Instituto de Economia, UFRJ.

QUEIROZ, J.M ; YOUNG, C. E. F. ; MEDEIROS, R. . *Expansão e Financiamento de Unidades de Conservação na Amazônia Brasileira a partir do Potencial de Redução das Emissões de Carbono por Desmatamento..* Desenvolvimento em Debate, v. 1, p. 71-89, 2010.

SÉRPICO, R. L. (2009). *Avaliação da Reserva Particular do Patrimônio Natural no Estado de São Paulo*. Trabalho de conclusão de curso – especialista em gestão ambiental. Campus experimental do litoral paulista – Universidade Estadual Paulista.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (Sd.) *Reservas Privadas do Bioma Caatinga*. Disponível em: [http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF\\_SIMP/textos/rodrigocastro.htm](http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF_SIMP/textos/rodrigocastro.htm)

YOUNG, C. E. F. (1997). *Economic Adjustment Policies and the Environment: a Case Study of Brazil*. Orientador: David Pearce. Londres: University College of London/Univ. of London. Tese de Doutorado em Economia.

YOUNG, C.E.F (2007). *Mecanismos de Financiamento para a Conservação no Brasil*. Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável/GEMA. Instituto de Economia – UFRJ. Disponível em: [http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/Young\\_2007\\_mfcb.pdf](http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/Young_2007_mfcb.pdf)

YOUNG, C.E.F. & SANTORO, A.S. (2011). *Evolução recente das despesas ambientais do Governo Federal Brasileiro*. Nota Técnica GEMA I. Rio de Janeiro 9 p.p.