

# Pagamento por serviços ambientais como instrumento para políticas públicas de conservação ambiental

*Payment for ecosystem services as a tool for public policy of environmental conservation*

Valdir Lamim-Guedes<sup>1</sup>, Lilian Ferreira<sup>2</sup>, Paula P. P. de Carvalho<sup>3</sup>, Pedro Luiz Teixeira de Camargo<sup>4</sup>

1 - Centro Universitário Senac-Santo Amaro (São Paulo-SP).

2 - Editora de Ciência, Saúde e Meio Ambiente do UOL.

3 - Jornalista na Fundação de Apoio Institucional da UFSCar.

4 - Doutorando em Evolução Crustal e Recursos Naturais na Universidade Federal de Ouro Preto.

{valdir.gjunior@sp.senac.br, lilianferreira@gmail.com, ppp.carvalho@gmail.com, pedro0peixe@yahoo.com.br}

**Resumo.** Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) são incentivos, financeiros ou não, para a conservação ambiental e a manutenção dos serviços ecossistêmicos. As iniciativas de PSA têm como princípio uma transição voluntária na qual um serviço ambiental, como a produção de água ou o desmatamento evitado, é adquirido de um provedor deste serviço condicionado ao compromisso da manutenção no oferecimento deste. Neste texto são apresentados três casos brasileiros de PSA: recursos hídricos, desmatamento evitado e a minimização dos conflitos entre proprietários rurais e grandes carnívoros. Estes três estudos de caso demonstram que a heterogeneidade é uma característica em relação aos PSA devido a algumas particularidades: diversidade de serviços ambientais, variedade de arranjos institucionais envolvidos nesses projetos e de fontes de financiamento. A conclusão geral é de que, apesar dos desafios e problemas enfrentados, é inegável o potencial dos PSA como mecanismos de geração de renda e estímulos a conservação ambiental.

**Palavras-chave:** Incentivos Fiscais e Financeiros; Desmatamento; Degradação Ambiental; Recursos Hídricos; Conflitos Socioambientais.

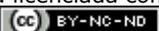
**Abstract.** *Payments for Environmental Services (PES) these are incentives, financial or otherwise, for the conservation and maintenance of ecosystem services. PES initiatives have as a principle a voluntary transition in which an ecosystem service such as water production or avoided deforestation is "purchased" by a provider of this service conditional upon maintaining commitment in offering this service. Three Brazilian cases of PES are presented in this text: water resources, avoided deforestation and to minimize the conflicts between landowners and large carnivores. These three case studies show that heterogeneity is characteristic in relation to the PSA due to some peculiarities: Diversity of environmental services, variety of institutional arrangements involved in these projects and funding sources. The overall conclusion is that, despite the challenges and problems faced, there is great potential of PES as mechanisms for income generation and environmental conservation stimuli.*

**Key words:** *Fiscal and Financial Incentives; Deforestation; Environmental Degradation; Water Resources; Socio-Environmental Conflicts.*

**InterfacEHS** – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade  
Vol. 12 no 1 – Junho de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: [interfacehs@sp.senac.br](mailto:interfacehs@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

## 1. Introdução

A razão antropocêntrica mais importante para se preservar a diversidade biológica é o papel que os microrganismos, plantas e animais desempenham no fornecimento de serviços livres ao ecossistema – os chamados serviços ecossistêmicos -, sem os quais a sociedade, em sua forma atual, não poderia continuar existindo (EHRlich, 1997). Os serviços ecossistêmicos são entendidos como condições e processos através dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que os compõem sustentam a vida humana, desta forma, eles mantêm a biodiversidade e a produção de produtos como madeira, fibras, alimentos e fármacos (DAILY, 1997). A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005), divide estes serviços em quatro categorias:

- provisão: produtos fornecidos pelos ecossistemas, como comida, água, lenha e recursos genéticos; serviços
- regulação: obtidos pela regulação de processos ecossistêmicos, como polinizadores, clima, doenças e nutrientes; serviços
- culturais: benefícios não materiais, como recreação, aspectos espirituais e educacionais) serviços
- suporte (necessários para a produção de outros produtos ecossistêmicos, como formação do solo, ciclagem de nutrientes e produção primária).

Os serviços ambientais ou ecossistêmicos não são completamente englobados pelo mercado comercial ou adequadamente quantificados em termos comparáveis com os serviços econômicos e capital manufaturado, desta forma, eles frequentemente têm um pequeno peso nas decisões políticas. Esta negligência pode no fim das contas comprometer a sustentabilidade da humanidade na biosfera (COSTANZA *et al.*, 1997). É importante notar que serviços e funções ecossistêmicos não necessariamente mostram uma correspondência um para um. Em alguns casos, um serviço ecossistêmico é produto de duas ou mais funções dos ecossistemas que contribuem para dois ou mais serviços ecossistêmicos, como pode ser observado na Tabela 1. Este fato demonstra a interdependência entre muitas funções dos ecossistemas (COSTANZA *et al.*, 1997).

Um exemplo da integração entre funções e serviços ecossistêmicos é a preservação das florestas. Ao manter as árvores em pé, toda uma dinâmica ambiental será mantida, por exemplo, produção de água, proteção dos solos e manutenção da biodiversidade.

A distinção entre os termos serviços ambientais e ecossistemas e entre Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e Pagamento por Serviços Ecossistêmicos é

Internacionalmente, o termo mais conhecido é pagamento por serviços ambientais. No entanto, nos últimos anos, tem sido cada vez mais utilizado serviços ecossistêmicos, ao invés de ambientais, para especificar que são resultado de processos dos ecossistemas e distingui-los da concepção de bens e serviços ambientais que considera os componentes do ecossistema como unidades divisíveis (PERU, 2010, p. 9).

**Tabela1: Tabela de Funções e Serviços Ecosistêmicos utilizados por Constanza.**

Nº	Serviço Ambiental	Função Ambiental	Exemplos
1	Regulação de Gás	Regulação da composição química da atmosfera	Balço do CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> para proteção contra raios UVB, e níveis de SO <sub>x</sub> .
2	Regulação do Clima	Regulação da temperatura e precipitação	Regulação dos gases do efeito estufa, produção de dimetilsulfeto que afeta a formação de nuvens.
3	Regulação de Distúrbios	Capacitação de amortecimento em resposta ao clima	Proteção contra tormentas, controle de inundações, recuperação de secas e outros aspectos da resposta dos habitats à variabilidade ambiental, controlada principalmente pela estrutura vegetal.
4	Regulação da Água	Regulação dos fluxos hidrológicos	Oferta de água para usos agrícola (irrigação) industrial (fábricas) ou para transporte.
5	Abastecimento de Água	Armazenamento e conservação de água	Oferta de água por bacias hidrográficas, reservatórios e aquíferos.
6	Controle de Erosão	Retenção de solo	Prevenção da perda de solo pelo vento, escoamento superficial e outros processos de remoção, armazenagem de areia em lagos e áreas úmidas.
7	Formação do Solo	Processo de formação do solo	Decomposição de rochas e acumulação de material orgânico.
8	Ciclo de Nutrientes	Armazenamento e o processamento de nutrientes	Fixação de nitrogênio, fósforo, potássio e outros elementos ou ciclos de nutrientes.
9	Tratamento de Resíduos	Recuperação de nutrientes celulares	Tratamento de resíduos, controle de poluição, detoxificação.
10	Polinização	Movimento de gametas florais	Suporte a polinizadores para a reprodução das populações de plantas.
11	Controle Biológico	Regulação trófica de populações	Controle das espécies de presas por predadores-chave, redução da herbivoria por predadores do topo da cadeia.
12	Refúgio	Habitat para populações residentes e transitórias	Berçários, habitats para espécies migratórias e locais, habitats para espécies capturadas localmente ou durante os períodos de inverno.
13	Produção de Comida	Produção primária bruta extraída como alimento	Produção de pescado, caça, grãos, sementes e frutas através da pesca, caça, coleta e agricultura de subsistência.
14	Matéria Prima	Produção primária bruta extraída como matérias-primas	Produção de madeira, lenha ou forragem.
15	Recursos Genéticos	Fonte de matérias e produtos únicos	Medicamentos, produtos para pesquisas em materiais, genes para resistência a patógenos de plantas e pestes de culturas, espécies ornamentais.
16	Recreação	Oportunidade de recreação	Ecoturismo, pesca esportiva e outras atividades recreativas ao ar livre.
17	Cultura	Oportunidade para usos não comerciais	Valores estéticos, artísticos, educacionais, espirituais e/ou científicos dos ecossistemas.

**Fonte: Adaptado de COSTANZA et al. (1997).**

Segundo Whately e Hercowitz (2008), os serviços ambientais estariam mais focados nos benefícios percebidos pelo homem, enquanto os serviços ecosistêmicos estariam mais focados nos processos que os produzem. Enquanto, para Born e Talocchi (2002), serviços ambientais são os benefícios indiretos gerados pelos recursos naturais ou pelas propriedades ecosistêmicas das inter-relações entre estes recursos e a natureza, sendo alguns exemplos: produção e disponibilidade de água potável; regulação do clima; biodiversidade (atual ou potencial futuro); paisagem; fertilidade do solo; entre outros. Desta forma, estes serviços ambientais podem ser considerados

externalidades positivas geradas por manter ou aumentar a qualidade ou quantidade dos recursos ambientais e serviços ecossistêmicos.

Um dos instrumentos utilizados para preservação ambiental e que tem ganhado bastante popularidade na América Latina são os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), definidos como:

1. uma transação voluntária na qual
2. um serviço ambiental bem definido ou uma forma de uso da terra que possa assegurar este serviço
3. é comprado por pelo menos um comprador
4. de pelo menos um provedor
5. sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço (WUNDER, 2005 *apud* WUNDER *et al.* 2009).

Neste sentido, com o PSA, quem se beneficia dos serviços ambientais (como os usuários de água limpa) deve pagar por eles, enquanto aqueles que contribuem para gerar esses serviços (como os proprietários e agricultores) devem receber uma compensação por proporcioná-los. Essa abordagem faz com que a conservação se torne mais atraente do que a utilização da terra para outros fins, como pastagens. Mas, para que isso ocorra, o pagamento deve ser maior do que o benefício que os proprietários teriam se utilizassem outra alternativa e menor do que o valor do benefício para os usuários (PAGLIOLA *et al.*, 2012, p. 19). Contudo, nem sempre há um pagamento, por este motivo, em Moyobamba, uma província peruana,

a terminologia utilizada para descrever o mecanismo mudou, como resultado do processo, de pagamento por serviços ambientais para a compensação por serviços ecossistêmicos. A razão é a percepção negativa o termo "pagamento", que pode ser entendido como um pagamento em dinheiro, o que não é o caso neste modelo. Recomenda-se considerar esta conotação sociocultural no desenho de iniciativas desse tipo a fim de evitar conflitos e facilitar o diálogo entre os diferentes atores (PERU, 2010, p. 9).

Neste texto, utilizaremos principalmente o termo PSA por ser o mais utilizado na literatura nacional e devido aos estudos de casos citados que são, basicamente, casos de transferências monetárias.

O papel dos PSA para a gestão socioambiental é apresentado por Born e Talocchi (2002, p. 27) da seguinte forma:

Mecanismos de compensações e prêmios pela conservação e restauração de serviços ambientais podem ser importantes instrumentos para a promoção da sustentabilidade social, ambiental e econômica, sobretudo de populações rurais que habitam áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade, a produção de água e proteção de mananciais, a proteção de florestas, a produção de alimentos saudáveis e até para o exercício de atividades recreativas, religiosas e turísticas.

Os primeiros programas formais de PSA na América Latina foram iniciados em meados dos anos 1990, obtendo destaque a partir de 1997, com a adoção de políticas de PSA pela Costa Rica (PAGLIOLA *et al.*, 2012). No Brasil, o tema passou a ser debatido com mais atenção a partir de 2000, com o lançamento do *Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural* (Proambiente), uma experiência inicial que incluía PSA desenvolvida na região amazônica (veja FERREIRA NETO, 2008).

Em 2012, segundo estudo conduzido pelo Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) e pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVces), vários estados brasileiros contavam com políticas públicas voltadas a Pagamentos por Serviços Ambientais, o que inclui Acre, Amazonas, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Paraná (SANTOS *et*

*al.*, 2012). Com o foco em serviços ambientais ligados a florestas, a pesquisa mapeou 28 iniciativas legislativas sobre o tema, sendo oito em âmbito federal (2 leis, 2 decretos e 4PLs) e 20 em âmbito estadual (14 leis e 6 decretos). Entretanto, nem todas essas leis são específicas sobre PSA. Algumas propostas são sobre mudanças do clima (São Paulo) ou regras sobre recursos hídricos (Rio de Janeiro), mas que instituem programas de PSA em seu conteúdo. Outro fato indicado na pesquisa é que, das duas leis federais (Fundo Nacional sobre Mudança do Clima e Programa Bolsa Verde), nenhuma se refere especificamente a PSA, o que significa que o país não possui ainda uma lei ampla sobre o tema que compatibilize a diversidade de normas estaduais e estructure um sistema de PSA robusto e juridicamente seguro (SANTOS *et al.*, 2012).

Todavia, o novo Código Florestal, a Lei Federal 12.651/2012 (BRASIL, 2012), também cita “pagamentos ou incentivos a serviços ambientais” no seu capítulo X “do programa de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente”.

I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente:

a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono; b) a conservação da beleza cênica natural; c) a conservação da biodiversidade; d) a conservação das águas e dos serviços hídricos; e) a regulação do clima; f) a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico; g) a conservação e o melhoramento do solo; h) a manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

Na lei ainda há menção aos instrumentos para viabilização das compensações: crédito e seguro agrícolas, dedução das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito da base de cálculo do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR), recursos advindos pela cobrança pelo uso da água, isenção de impostos.

Tramitam no Senado e na Câmara Federal alguns projetos de lei relacionados, especificamente, a Pagamentos por Serviços Ambientais. Os dois mais importantes são o PL 792/2007, que aguarda parecer na comissão de Finanças e Tributação Câmara, e o PLS 276/2013, que aguarda análise da de Assuntos Econômicos. O primeiro deles, de autoria do deputado Anselmo de Jesus (PT-RO) dispõe sobre a definição de serviços ambientais e prevê a transferência de recursos, monetários ou não, aos que ajudam a produzir ou conservar estes serviços (JESUS, 2007). O segundo, de autoria do senador Blairo Maggi (PR-MT) (2013), institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), com o objetivo de classificar, inventariar, cadastrar, avaliar e valorar os bens e serviços ambientais e seus provedores, prevendo ainda a criação do Fundo Nacional de Serviços Ambientais, para prover o pagamento e do Cadastro Ambiental Urbano e reunir informações sobre os bens existentes e os serviços ambientais prestados no meio urbano. Estes dois PL continuam em trâmite até o momento da redação deste texto.

A seguir iremos apresentar três casos brasileiros de PSA: sobre recursos hídricos, desmatamento evitado e manutenção de florestas e minimização dos conflitos entre proprietários rurais e grandes carnívoros, mais especificamente, onças-pintadas e onças-pardas.

## **2. Pagamentos por serviços ambientais hidrológicos**

A proteção aos serviços ecossistêmicos que garantem a produção e despoluição da água é essencial para vida humana. Os serviços ambientais hidrológicos não são utilizados apenas pelos proprietários de terra locais, mas, também pelos usuários de água a jusante na bacia hidrográfica. Assim, programas voltados à manutenção do ciclo hidrológico têm sido a forma mais comum de PSA tanto no Brasil, como na América

Latina. O PSA voltado à proteção hídrica (PSA-Água) é baseado no reconhecimento da importância de ações de proteção ambiental - como controle de erosão, proteção de matas ciliares e de áreas de recarga - para a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, que gera uma compensação, geralmente, um incentivo econômico para os produtores rurais, estimulando a execução de atividades que garantem a provisão dos serviços ambientais (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Programas locais de PSA no Brasil começaram a se tornar mais comuns em 2006, após iniciativas em Extrema e Montes Claros (ambos municípios mineiros e com programas PSA-Água). Extrema foi pioneira no Brasil ao aprovar uma legislação que regulamentou o PSA, em 2005. Depois desta iniciativa, o Estado do Espírito Santo aprovou, em 2008, uma lei que institui o PSA. Outros estados seguiram esta tendência, como São Paulo e Minas Gerais (KFOURI; FAVERO, 2011).

A Agência Nacional das Águas (ANA) criou o Programa Produtor de Água, que tem como foco o estímulo à política de PSA-Água (ANA, 2013). Além disso, ela teve um papel chave ao desenvolver o conceito denominado *Produtor de Água*, que reconhece o papel de geração de serviços ambientais desempenhado por produtores rurais no abatimento de erosão e infiltração, a partir do desenvolvimento de práticas de conservação do solo e restauração florestal (VEIGA; GAVALDÃO, 2011). A seguir, temos uma visão dos projetos PSA-Água na mata atlântica:

de maneira geral, as iniciativas necessitam de mais de uma instituição para a sua realização, tendo como fontes de recursos para pagamentos, basicamente orçamentos públicos, assim como recursos de Comitês de Bacia Hidrográficas (CBHs), através da cobrança pelo uso da água e de empresas fornecedoras de água para a população. De uma maneira mais tímida, os arranjos de financiamento envolvem a iniciativa privada. As iniciativas de PSA para proteção de recursos hídricos têm sido, em maior parte, lideradas por prefeituras municipais e, em alguns casos, pelas empresas municipais de água, podendo ser observada também uma forte participação dos órgãos estaduais de meio ambiente e/ou recursos hídricos, de organizações não governamentais (ONGs) e da ANA (VEIGA; GAVALDÃO, 2011, p. 124).

Os projetos de PSA-Água desenvolvidos na mata atlântica brasileira atuam na conservação de áreas de remanescentes florestais, restauração florestal e regeneração assistida em bacias hidrográficas, que provêm recursos hídricos para aproximadamente 38 milhões de brasileiros (VEIGA; GAVALDÃO, 2011, p. 124).

A proteção ambiental proporcionada pelos proprietários rurais a fim de conservar o ciclo hidrológico acaba por proteger (de forma direta ou indireta) outros serviços ecossistêmicos. Por exemplo, as áreas que seriam desmatadas serão preservadas devido ao PSA-Água, mas também terão efeito na redução de emissões de dióxido de carbono através do desmatamento evitado, assim como a regeneração de outras áreas será responsável pelo sequestro de carbono. Além disto, a proteção destas áreas terá efeitos positivos na proteção do solo e da biodiversidade, citando apenas dois outros serviços ecossistêmicos adicionais. A seguir, na qualidade de estudo de caso de PSA-Água, descrevemos mais detalhadamente o Projeto *Conservador das Águas*, desenvolvido em Extrema, Minas Gerais.

### **2.1. Projeto Conservador das Águas, Extrema-MG**

O projeto *conservador das Águas* de Extrema, Minas Gerais tem como objetivo manter a qualidade dos mananciais do município e promover a adequação ambiental das propriedades rurais, devido à constatação de que mecanismos de comando e controle como instrumentos de gestão ambiental estavam esgotados, sem garantias do aumento da cobertura vegetal ou a preservação dos mananciais. Neste contexto, um instrumento econômico na linha dos PSA se mostrava mais eficiente (PEREIRA, 2013). Além disto, tem o fato de que a sub-bacia dos rios Jaguari e Jacareí, que corta a região de Extrema, ser responsável por 22 m<sup>3</sup>/s dos 33 m<sup>3</sup>/s de água destinados ao abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), por meio do Sistema

Cantareira (Bacia PCJ, formada pelos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá). Quase metade da população da RMSP, isto é, mais de 9 milhões de pessoas, utiliza a água produzida desse sistema (KFOURI; FAVERO, 2011).

No projeto, o destaque é para a adequação ambiental da propriedade, sendo que os serviços ambientais gerados nestas propriedades, como água com qualidade, sequestro de CO<sub>2</sub>, entre outros, são os seus principais produtos. O programa *Produtor de Água* da ANA, em 2001, só tinha como meta as práticas de conservação de solo; no *Conservador das Águas* foram acrescentadas metas de cobertura vegetal e saneamento ambiental das propriedades rurais (PEREIRA, 2013). O projeto foi concebido pela Prefeitura de Extrema para a adequação ambiental das propriedades rurais porque a região apresenta relevo montanhoso, sendo que boa parte das áreas das propriedades são Áreas de Proteção Permanente (APP), devido à angulação do terreno e presença de nascentes e corpos d'água. O projeto foi instituído legalmente<sup>1</sup> e assumido no orçamento da prefeitura. A fonte desse recurso é o Fundo Municipal para Pagamentos por Serviços Ambientais (FMPSA), cuja criação foi um fato essencial para a viabilidade do projeto. A Lei nº 2.482, publicada em fevereiro de 2009, permite que o FMPSA receba repasses do Comitê de Bacias Hidrográficas e de outros parceiros, como o governo estadual, ou ainda receba créditos da venda de carbono ou doação de empresas e/ou pessoas (KFOURI; FAVERO, 2011). Nesse sentido, parte dos recursos vem da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da união (Cobrança Federal), que foi implantada nas bacias PCJ a partir de 2006.

O Projeto Conservador das Águas pretende atender às seguintes metas: 1) Adoção de práticas conservacionistas de solo, com finalidade de abatimento efetivo da erosão e da sedimentação; 2) Implantação de sistema de saneamento ambiental rural (tratamento de efluentes domésticos, abastecimento de água potável e coleta seletiva de lixo); 3) Implantação e manutenção de APP; 4) Implantação da Reserva Legal (RL) (PEREIRA, 2013; PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA, 2010, artigo 2º).

As características gerais das propriedades participantes do projeto são: tamanho médio (< 30 ha e acima de 2 ha, como previsto na lei 2100/05); produção leiteira ou de corte extensiva de baixa tecnologia; pequenos produtores familiares de baixa renda (PEREIRA, 2013). O monitoramento é feito por funcionários da Prefeitura, apoiados pelos parceiros do projeto a partir da quantidade e qualidade de água segundo Protocolo de Monitoramento apoiado pela ANA e vistorias periódicas para a efetivação dos pagamentos aos produtores (VEIGA; GAVALDÃO, 2011, p. 148).

O apoio financeiro - o PSA, propriamente dito - aos proprietários habilitados é calculado para a área total da propriedade, pois o projeto prevê a sua adequação ambiental. O valor previsto é de 100 Unidades Fiscais de Extrema (UFEX) anuais por hectare, sendo que cada UFEX valia R\$1,41 em 2005 e R\$1,98 em 2012. Este valor é acima do valor de arrendamento por hectare por ano (cerca de R\$120,00) e o pagamento é mensal. Os contratos para a realização dos PSA têm duração de 4 anos; os primeiros realizados em 2007 foram renovados em 2011 para até 2015 (PEREIRA, 2013). Entre 2007 e 2011, o projeto englobou ao todo 100 contratos, para um total de 2.850 hectares e R\$1.109.814 pagos em PSA.

Além dos benefícios financeiros, foi realizado um estudo comparativo do uso do solo da microbacia das Posses, uma das 7 microbacias que compõe a sub-bacia do Rio Jaguari, em 2009, "a cobertura de vegetação secundária inicial aumentou de 21,2 hectares para 63,9 hectares, mais de 200%, e a cobertura de vegetação secundária médio-avançada aumentou de 18,5 hectares para 19,7 hectares" (KFOURI; FAVERO, 2011, p. 55). Desta forma, este é um projeto com potencial de reverter uma tendência

---

<sup>1</sup> Lei nº. 2100 de 12 de dezembro de 2005, que "cria o Projeto Conservador das Águas, autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências" (PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA, 2005) e regulamentado atualmente pelo Decreto nº. 2409 de 29 de dezembro de 2010 (PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA, 2010).

em relação aos futuros cenários de escassez de água, podendo ser adequado e implementado em outros municípios brasileiros.

### 3. PSA de Carbono

A inter-relação entre várias funções ecológicas e os serviços ambientais decorrentes destas permite que sejam constituídas estratégias de minimização de impactos antrópicos. Neste contexto, temos diversas iniciativas que buscam reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

O PSA representa uma poderosa ferramenta de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, na medida em que protege diversos serviços ecossistêmicos que aumentam a resiliência dos ecossistemas e promovem a mitigação dos Gases de Efeito Estufa (GEE), como são exemplos de proteção da biodiversidade, o controle de enchentes, o sequestro e a estocagem de carbono (TEJEIRO; STANTON; LAVRATTI, 2014 p. 12).

As emissões de GEEs brasileiras, em  $C_{eq}^2$ , divulgadas pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) em 2014, apresenta como principais fontes em 2012: energia e agropecuária (37% cada), uso de terra e florestas (15%), processos industriais (7%) e tratamento de resíduos (4) (MCT, 2014, p. 17). Os principais GEEs no contexto brasileiro em 2012 foram  $CO_2$  (55,4%),  $NH_4$  (29,1%) e  $N_2O$  (14,9%). O "uso de terra e florestas" ou "mudança no uso do solo" está relacionado à atividade de agropecuária devido à ocupação de novas áreas com vegetação nativa, isto é, desmatamento, principalmente de cerrado e florestas, para uso comercial, muitas vezes ocupadas por soja e gado de corte. Este setor é muito importante no contexto brasileiro, pois durante as discussões sobre a revisão da legislação ambiental<sup>3</sup> entre os anos de 2009 e 2012, diversos setores do agronegócio insistiam na redução da proteção ambiental para ampliar a área destinada a agricultura, mesmo com diversas estatísticas demonstrando a baixa produtividade agropecuária e uma grande extensão de áreas abandonadas (LAMIM-GUEDES, 2013).

Os PSA de Carbono buscam preservar a floresta em pé, evitando as emissões de GEEs, através de diferentes mecanismos. No Estado de Minas Gerais<sup>4</sup> e do Amazonas<sup>5</sup>, assim como na esfera federal<sup>6</sup>, há Programas "Bolsa Verde" ou "Bolsa Floresta" instituídos para a proteção ou recomposição da cobertura vegetal, apesar de não ser nomeadamente um PSA de Carbono, a associação é inevitável. Estes programas, de forma geral, oferecem recompensas financeiras conforme a área florestal da propriedade. O programa do Estado do Amazonas também prevê também aspectos sociais:

A adesão voluntária ao programa requer: a participação em oficinas, capacitação em mudanças climáticas e serviços ambientais; a não abertura de novas áreas de roçado em áreas de florestas primárias; e o ingresso ou permanência dos filhos na escola. O programa visa apoiar e potencializar respostas às demandas sociais e econômicas das populações ribeirinhas das [Unidades de Conservação] estaduais do Amazonas. A visão estratégica é melhorar a qualidade de vida por

---

<sup>2</sup> Carbono equivalente é um cálculo que se refere ao poder de radiação dos Gases Causadores de Efeito Estufa e toma como referência o  $CO_2$ . Os valores de converção adotados para o  $NH_4$  é 21 (cada molécula de metano, em termo de geração de efeito estufa, equivale a 21 de gás carbônico) e 310 para o  $N_2O$ .

<sup>3</sup> Período referente ao trâmite do Projeto de Lei que altera o Código Florestal no Senado Nacional e a aprovação da Lei Federal nº. 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

<sup>4</sup> Lei Estadual 17.727 de 2008 e regulamentado pelo Decreto 45.113 de 2009. Site: <http://www.ief.mg.gov.br/bolsa-verde>

<sup>5</sup> Lei Estadual 3.135 de 2007, sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, e Lei Complementar 53 de 2007, sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (Seuc).

<sup>6</sup> Lei Federal nº 12.512 de 2011.

meio da valorização da floresta em pé (FUNDAÇÃO AMAZONAS SUSTENTÁVEL, s.d.).

O objetivo destas e de outras políticas públicas ambientais no país é diminuir as emissões globais de gases causadores do aquecimento global através de desmatamento. Desta forma, reconhece-se a importância das florestas para o sequestro de carbono.

### **3.1 Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal (REDD)**

Dentro dos PSA de carbono, temos um esquema chamado de Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal (REDD), que é uma compensação para evitar emissões de gases que provocam o aquecimento global pela derrubada de florestas. Assim, países que possuem grandes áreas naturais, sobretudo florestas, como o Brasil, recebem financiamento internacional para não desmatar. Este financiamento acontece de país para país ou de instituições para país e está baseado no princípio da Organização das Nações Unidas (ONU) de que países desenvolvidos têm a obrigação de auxiliar os outros na redução de suas emissões de GEEs. Faz-se importante lembrar que no Brasil, entre os principais fatores que levam ao desmatamento está o agronegócio, que é responsável por 33% do Produto Interno Bruto (PIB), 42% das exportações totais e 37% dos empregos brasileiros (MAPA, 2016). Portanto, a proposta deste PSA é fazer com que a floresta passe a se tornar rentável, diminuindo a pressão pelo seu desmate.

Nos últimos anos foi acrescentado o sinal de "+", indicando que, além do desmatamento evitado e do reflorestamento, deve-se considerar o papel da conservação, do manejo sustentável e do aumento de estoques de carbono nas florestas. O Anexo I da Decisão 1 da COP16 (Acordos de Cancun) traz orientações para os países em desenvolvimento implementarem ações de REDD+. As salvaguardas que esses países, incluso o Brasil, devem promover e apoiar têm foco:

1. na garantia de direitos, especialmente de povos indígenas e populações tradicionais, que são considerados vulneráveis; 2. na integridade ambiental dos resultados de redução de emissões alcançados, de modo a evitar deslocamento das atividades que causam o desmatamento para outras regiões e a não-permanência ou perda de estoques de carbono concentrado nas florestas; 3. e no reforço à boa governança, à transparência e à participação (MMA, 2012, s.p.).

Obviamente que a implantação de qualquer PSA não é simples, demandando um esforço conjunto entre Estado, empresas e sociedade civil, no caso do REDD+ tal complexidade é aumentada devido às questões de relações internacionais. De acordo com esta lógica colaborativa, o Secretário de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, Carlos Klink, defendia a criação de uma cadeia com manejo adequado: seja com extrativismo, como castanheiros, seja de forma mais industrial, com manejo de madeira certificada produzida de forma sustentável e com alto valor, feito de maneira altamente sustentável (MMA, 2013b).

A polêmica para aprovação global do REDD gira em torno de dois pontos principais: o uso de créditos de carbono obtidos por países desenvolvidos para compensar suas emissões; e os mecanismos de controle e verificação da redução da liberação de gases por desmatamento. O Brasil defende que o financiamento seja feito por fundos e mercados voltados para o PSA voluntários porque acredita que os créditos de carbono podem ter um impacto negativo na redução do desmatamento, já que o preço está deprimido (MMA, 2013a).

Seguindo a lógica brasileira, foi criado em 2008 o Fundo Amazônia<sup>7</sup> como principal arranjo de apoio internacional às ações de REDD+ no país. Administrado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), já recebeu 1.002.322.969,68 de dólares do Governo da Noruega e 28.323.207,40 de dólares do Governo da Alemanha e mais 6.788.152,85 de dólares da Petrobras (MMA, 2016; FUNDO AMAZÔNIA, 2016a). Apesar deste montante, até 1 de novembro de 2016, foram apoiados 85 projetos com valor total desembolsado de apenas R\$ 623.764.034,30 (FUNDO AMAZÔNIA, 2016b). O Fundo Amazônia opera por meio de uma medição transparente do desmatamento através do Prodes (Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e verificada pelo Comitê Técnico do Fundo Amazônia (CTFA) (INPE, 2016). Os países doadores não recebem créditos de carbono, apenas um documento nominal registrando a doação. Em novembro de 2009, o Serviço Florestal Brasileiro lançou o primeiro levantamento de projetos relacionados ao assunto em execução no país.

Desde junho de 2010 o Ministério do Meio Ambiente coordena o debate em torno das negociações para a elaboração de uma Estratégia Nacional de REDD+. Em 2015, foi criada a "Comissão Nacional para REDD+"<sup>8</sup> que é responsável por coordenar, acompanhar e monitorar a implementação da Estratégia Nacional para REDD+ do Brasil, sendo que este documento foi publicado no começo de 2016 (MMA, 2016, p. 21). O objetivo geral desta estratégia é contribuir para a mitigação da mudança do clima por meio da "eliminação do desmatamento ilegal, da conservação e da recuperação dos ecossistemas florestais e do desenvolvimento de uma economia florestal sustentável de baixo carbono, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais". A Estratégia Nacional de REDD+ está dividida em três linhas de ação:

1. Coordenação de Políticas Públicas de Mudança do Clima, Biodiversidade e Florestas, Incluindo Salvaguardas.
2. Mensuração, Relato e Verificação (MRV) de Resultados.
3. Captação de Recursos de Pagamento por Resultados de REDD+ e Distribuição de Benefícios.

As decisões internacionais da ONU, que na Cop-19 (Varsóvia - Polônia, 2013), determinou que o Fundo Verde para o Clima terá papel de canalizar os recursos para projetos e governos, que terão agências nacionais para supervisionar o uso do dinheiro. Os fundos irão para os países recebedores quando eles puderem provar ter reduzido emissões de carbono sem prejudicar comunidades locais ou a biodiversidade. Desta forma, espera-se para os próximos anos maior adesão a este tipo de PSA e, conseqüentemente, um papel mais relevante na conservação das florestas e de seus serviços ecossistêmicos.

#### **4. Pagamentos por serviços ambientais para a conservação da biodiversidade**

Carnívoros, como a Onça-pintada (*Panthera onca* L., 1758, Felidae) e a Onça-parda (*Puma concolor* L., Felidae), ocupam o topo da cadeia alimentar e têm um papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas, pois atuam na regulação do tamanho populacional de outras espécies animais. Em função disso, geralmente, necessitam de áreas extensas e com habitat de boa qualidade para sobreviver. Na ausência de predadores, suas presas naturais, como mamíferos herbívoros (veados), roedores (capivaras, ratos), aves (pombas), répteis (cobras) e insetos (gafanhotos) tendem a se

---

<sup>7</sup> Decreto nº. 6.527/2008.

<sup>8</sup> Decreto no 8.576, de 26 de novembro de 2015.

multiplicar exponencialmente, podendo trazer sérios prejuízos à agricultura e consideráveis perdas financeiras (PITMAN *et al.*, 2002, p. 21).

A extinção das onças-pintadas, provavelmente, interromperá as interações predador-presa, com efeitos imprevisíveis sobre o funcionamento do ecossistema. Segundo Galetti *et al.* (2013), existem cerca de 250 onças-pintadas adultas na mata atlântica<sup>9</sup> (Brasil e inclui áreas de Argentina e Paraguai), distribuídas em oito populações isoladas. Com essa situação, a Mata Atlântica, em breve, poderá ser o primeiro bioma tropical no mundo a perder seu maior predador de topo. A expansão da fronteira agrícola, a formação de pastagens para o gado e o desmatamento reduzem os ambientes naturais e aumentam o contato entre predadores e animais domésticos, sobretudo, em áreas próximas aos poucos remanescentes de habitats naturais, o que leva alguns predadores a atacar a criação doméstica, colocando-os em sérios conflitos com os criadores (MARCHINI *et al.*, 2011, p. 9). Entre as estratégias para a proteção das onças-pintadas estão a preservação florestal e a conexão entre fragmentos florestais. Aliado a isto, é necessário avaliar também as melhores maneiras de reduzir a mortalidade de onças induzida pelo homem, incluindo formas de resolver conflitos entre onças e criadores de gado e para reduzir a caça esportiva e o impacto das estradas (PAVILOLO *et al.*, 2016).

Embora em alguns casos isolados as onças possam causar grande prejuízo ao pecuarista, dados obtidos no Pantanal, no sul da Amazônia e no oeste do Paraná demonstraram que, em média, uma ou duas a cada 100 cabeças de gado são perdidas devido ao ataque por onça-pintada anualmente (MARCHINI *et al.*, 2011). No entanto, é preciso ver estes casos de predação em contexto mais amplo. Ainda que a perda de um bezerro para quem tem um rebanho de 100 cabeças possa parecer bastante, em geral são as outras causas de mortalidade – doenças, acidentes, problemas no parto, picadas de cobra, afogamento e desnutrição – que trazem maior prejuízo ao produtor. Portanto, para melhorar a produtividade da pecuária, faz mais sentido investir primeiro em melhores práticas de manejo do gado, e não na eliminação da onça-pintada (MARCHINI *et al.*, 2011).

Uma estratégia eficaz para a conservação da onça-pintada deve integrar vários critérios, como apresentado por Hoogesteijn e Hoogesteijn (2011, p. 13-14): 1) criação e ampliação de área protegidas de extensão mais adequadas para o manejo da espécie em toda sua área de distribuição; 2) mecanismos para evitar o abate ilegal de carnívoros e suas presas selvagens; 3) propostas para a conservação de felinos em fazendas, como a produção de carne orgânica, fomento ao turismo, incluindo compensações devido à “proteção da biodiversidade” (tais propostas são dependentes do reforço dos mecanismos para evitar a caça ilegal); 4) atividades de extensão e educação, incluindo para a adoção do manejo dos rebanhos de forma a reduzir a possibilidade de ataques.

Programas de compensação ou bonificações devido a ataques realizados por grandes carnívoros, sobretudo a onça-pintada no contexto latino-americano, são uma forma de proteger estas espécies das represálias por parte dos produtores rurais e um incentivo à convivência com esses animais. Como as compensações representam uma ação de proteção à biodiversidade, também são consideradas uma forma de PSA. Na Mata Atlântica, esse tipo de estratégia para conservação das onças é uma estratégia muito importante, pois o número de onças é pequeno e, conseqüentemente, a ocorrência de predação também, facilitando a implementação de sistemas deste tipo (PALMEIRA; BARRELLA, 2007).

Uma barreira a este tipo de iniciativa é a resistência cultural dos proprietários em aceitar a presença de onças e outros carnívoros, parte devido aos prejuízos

---

<sup>9</sup> Uma avaliação mais recente, Paviolo *et al.* (2016), projeta que existam quase 300 onças na mata atlântica, distribuída por três países: Brasil, Argentina e Paraguai.

causados e pela crença de serem animais assassinos, que podem atacar os moradores (fato que ocorre raramente). Além disso, há outras dificuldades, como destacadas por Conforti e Azevedo (2002, p. 53-54):

quando um animal doméstico é abatido, pode parecer mais simples indenizar o proprietário e assim resolver imediatamente o problema. Isso não é verdade. Em primeiro lugar, o proprietário não sentirá a necessidade de adequar sua propriedade para evitar outros ataques de predadores. Em segundo lugar, a indenização representa um investimento que beneficia propriedades que não possuem um manejo adequado de animais domésticos. Em terceiro lugar, órgãos ambientais estaduais e federais carecem de pessoal qualificado para prestar atendimentos de ocorrência de predação e conseqüentemente confirmar os casos. Por fim, o predador responsável pelos ataques permanece com o mesmo padrão de predação às criações, sem que a solução para o problema seja alcançada, podendo até vir a ser abatido.

Um problema adicional é o volume de recursos para estes programas de compensação, apesar do volume de recursos gastos na compensação ser menor do que a criação e manutenção de unidades de conservação (INSTITUTO ONÇA-PINTADA, 2009). Além desse problema, um programa desses tem vários desafios técnicos, como a identificação da maioria das predações ser realizada por meio das carcaças, mas mesmo quando estas não são encontradas, a causa do desaparecimento ainda é atribuída às onças. Essa situação ocorre apesar de existirem alguns padrões que permitem a identificação da espécie responsável pelo ataque (padrões descritos em vários guias como: PITMAN *et al.*, 2002 e MARCHINI *et al.*, 2011).

As compensações podem ser pagas pelo governo ou por organizações conservacionistas e têm sido empregadas na Suíça, Estados Unidos, Índia e Argentina (HOOGESTEIJN, 2004). No Brasil, uma iniciativa pioneira de compensações, desenvolvida no Pantanal, pelo Instituto Onça-Pintada (2009), estabelecia que: o fazendeiro localizava a carcaça e o Instituto pagava o prejuízo, com um contrato para que eles não matassem as onças. Esses produtores receberam GPS, câmera digital, os funcionários foram treinados para reconhecer a *causa mortis*, e, no caso de ser um ataque por carnívoro, identificar a espécie responsável pelo ataque. Segundo Leonardo Silveira: "Eles achavam a carcaça, checávamos e pagávamos. Fizemos isso durante 2 anos e assim avaliamos o operacional e o custo de um programa desse tipo, além de demonstrar que o prejuízo atribuído às onças é muito menor do que se falava" (INSTITUTO ONÇA-PINTADA, 2009). Neste projeto, chamado Onça-Social, 11 propriedades rurais do Pantanal foram acompanhadas, englobando uma área superior a 280.514 hectares onde 55.000 cabeças de gado são criadas. As ações do projeto incluíram a compensação financeira para os proprietários e assistência médica para funcionários das propriedades parceiras. O projeto compensou cerca de 100 carcaças de gado e providenciou assistência médica e odontológica a 242 pessoas, entre funcionários e familiares, nos anos de 2002 a 2004. Os resultados positivos desse projeto mostram que o manejo do conflito onça-pecuarista é viável em escala local (INSTITUTO ONÇA-PINTADA, 2009). Segundo Hoogesteijn (2004, p. 17):

[esse tipo de iniciativa] poderia ser uma proposta válida para a conservação de felinos em fazendas particulares de gado na América Latina em conjunto com organizações conservacionistas privadas, se acompanhada da proteção das populações de espécies silvestres que constituem as presas principais dos felinos, evitando a caça indiscriminada e oportunista de onças-pintadas e pardas e implementando as medidas de manejo de gado que tendem a minimizar as predações, explicadas anteriormente.

Nesse contexto, o uso das compensações é uma ação complementar em um programa maior com várias ações, incluindo a diversificação de fontes de renda, com o incremento do turismo, por exemplo, e comprometimento governamental – para conter a caça e outras ações -, de instituições não governamentais – apoio financeiro e técnico – e da própria comunidade envolvida. Entre os resultados deste programa espera-se

uma redução do conflito humano-onças e, conseqüentemente, uma maior proteção a essa espécie, assim como da biodiversidade e serviços ecossistêmicos relacionados.

## 5. Considerações finais

Os três estudos de caso relatados neste texto demonstram que a heterogeneidade é característica em relação aos PSA devido a algumas particularidades: diversidade de serviços ambientais, diferentes meios de valorar um bem natural, variedade de arranjos institucionais envolvidos nesses projetos e de fontes de financiamento. Além disso, são projetos muito complexos, pois cada iniciativa deve respeitar esquemas locais ou regionais, em consonância com dinâmicas nacionais e internacionais. Apesar da falta de uma política nacional de PSA, é inegável o potencial dos programas como mecanismos de geração de renda e estímulos à conservação ambiental.

Os arranjos envolvendo PSA não devem “ter como principal objetivo a melhora das condições socioeconômicas dos participantes, sob pena de perder-se no universo de políticas assistencialistas às quais pretende ser uma alternativa” (TEJEIRO; STANTON; LAVRATTI, 2014 p. 12). Apesar disto, melhorias socioeconômicas têm sido registradas.

Um aspecto relevante e ainda pouco abordado no Brasil é a mobilização social para a criação ou manutenção de um PSA. Em outros países da América Latina, por exemplo, organizações não governamentais (ONGs) realizam campanhas para adesão dos cidadãos para financiamento de programas como os de conservação de recursos hídricos. Os recursos advindos destas pessoas garantem um maior controle social sobre as ações desenvolvidas e uma maior probabilidade de que os PSA tenham maior duração. A ONG Rare<sup>10</sup> realiza campanhas conservacionistas em vários locais do mundo, com diversos projetos envolvendo programas de compensação ambiental (que podem ser pagamentos ou não) focados em recursos hídricos no México e países andinos. Entre as ações de mobilização está o uso de revista em quadrinhos e radionovelas (NAVA, 2014). Este tipo de ação demonstra que a escolha do meio de comunicação, seja rádio, televisão, redes sociais ou cartazes devem ser adequados ao público-alvo.

Neste texto, buscamos oferecer uma visão geral sobre os PSA. Apesar dos estudos publicados anualmente, ainda há várias questões a serem esclarecidas. Uma destas são os grupos que questionam os PSA, como o Carta de Belém<sup>11</sup> e o *World Rainforest Movement (WRM)*<sup>12</sup>, e as publicações *A Métrica do Carbono: Abstrações Globais e Epistemicídio Ecológico* (MORENO; CHASSÉ; FUHR, 2016) e *Visões Alternativas ao Pagamento por Serviços Ambientais* (CARTA DE BELÉM; FASE, 2016), partindo da posição de que “os mecanismos de mercado como instrumentos para reduzir as emissões de carbono, baseados na firme certeza que o mercado não é o espaço capaz de assumir a responsabilidade sobre a vida no planeta” (CARTA DE BELÉM, 2009, s.p.). Neste sentido, convidamos a leitura destes para ter uma visão mais ampla sobre a temática.

Sugere-se que mais estudos acerca desta temática sejam realizados de maneira a aprofundar diferentes técnicas de PSA além das supracitadas e, concomitantemente a isso, uma maior divulgação das experiências do poder público e privado em relação ao tema, pois, como se pôde observar ao longo do trabalho existem iniciativas isoladas e projetos de lei parados exatamente pela falta de diálogo entre sociedade civil, estado e empresários.

---

<sup>10</sup> <https://www.rare.org/pt-br>

<sup>11</sup> <http://www.cartadebelem.org.br/site/>

<sup>12</sup> <http://wrm.org.uy/pt/navegue-por-tema/mercantilizacao-da-natureza/comercio-de-servicos-ambientais/>

## 6. Referências

- ANA (Agência Nacional de Águas). **Programa Produtor de Água**. Disponível em: <<http://produtordeagua.ana.gov.br/Principal.aspx>>. Acesso em: 04 fev. 2016.
- BORN, R. H.; TALOCCHI, S. **Proteção do Capital Social e Ecológico**: por meio de compensações por serviços ambientais (CSA). São Paulo: Peirópolis; São Lourenço da Serra, SP: Vita Civilis, 2002.
- BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal). 2012.
- CARTA DE BELÉM. Grupo Carta de Belém. 2009. Disponível em: <<http://www.cartadebelem.org.br/site/about/>>. Acesso em: 17 nov. 2016.
- CARTA DE BELÉM; FASE. **Visões Alternativas ao Pagamento por Serviços Ambientais**. Rio de Janeiro, 2016.
- CONFORTI, V. A.; AZEVEDO, F. C. C. Abordagem do problema da predação: relação com produtores, indenização e translocação. In: PITMAN, M. R. P. L. *et al.* **Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros**. Brasília: IBAMA, 2002, p. 53-54.
- COSTANZA, R. *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.
- DAILY, G. C. **Nature's Services**: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Washington: Island Press, 1997.
- EHRlich, P. R. A perda da diversidade: causas e consequências. In: WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, p. 27-40.
- FERREIRA NETO, P. S. **Avaliação do Proambiente Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural**. Brasília: MMA, 2008. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sds\\_proambiente/arquivos/33\\_05122008040536.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sds_proambiente/arquivos/33_05122008040536.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2016.
- FUNDAÇÃO AMAZONAS SUSTENTÁVEL. Como funciona o Bolsa Floresta. Disponível em: <<http://fas-amazonas.org/pbf/>>. Acesso em: 17 nov. 2016.
- FUNDO AMAZÔNIA. Doações. 2016a. Disponível em: <[http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site\\_pt/Esquerdo/Doacoes](http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site_pt/Esquerdo/Doacoes)>. Acesso em: 17 nov. 2016.
- FUNDO AMAZÔNIA. Projetos apoiados. 2016b. Disponível em: <[http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site\\_pt/Esquerdo/Projetos\\_Apoiados/](http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/fam/site_pt/Esquerdo/Projetos_Apoiados/)>. Acesso em: 17 nov. 2016.
- GALETTI, M. *et al.* Atlantic Rainforest's Jaguars in Decline. **Science**, v. 342, p. 930, 2013.
- HOOGESTEIJN, R. **Manual sobre os problemas de predação causados por onças-pintadas e onças-pardas em fazendas de gado**. Rio de Janeiro: WCS, 2004.
- HOOGESTEIJN, R.; HOOGESTEIJN, A. **Estratégias Anti-Predação para Fazendas de Pecuária na América Latina**: um guia. Campo Grande: Panthera, 2011.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Projeto PRODES**: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. 2016. Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>. Acesso em 17 nov. 2016.
- INSTITUTO ONÇA-PINTADA. Entrevista com Leandro Silveira. 2009. Disponível em: <<http://www.jaguar.org.br/pt/sobre-nos/entrevista-com-leandro-silveira/>>. Acesso em 17 nov. 2016.

- JESUS, A. PL.792/2007. **Câmara Federal**. 2007. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=348783>>. Acesso em 17 nov. 2016.
- LAMIM-GUEDES, V. O código florestal brasileiro: divergências entre a política e evidências científicas. **HOLOS Environment** (Online), v. 13, n. 2, p. 122-129, 2013.
- KFOURI, A.; FAVERO, F. **Projeto Conservador das Águas Passo a Passo**. Brasília: The Nature Conservancy do Brasil, 2011.
- MAGGI, B. Projeto de Lei do Senado, n. 276 de 2013. **Senado**. 2013. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p\\_cod\\_mate=113566](http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p_cod_mate=113566)>. Acesso em: 04 fev. 2016.
- MARCHINI, S.; CAVALCANTE, S. M. C.; PAULA, R. C. **Predadores silvestres e animais domésticos: guia prático de convivência**. Brasília: ICMBio, 45 p, 2011.
- MCT (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação). **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 2 ed. Brasília: MCT, 2014.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington: Island Press, 2005.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). Brasil e o REDD+. 2013a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/redd/index.php/pt/redd/o-que-e-redd>>. Acesso em: 04 fev. 2016.
- \_\_\_\_\_. Financiamento. 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/redd/index.php/financiamento>>. Acesso em: 17 nov. 2016.
- \_\_\_\_\_. Mitos e Verdades: Mito: Pagamentos de Serviços Ambientais (PSAs) e REDD+ levarão à mercantilização da natureza. 2013b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/redd/index.php/redd/mitos-e-verdades/psa-e-redd>>. Acesso em: 04 fev. 2016..
- \_\_\_\_\_. Salvaguardas para REDD+. Nota Informativa Nº 2, Agosto de 2012.
- MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em 17 Nov. 2016.
- MORENO, C.; CHASSÉ, D. S.; FUHR, L. **A Métrica do Carbono: Abstrações Globais e Epistemicídio Ecológico**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2016.
- NAVA, N. Radionovelas para el cambio social. **Textura**, Canoas, n. 30, p. 44-71, 2014.
- PAGIOLA, S.; Von GLEHN, H. C.; TAFFARELLO, D. Pagamentos por serviços ambientais. In: PAGIOLA, S.; von GLEHN, H. C.; TAFFARELLO, D. **Experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil**. São Paulo-SP: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013. p. 17-27.
- PALMEIRA, F. B. L.; BARRELLA, W. Conflitos causados pela predação de rebanhos domésticos por grandes felinos em comunidades quilombolas na Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, v. 7. N. 1, 2007.
- PAVIOLO *et al.* A biodiversity hotspot losing its top predator: The challenge of jaguar conservation in the Atlantic Forest of South America. **Nature**, Scientific Reports, n. 6, 2016.
- PEREIRA, P. H. Projeto Conservador das Águas - Extrema. In: PAGIOLA, S.; Von GLEHN, H. C.; TAFFARELLO, D. **Experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil**. São Paulo-SP: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013. p. 29-40.

- PERU. MINAM (Ministerio del Ambiente). **Compensación por servicios ecosistémicos: Lecciones aprendidas de una experiencia demostrativa. Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiacu y Almendra de San Martín, Peru.** Lima: MINAM, 2010.
- PITMAN, M. R. P. L.; OLIVEIRA, T. G. de; PAULA, R. C. de; INDRUSIAK, C. **Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros.** Brasília: IBAMA, 2002.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA. Lei nº 2.100 de 21 de dezembro de 2005. Conservador das Águas. Disponível em: <[http://extrema.mg.gov.br/conservadordasaguas/lei\\_decreto\\_conservador\\_das\\_aguas.pdf](http://extrema.mg.gov.br/conservadordasaguas/lei_decreto_conservador_das_aguas.pdf)>. Acesso em: 04 fev. 2016.
- SANTOS, P.; BRITO, B.; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G.; MONZONI, M. **Marco Regulatório Sobre Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil.** Belém: Imazon, São Paulo: FGV (GVces), 2012.
- TEJEIRO, G.; STANTON, M.; LAVRATTI, P. (Org.). **Sistemas estaduais de pagamento por serviços ambientais: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação.** São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014.
- VEIGA, F.; GAVALDÃO, M. Iniciativas de PSA de Conservação dos Recursos Hídricos na Mata Atlântica. In: GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios.** Brasília: MMA, 2011. p. 123-181.
- WHATELY, M.; HERCOWITZ, M. **Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar, subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo.** São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.
- WUNDER, S. **Payments for environmental services: Some nuts and bolts.** CIFOR Occasional Paper No.42. Bogor: CIFOR (Center for International Forestry Research), 2005.
- WUNDER, S.; (Coord.); BÖRNER, J.; TITO, M. R.; PEREIRA, L. **Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal.** Ed. 2, rev. Brasília: MMA, 2009.