



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

RENATA OLIVEIRA KNUPP

**A EFICÁCIA DA POLÍTICA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS SOBRE A
POLÍTICA DE COMANDO E CONTROLE BRASILEIRA**

Prof^a. Dr^a. VANESSA MARIA BASSO
Orientadora

SEROPÉDICA, RJ
JUNHO – 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

RENATA OLIVEIRA KNUPP

**A EFICÁCIA DA POLÍTICA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS
SOBRE A POLÍTICA DE COMANDO E CONTROLE BRASILEIRA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheira Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof^a. Dr^a. VANESSA MARIA BASSO
Orientadora

SEROPÉDICA, RJ
JUNHO – 2017

**A EFICÁCIA DA POLÍTICA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS
SOBRE A POLÍTICA DE COMANDO E CONTROLE BRASILEIRA**

RENATA OLIVEIRA KNUPP

Monografia aprovada em 28 de junho de 2017.

Comissão Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Vanessa Maria Basso – UFRRJ
Orientadora

Prof. Dr. Jerônimo Boelsums Barreto Sansevero – UFRRJ
Membro

Prof^a. Adriana dos Reis Monteiro – UFRRJ
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus
e a meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder força e sabedoria, sempre guiando meus passos e cuidando de mim.

A meus pais Roberto e Roxelane, por todo o amor, esforço e confiança investidos, por me sustentarem no sentido mais belo da palavra e por serem os melhores pais que eu poderia ter.

A minha irmã Roberta por acreditar em meu potencial, por todo o incentivo, carinho e brincadeiras sem noção.

A Leonardo Cardoso de Araujo, por todo o esforço em me fazer bem e cuidar de mim quando eu já não tinha forças para continuar. Não tenho como agradecer tamanha dedicação.

A Michelle Guimarães, por ser minha melhor amiga há mais de uma década e me apoiar por todo esse tempo, vivendo os mais diversos momentos comigo e partilhando, mesmo que à distância, das mesmas angústias e alegrias.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela experiência fantástica que tive durante a graduação e por proporcionar um ensino público e de qualidade.

A professora Vanessa Maria Basso, por ter sido a idealizadora desse trabalho, pela orientação e paciência.

A professora Adaíses Simone Maciel da Silva por ter me instruído nos primeiros anos da graduação, confiando em meu trabalho e sendo sempre uma grande amiga e incentivadora.

Aos membros da banca, professores Jerônimo Boelsums e Adriana Reis, pela contribuição valiosa. Aos suplentes Amanda Arantes e Bruno Geike por sua disposição e auxílio.

Ao Ministério Público Federal, pela oportunidade de estágio, e a Eneas Oliveira, por ter me dado um voto de confiança como estagiária e pelos ensinamentos técnicos e pessoais.

Ao Laboratório de Ecologia, Conservação & Mirmecologia da universidade e todos os seus membros, em especial o professor Jarbas Queiroz, pelos ensinamentos e bons momentos de trabalho.

Ao NIDFLOR, Núcleo de Informação e Documentação Florestal, pelo espaço, bom humor e convivência, principalmente nesse último semestre.

A Humberto Amaral Neto, pela amizade, tempo investido e contribuições para a realização dessa monografia.

Aos amigos, José Eduardo, Julyanne Estrella, Jucilene Reis, Luiz Fernando, Jéssica Feitosa, Renata Araújo e Suellen Feitosa, por suas contribuições mais diversas durante a graduação, por me concederem bons momentos que sentirei muita falta, por toda a amizade, incentivo e companheirismo.

RESUMO

As políticas e leis instituídas que regem a política ambiental no Brasil têm obtido pouca eficácia na conservação dos recursos naturais e na redução dos crimes ambientais. Porém, a conservação dos serviços ecossistêmicos está dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, introduzido na Constituição Federal Brasileira como direito das presentes e futuras gerações. Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o cumprimento da política ambiental brasileira de comando e controle, embasada no princípio do poluidor-pagador, frente a política de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), centrada no princípio do protetor-recebedor, implementada na Costa Rica e em alguns estados brasileiros. A metodologia usada para desenvolver este estudo foi a metodologia de pesquisa social aplicada, do tipo exploratória, por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Para levantamento dos índices de desmatamento na Amazônia foi utilizado o Sistema DETER, desenvolvido pelo INPE. A contínua redução da área coberta por floresta no Brasil foi verificada em cada um dos estudos levantados, sinalizando que o já conhecido processo de desmatamento avança sobre as florestas brasileiras em seus diferentes biomas. Somado a isso, tem-se que o número e o impacto dos crimes ambientais só têm aumentado ao longo dos anos. Em contrapartida, foi verificado que a Costa Rica foi o primeiro país a reverter seu grave quadro de desmatamento, um dos mais altos índices do mundo. No Brasil, os programas de PSA, apesar de serem aplicáveis em menor escala, tem obtido resultados semelhantes ao da Costa Rica, mostrando melhor conservação das florestas e dos recursos naturais providos por elas. Por fim, entende-se que a política de PSA tem obtido, em maior e menor escala, resultados mais favoráveis à garantia do meio ambiente de qualidade que a política de comando e controle predominante no país.

Palavras-chave: desmatamento, desenvolvimento sustentável, princípio protetor-recebedor.

ABSTRACT

The instituted policies and laws that govern the environmental policy in Brazil have been ineffective in conserving natural resources and reducing environmental crime. However, the conservation of ecosystem services is inside the concept of sustainable development introduced in the Brazilian Federal Constitution as right of present and future generations. This study was performed to evaluate the efficiency of the command and control Brazilian environmental policy, based on the polluter-pays principle, against the policy of Payments for Environmental Services, centered on the principle of protector-receiver, implemented in Costa Rica and some Brazilian states. The methodology used to develop this study was the applied social research methodology, of exploratory type, through bibliographical and documentary research. For the survey of deforestation rates in the Amazon region, it was used the DETER System, developed by INPE. The continuous reduction of the area covered by forest in Brazil was verified in each of the studies, signaling that the already known process of deforestation grows in Brazilian forests in their different biomes. In addition, over the years, the number and impact of environmental crimes has only increased. On the other hand, it was verified that Costa Rica was the first country to reverse its serious deforestation picture, one of the highest in the world. In Brazil, PSA programs, despite being applied in a smaller scale, have obtained similar results to those of Costa Rica, showing better conservation of forests and natural resources provided by them. Finally, it is understood that the PSA policy has obtained, in a greater and a smaller scale, more favorable results about the guarantee of a quality environment than the command and control policy prevailing in the country.

Keywords: deforestation, sustainable development, protector-receiver principle.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. Políticas ambientais	2
2.2. A Política de Comando e Controle na preservação do meio ambiente.....	3
2.3. Nova Lei Florestal Brasileira	6
2.4. Pagamentos por Serviços Ambientais.....	7
3. OBJETIVOS.....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5.1. Índices de desmatamento no Brasil	12
a) Na Amazônia	13
b) No Cerrado.....	15
c) No Pantanal.....	20
d) Na Mata Atlântica	20
5.2. Crimes ambientais no Brasil	21
5.2.1 Crime Ambiental no município de Mariana – MG	25
5.3. Resultados Positivos de políticas de Pagamento por Serviços Ambientais: Costa Rica	28
5.4. Programas de Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil.....	31
6. CONCLUSÕES.....	36
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo do conceito de Reserva Legal entre o Código Florestal de 1965 e a Nova Lei Florestal de 2012	6
Tabela 2 - Área e porcentagem de cada bioma brasileiro.....	13
Tabela 3 - Planilha de números de alertas de desmatamento por estado na Amazônia Legal e área de cada polígono desmatado antes e após a Nova lei Florestal de 25 de maio de 2012 ...	14
Tabela 4 - Alteração no uso e cobertura da terra entre 1984 e 2014 na Zona de Tensão Ecológica Amazônia-Cerrado no Brasil	17
Tabela 5 - Planilha do histórico de desmatamento desde o início do monitoramento do Atlas da Mata Atlântica.....	21
Tabela 6 - Área e número de participantes incorporados ao programa de PSA-CR por modalidade	30
Tabela 7 - Programas/projetos de PSA implementados entre 2006 e 2011.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma do SISNAMA instituído pela PNMA.	4
Figura 2 - A lógica dos programas de PSA.	9
Figura 3 - A) Cobertura do solo em 1950-1960; B) Cobertura do solo em 1980-2015.	12
Figura 4 - Área desmatada em km ² antes e após a nova Lei Florestal de 25 de maio de 2012.	14
Figura 5 - Mapa dos polígonos de desmatamento estimados através de análise espectro-espacial na Amazônia Legal do ano de 2008 a 2016.	15
Figura 6 - Classes de uso e cobertura da terra na Zona de Tensão Ecológica Amazônia-Cerrado no Brasil em 2014.	16
Figura 7 - Quantificação nas classes de uso e ocupação do solo (em km ² e em porcentagem) da bacia hidrográfica do rio Uruçuí-Preto, durante o período de 1984 a 2007 a partir da classificação supervisionada.	18
Figura 8 - Classificação do uso e ocupação do solo na bacia do rio Uruçuí-Preto correspondente os anos de 1988 e 2007.	19
Figura 9 - Gráfico da taxa de desmatamento e média exponencial histórica do Atlas da Mata Atlântica desde o início do século XXI do Atlas da Mata Atlântica.	21
Figura 10 - Número total de acidentes ambientais registrados pelo IBAMA no período de 2006 a 2014.	22
Figura 11 - Quantitativo de acidentes registrados por local de ocorrência referente aos anos de 2012 e 2013.	23
Figura 12 - Quantitativo de acidentes registrados pelo IBAMA, por tipo de evento, no ano de 2014.	24
Figura 13 - Quantitativo de acidentes ocorridos no ano de 2014 por tipo de dano causado (“Pop” quer dizer População afetada/evacuada e “Susp. abastecimento”, diz respeito à suspensão do abastecimento de água).	25
Figura 14 - Rio Doce no município de Baixo Guandu- ES.	26
Figura 15 - Destruição de vegetação ciliar decorrente do rompimento das barragens em Mariana – MG.	27
Figura 16 - Porcentagem de área de florestas na Costa Rica do ano de 1990 a 2015.	30

Figura 17 - Porcentagem de área de florestas no Brasil e na Costa Rica do ano de 1990 a 2015.	31
Figura 18 - Mecanismos de PSA no Brasil até o ano de 2013.	33

1. INTRODUÇÃO

O atual contexto ambiental em que vivemos abrange uma grave crise gerada por um modelo de desenvolvimento e consumo que exauriu nossos recursos ambientais de tal forma que a “preservação” do meio ambiente passou a ser cobrada por diversos setores da sociedade. O desenvolvimento sustentável tornou-se um termo muito pronunciado e divulgado, porém, apesar de vir melhorando, ainda existem poucas ações que de fato promovem uma mudança no nosso atual modelo de desenvolvimento.

A preocupação com a degradação do meio ambiente iniciou-se no nosso país, por volta do ano 1930, com a elaboração do primeiro código florestal brasileiro, em 1934, no qual definiu-se a necessidade de proteção dos ecossistemas florestais e regulação da exploração madeireira (VIEIRA; CADER, 2007). Mas só ganhou força na década de 1980, quando houve uma real inserção da problemática ambiental na esfera pública, gerada pela pressão de um movimento ambientalista global já consolidado (SILVA, 2007). Apesar disso, as políticas adotadas no país desde então são de comando e controle, embasadas no princípio do poluidor-pagador, visando internalizar as externalidades negativas causadas pelo uso ou destruição dos recursos naturais (CAVALCANTI, 1995).

Em contrapartida, vemos a política de Pagamento por Serviços Ambientais que internaliza as externalidades positivas, recompensando aqueles que proporcionam algum bem a sociedade através de práticas de preservação ou recuperação do meio ambiente (WUNDER, 2005). Essa política implementada na Costa Rica e em alguns estados do Brasil tem obtido destaque em seus resultados e chamado atenção para organizações como a FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) e o Banco Mundial.

Atualmente, há um elevado grau de desmatamento e índices de crimes ambientais no Brasil, que resultam em paisagens naturais cada vez mais descaracterizadas, florestas fragmentadas, perda de biodiversidade e extinção de espécies, mudanças climáticas e cada vez mais frequente escassez de recursos hídricos. Considerando tais problemas, esse trabalho busca apresentar o panorama das florestas brasileiras e crimes ambientais que vem ocorrendo mesmo com o largo aparato legislativo destinado a tratar do meio ambiente de que o país dispõe, apresentando a política de Pagamento por Serviços Ambientais e seus resultados fortemente positivos sobre a preservação e recuperação das florestas e, conseqüentemente, de todos os recursos naturais relacionados a ela.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Políticas ambientais

A preocupação com a saúde do meio ambiente e sua influência na qualidade de vida humana surgiu tardiamente na história da humanidade, tomando seus rumos e se encorpando a partir da Revolução Industrial, a qual deixou como legado inúmeros problemas ambientais decorrentes das atividades industriais de produção em larga escala, como chuvas ácidas, efeito estufa e destruição da camada de ozônio (COSTA; DAMASCENO; SANTOS, 2012).

Após a década de 70, a preservação do meio ambiente deixou de ser uma preocupação localizada e individual pertinente a cada Estado devido ao alarde discutido mundialmente pelo movimento ambientalista, ao perceber-se que o estilo de vida desenfreado encaminhava lentamente a humanidade para seu fim. Dessa forma, a Organização das Nações Unidas (ONU) achou por bem universalizar regras mais severas acerca da proteção do meio ambiente, trazendo o reconhecimento aos Estados acerca da necessidade de proteger e tornar melhor o meio ambiente em que habita o homem, o que levou a Declaração de Estocolmo, decorrente da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, capital da Suécia, em 1972 (PASSOS, 2009).

Apesar de os princípios trazidos pela Conferência de Estocolmo não serem considerados obrigatórios, a partir dela surgiram diversos tratados, acordos e convenções, devido à sensibilização das sociedades acerca da conservação e gerenciamento dos recursos naturais e uso adequado da tecnologia. A conferência institucionalizou a proteção do meio ambiente na maioria dos países levando à criação de órgãos estatais, agências e ministérios voltados ao meio ambiente, surgindo ao redor do planeta a partir de então diversos programas e políticas ligados à questão ambiental (PASSOS, 2009).

No geral, existem dois moldes de políticas ambientais: as regidas pelo princípio do poluidor-pagador e as regidas pelo princípio do protetor-recebedor. O primeiro foi formalmente incorporado no plano político, ainda em 1972, pela recomendação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e tem sido plenamente utilizado até hoje. Segundo Fiorillo (2012), esse princípio prevê que as pessoas naturais ou jurídicas responsáveis pela ação poluidora devem pagar para eliminar os danos ambientais ou para reduzi-los ao limite fixado por lei. Favretto (2012) expõe o princípio do poluidor-pagador como um instrumento econômico da política de comando e controle que visa internalizar as externalidades negativas, ou seja, transformar o dano ambiental que atinge a sociedade como um todo em compensação ambiental por parte do agente causador.

Em contrapartida, tem ganhado destaque no cenário da política ambiental o princípio do protetor-recebedor embasada na adoção de incentivos positivos – fiscais, tributários e creditícios – visando remunerar de alguma forma, direta ou indiretamente, o agente que adotou a conduta ambientalmente positiva. Esse princípio tem ganhado espaço como forma de suprir a insuficiência dos instrumentos normativos para a tutela do ambiente, sendo utilizados como instrumentos econômicos para a efetivação dessa tutela. Essa tendência está associada “à percepção de que o dinheiro resolve mais que leis e decretos; enfim, que mercado e economia se sobrepõem à política, à justiça e aos direitos” (HUPFFER; WEYERMÜLLER; WACLAWOVSKY, 2011).

2.2. A Política de Comando e Controle na preservação do meio ambiente

A política de comando e controle possui instrumentos que são regulatórios, determinando os parâmetros técnicos para que as atividades econômicas ocorram de acordo com o estabelecido pela política, exigindo que os objetivos colocados pela regulamentação sejam atingidos, independente do custo, de forma que o não cumprimento das regras leva a sanções penais (SEEHUSEN; PREM, 2011). Segundo Varela (2008), os instrumentos de comando e controle aplicam-se via legislação e normas, sendo seus mecanismos de mercado caracterizados pelo uso de taxas ou certificados de propriedade. Esse autor afirma que os instrumentos de comando e controle podem ser classificados em quatro categorias: Padrões ambientais de qualidade e de emissão; Controle do uso do solo; Licenciamento; e Penalidades.

No Brasil, a primeira lei com viés de preservação ambiental surgiu em 1934. O primeiro Código Florestal brasileiro reconheceu as florestas como protetoras de biodiversidade, cursos d'água e solo, buscando delimitar o avanço da cafeicultura sobre as áreas de mata. Essa lei também respaldou a criação das primeiras unidades de conservação com o objetivo de proteger os remanescentes florestais, além de ter estabelecido que os proprietários de terras deveriam manter intactos três quartos das terras com floresta cujo objetivo era garantir uma reserva de lenha para fins energéticos, que, porém, viria décadas depois a ser transformadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs) (ABES, 2012; BRASIL, 1934). A partir desse primeiro código florestal já é possível observar como a política de comando e controle encontra-se enraizada em nossa política e em nosso entendimento como a única alternativa não utópica de conservação do meio ambiente.

Em 1965, surgiu o segundo código florestal brasileiro, que manteve os objetivos da antiga lei, limitar a ocupação em áreas frágeis, manter um percentual mínimo de vegetação nativa e fomentar o reflorestamento e o uso racional das florestas (BRASIL, 1965). Bem como no código anterior, o grande problema dessa lei era a ausência de incentivos econômicos que viessem a motivar os proprietários de terras a cumprir as exigências estabelecidas (RESENDE, 2006).

Assim sendo, surgiu no Brasil, em 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei nº 6.938, que vigora até os dias atuais, na qual apareceu pela primeira vez sob aspecto legal o princípio do poluidor-pagador como instrumento econômico da política ambiental brasileira (ARAÚJO, 2011). Em seu artigo 4º, inciso III, a devida lei afirma que visará “ao estabelecimento de critérios e padrões da qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais”, atitude essa comum a uma política de comando e controle padrão no país, assim como no parágrafo único do artigo 4º, em que fica claro que as atividades empresariais públicas ou privadas estão sujeitas aos parâmetros e diretrizes contemplados pela PNMA. Ainda em seu artigo 4º, porém no inciso VII, lê-se que a lei irá fazer “imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos”, o que caracteriza o princípio do poluidor-pagador. No parágrafo único do artigo 4º, fica claro que as atividades empresariais públicas ou privadas estão sujeitas aos parâmetros e diretrizes contemplados pela PNMA (BRASIL, 1981).

A PNMA em seu artigo 6º institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), reunindo os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. São eles: o Conselho de Governo, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos

Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), e os órgãos ou entidades estaduais e municipais (Figura 1). Considerando as funções desses órgãos e entidades, podemos destacar o CONAMA, que propõe diretrizes, normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida; o IBAMA e o ICMBio cuja finalidade é executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes fixadas para o meio ambiente e os órgãos ou entidades estaduais e municipais, responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental (BRASIL, 1981).

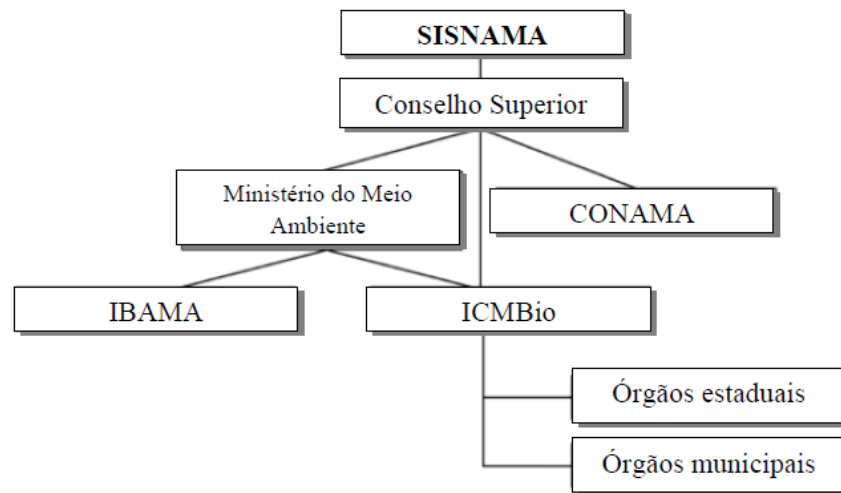


Figura 1 - Organograma do SISNAMA instituído pela PNMA.

Fonte: Sabbagh (2011), adaptado por Morais (2015).

No artigo 9º da Lei nº 6.938 de 1981, estabelece-se as diretrizes da PNMA que segundo Silva (1995), estão alocadas em três grupos:

a) Instrumentos de intervenção ambiental, que são os mecanismos que condicionam condutas e atividades relacionadas ao meio ambiente (incisos I, II, III, IV e VI):

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

II - o zoneamento ambiental;

III - a avaliação de impactos ambientais;

IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas.

b) Instrumentos de controle ambiental, sendo as medidas tomadas pelo Poder Público a fim de verificar a adequação às normas e padrões de qualidade ambiental, podendo ser anteriores, simultâneas ou posteriores à ação em questão (incisos V, VII, VIII, X e XI, XII e XIII):

V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;

VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumento de Defesa Ambiental;

X - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;

XI - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;

XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais;

XIII - instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

c) Instrumentos de controle repressivo, os quais estabelecem sanções aplicáveis à pessoa física ou jurídica (inciso IX).

IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental

No artigo 15º da PNMA, vemos uma sanção aplicável ao poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal, ou estiver tornando mais grave situação de perigo existente, ficando sujeito à pena de reclusão e multa, ilustrando de forma significativa como funciona a dinâmica do poluidor-pagador (BRASIL, 1981).

A PNMA foi a principal responsável pela inclusão do componente ambiental na gestão das políticas públicas e claramente a inspiradora do capítulo VI da Constituição Federal de 1988, dedicado exclusivamente a tratar do meio ambiente (FIORI et al, 2006). O artigo 225 da Constituição assegura que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”, acrescentando ainda que compete não somente ao Poder Público, mas também à coletividade, defender e preservar os recursos ambientais para que continuem disponíveis para as presentes e futuras gerações. No primeiro parágrafo desse artigo, contempla-se uma série de atribuições ao Poder Público acerca de medidas para comando e controle do uso dos recursos ambientais. Em seu terceiro parágrafo, o artigo sujeita os infratores, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, responsáveis por condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1988). A partir da incorporação do meio ambiente na Constituição da República, o Código Florestal de 1965 passou de fato a receber atenção e ter força no cenário ambiental (RESENDE, 2006).

Em 1998, foi instaurada a Lei nº 9.605, conhecida como Lei dos Crimes Ambientais, a qual discorre sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. No capítulo V da devida lei, encontramos uma lista de crimes contra o meio ambiente, sendo divididos em Crimes contra a Fauna, Crimes contra a Flora, Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural e Crimes contra a Administração Ambiental (BRASIL, 1998). Essa lei estabelece as penas para cada crime ambiental que basicamente consistem em penas restritivas de direito, penas privativas de liberdade e multas.

Em 2012, foi aprovada a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, reconhecida como a Nova Lei Florestal brasileira, visto que revogou o código Florestal de 1965, que segundo Fernandez (2012), “fragilizou a proteção do meio ambiente, diminuindo o padrão de proteção ambiental proporcionado pela Lei Federal nº 4.771/65, o que contrariou as obrigações constitucionais impostas ao Poder Público para assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”. Essa permissividade da nova lei florestal trouxe a discussão sobre o objetivo do meio ambiente, onde a geração de renda pode ser mais importante que a funções ecossistêmicas de nossos biomas.

Até esse momento, as políticas e leis instituídas que regem a política ambiental no país frisam a restrição ao uso dos recursos naturais e/ou a reparação dos danos causados pelo uso não sustentável dos mesmos, e não o incentivo a sua conservação, visto que todos os indicativos encontrados são direcionados a restrições e punições. Mesmo a Lei de Crimes Ambientais, tem obtido pouca eficácia na prática, uma vez que alguns empreendimentos continuam optando por pagar as elevadas multas a parar a exploração dos recursos, e pior ainda, alguns infratores sentem-se confiantes em descumprir as normas estabelecidas pelas políticas de controle devido à baixa incidência de efetiva fiscalização e aplicação de devidas sanções penais.

2.3. Nova Lei Florestal Brasileira

Na última década diversas discussões sobre a efetividade do Código Florestal Brasileiro, Lei nº 4.771 de 1965, vieram à tona. Após alguns anos de discussão sobre as mudanças necessárias, aprovou-se, em 2012, a Lei nº 12.651, substituindo o então Código Florestal. Diversas foram as alterações, em sua maioria flexibilizando exigências ambientais. Segundo Abes (2012), as mudanças foram justificadas pelas alterações do código efetuadas pelas últimas medidas provisórias que o tornaram impraticável, colocando na ilegalidade 90% das 5,2 milhões de propriedades rurais no país. Dentre essas medidas estavam o aumento do percentual de área destinada a Reserva Legal de 50 para 80% na Amazônia e de 20 para 35% no Cerrado.

Uma das principais alterações competentes a Nova Lei Florestal diz respeito às áreas de Reserva Legal, retirando a obrigatoriedade de que a área reservada para a mesma não pertença a APP (Tabela 1). Além disso, também é possível que a área destinada a Reserva Legal na Amazônia caia para 50% em estados que possuam pelo menos 65% das suas áreas protegidas, mediante autorização do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Tabela 1 - Comparativo do conceito de Reserva Legal entre o Código Florestal de 1965 e a Nova Lei Florestal de 2012

Nova Lei Florestal	Código Florestal de 1965
Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;	Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas;

Fonte: Adaptado de Antunes (2012).

A Nova Lei Florestal admite como sendo APPs áreas protegidas cobertas não somente por vegetação nativa, mas também exótica, além de estabelecer o critério de medida da largura do rio a partir da borda da calha de seu leito regular e não mais a partir da máxima cheia, de forma que parte das várzeas não é mais considerada APP. Essa lei traz ainda o conceito de “área rural consolidada” como sendo a área do imóvel rural de ocupação antrópica anterior a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris (BRASIL, 2012).

Segunda Santos et al (2015), as alterações na Nova Lei tornaram mais restrita a delimitação de áreas consideradas “morro”, cuja preservação é maior, sendo assim, houve uma maior fragilidade da proteção dessas áreas, além de ter legalizado os desmatamentos já ocorridos em Reservas Legais e APP, a partir do conceito de “área rural consolidada” e da anistia às degradações ambientais efetuadas até a data já citada. Os autores afirmam que a Nova Lei retrocedeu no que diz respeito à proteção ambiental, principalmente em relação a punições, proibindo autuações e suspendendo as multas já aplicadas por supressão irregular da vegetação em APP, praticadas até o período anteriormente mencionado. As práticas danosas foram perdoadas mediante adesão do infrator ao Programa de Regularização Ambiental (PRA).

Apesar de as diversas alterações terem diminuído o rigor acerca da conservação das áreas de floresta, conseqüentemente favorecendo a degradação dos recursos naturais nas propriedades rurais privadas, algumas modificações são vistas como um aspecto positivo da Nova Lei Florestal, como a apresentação em seu Capítulo X de forma inovadora na esfera da legislação federal brasileira, da possibilidade de pagamento aqueles que prestam serviços de proteção ambiental, como um instrumento econômico, já adotado em diversos países. Está previsto nessa lei também a compensação pelas medidas de conservação ambiental adotadas e a utilização de medidas tributárias e fiscais como mecanismos de estímulo à proteção dos recursos naturais (VALADÃO; ARAUJO, 2013).

Dessa forma, insere-se pela primeira vez no panorama da Legislação Federal brasileira o incentivo aos programas de Pagamento por Serviços Ambientais, como forma de suprir a falta de efetividade que a política de comando e controle tem demonstrado na conservação dos ecossistemas brasileiros.

2.4. Pagamentos por Serviços Ambientais

Em outra vertente das políticas ambientais, tem ganhado cada vez mais destaque internacionalmente as políticas que valorizam por meio de incentivos econômicos o protetor ou conservador dos recursos naturais, entendendo que estes são provedores de benefícios para outrem através da preservação do meio ambiente que gera serviços ambientais ou ecossistêmicos.

O conceito de serviços ambientais traz uma nova forma de pensar acerca do meio ambiente: “a concepção de que a natureza preservada também fornece benefícios ao homem”. Essa nova racionalidade possui implicações no âmbito econômico, jurídico e social, permitindo novos instrumentos de políticas ambientais. A abordagem da natureza como prestadora de serviços ecológicos é de vital importância para garantir que tais serviços continuem sendo prestados, uma vez que atualmente ainda percebe-se a visão de natureza como fonte inesgotável de recursos gratuitos (ALTMANN, 2008). Esse conceito começou a ser utilizado na década de 1980 por pesquisadores conservacionistas norte americanos, como argumento a favor da conservação da biodiversidade (ELOY et al, 2013).

A avaliação ecossistêmica do milênio (MEA, 2005 apud Favretto, 2012) define Serviços Ambientais, ou Serviços Ecossistêmicos, como os benefícios que os ecossistemas fornecem às pessoas, classificando-os em quatro grupos: a) Serviços de provisão, relacionados com a capacidade dos ecossistemas em prover bens, como alimentos, matéria-prima e água; b) Serviços reguladores, que regulam as condições ambientais que sustentam a vida humana, como a purificação do ar, regulação do clima, regulação dos ciclos d'água e controle de doenças; c) Serviços culturais, associados a benefícios recreacionais, educacionais, estéticos e espirituais; d) Serviços de suporte, necessários para que outros serviços existam, como a ciclagem de nutrientes, a produção primária, a formação de solos, a polinização e a dispersão de sementes.

Com a globalização e novas tecnologias da informação, a sociedade está cada vez mais informada e consciente do que ocorre no mundo a seu redor, inclusive do meio ambiente, percebendo os benefícios trazidos por um meio ambiente mais equilibrado ecologicamente. Assim sendo, cresce também uma corrente que admite que os provedores de serviços ecossistêmicos devem ser compensados economicamente. Tal ideia compõe o princípio do “provedor-recebedor” ou “protetor-recebedor”, contrária aos princípios do “poluidor-pagador” e “usuário-pagador”, tão comuns na política ambiental brasileira (FURLAN, 2008).

Nesse contexto, inserem-se os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), cuja principal característica encontra-se na manutenção do fluxo de um determinado serviço ambiental, como biodiversidade ou sequestro de carbono, em troca de algo de valor econômico. O mais importante em um acordo de PSA, porém, não é a simples movimentação financeira e o serviço ambiental prestado. Na verdade, é essencial que o pagamento gere benefícios que não existiriam na ausência dos mesmos, de forma que o serviço possa ser, pelo menos, quantificado e vinculado ao pagamento. Além disso, as transações de PSA exigem uma verificação regular das ações do provedor e de seu impacto nos recursos a fim de garantir que o serviço ecológico seja efetivamente mantido. Portanto, o vendedor deve manter ou melhorar as funções ecológicas específicas, de forma que não aconteceria na ausência do pagamento, garantindo que o serviço a ser pago seja de fato entregue (FOREST TRENDS, 2009). Segundo Wunder (2005), um regime de pagamento por serviços ambientais deve ser uma transação voluntária na qual um serviço ambiental bem definido é comprado por pelo menos um comprador, a partir de no mínimo um provedor, com a condição de que o provedor continue fornecendo esse serviço.

Brown et al (2011) afirma que os PSA são um incentivo econômico para o uso dos serviços ambientais de forma sustentável. Os serviços do meio ambiente sustentam a vida humana, especialmente de comunidades humildes que dependem diretamente deles. Mesmo assim, muitos destes benefícios diretos e indiretos são degradados em intensidade muito maior que suas taxas de regeneração. Isso se deve principalmente ao fato de que os serviços ambientais em si não geram nenhum tipo de renda imediata, sendo subvalorizados na sociedade. Ainda de acordo com esse autor, os pagamentos se destacam como forma de recompensa monetária às pessoas de baixa renda, principalmente as que residem na zona rural e que normalmente obtêm meios de subsistência da exploração de recursos naturais. A ideia é que as mesmas deixem de lado os incentivos de curto prazo resultantes de práticas não sustentáveis, em detrimento dos PSA que, a longo prazo, conservam os recursos naturais e fornecem uma fonte regular de renda.

Pesquisas feitas por Teixeira (2011) indicaram que os esquemas de PSA são derivados do Teorema de Coase, de 1960, onde diz-se que através de negociações internaliza-se as externalidades, sejam elas positivas ou negativas. Segundo Veiga Neto (2008), uma externalidade acontece quando um agente causa perda ou ganho de bem-estar em outro agente

e este fato não é reconhecido e compensado ou punido. No caso do PSA, esse autor cita como exemplo um produtor rural que planta árvores à margem de um rio, que protegem o curso d'água, favorecendo a disponibilidade e qualidade da água para todos os que se utilizam desse rio (exemplo ilustrado também na Figura 2). Porém, caso esse produtor não seja recompensado pelo benefício gerado a todos os usuários dessa água, o mesmo pode sentir-se desestimulado a continuar realizando esse trabalho. Sob esta ótica, o autor aponta para a demanda de políticas ambientais que internalizem os efeitos externos positivos, ou seja, “equiparem ao custo privado do ator econômico, o custo social da ação empreendida por ele, incorporando nos seus custos este valor, que pelo menos em tese, remuneraria os custos sociais da ação empreendida”.

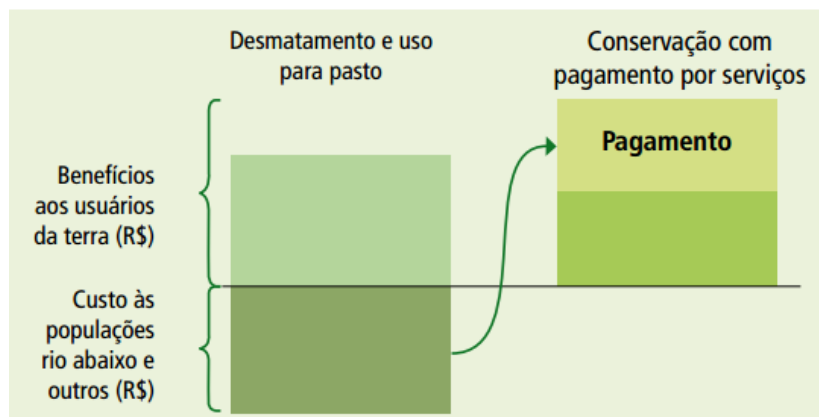


Figura 2 - A lógica dos programas de PSA.

Fonte: Pagiola e Platais (2007), adaptado por Pagiola et al (2007).

É de extrema importância para o mercado de serviços ambientais que haja a regulamentação legal, por meio da qual os critérios acerca de preços e condições de obrigatoriedade de pagamento serão fixados, definindo, portanto “o que se vende, quem vende, quem compra, quanto custa e quais são os direitos dos compradores e vendedores”. A demanda por serviços ambientais será gerada por aqueles que não têm condições ou vontade de cumprir as obrigações ambientais de conservação do meio ambiente, mas que podem comprar ou recompensar o serviço dos que o fizeram. Esse mecanismo é chamado de “limite e comércio”, através do qual, os poluidores podem manter seus padrões de produção que são compensados (PACKER, 2011).

Atualmente, existe uma ampla variedade de alternativas a respeito da conformação de projetos de PSA, os quais devem ser adaptados e diversos contextos e realidades onde serão aplicados. Cada projeto terá sua própria configuração, uma vez que os serviços ecossistêmicos contemplados também irão variar de acordo com a realidade política, econômica e social em que se inserem. Sendo assim, para cada projeto de PSA haverá critérios de elegibilidade, localidade, e especificidades, uma vez que se trata de algo muito complexo de se elaborar, necessitando de uma avaliação cautelosa, progressiva e bem adaptada (LIMA, 2015).

A conservação dos serviços ecossistêmicos está contida no conceito de desenvolvimento sustentável, introduzido na Constituição Federal brasileira como direito das presentes e futuras gerações. O Brasil é um país muito rico em biodiversidade e possui recursos hídricos abundantes que cada vez mais vem sendo negligenciados. O Pagamento por Serviços Ambientais é uma alternativa para a política ambiental do país que promete melhorar o atual panorama da saúde do meio ambiente.

3. OBJETIVOS

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o cumprimento da política ambiental brasileira na preservação do meio ambiente e das áreas de floresta nativa e comparar seus resultados com os apresentados pelas políticas de Pagamentos por Serviços Ambientais observadas em outros países e em alguns estados no Brasil.

Especificamente procurou-se:

- a) Levantar índice de desmatamento e número de crimes ambientais, de forma a comprovar como a política de comando e controle embasada no princípio do poluidor-pagador não tem sido cumprida de forma eficiente para a preservação do meio ambiente;
- b) Avaliar as políticas de PSA na Costa Rica e coletar dados que comprovem sua eficiência;
- c) Avaliar políticas de PSA no Brasil que já foram implantadas e verificar se as mesmas tem obtido um resultado mais favorável a conservação do meio ambiente.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia usada para desenvolver esse estudo foi a metodologia de pesquisa social aplicada que, segundo Gil (2008), busca desenvolver conhecimentos científicos no campo da realidade social e tem interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos. De acordo com o objetivo específico desse trabalho, o mesmo pode ser caracterizado como uma pesquisa exploratória. Ainda de acordo com o autor, esse tipo de pesquisa tem por finalidade proporcionar desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, proporcionando uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato, constituindo uma primeira etapa para uma investigação mais profunda do tema.

Fazem parte da pesquisa exploratória as pesquisas bibliográfica e documental, amplamente utilizadas para a elaboração deste estudo. Para a composição dessa parte, foram utilizados principalmente artigos científicos, livros, teses e dissertações. O levantamento dos dados foi feito a partir da metodologia de pesquisa documental, que se diferencia da pesquisa bibliográfica por levar em consideração também materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa. Na presente pesquisa, foram utilizados documentos de primeira mão, que não receberam qualquer tratamento analítico e dados de segunda mão, que de alguma forma já foram analisados (GIL, 2008).

Foi abordado no estudo em questão alguns fatores relevantes para embasar as discussões propostas, como o funcionamento da política ambiental, a legislação ambiental no Brasil, serviços ambientais e Pagamentos por Serviços Ambientais. Em seguida, buscou-se analisar as condições de desmatamento em diferentes biomas brasileiros e o panorama dos crimes ambientais no país de forma a embasar o argumento de que a nossa política ambiental não tem sido eficiente no propósito de conservação das florestas. Posteriormente, apresentou-se o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais na Costa Rica e exemplos de casos no Brasil.

Para levantamento dos índices de desmatamento na Amazônia foi utilizado o Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real - DETER, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que identifica e mapeia áreas desflorestadas em formações florestais, configurando um levantamento de Alertas de Alteração na Cobertura Florestal que é feito mensalmente desde maio de 2004, com dados do sensor MODIS a bordo do satélite Terra/Aqua da NASA e do Sensor WFI do satélite CBERS-2B do INPE, de resolução espacial de 250 m e que detecta Alertas com área maior que 25 hectares. O DETER é utilizado para dar suporte à fiscalização e controle de desmatamento, uma vez que evidencia tanto áreas totalmente desmatadas quanto áreas em processo de desmatamento por degradação florestal progressiva. Devido à cobertura de nuvens nem todos os Alertas de Alteração na Cobertura Florestal são identificados pelo DETER.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Índices de desmatamento no Brasil

A contínua redução da área coberta por floresta no Brasil foi verificada em cada um dos estudos levantados, sinalizando que o já conhecido processo de desmatamento avança sobre as florestas brasileiras em seus diferentes biomas.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o INPE divulgou mapas de retração da vegetação nativa ao comparar a cobertura vegetal entre os anos 1950-1960 (Figura 3A) e os anos 1980-2015 (Figuras 3B). As áreas antropizadas, em vermelho, avançaram de forma clara sobre as áreas naturais de cada bioma, diminuindo expressivamente a cobertura natural do país. Tais áreas deram lugar a pastagens, plantações, estradas e cidades.

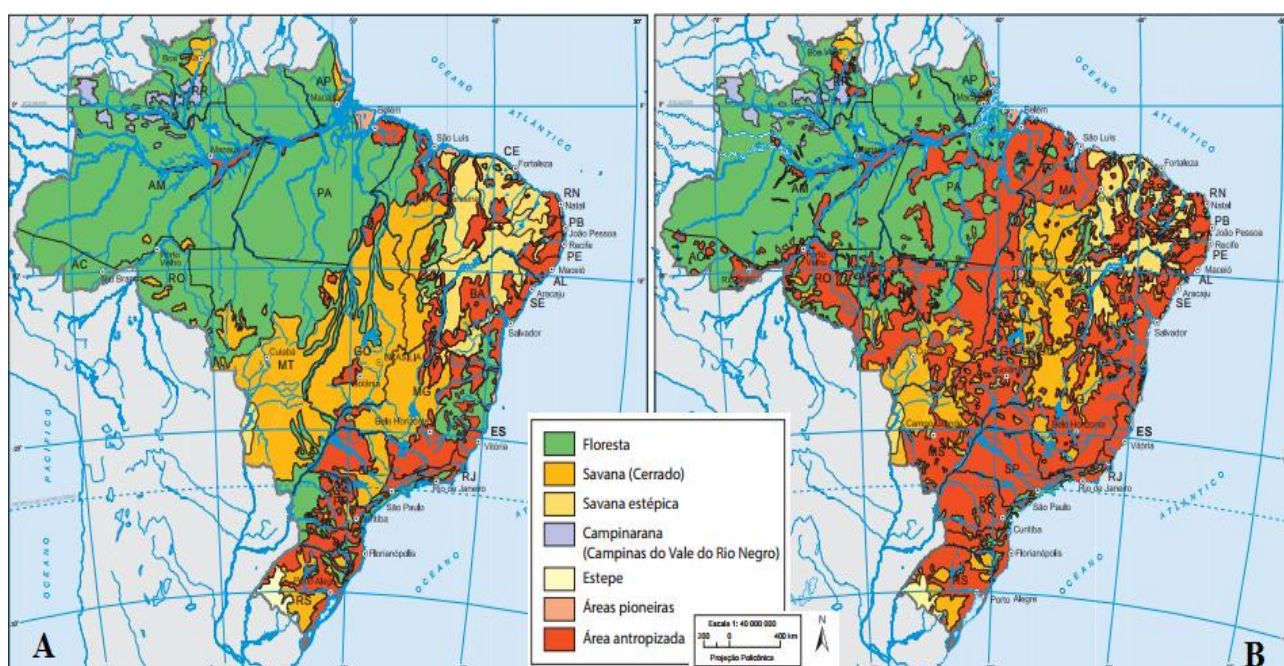


Figura 3 - A) Cobertura do solo em 1950-1960; B) Cobertura do solo em 1980-2015.

Fonte: IBGE (2015).

Na Tabela 2, encontra-se a área e o percentual que cada bioma ocupa no Brasil, segundo levantamento do IBGE de 2004. O bioma Amazônia ainda é o que ocupa maior percentual da área, ocupando sozinho, quase metade do território do país. O Cerrado é o segundo maior bioma, seguido pela Mata Atlântica. O Pantanal, o menor bioma, somado à Amazônia, o maior bioma, ocupam juntos mais da metade do território do país.

Tabela 2 - Área e porcentagem de cada bioma brasileiro

Biomias Brasileiros	Área (km²)	Percentual
Amazônia	4.196.943	49,29%
Cerrado	2.036.448	23,92%
Mata Atlântica	1.110.182	13,04%
Caatinga	844.453	9,92%
Pampa	176.496	2,07%
Pantanal	150.355	1,77%
Total	8.514.877	100,00%

Fonte: Adaptado de IBGE (2004).

A Amazônia tem enorme importância ecológica e econômica nacional e internacional, abrigando a maior rede hidrográfica do mundo, concentra 15% das águas doces superficiais não congeladas do planeta. O Cerrado é uma das savanas de maior biodiversidade do planeta e possui grande concentração de espécies endêmicas. Esse bioma presta serviços ambientais essenciais na regulação do ciclo hidrológico do país, uma vez que abriga as cabeceiras das principais bacias hidrográficas do Brasil (Araguaia, Tocantins, Xingu, Tapajós, Paraguai e São Francisco) e encontra-se atualmente extremamente ameaçado pelo avanço da fronteira agrícola. A Mata Atlântica possui uma parcela significativa da biodiversidade do Brasil, sendo composta por diversas formações florestais. Devido ao elevado grau de destruição ambiental ao longo dos séculos, a área florestal da Mata Atlântica foi reduzida a apenas cerca de 218 mil km², menos de 20% da sua cobertura original, altamente fragmentada. O Pantanal é a maior planície inundável do mundo e contém uma importante riqueza de diversidade biológica terrestre e aquática. Os ecossistemas que o bioma abriga são extremamente frágeis e estão sob a ameaça das novas tendências de desenvolvimento econômico e de construção de infraestrutura (SNIF, 2017).

Apesar da magnitude e importância constatada, nossos biomas vêm sendo descaracterizados e deteriorados de forma acelerada, mesmo com as regras, leis e políticas de proteção, tais como a Lei da Mata Atlântica, a Lei de Crimes Ambientais, a Nova Lei Florestal, as Unidades de Conservação e o Licenciamento Ambiental, por exemplo.

a) Na Amazônia

Observando os últimos 10 anos, de acordo com os dados disponibilizados pelo INPE, obtidos através do Sistema DETER, observou-se que a área desmatada, a partir de 2008, no bioma Amazônia vinha apresentando queda até o ano de 2013, a partir do qual foi observado um aumento na área desmatada a cada ano, até o ano de 2016 (Figura 4).

Média de Desmatamento na Amazônia

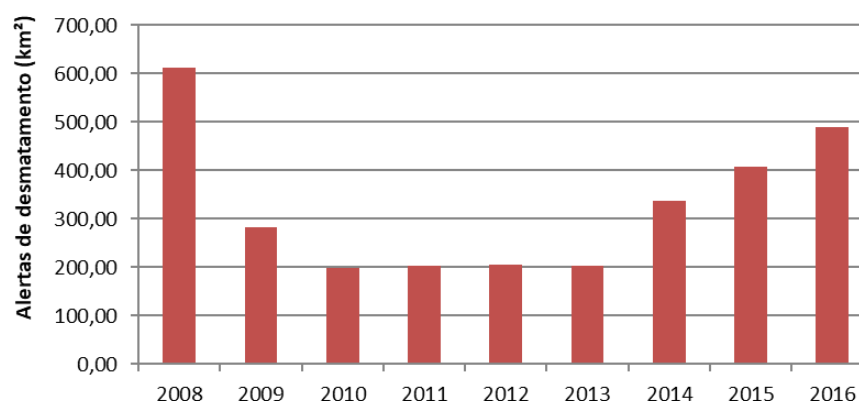


Figura 4 - Área desmatada em km² antes e após a nova Lei Florestal de 25 de maio de 2012.

Fonte: Adaptado de Sistema DETER-INPE.

Na Tabela 3, apresenta-se o número de alertas de desmatamento e as áreas desmatadas, a partir do Sistema DETER. Essa tabela foi organizada de forma a comparar os dados de desmatamento cinco anos antes da alteração da Lei Florestal, maio de 2008 (ano que teve uma das maiores taxas de desmatamentos dos últimos 30 anos) a 25 maio de 2012 (efetivação da alteração da lei), e quatro anos após o código florestal, de 25 de maio de 2012 a 25 de maio de 2016. O resultado encontrado foi que a área de alerta de desmatamento após a alteração da lei foi de 15.015,8 km², maior que a anterior a alteração do Código, de 13.341,5 km².

Tabela 3 - Planilha de números de alertas de desmatamento por estado na Amazônia Legal e área de cada polígono desmatado antes e após a Nova lei Florestal de 25 de maio de 2012

Antes da Nova Lei Florestal			Após a Nova Lei Florestal		
Estado	Número de Alertas	Área (km ²)	Estado	Número de Alertas	Área (km ²)
PA	6009	5289,3	PA	5204	4455,6
MT	3941	4823,3	MT	5092	5241,1
RO	2276	1402,8	RO	4055	2385,3
AM	1189	821,2	AM	2874	1831,6
MA	643	589,5	MA	269	234,8
RR	280	183,9	RR	701	426,4
AC	308	155,1	AC	598	260,9
TO	82	70,2	TO	162	175,2
AP	12	6,2	AP	8	4,9
Total	14740	13341,5	Total	18963	15015,8

Fonte: Adaptado de Sistema DETER-INPE.

No mapa apresentado na Figura 5, está representada a Amazônia Legal e os alertas de desmatamento monitorados pelo Sistema Deter do INPE. Fica evidente a maior concentração de alertas de desmatamento após a alteração feita pela Nova Lei Florestal de 2012, em vermelho. Pode-se perceber também que a maior parte dos alertas de desmatamento encontram-

se associados às rodovias, fato esse já esperado devido à maior facilidade de circulação de pessoas nessas áreas, tanto para construção de Infraestrutura de Transporte e habitação e produção quanto para extração ilegal de madeira.

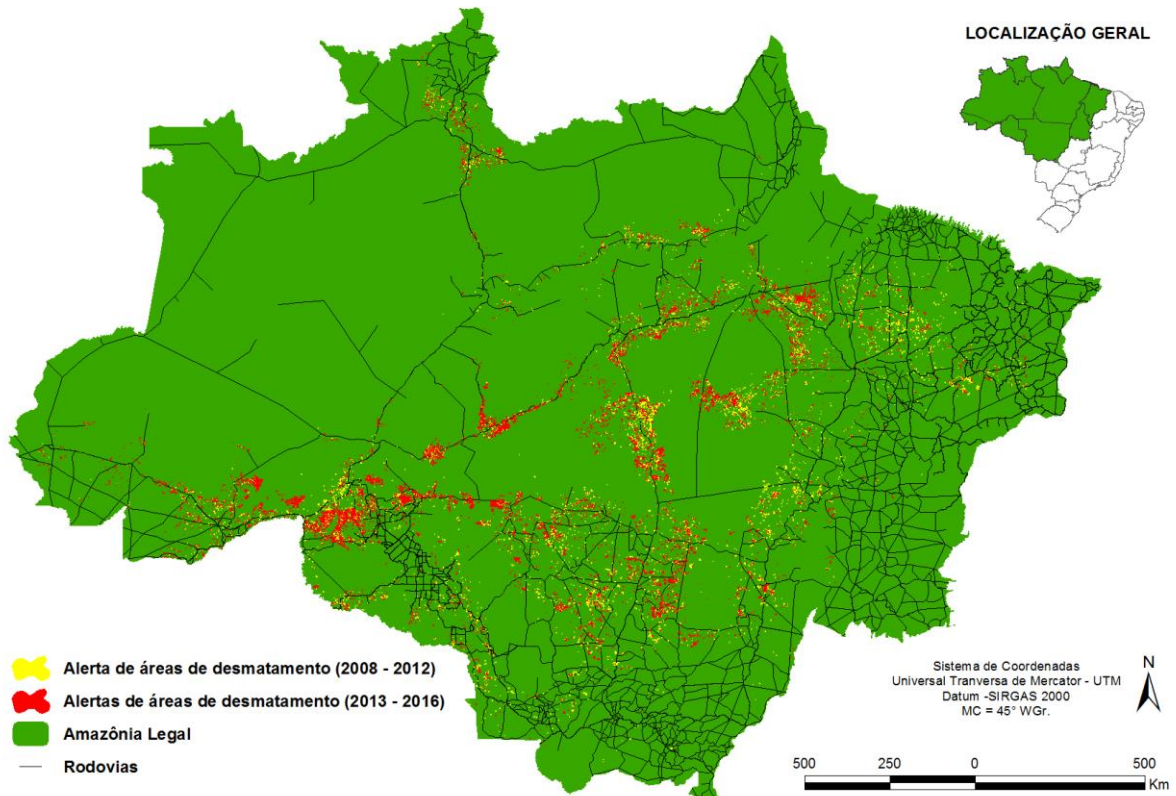


Figura 5 - Mapa dos polígonos de desmatamento estimados através de análise espectro-espacial na Amazônia Legal do ano de 2008 a 2016.

Fonte: Adaptado de Sistema DETER-INPE.

Considerando-se que em 2012 foi aprovada a Nova Lei Florestal, o qual flexibilizou diversos parâmetros de conservação das florestas, como os relacionados às Áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas destinadas a Reserva Legal, pode-se admitir como possibilidade que o Nova Lei tenha permitido, indiretamente, o aumento no desmatamento do bioma. Apesar do contexto em que se insere a Floresta Amazônica como indicadora de biodiversidade e riqueza de recursos naturais, sendo vista como reservatório de vida por todo o mundo, observa-se que os índices de desmatamento voltaram a crescer, mostrando que mesmo com todo o aparato político ambiental brasileiro, o país ainda não encontrou seu caminho para o desenvolvimento sustentável.

b) No Cerrado

Tristão e Mendes (2015) em seu trabalho buscam alertar para a importância de reavaliar as políticas públicas brasileiras, como a Constituição Federal de 1988 que não considera o Cerrado como Patrimônio Natural Nacional. As autoras consideram esse fato como um exemplo de descaso a respeito das altas taxas de desmatamento e suas consequências ambientais, como a perda de biodiversidade e a fragmentação de habitats.

A ZTE (Zona de Tensão Ecológica) configurada pela transição entre o bioma Amazônia e o bioma Cerrado, é a maior e mais diversa savana do planeta, está situada na Fronteira Agrícola Brasileira, que é conhecida internacionalmente como Arco do Desmatamento. A delimitação da ZTE reconhecida até os dias atuais pelos órgãos públicos é estreita e não contempla toda a área de complexa transição e vulnerabilidade entre os biomas. Além disso, a legislação atual desconsidera as características individuais dessa região de transição, utilizando equivocadamente um limite arbitrário para classificar as áreas da região como pertencentes ao bioma Amazônia ou Cerrado, devendo preservar 80% da vegetação caso pertença a Amazônia e 35% caso pertença ao cerrado (MARQUES, 2016).

O resultado do mapeamento realizado no estudo de Marques (2016) indicou que esse complexo Amazônia-Cerrado abrange uma faixa de transição maior do que a tradicionalmente indicada pelo mapeamento oficial adotado desde 1982, realizado pelo projeto Radam. Além disso, 50% do écotono, aproximadamente 76.555 km² de área florestal encontravam-se inseridas no domínio do Bioma Cerrado, o que apresenta diversas implicações legais acerca das autorizações para o desmatamento, uma vez que a área preservada para esse bioma é muito menor. O autor encontrou como resultado que durante o período estudado, a floresta ecotonal perdeu cerca de 41% da sua área total, devido ao avanço da fronteira agrícola (Figura 6 e Tabela 4).

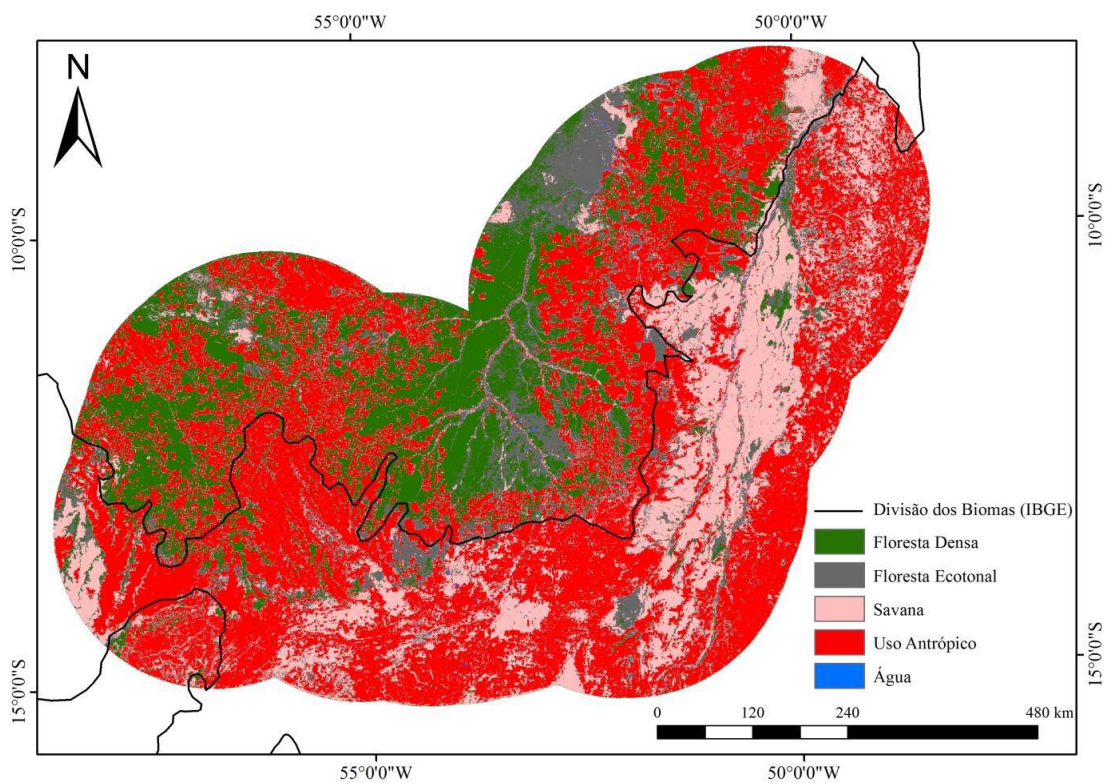


Figura 6 - Classes de uso e cobertura da terra na Zona de Tensão Ecológica Amazônia-Cerrado no Brasil em 2014.

Fonte: Marques (2016).

Tabela 4 - Alteração no uso e cobertura da terra entre 1984 e 2014 na Zona de Tensão Ecológica Amazônia-Cerrado no Brasil

Classe	1984 km² (%)	2014 km² (%)	Variação (km²)	Variação (%)
Floresta Densa	233.267 (38%)	140.152 (22,9%)	-93.115	-39.9
Floresta Ecotonal	127.434 (20,8%)	74.933 (12,2%)	-52.500	-41.2
Savana	191.948 (31,3%)	113.523 (18,5%)	-78.424	-40.9
Uso antrópico	57.537 (9,4%)	282.352 (46,0%)	+224.812	+390.7
Total	613.261	613.261	-	-

Fonte: Marques (2016).

O estudo apontou em suas discussões que o mapeamento do IBGE indicou a região compreendida entre as cidades produtoras de grãos de Lucas do Rio Verde, Sorriso, Tapurah, Ipiranga do Norte e Vera como pertencentes ao Bioma Cerrado, porém essa área é de domínio da ZTE, com uma mistura de florestas e savanas, onde havia predomínio de formações florestais. Esse erro de classificação amparou legalmente o desmatamento de até 80% do total original, uma vez que a vegetação da região foi considerada como savânica ao invés de florestal e, portanto, pertencente ao Bioma Cerrado. Essa conversão da paisagem foi considerada preocupante pelo autor, pois acarreta na perda de conectividade entre os biomas Amazônia e Cerrado e, conseqüentemente, perda de biodiversidade por isolamento.

A Figura 7 apresenta os resultados obtidos no estudo elaborado por Souza (2015) a respeito das alterações do uso e cobertura do solo da bacia do rio Uruçuí-Preto, no estado do Piauí, inserida no domínio do Cerrado, referentes ao período de 1984 a 2007 para as classes Cerrado, Solo exposto/Talhão Agrícola, Mata ciliar e Queimadas, sendo a área expressa em km² e em porcentagem.

ANO	Cerrado		Solo exposto/Talhão Agrícola		Mata ciliar		Queimadas	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1984	9.719,74	60,95	5.468,29	34,29	759,89	4,76	0,00	0,00
1985	8.697,64	54,54	5.614,94	35,21	1.556,80	9,76	78,54	0,49
1986	8.131,37	50,99	6.656,26	41,74	1.077,51	6,76	82,78	0,52
1987	9.855,02	61,80	4.362,19	27,35	1.548,03	9,71	182,67	1,15
1988	8.217,86	51,53	6.104,79	38,28	1.512,37	9,48	112,91	0,71
1989	8.578,25	53,79	6.478,87	40,63	890,80	5,59	0,00	0,00
1990	6.151,58	38,57	6.285,10	39,41	1.230,76	7,72	2.280,47	14,30
1991	10.239,04	64,20	4.376,13	27,44	1.251,50	7,85	81,25	0,51
1992	10.175,59	63,81	4.798,01	30,09	914,58	5,73	59,73	0,37
1993	6.677,78	41,87	8.062,81	50,56	1.207,33	7,57	0,00	0,00
1994	5.528,97	34,67	9.025,12	56,59	1.246,59	7,82	147,23	0,92
1995	10.047,03	63,00	4.660,43	29,22	1.240,46	7,78	0,00	0,00
1996	8.977,67	56,29	5.566,72	34,91	1.374,74	8,62	28,80	0,18
1997	8.701,45	54,56	5.348,09	33,53	1.493,06	9,36	405,32	2,54
1998	7.835,11	49,13	6.280,39	39,38	1.630,18	10,22	202,25	1,27
1999	6.750,47	42,33	7.661,64	48,04	1.282,87	8,04	252,94	1,59
2000	7.031,60	44,09	6.935,80	43,49	1.264,53	7,93	715,99	4,49
2001	7.453,84	46,74	7.008,06	43,94	1.304,51	8,18	181,51	1,14
2003	7.117,52	44,63	6.993,91	43,85	1.753,90	11,00	82,59	0,52
2004	6.800,88	42,64	8.129,53	50,98	1.017,51	6,38	0,00	0,00
2005	6.055,60	37,97	7.933,53	49,75	1.958,80	12,28	0,00	0,00
2006	5.987,35	37,54	7.011,32	43,96	2.949,25	18,49	0,00	0,00
2007	6.386,78	40,05	7.617,46	47,76	376,43	2,36	1.567,24	9,83

Figura 7 - Quantificação nas classes de uso e ocupação do solo (em km² e em porcentagem) da bacia hidrográfica do rio Uruçuí-Preto, durante o período de 1984 a 2007 a partir da classificação supervisionada.

Fonte: Souza (2015).

Segundo a autora, a redução das áreas de Cerrado ocorreu devido ao desmatamento para fins agrícolas na região, apresentando uma inversão entre 1984 e 2007 com as áreas de Solo Exposto/Talhão Agrícola no município de Uruçuí, que sedia a maior produção de grãos do Estado. Esse resultado foi apresentado também por meio de imagens de satélite (Figura 8).

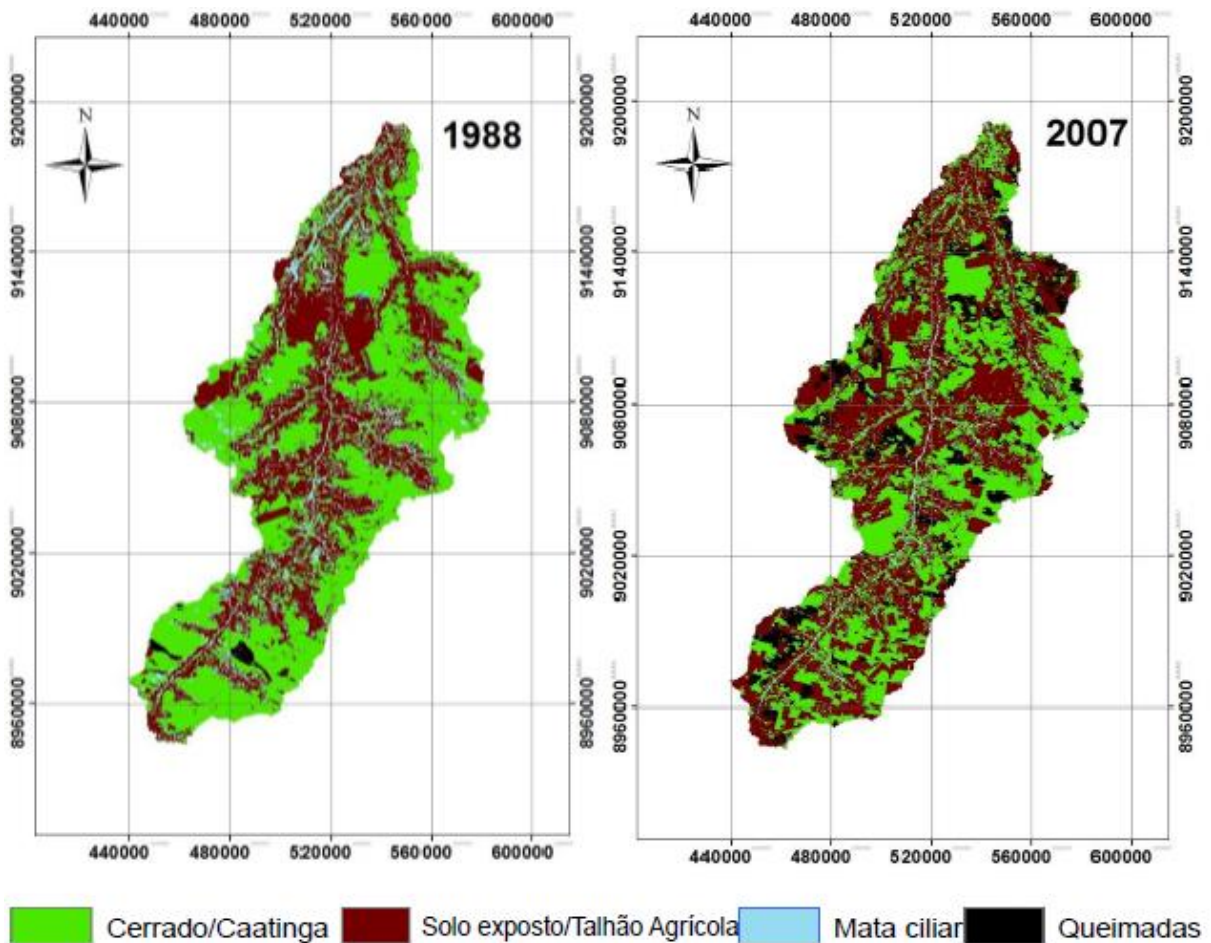


Figura 8 - Classificação do uso e ocupação do solo na bacia do rio Uruçuí-Preto correspondente aos anos de 1988 e 2007.

Fonte: Adaptado de Souza (2015).

A partir da imagem é possível perceber a Cobertura do Solo no primeiro ano de vigência da Constituição Federal de 1988, que deixou clara a necessidade de garantir a preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações e a evolução da paisagem e suas consequências no ano de 2007. Observa-se um aumento na área de solo exposto ou talhão agrícola e uma diminuição na área de vegetação nativa do Cerrado, além da diminuição na área de mata ciliar e aumento no número de queimadas. A partir desse estudo é possível perceber que o desmatamento na bacia levou a modificação da paisagem e perda de vegetação nativa bioma Cerrado, implicando na perda de biodiversidade e funções ecossistêmicas.

Os estudos de Souza (2015) e Marques (2016) evidenciam a expansão da fronteira agrícola sobre os ecossistemas naturais, como foi apontado na Figura 3, segundo dados do IBGE. Esse elevado avanço das áreas agrícolas sobre as áreas naturais se deve em partes à falta de delimitação das áreas pertencentes ao bioma Amazônia, resultado da confusão e negligência das autoridades competentes acerca da ZTE, que fez com que grande parte das áreas pertencentes ao bioma Amazônia fosse classificada como pertencente ao Cerrado, devido a menor rigidez quanto a preservação nesse bioma. Além disso, grande parte do desmatamento causado no Cerrado é consequência da alta rentabilidade das culturas agrícolas, principalmente voltadas para a exportação.

c) No Pantanal

No pantanal, o cenário observado é bem particular, uma vez que a descaracterização do bioma em consequência de seu desmatamento, tem se ampliado com o aumento da concessão de crédito rural a partir da década de 1970 com os incentivos do governo para desenvolvimento dos setores agrícola e pecuário. No ano de 2002, a atividade pecuária foi a principal responsável pela antropização no bioma, configurando uma área antropizada de 16.511,90 km² equivalente a 10,92% do seu território, enquanto que a agricultura 0,26% da vegetação nativa, ou seja, 391,60 km² (SENA et al., 2016). Acredita-se que a grande causa do desmatamento no bioma foi a necessidade de desenvolvimento socioeconômico dos municípios nele inseridos e o fomento das atividades agropecuárias importantes para o crescimento econômico do país. Frente à realidade econômica, a sustentabilidade foi deixada de lado, mesmo que o bioma Pantanal tenha sido considerado pela Constituição Federal, em seu quarto parágrafo do artigo 225, como patrimônio nacional, visando garantir a preservação e conservação de seus recursos naturais (BRASIL, 1988).

d) Na Mata Atlântica

De acordo com a décima segunda edição do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (2017), elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que realizou mapeamento do território dos 17 Estados inseridos no mapa da Área de Aplicação da Lei 11.428 de 2006, a Lei da Mata Atlântica, o total de desflorestamento identificado no período 2015 a 2016 foi de 29.075 hectares. Se comparada com a supressão da floresta nativa nos mesmos 17 Estados mapeados no período 2014 a 2015, houve aumento de 57,7% na taxa de desmatamento.

Na Tabela 5 e na Figura 9, podemos observar as variações nas taxas de desmatamento desde a implementação do projeto no ano de 1985. Considerando o período estudado entre os de 2005 e 2008, período no qual está inserida a implementação da Lei da Mata Atlântica, observamos uma taxa de 34,31 ha desmatados por ano. No período seguinte, de 2008 a 2010, a taxa anual de desmatamento reduziu mais que a metade, esse período condiz com o período de implantação do Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que estabeleceu as formações florestais contempladas pela Lei da Mata Atlântica, dando maior força e aplicabilidade a ela. Até o ano de 2011 a taxa de desmatamento anual continuou a cair, porém entre 2011 e 2013 observamos um aumento nessa taxa, que voltou a cair entre 2013 e 2014, permanecendo similar até 2015. Porém no último período observado, houve um aumento significativo na taxa de desmatamento anual. Esses valores ilustrados também no gráfico podem ser indicativos de que o bioma Mata Atlântica, com todas as suas formações florestais, continua a ser desmatado, mesmo com a existência de uma legislação específica para ele.

Tabela 5 - Planilha do histórico de desmatamento desde o início do monitoramento do Atlas da Mata Atlântica

Período de Desmatamento Observado	Total Desmatado (ha)	Intervalo (anos)	Taxa Anual (ha)
2015 a 2016	29.075	1	29.075
2014 a 2015	18.433	1	18.433
2013 a 2014	18.267	1	18.267
2012 a 2013	23.948	1	23.948
2011 a 2012	21.977	1	21.977
2010 a 2011	14.090	1	14.090
2008 a 2010	30.366	2	15.183
2005 a 2008	102.938	3	34313
2000 a 2005	174.828	5	34966
1995 a 2000	445.952	5	89190
1990 a 1995	500.317	5	100063
1985 a 1990	536.480	5	107.296

Fonte: SOS Mata Atlântica e INPE (2017).

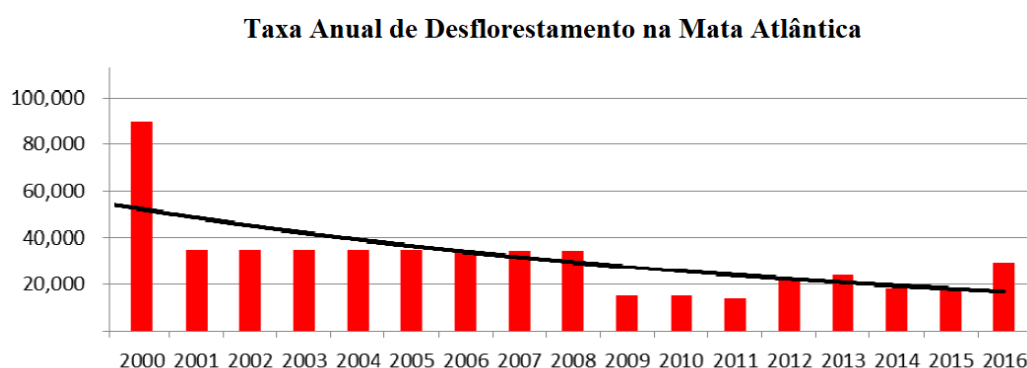


Figura 9 - Gráfico da taxa de desmatamento e média exponencial histórica do Atlas da Mata Atlântica desde o início do século XXI do Atlas da Mata Atlântica.

Fonte: Adaptado de SOS Mata Atlântica e INPE (2017).

5.2. Crimes ambientais no Brasil

De acordo com o relatório de acidentes ambientais do IBAMA de 2014, foram registrados 4713 eventos caracterizados como acidentes ambientais no período entre 2006 e 2014. Em 2012, o total de acidentes registrados foi de 645 casos, conforme Figura 10, configurando um decréscimo de 9,5% em relação ao ano de 2011, porém em 2013 o patamar voltou a subir, apresentando o segundo maior quantitativo desde o início dos registros, equivalendo a 732 ocorrências de acidentes ambientais. Em 2014 o número de acidentes superou o de 2013, com 744 ocorrências.

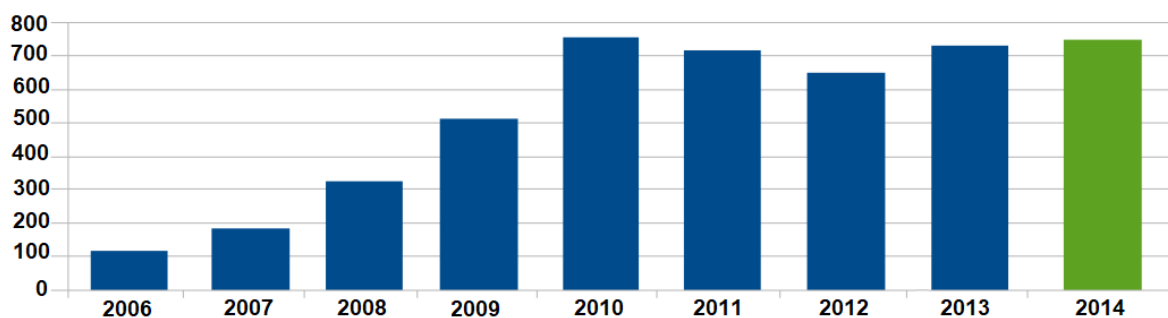


Figura 10 - Número total de acidentes ambientais registrados pelo IBAMA no período de 2006 a 2014.

Fonte: Adaptado de IBAMA (2015).

Os locais de ocorrência dos acidentes ambientais que foram registrados pelo IBAMA foram: ferrovia e duto; rodovia; terminal, pontos, ancoradouros; refinaria; plataforma; outro; posto de combustível; indústria; ferrovia; embarcação; duto; barragem; e armazenamento/depósito. Aqueles ocorridos em rodovias são os que apresentam maior percentual, apresentando 195 registros em 2013 e 205 em 2014, passando de 27% do total de acidentes para 28,3% respectivamente, demonstrando a predominância do modal rodoviário na matriz de transporte brasileiro, estando incluído o transporte de produtos perigosos (Figura 11). O relatório assinala ainda que o transporte da produção gerada, principalmente, pelos setores químico, petroquímico e de refino de petróleo é realizado em sua maioria por rodovias, considerando que a malha viária é mais consistente no país, isso justifica o elevado número de acidentes ocorrerem em rodovias.

Os acidentes ocorridos em locais não especificados estão agrupados como “outros”, esses foram os que apresentaram o segundo maior percentual, sendo de aproximadamente 140 registro em 2013, passando a 155 em 2014. Nessa categoria estão inseridos acidentes como: as manchas de óleo de origem desconhecida e mortandade de peixes, cuja causa não é possível se determinar.

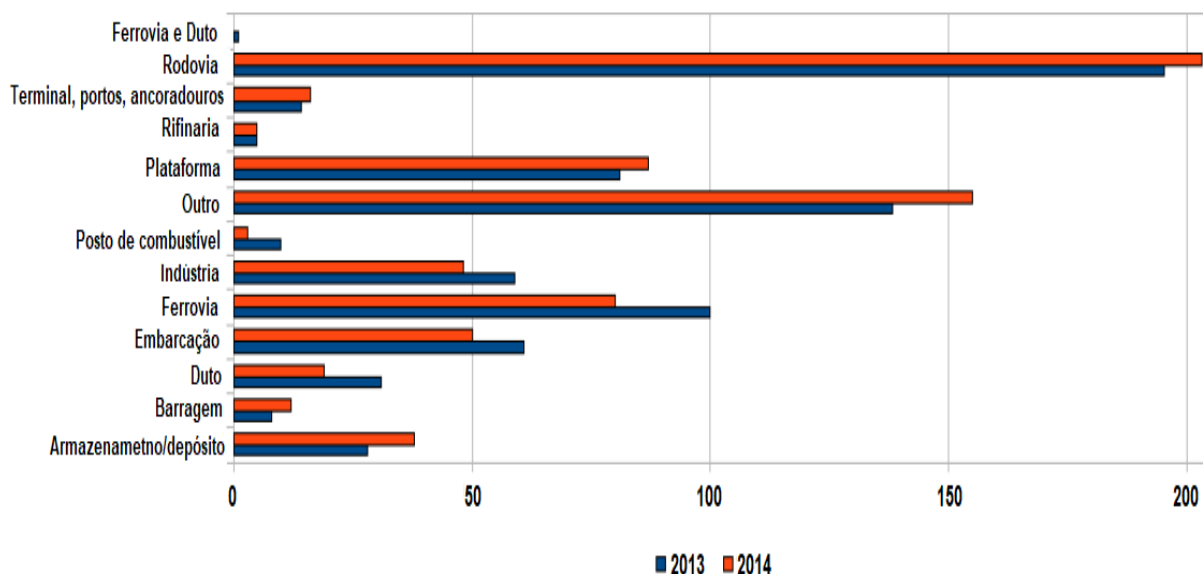


Figura 11 - Quantitativo de acidentes registrados por local de ocorrência referente aos anos de 2012 e 2013.

Fonte: IBAMA (2015).

Nos formulários de Comunicados de Acidentes Ambientais, utilizados pelo IBAMA para analisar os resultados, classificou-se os tipos de eventos da seguinte forma: derramamento de líquidos, lançamento de sólidos, explosão/incêndio, vazamento de gases, produtos químicos/embalagens abandonadas, desastre natural, mortandade de peixes, rompimento e outros (Figura 12). O “derramamento de líquidos” foi o evento mais registrado desde 2006 sendo que em 2013 registrou-se 377 ocorrências, o equivalente a 51,5% do total de registros e em 2014, 340 ocorrências, 46% do total.

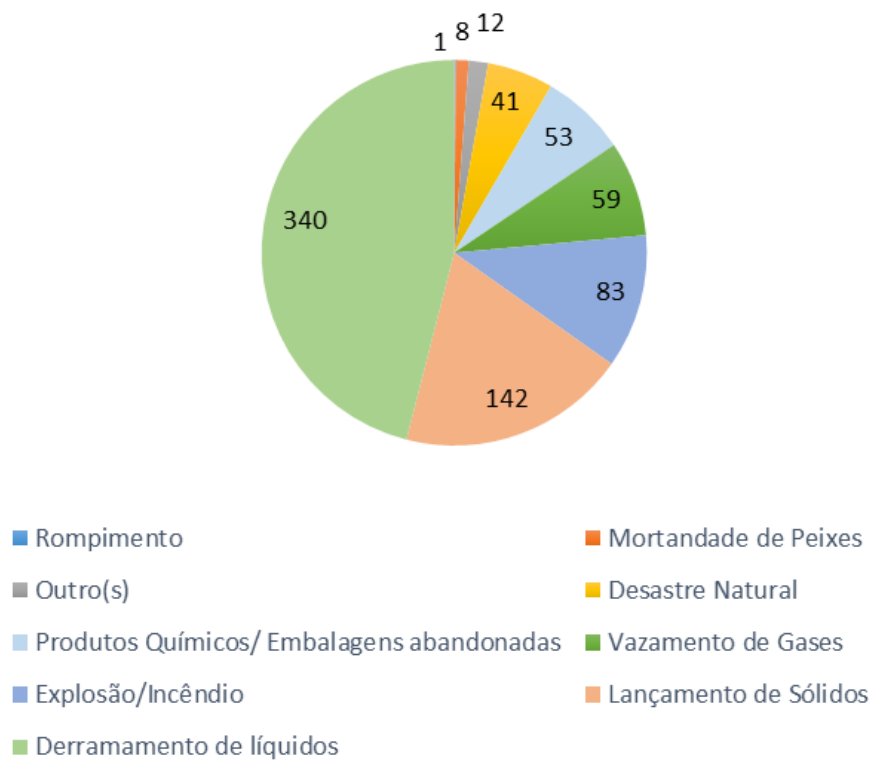


Figura 12 - Quantitativo de acidentes registrados pelo IBAMA, por tipo de evento, no ano de 2014.

Fonte: Adaptado de IBAMA (2015).

Os acidentes envolvendo “explosões/incêndio” tiveram 127 ocorrências em 2013 e 142 em 2014. Já para “lançamentos de sólidos” foram 59 ocorrências em 2014; vazamento de gases, 41 ocorrências; mortandade de peixes, 89 ocorrências e com um aumento significativo, em relação ao ano de 2013, que obteve 65 ocorrências.

Quanto aos tipos de danos causados por acidentes ambientais, aqueles que afetam o solo e a atmosfera apareceram com valores expressivos, atingindo 166 e 161 ocorrências, respectivamente em 2014 (Figura 13).

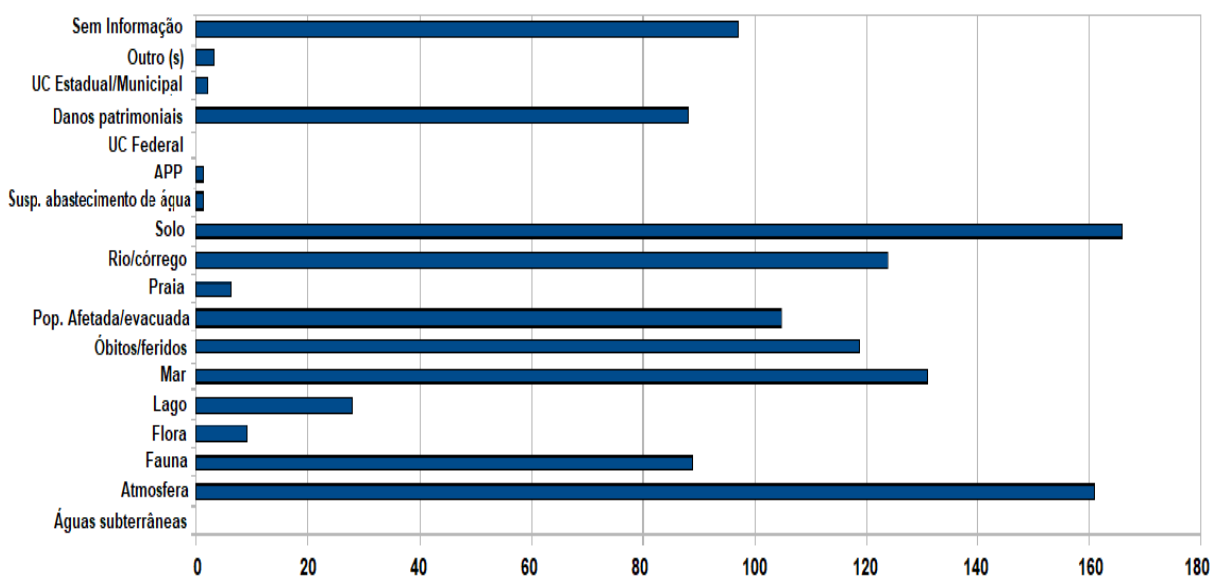


Figura 13 - Quantitativo de acidentes ocorridos no ano de 2014 por tipo de dano causado (“Pop” quer dizer População afetada/evacuada e “Susp. abastecimento”, diz respeito à suspensão do abastecimento de água).

Fonte: IBAMA (2015).

A quantidade de danos identificados é maior que o total de acidentes registrados, pois os produtos perigosos envolvidos num único acidente ambiental podem causar danos a mais de um ambiente.

Com o passar dos anos, o número e o impacto dos crimes ambientais só tem aumentado, o que pode ser em parte devido a reconhecida impunidade ocorrente no país, a qual permite que diversos crimes, de natureza não apenas ambiental, sejam arquivados sem que o infrator seja punido, mesmo que seja conhecida e comprovada a sua culpa. Muitas vezes as multas, quando aplicadas, são muito inferiores ao que deveriam ser, gerando assim uma tendência crescente na ocorrência de crimes ambientais principalmente por parte de grandes empresas que não encontram dificuldade alguma para pagar as multas estipuladas. Além disso, muitas vezes as multas, mesmo menor do que o valor necessário para cobrir o dano ambiental causado, não chegam a ser pagas.

5.2.1 Crime Ambiental no município de Mariana – MG

No dia cinco de novembro de 2015, ocorreu, sob responsabilidade da empresa Samarco Mineração S.A, o rompimento da barragem de Fundão, pertencente ao complexo minerário de Germano, no município de Mariana em Minas Gerais. A barragem continha 50 milhões de m³ de rejeitos de mineração de ferro. Esse desastre ambiental foi classificado como um desastre de nível IV de acordo com a Defesa Civil, ou seja, um “desastre de muito grande porte”, quando os danos causados são muito importantes e os prejuízos muito vultosos e consideráveis. Desse total de rejeitos, 34 milhões de m³ foram lançados no meio ambiente, e os 16 milhões restantes continuaram sendo carreados em direção ao mar, estado do Espírito Santo, aumentando assim a área afetada por esse evento. Totalizando, foram 663,2 km de corpos hídricos diretamente impactados (IBAMA, 2015).

Segundo laudo técnico do IBAMA, dentre as consequências do crime ambiental estão: mortes de trabalhadores da empresa e moradores das comunidades afetadas, desalojamento de populações, destruição de APPs e vegetação nativa de Mata Atlântica, mortandade de biodiversidade aquática e fauna terrestre, assoreamento de cursos d'água, perda e fragmentação de habitats, restrição ou enfraquecimento dos serviços ambientais dos ecossistemas e alteração dos padrões de qualidade da água doce, salobra e salgada. Por toda a extensão do Rio Doce nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, observou-se a mudança do aspecto da água, demonstrando os altos níveis de turbidez gerados pela onda de lama de rejeitos (Figura 14). A fim de ilustrar os danos pertinentes a esse trabalho, foram considerados apenas os danos causados à vegetação (IBAMA, 2015).



Figura 14 - Rio Doce no município de Baixo Guandu- ES.

Fonte: IBAMA (2015).

De acordo com o artigo 38 da Lei nº 9.605 de 1998, é considerado crime ambiental destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção, dano esse observado no desastre ambiental em questão (Figura 15).



Figura 15 - Destruição de vegetação ciliar decorrente do rompimento das barragens em Mariana – MG.

Fonte: IBAMA (2015).

A bacia do rio Doce está inserida, em 98% da sua área, dentro do Bioma Brasileiro denominado Mata Atlântica, desse percentual, 11,6% correspondiam a remanescentes florestais. Segundo a Lei nº 11.428 de 2006 (Lei da Mata Atlântica), é vedada a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração no Bioma Mata Atlântica, quando a vegetação proteger mananciais, prevenir e controlar a erosão e quando tiver função de conectividade entre remanescentes florestais. Considerando o percentual de reserva legal de 20%, houve um passivo de cobertura florestal da ordem de 760 mil hectares. Conforme Nota Técnica elaborada pelo Centro de Sensoriamento Remoto do Ibama, o rompimento da barragem de Fundão causou a destruição de 1.469 hectares ao longo de 77 km de cursos d'água, incluindo APP. O desastre em análise causou a devastação de matas ciliares remanescentes e o aporte de sedimentos soterrou os indivíduos de menor porte do sub-bosque e suprimiu indivíduos arbóreos (IBAMA, 2015).

Além dos extensos danos ambientais já citados, os rejeitos de mineração de ferro modificam a composição química e o pH do solo ao longo do tempo, uma vez que são materiais inertes sem matéria orgânica. Essa alteração torna improvável a recuperação e desenvolvimento das espécies naturais do local, modificando a vegetação a médio e longo prazo, estabelecendo ali ecossistemas diferentes dos originais (IBAMA, 2015).

Apesar de todos os danos citados e os demais danos causados a fauna, danos socioeconômicos, entre outros, até a presente data a Mineradora Samarco não pagou nenhuma quantia referente a multa sobre o crime ambiental de Mariana, como ficou conhecido. A empresa já retomou suas atividades e pouco a pouco está sendo esquecido o crime ocorrido, mesmo que tenha causado além do enorme dano ao meio ambiente, a morte de seres humanos. Esse fato evidencia que mesmo com um crime ambiental de tal porte, com tantas consequências negativas, a política ambiental brasileira e o instrumento do poluidor-pagador não têm obtido sucesso tanto em evitar crimes ambientais quanto em fazer pagar o infrator, como é pressuposto nesse princípio, pelo dano causado pelo mesmo.

5.3.Resultados Positivos de políticas de Pagamento por Serviços Ambientais: Costa Rica

Entre as décadas de 1940 e 1980, a Costa Rica sofreu uma significativa redução na sua cobertura florestal, chegando a ter um dos mais altos índices de desmatamento no mundo. A cobertura florestal do país passou de 75%, em 1940, para 21%, em 1987, ou seja, uma redução de 54% em pouco mais de quatro décadas (PERALTA, 2014). Segundo um estudo realizado pela FAO/CATIE (2000), o desmatamento na Costa Rica foi causado pela transformação das florestas em cultivos para agro exportação e pecuária extensiva, além da construção de infraestruturas e consumo de lenha como fonte geradora de energia. Esse estudo aponta ainda que a política de colonização que privilegiava a ocupação de terras improdutivas e a concessão de créditos que incentivavam a criação e exportação de gado também foram de grande contribuição para os altos índices de desmatamento do país.

Em 1996, foi criado o atual Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais da Costa Rica (PSA-CR), por meio da Lei nº 7575 de 1996, que reconhece cinco modalidades de gestão dos ecossistemas: Conservação das florestas, Reflorestamento, Regeneração natural, Sistemas agroflorestais e Manejo florestal. De acordo com Favretto (2012), essa lei considerou quatro serviços ambientais: “mitigação dos gases do efeito estufa; serviços de recursos hídricos – produção de água para consumo, irrigação e produção de energia; conservação da biodiversidade; e oferta da beleza cênica para recreação e ecoturismo”. Esse elaborado programa surgiu com a finalidade de deter os altos índices de desmatamento existentes no país, aumentar a cobertura florestal e reconhecer o valor dos serviços florestais, incentivando a cidadania ecológica (PERALTA, 2014).

Nesse cenário, a Costa Rica se tornou a pioneira entre os países em desenvolvimento a estabelecer o PSA formalmente por todo o país, no ano de 1997 (PAGIOLA, 2007). A criação da lei florestal trouxe uma série de medidas inovadoras que deram uma nova face à política ambiental. Além de instituir o programa de PSA, foi iniciada a cobrança de um imposto sobre o consumo de combustíveis fósseis para financiar parte dos pagamentos e deu-se início a um Sistema Nacional de Certificação Florestal para o Manejo das Florestas. Somando-se a isso, a nova lei deu bases regulatórias para contratar donos de terras pelos serviços prestados por suas terras, através da criação do Fundo Nacional de Financiamento Florestal (FONAFIFO) (TEIXEIRA, 2011).

Peralta (2014) define que o Programa visava gerar reconhecimento financeiro aos proprietários de florestas e plantações florestais pelos esforços dirigidos à proteção dos serviços florestais prestados ao desenvolvimento humano e à proteção e conservação do meio ambiente. Por meio desse instrumento econômico pretendeu-se reconhecer os custos de preservação desses ecossistemas, internalizando as chamadas externalidades ambientais positivas, de forma a desencorajar as atividades de desmatamento e degradação florestal. O autor ressalta que o PSA não é um subsídio tradicional, mas um incentivo para que um número cada vez maior de produtores considere a possibilidade de manter e aumentar a cobertura das florestas.

O FONAFIFO foi criado para funcionar em dependência do Ministério de Ambiente, Energia e Telecomunicações (MINAET), sendo encarregado apenas de conseguir financiamento e administrar e efetuar o PSA, uma vez que a gestão do Programa era feita em sua maioria pelo Sistema Nacional de Áreas de Conservação do MINAET. O Decreto Executivo nº 30.762 de 2002 centralizou no FONAFIFO toda a gestão do PSA, tornando esse órgão

responsável por receber, avaliar e aprovar as solicitações de PSA, definir as áreas prioritárias para executar o Programa, e monitorar os projetos aprovados. Sendo assim, atualmente, o FONAFIFO atua incentivando os cidadãos de Costa Rica que possuem maior capacidade de proteger os serviços ambientais previstos na Lei nº 7575, através de um pagamento atrelado à efetiva proteção desses serviços (PERALTA, 2014).

O FONAFIFO tem abrangência em todo o território da Costa Rica e pretende remunerar serviços ambientais de caráter hidrológico, paisagístico, de biodiversidade e de sequestro de carbono, sendo beneficiários os usuários de água e a sociedade, costarrriquenha e mundial. Para receber os pagamentos, os produtores precisam comprovar a posse da terra, a ausência de desmatamento nos dois anos anteriores à solicitação e apresentar um plano de manejo certificado por um técnico florestal credenciado no sistema. Aprovando-se o plano de manejo, é feita a assinatura dos contratos para recebimento de pagamentos durante cinco, dez ou quinze anos. Esse sistema de pagamentos é sustentado por um “tripé institucional” composto por: 1) uma frente financeira que administra cobranças e pagamentos com apoio de outras instituições; 2) uma frente responsável pelos contratos com os prestadores de serviços e monitoramento dos serviços, composta em parte pelo Sistema Nacional de Áreas de Conservação (SINAC) e em parte por engenheiros florestais privados certificados; 3) uma frente de governança supervisiona todo o Programa, papel esse cumprido pelo Conselho de Administração do FONAFIFO (TEIXEIRA, 2011).

No que tange as fontes de financiamento, os recursos que formam o fundo gerido pelo FONAFIFO advêm de diversos setores. A principal fonte é arrecadada pelo imposto sobre combustíveis fósseis, o qual arrecadou no período de 1997 e 2003, em média US\$1,85 milhões por ano. A outra grande fonte é a venda de carbono proveniente de atividades de reflorestamento, que no mesmo período, gerou em torno de US\$2 milhões pagos pelo governo da Noruega, juntamente com produtores de energia noruegueses. O programa também foi financiado, entre 2001 e 2006, com US\$32,6 milhões do Banco Mundial, e doações de US\$8 milhões do Fundo Ambiental Global (GEF), por meio do projeto Ecomarkets e de 10 milhões de euros da Agência de Cooperação Alemã (KFW) (Teixeira, 2011).

Na Tabela 6, apresenta-se a relação do total de hectares e proprietários incorporados ao programa de PSA-CR por modalidade de atividade, no período de 1997 a 2001. Pode-se perceber que a maior porcentagem de área contratada pelo programa está associada a modalidade de proteção, representando 84,6% do total de hectares incorporados ao PSA-CR, seguida por modalidade de Manejo, 9,2%.

A distribuição de fundos para o programa nos cinco anos foi de 72,9% para a modalidade de proteção; 12,6% para a modalidade de manejo e 14,5% para a modalidade de reflorestamento. Isso se deve ao fato de que existe uma preferência por parte dos agricultores a submeter suas propriedades a contratos de proteção, possivelmente devido aos planos de proteção serem mais simples de preparar e executar e/ou devido ao fato de que o montante de PSA, para a maioria das regiões do país, é mais alto que o custo de oportunidade das terras com cobertura florestal ou em processo de regeneração natural (MALAVASI et al., 2003).

Tabela 6 - Área e número de participantes incorporados ao programa de PSA-CR por modalidade

Ano	PSA Proteção	PSA Manejo de Florestas	PSA Reflorestamento	Total (ha)	Número de Proprietários
1997	88.829,8	9.324,5	4.629,4	102.783,7	1.531,0
1998	47.803,8	7.620,4	4.172,5	59.596,7	1.021,0
1999	55.776,0	5.124,8	3.156,0	64.056,8	925,0
2000	26.583,2	0,0	2.456,8	29.040,0	501,0
2001	20.629,0	3.997,0	3.281,0	27.907,0	483,0
TOTAL	239.621,8	26.066,7	17.695,7	283.384,2	4.461,0
%	84,6	9,2	6,2		

Fonte: Adaptada de Malavasi et al. (2003).

A partir de dados da FAO disponibilizados pelo The World Bank (2017) podemos perceber os resultados positivos da política de PSA implementada na Costa Rica, gerando um aumento significativo na cobertura florestal a partir da implantação do programa (Figura 16). Neste relatório é considerada área florestal aquela composta por árvores de pelo menos cinco metros, nativas ou plantadas, produtivas ou não, excluindo árvores relacionadas a sistemas de produção agricultura, como plantações de frutíferas e árvores em parques urbanos e jardins. Na Figura 17 podemos observar o contraste entre o a porcentagem de área de floresta no Brasil e na Costa Rica, resultado das políticas ambientais adotadas em seus territórios.

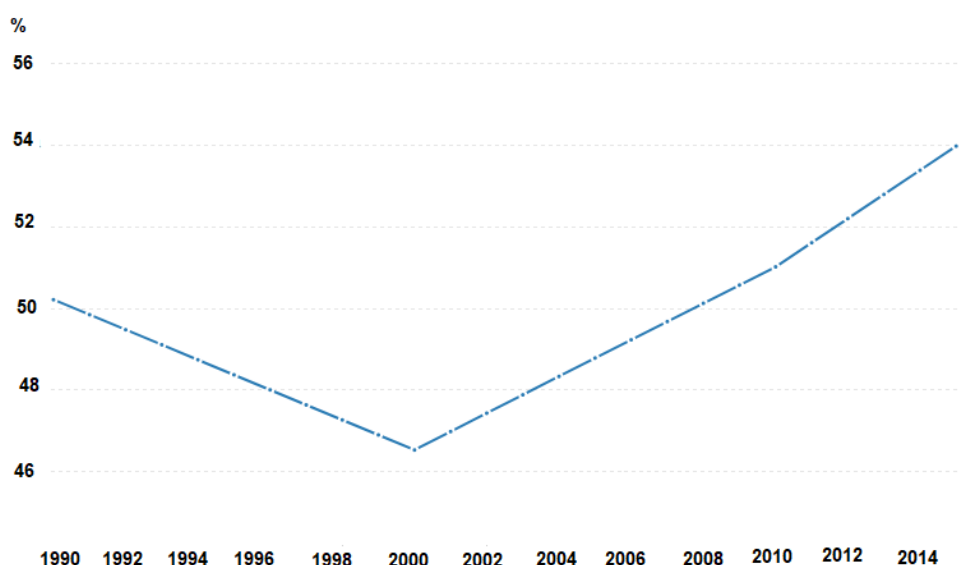


Figura 16 - Porcentagem de área de florestas na Costa Rica do ano de 1990 a 2015.

Fonte: The World Bank (2017) a partir de website da FAO.

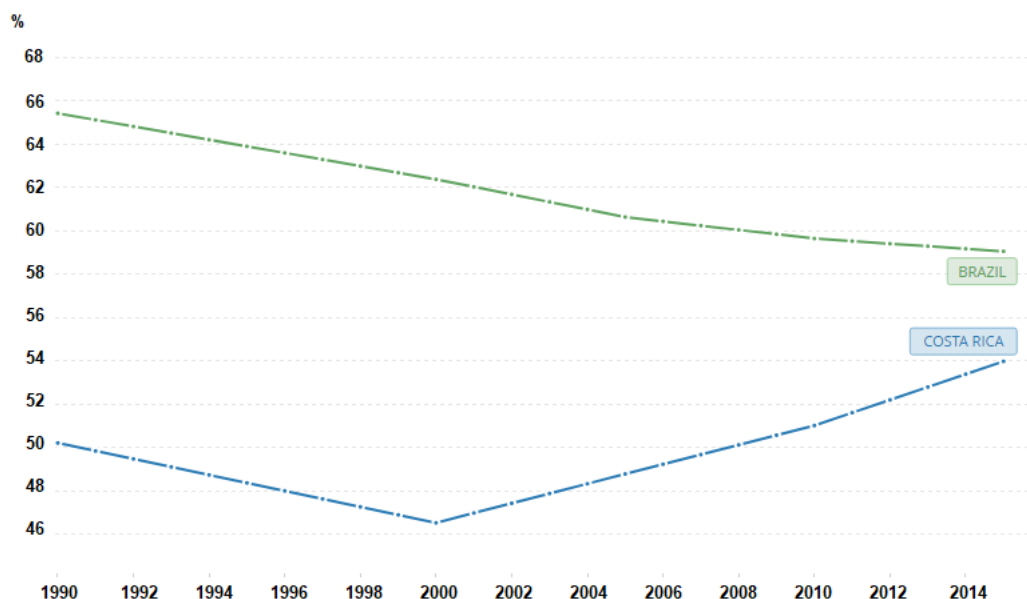


Figura 17 - Porcentagem de área de florestas no Brasil e na Costa Rica do ano de 1990 a 2015.

Fonte: The World Bank (2017) a partir de website da FAO.

A Figura 17 expressa de forma clara, a efetividade muito superior da política do conservador-recebedor, incorporada no programa de PSA, na recuperação das florestas na Costa Rica, uma vez que houve um aumento significativo no percentual de área de floresta a partir da implementação do programa no país, qualificando o mesmo como o primeiro país a recuperar sua cobertura florestal de acordo com a FAO. Enquanto isso, a política ambiental brasileira de comando e controle, apoiada no princípio do poluidor-pagador, apresentou resultados pouco significativos, uma vez que apesar de reduzir a taxa de desflorestamento, o mesmo continuou a ser extremamente elevado, reduzindo cada vez mais a área de florestas no país.

5.4. Programas de Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil

Apesar de ainda não possuir uma lei federal que regule a política de PSA no Brasil, a Nova Lei Florestal de 2012 inseriu em seu Capítulo X a possibilidade de instituição de programas de PSA. Em seu artigo 41, sugere-se a adoção de tecnologias e práticas a fim de conciliar a produtividade florestal e a agropecuária, com redução dos impactos ambientais, promovendo assim o desenvolvimento sustentável. Para o cumprimento dessa proposta o artigo prevê as seguintes categorias e linhas de ação:

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, [...];

II – compensação pelas medidas de conservação ambiental necessárias para o cumprimento dos objetivos desta lei [...];

III – incentivos para comercialização, inovação e aceleração das ações de recuperação, conservação e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa [...].

Essas ações previstas pela lei florestal vão de encontro ao que é proposto na política de Pagamento por Serviços Ambientais que visa recompensar aquele que preserva um recurso

natural como forma de incentivo e manutenção dessa ação, em detrimento das ações punitivas sobre aqueles que causam danos ao meio ambiente. Considerando que a Nova Lei Florestal concedeu anistia aos proprietários que ocuparam áreas restritas ao uso como APPs e Reservas Legais, os incentivos econômicos podem ser satisfatórios, incentivando os proprietários a recuperar as áreas degradadas em sua propriedade em troca de crédito agrícola ou menores taxas de juros sobre insumos, por exemplo, como está previsto no item II do art. 41, que entende como compensação pelas medidas de conservação ambiental:

- a) obtenção de crédito agrícola, em todas as suas modalidades, com taxas de juros menores, bem como limites e prazos maiores que os praticados no mercado;
- b) contratação do seguro agrícola em condições melhores que as praticadas no mercado;
- c) 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, gerando créditos tributários;
- d) destinação de parte dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água, na forma da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, para a manutenção, recuperação ou recomposição das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito na bacia de geração da receita;
- e) linhas de financiamento para atender iniciativas de preservação voluntária de vegetação nativa, proteção de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção, manejo florestal e agroflorestal sustentável realizados na propriedade ou posse rural, ou recuperação de áreas degradadas;
- f) isenção de impostos para os principais insumos e equipamentos, tais como: fios de arame, postes de madeira tratada, bombas d'água, trado de perfuração de solo, dentre outros utilizados para os processos de recuperação e manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito.

Apesar da recente inserção do PSA na Nova Lei Federal, os programas de PSA no Brasil começaram a ser experimentados nas esferas estadual e municipal uma década atrás, em 2006, em Minas Gerais, nos municípios de Extrema e Montes Claros. Atualmente, o país já apresenta diversos programas em outros estados e municípios. Os principais programas de PSA são voltados ao mercado de carbono e a conservação dos recursos hídricos (Figura 18). Até o ano de 2013, a área em conservação por meio de programas de PSA no Brasil mostrou-se menor que 50.000 ha, muito menor que a área contemplada por PSA na Costa Rica até a mesma data, que foi de cerca de 340.000 ha (PAGIOLA et al, 2013).



Figura 18 - Mecanismos de PSA no Brasil até o ano de 2013.

Fonte: Pagiola et al (2013).

Pagiola et al (2013) explica que a contagem das áreas envolvidas nos programas de PSA é difícil, devido parcialmente à limitação de dados disponíveis e diferenças quanto ao que é reportado. O programa Conservador das Águas de Extrema, por exemplo, conta a área inteira das propriedades participantes, enquanto que a maior parte dos outros programas consideram apenas as porções específicas sob intervenção do projeto. O autor afirma que em sua contagem não incluiu o programa Bolsa Floresta no Amazonas pois o mesmo não faz os pagamentos com base em áreas, mas faz os pagamentos por famílias. Esse programa está sendo implementado em 14 Unidades de Conservação (UCs), cobrindo mais de 10 milhões de hectares. E até o ano de 2013 fornecia pagamentos a mais de 7.000 famílias. Além desse programa, a Tabela 7 compila ainda uma lista de alguns dos programas e projetos de PSA implementados no país dos quais obteve-se os dados de números de contratos e hectares preservados e/ou reabilitados entre os anos de 2006 e 2011.

Tabela 7 - Programas/projetos de PSA implementados entre 2006 e 2011

Programa/Projeto	Contratos	Área (ha)
Conservador das Águas – Extrema (MG)	100	2.850
Projeto Ecocrédito – Monte Claros (MG)	45	1.479
Projeto Oásis – São Paulo (SP)	14	748
Produtores de Água e Floresta – Guandu (RJ)	61	4.730
Projeto Oásis – Apucarana (PR)	133	2.999
Manancial Vivo - Campo Grande (MS)	7	2.463
Produtor de Água no PCJ (SP)	46	612
Florestas para Vida – Vitória (ES)	407	3.772
Programa Carbono Seguro (SP)	3	84
Produtor ES de Água (ES)	180	1.910
Total	996	21.647

Fonte: Adaptado de Pagiola et al (2013).

Mesmo sem conseguir dados consistentes sobre todos os programas de PSA implementados no país, é possível perceber que com esses 10 programas e projetos, abrangendo apenas seis estados, o número de contratos assinados e, conseqüentemente, proprietários beneficiados economicamente, foi de 996 em 6 anos. Apenas com esses projetos, durante esse mesmo período, foram preservados e/ou reabilitados 21.647 ha de florestas, além dos 10 milhões de hectares de abrangência do Programa Bolsa Floresta no Amazonas, do qual não se tem os dados específicos de área efetiva de aplicação do programa.

Dentre esses programas, o projeto Produtores de Água e Floresta – Guandu, no município de Rio Claro, no Rio de Janeiro, recebe destaque por ter a maior área de abrangência, com 4.730 ha beneficiados diretamente.

A respeito do projeto Produtores de Água e Floresta, Pereira et al (2013) ressalta ainda diversos ganhos econômicos e socioambientais, destacando que o panorama do estado do Rio de Janeiro quanto aos serviços ambientais é extremamente positivo. Por meio de pesquisa social com os produtores rurais pertencentes ao programa, Coelho (2013) obteve como respostas que 93% dos produtores garantiram ter havido mudança significativa nas áreas naturais, como crescimento das matas, recuperação de áreas degradadas, crescimento de árvores, aparecimento de novas espécies de aves e revigoramento de nascentes nas propriedades. Além disso, o autor pode perceber também o desenvolvimento do pensamento mais consciente ecologicamente, uma vez que 79% dos entrevistados associaram melhorias nas matas à conservação das águas e 69% associaram essa melhoria à melhor qualidade de vida e saúde.

A partir dos dados apresentados, mesmo que ainda seja pequeno o número de áreas atingidas pelos programas de PSA no Brasil, fica evidente que os programas e projetos de PSA já implementados, obtiveram resultados positivos no que diz respeito à conservação dos recursos naturais, melhorando também a percepção dos proprietários acerca da importância do meio ambiente para a melhor qualidade de vida humana, esse processo de educação ambiental e reabilitação das florestas brasileiras, vai de encontro aos resultados do programa de PSA adotado na Costa Rica, demonstrando maior eficácia em garantir o desenvolvimento sustentável e recuperação das florestas.

Nesse contexto, é notória a eficácia das políticas de PSA, que mesmo em pouco tempo de implantação, tem obtido melhores resultados, que concorrem para a manutenção das áreas de floresta de forma mais bem-sucedida que a política de comando e controle que apesar de possuir diversos instrumentos legais e anos de aplicação, não tem obtido resultados significativos.

6. CONCLUSÕES

O processo crescente de desmatamento e índice elevado de crimes ambientais no Brasil são consequência de uma política ambiental de comando e controle obsoleta e pouco eficaz. Ao ser contrastada com a política de Pagamento por Serviços Ambientais implementada na Costa Rica, que obteve resultados opostos, colocando o país como o primeiro do mundo a recuperar sua cobertura florestal, demonstrou o quanto o país precisa mudar sua percepção da importância do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável.

Os programas de PSA implementados no Brasil obtiveram resultados positivos, embora em pequena escala, porém sinalizaram para a aceitação dos proprietários e a possibilidade de implementar essa política ambiental no país, de forma a buscar resultados semelhantes aos da Costa Rica ao nível de recuperação dos biomas brasileiros e preservação da biodiversidade e riqueza de espécies.

Por fim, acredita-se na necessidade de estudos sobre possíveis parcerias e financiadores de forma a motivar a implementação pelo governo federal de uma política de PSA que regulamente os processos e pagamentos aos proprietários de forma a fortalecer a nova política ambiental e beneficiar o meio ambiente e, conseqüentemente, a qualidade de vida da presente e futura geração, como prevê a Constituição Federal da República.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Impactos das alterações no código florestal**. p. 8. São Paulo. Maio de 2012.
- ALTMANN, A. **Pagamentos por serviços ecológicos: uma estratégia para a restauração e preservação da mata ciliar no Brasil?** 2008. 121f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade de Caxias do Sul. Rio Grande do Sul.
- ANTUNES, P. B. **Novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012)**. São Paulo, 2012.
- ARAÚJO, D. M. Os dilemas do princípio do poluidor-pagador na atualidade. **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**. Macapá, n. 3, p. 153-162, 2011.
- BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal que com este baixa.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- BRASIL. Constituição [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 13 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- BROWN, D. W. et al. **Um estudo econômico da viabilidade dos pagamentos por serviços ambientais e redd como ferramenta de desenvolvimento**. Série Working Paper, BNDES/ANPEC. Rio de Janeiro, n. 13. Julho de 2011.
- CALVACANTI, C. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. Cortez; Fundação Joaquim Nabuco, Recife, 1995. 261 p.
- COELHO, R. C. **O projeto produtores de água e floresta como instrumento de gestão ambiental: o perfil dos produtores de água de Rio Claro/RJ**. Monografia (Graduação em Engenharia de Agronegócios) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2013.
- COSTA, L.G.; DAMASCENO, M. V. N.; SANTOS, R. S. A Conferência de Estocolmo e o pensamento ambientalista: como tudo começou. **Revista eletrônica Âmbito Jurídico**. Rio Grande, XV, n. 105, outubro de 2012. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12292. Acesso em: 03 de abr de 2017.

ELOY, L. et al. Implementando Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão crítica. **Revista Sustentabilidade em Debate**. Brasília, v. 4, n. 1, p. 21-42, julho de 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/9198/6903>. Acesso em: 09 de abr de 2017.

FAO/CATIE. **Cambios en la cobertura forestal Costa Rica**. Documento de Trabajo 36. Roma: FAO/Programa de evaluación de los Recursos Forestales, 2000.

FAVRETTO, D. **Análise do sistema de pagamento por serviços ambientais no âmbito internacional**. Anais do Universitas e Direito 2012, PUCPR. Paraná, 2012.

FERNANDEZ, P. L. P. **Análise das principais mudanças que a Lei Federal nº 12.651/12 (novo Código Florestal federal), de 25 de maio (com as inserções advindas pela medida provisória nº 571/12, de 25 de maio, e pela Lei federal nº 12.727/12, de 17 de outubro), trouxe ao ordenamento jurídico ambiental**. Ministério Público do Estado de Goiás. Goiânia, 2012.

FIORI, A. M. et al. Um Painel histórico sobre a Lei Federal 6.938 de 31 de agosto de 1981 e sua importância para o direito e a gestão ambiental brasileira. **Revista eletrônica Ambiente Legal**. São Paulo, a. 1, n. 2, p. 10-15. janeiro de 2006. Disponível em: <http://www.ambientelegal.com.br/online/edicao-02/>. Acesso em: 08 de abr de 2017.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 13ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

FOREST TRENDS. **Pagamentos por Serviços Ambientais: um manual sobre como iniciar**. Maio de 2008. s. 1. p. 3.

FURLAN, M. **A função promocional do Direito no panorama das mudanças climáticas: a ideia do pagamento por serviços ambientais e o princípio do protetor-recebido**. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Edição. São Paulo, 2008. 200p.

HUPFFER, H. M.; WEYERMÜLLER, A. R.; WACLAWOVSKY, W. G. Uma análise sistêmica do princípio do protetor – receptor na institucionalização de programas de compensação por serviços ambientais. **Revista Ambiente & Sociedade**. São Paulo. v. XIV, n. 1. p. 95-114. jan.-jun. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2011000100006&script=sci_arttext. Acesso em: 01 de jun de 2017.

IBAMA. **Relatório de Acidentes Ambientais 2014**. Junho de 2015.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil**. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 14 de jun de 2017.

IBGE. **Mapa de retração da vegetação nativa**. 2015.

LIMA, L. G. S. **Avaliação do projeto “Produtores de Água e Floresta” da Bacia do Rio Guandu – RJ**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

MALAVASI, E. O. et al. **Impacto del Programa de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica como medio de reducción de la pobreza en los medios rurales**. RUTA. Costa Rica, 2003.

MARQUES, E. Q. **Redefinindo os limites Amazônia-Cerrado no Brasil: quanto e o que estamos perdendo?** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Do Estado De Mato Grosso, Mato Grosso, 2016.

MEA. Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystem and human well-being: synthesis. Washington: Island, 2005. p. 8.

MORAIS, C. R. Aspectos do licenciamento ambiental para a silvicultura no Brasil. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

PAGIOLA, S.; Platais, G. **Payments for Environmental Services: From Theory to Practice**. Washington: World Bank. 2007.

PAGIOLA, S. et al. **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 274 p., 2013.

PAGIOLA, S. et al. **Experiências de Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil**. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo. 2013.

PACKER, M. **Pagamentos por “Serviços Ambientais” e Flexibilização do Código Florestal para um capitalismo “verde”**. Terra de Direitos. Agosto de 2011. p. 4. Disponível em: <http://terradedireitos.org.br/2011/08/19/pagamento-por-servicos-ambientais-e-flexibilizacao-do-codigo-florestal-para-um-capitalismo-verde/>. Acesso em: 10 de abr de 2017.

PASSOS, P. N. C. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Revista eletrônica Direitos Fundamentais & Democracia**. Faculdades Integradas do Brasil. Curitiba. Julho/Dezembro de 2009. Disponível em: <http://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/viewFile/18/17>. Acesso em: 03 de abr de 2017.

PERALTA, C. E. **O pagamento por serviços ambientais como instrumento para orientar a sustentabilidade ambiental. A experiência da Costa Rica**. Direito e mudanças climáticas. v.7. c.1. 143p. São Paulo, 2014. p. 8-53.

RESENDE, K. M. **Legislação florestal brasileira: uma reconstituição histórica**. 2006. 164f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

SANTOS, K. C. C. et al. Análise e interpretação das inovações advindas da lei 12.651/2012 que institui o novo código florestal. *Contribuciones a las ciencias sociales*, n. 2015-01, 2015.

SEEHUEN, S. E.; PREM, I. **Por que pagamentos por serviços ambientais?** Brasília: Biodiversidade, 2011. p. 31.

SENA, D. R. S. et al. **Análise do desmatamento e da concessão de crédito rural no bioma Pantanal, no período de 2002 a 2008**. Anais 6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal,

Cuiabá, MT, 22 a 26 de outubro de 2016. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2016. p. 594-602.

SNIF. **Os Biomas e suas florestas**. 2017. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/os-biomas-e-suas-florestas>. Acesso em: 14 de jun de 2017.

SILVA, A. T. A (in)sustentabilidade da política ambiental brasileira. **Revista eletrônica Eco 21**. Rio de Janeiro. Edição 129. Agosto de 2007. Disponível em: <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1602>. Acesso em: 13 de mar de 2017.

SILVA, J. A. **Direito constitucional ambiental**. 4ª ed. São Paulo: Forense, 1995. p 216-217.

SOUZA, K. B. **Influência do uso e ocupação do solo na vazão da bacia do Rio Uruçuí-Preto, Piauí**. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal do Piauí, Piauí, 2015.

TEIXEIRA, C. G. **Pagamento por serviços ambientais de proteção às nascentes como forma de sustentabilidade e preservação ambiental**. Dissertação (Mestrado em Direito Socioambiental) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011.

TRISTÃO, M. C; MENDES, E. de P. P. Efeitos da conversão vegetacional na estrutura e dinâmica de paisagens do Cerrado no município de Goiandira (GO): uma abordagem sob a perspectiva bertrandiana. **Espaço em Revista**. UFG. v. 17, n. 1, jan/jun. 2015. p. 1-17.

VALADÃO, M. A. O.; ARAUJO, P. S. A (dis) função socioambiental da propriedade no novo Código Florestal brasileiro: uma análise à luz da órbita econômica constitucional. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 3, n. 1, 2013.

VARELA, C. A. Instrumentos de políticas ambientais, casos de aplicação e seus impactos para as empresas e a sociedade. **Revista Ciências Administrativas**. Fortaleza, v. 14, n.2, p. 251-262. Dezembro de 2008. Disponível em: http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/arquivos/carmen_augusta_varela_instrumentos_de_politicas_ambientais_casos_de_aplicacao.pdf. Acesso em: 08 de abr de 2017.

VEIGA NETO, F. C. **A Construção dos Mercados de Serviços Ambientais e suas Implicações para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2008. 286 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VIEIRA, L.; CADER, R. A política ambiental do Brasil ontem e hoje. **Revista eletrônica Eco 21**. Rio de Janeiro. Edição 129. Agosto de 2007. Disponível em: <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1601>. Acesso em: 13 de mar. de 2017.

WUNDER, S. **Payments for environmental services: some nuts and bolts**. CIFOR, Occasional Paper, n. 42. p. 3. 2005. Disponível em: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf. Acesso em: 09 de abr de 2017.