



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**

Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, 58109-970, Campina Grande - PB  
Tel.: (0xx83) 2101 1199; Fax: (0xx83)2101 1651; E-mail: ppgrn@dca.ufcg.edu.br



**GEÓRGIA KARÊNIA RODRIGUES MARTINS MARSICANO DE MELO**

**PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PPSA) PARA  
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO**

**CAMPINA GRANDE/PB**

**2015**

**GEÓRGIA KARÊNIA RODRIGUES MARTINS MARSICANO DE MELO**

**PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PPSA) PARA  
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO**

Tese de Doutorado submetida ao Curso de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande/PB, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Recursos Naturais.

Área de Concentração: Sociedade e Recursos Naturais.

Linha de Pesquisa: Gestão de Recursos Naturais.

**Orientador: Prof. Dr. José Dantas Neto**

**CAMPINA GRANDE /PB**

**2015**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

- M528p    Melo, Geórgia Karênia Rodrigues Martins Marsicano de.  
Programa de pagamento por serviços ambientais (PPSA) para gestão dos recursos hídricos no semiárido / Geórgia Karênia Rodrigues Martins Marsicano de Melo. – Campina Grande, 2015.  
105f. : il. color.
- Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia.  
"Orientação: Prof. Dr. José Dantas Neto".
- I. Gestão de Recursos Hídricos. 2. Política Ambiental. 3. Escassez Hídrica. I. Dantas Neto, José. II. Título.

CDU 556.18 (043)

**GEÓRGIA KARÊNIA RODRIGUES MARTINS MARSICANO DE MELO**

**PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PPSA) PARA  
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO**

**APROVADA EM:**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. José Dantas Neto  
UFCG – Orientador

---

Prof. Dr. Erivaldo Moreira Barbosa  
UFCG – Membro interno

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Vera Lucia Antunes de Lima  
UFCG – Membro interno

---

Prof. Dr. Orione Dantas de Medeiros  
UFRN – Membro externo

---

Prof. Dr. Talden Queiroz Farias  
UFPB – Membro externo

*“As coisas não caem do céu. É preciso ir buscá-las: correr atrás, mergulhar fundo, voar alto. É preciso ter determinação e paciência. Muitas vezes será necessário voltar ao ponto de partida e recomeçar tudo de novo. As coisas não caem do céu. Está em Camões: ‘As coisas árduas e lustrosas só se alcançam com trabalho e com fadiga’. Mas quando, após haverem empenhado cérebro, nervos, coração conquistarem o resultado almejado, não tenham medo de ser felizes. Ao contrário, saboreiem o sucesso merecido, gota a gota. Sem esquecer, no entanto, que ninguém é bom demais, que ninguém é bom sozinho e que no fundo no fundo, por paradoxal que pareça, as coisas caem mesmo é do céu. E é preciso agradecer.”*

*Luís Roberto Barroso.*

*Aos meus filhos, Antônio Elias e Maria Yasmin.*

*Aos meus pais, Francisca Irema Rodrigues e  
Geogilvan de Sousa Martins (in memoriam).*

## AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma tarefa que nos eleva ao grau de reconhecimento das múltiplas forças que atuaram na materialização de um sonho.

Aos meus pais, que nunca mediram esforços para transformar nossos desejos em realidade, mesmo que em muitas oportunidades, não concordassem com eles. Ao esposo, Wagner Marsicano, pela paciência constante durante a elaboração deste trabalho de tese. Ao meu irmão, Júlio César, pelo apoio durante a pesquisa.

À Universidade Federal de Campina Grande e ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais pela oportunidade de realização deste curso e ao Cnpq, pela concessão da bolsa.

Aos coordenadores do Programa Pós-Graduação em Recursos Naturais no período 2011/2015, Prof. Dr. José Dantas Neto, Prof. Dr. Gesinaldo Ataíde Cândido e Prof. Carlos Antônio Costa dos Santos. A Cleide dos Santos, Secretária do Programa, por toda a atenção e cordialidade dispensada aos alunos do PPGRN e pela forma carinhosa com a qual sempre me atendeu.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. José Dantas Neto, por ter me aceito como orientanda e pela forma como conduziu a orientação e viabilizou todas as etapas da pesquisa de campo.

Aos professores do PPGRN, e, especialmente, a Vera Lúcia Antunes de Lima, Annemarie Konig, Carlos de Oliveira Galvão e a professora Soahd Arruda Rached Farias, pelas discussões, orientações e disponibilização de material para a pesquisa.

Ao Prof. José Geraldo de Vasconcelos Baracuhy por todo empenho para tornar possível a execução da presente pesquisa.

Ao pessoal da Agência Nacional de Águas (ANA) pela atenção dispensada durante a execução da pesquisa de campo e elaboração do relatório final de tese, especialmente ao Sr. Herbert Eugênio de Araújo Cardoso.

Ao Sebrae-PB, que tornou viável a realização da pesquisa de campo na Costa Rica, especialmente ao Sr. Alexandre Beltrão de Moura.

Ao Sr. Gilmar Navarrete Chacon, responsável pelo Fundo de Financiamento Florestal da Costa Rica.

As amigas Silvana Fernandes Neto, Joelma Sales e Kettrin Farias pelas colaborações acadêmicas e, sobretudo, pela amizade.

# PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PPSA) PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO SEMIÁRIDO

## RESUMO

A Constituição Federal Brasileira de 1988 alçou o meio ambiente a categoria de direito fundamental, cuja efetividade dependeria do cumprimento pelo Poder Público de algumas determinações e, dentre elas, a obrigação de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas. Para o cumprimento de tais exigências a legislação prevê diversos instrumentos de defesa e proteção ambiental, divididos em instrumentos de comando e controle e os econômicos, conforme disposto no art. 9º da Lei 6.938/81. A Lei 12.651/2012 estabeleceu no art. 41, inciso I, a instituição do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que consiste na retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, determinando no § 5º do mesmo diploma legal, a criação de um mercado de serviços ambientais em âmbito nacional e estadual, sendo obrigação do Poder Executivo autorizar e instituir programas de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, com a adoção de tecnologias e práticas que conciliem a atividade econômica e a redução dos impactos ambientais, com vistas a promover o desenvolvimento sustentável. O presente estudo se propôs a investigar as ações que podem contribuir para implantação de um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PPSA) como estímulo à adoção de práticas de conservação dos recursos hídricos no semiárido, utilizando como área de estudo o Açude Epitácio Pessoa – PB. O estudo foi realizado com utilização do método comparativo, a partir da análise de um único caso, de estrutura global e cuja coleta de dados ocorreu por meio de pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa de campo. Os resultados obtidos indicaram que o PSA é um instrumento eficaz, embora apresente alguns problemas em sua implantação, o que é comum a todo e qualquer instrumento ambiental. Através do estudo comparativo realizado em relação aos sistemas de PSA de Nova Iorque, Costa Rica e dos já implantados no Brasil, foi possível identificar benefícios e entraves. Ficou evidente que, embora sejam necessários ajustes no tocante às ações empreendidas, o ganho em termos ambientais é maior, o que denota a pertinência da proposta de PPSA na área de estudo, adaptado às condições ambientais desta. Portanto, se identificou que é viável a implantação de PPSA para gestão dos recursos hídricos na área do Açude Epitácio Pessoa, não em todos os termos do Programa Produtor de Águas, estabelecido pela ANA a partir do conceito de PSA, haja vista que, as condições ambientais e socioeconômicas locais requerem outras práticas que ultrapassam a adoção apenas de conservação das áreas no entorno do reservatório.

**Palavras-chave:** política ambiental; escassez hídrica; gestão ambiental; instrumentos econômicos.

# ENVIRONMENTAL SERVICE PAYMENT PROGRAM (PPSA) FOR WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE SEMIARID REGION

## ABSTRACT

The Brazilian Federal Constitution of 1988 puts the environment in the fundamental law category, whose effectiveness would depend the determinations adopted by the Public Power, such as, the obligation to husband and to restore the essential ecologic processes and provide the ecological management of the species and ecosystems. To achieve these requirements the law provides several instruments to defend and protect the environment, which are divided into command and control and economic instruments, according to the law 6.938/81 article 9º. The law 12.651/2012 article 4º item I established the Payment for Environmental Services (PES), which consists of the compensation, monetary or not, the conservation and improvement activities of the ecosystems that create environmental services, determining in its § 5º, of the same law, the creation of a federal and state environmental service market, been obligation of the Executive Power authorize and establish support programs and incentives to the environmental conservation, with the adoption of technologies and practices that both adopt economic activity and environmental impact reduction, with the objective to promote sustainable development. The present study aims to investigate the actions that can contribute to the implementation of a Payment for Environmental Service Program (PPSA) encouraging the adoption of conservation practices of the hydric resources in the semi-arid, using as study area the Epitacio Pessoa dam in Campina Grande State of Paraiba. The study was conducted using a comparative method, by the analyzes of a single case, of a global structure and data were collected using literature, documents a field research. The results indicate that the PES is an effective instrument, although it presents some problems in its interpretation, which is common in all environmental instruments. Comparing New York and Costa Rica PES and the one implanted in Brazil it was possible to identify benefits and impediments.. It was evident that, even thought are necessary adjustments regarding to the implemented actions, the environmental gain is bigger which shows the relevance of the propose of the PPSA in the studied area, adapting to its environmental conditions. Therefore, it was identified that the implementation of the PPSA for the hydric resource management in the area of the Epitacio Pessoa dam is feasible, not in all the terms of the Water Producer Program, established by the ANA according to PSA concept, once, the local environmental and socioeconomic conditions require the adoption of other practices that go beyond the conservation of the area around the dam.

**KEYWORDS:** environmental policy, hydric shortage, environmental management, economic instruments

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	5
2.1. OBJETIVO GERAL.....	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	6
3.1. O SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....	6
3.2. PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PPSA) .....	9
3.2.1. <i>ECONOMIA AMBIENTAL</i> .....	12
3.2.2. <i>SERVIÇOS AMBIENTAIS</i> .....	14
3.2.3. <i>IMPLANTAÇÃO DE UM PPSA</i> .....	18
3.2.3.1. <b>Princípios ambientais aplicáveis ao PSA</b> .....	20
3.2.3.2. <b>Política nacional do PSA: projetos de lei em andamento</b> .....	27
3.2.3.3. <b>Critérios de remuneração por serviços ambientais</b> .....	34
3.2.3.4. <b>Provedores e recebedores do PSA</b> .....	36
3.2.3.5. <b>Valoração dos serviços ambientais</b> .....	39
3.3. <b>GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b> .....	42
3.4. <b>OS ESPAÇOS AMBIENTALMENTE PROTEGIDOS E A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b> .....	54
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	61
4.1. <b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	61
4.2. <b>MATERIAL</b> .....	63
4.3. <b>MÉTODOS</b> .....	64
4.3.1. <i>CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA</i> .....	64
4.3.2. <i>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</i> .....	65
4.3.2.1. <b>Pesquisa bibliográfica</b> .....	65
4.3.2.2. <b>Pesquisa documental</b> .....	66
4.3.2.3. <b>Pesquisa de campo</b> .....	66
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	69
5.1. <b>ESTUDO COMPARATIVO DOS PPSA</b> .....	69
5.1.1. <i>A EXPERIÊNCIA DE PPSA PARA ABASTECIMENTO DA CIDADE DE NOVA IORQUE – EUA</i> .....	69
5.1.2. <i>A EXPERIÊNCIA DE PPSA DA COSTA RICA</i> .....	70
5.1.3. <i>AS EXPERIÊNCIAS ESTADUAIS BRASILEIRAS EM PPSA</i> .....	75
5.2. <b>SITUAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO QUANTO À OCUPAÇÃO E USO DO SOLO E CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	83
5.3. <b>PROPOSTA DE PPSA PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA – PB</b> .....	90
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	102
<b>REFERENCIAS</b> .....	105

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Representação esquemática dos serviços de ecossistemas selecionados pelo PNUMA, como categorizados nas Avaliações Ecosistêmicas do Milênio (controle, abastecimento, suporte e cultural)	17
<b>Figura 2.</b> Componentes para análise de regimes jurídicos de PSA	33
<b>Figura 3.</b> Açude Epitácio Pessoa – PB	61
<b>Figura 4.</b> Usos da APP em área urbana no Município de Boqueirão, às margens do Reservatório Epitácio Pessoa	86

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP Área de Preservação Permanente

BNB Banco do Nordeste do Brasil

CF Constituição Federal

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente

EMATER-PB Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba.

CAGEPA Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

CBH-PB Comitê de Bacia do Rio Paraíba

DNOCS Departamento Nacional de Obras contra as Secas

FFPSA Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais

FONAFIFO Fundo de Financiamento Florestal da Costa Rica

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

PNMA Política Nacional de Meio Ambiente

PNUMA Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PNPSA Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais

PNRH Política Nacional de Recursos Hídricos

PPA Programa Produtor de Águas

PSA Pagamento por Serviços Ambientais

SEBRAE Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas

SUDEMA Superintendência de Administração do Meio Ambiente

TAC Termo de Ajustamento de Conduta

UC's Unidades de Conservação

## 1. INTRODUÇÃO

As atividades humanas impulsionadas pelo crescimento econômico e pelas necessidades impostas pelo mercado de consumo têm, já há algum tempo, alterado o funcionamento dos ecossistemas, ocasionando cada vez mais a degradação destes.

Desde a Revolução Industrial até hoje, a trajetória de degradação dos ecossistemas terrestres vem continuamente reduzindo os benefícios derivados dos serviços ambientais, tão indispensáveis para assegurar o bem-estar humano, colocando em risco a própria sustentabilidade do sistema econômico e a qualidade de vida das gerações futuras.

Com efeito, é urgente a necessidade de implementação de ações de conservação e minimização dos efeitos da degradação ambiental sob os ecossistemas, como forma de garantir a disponibilidade de recursos naturais aptas a possibilitar um desenvolvimento sustentável, conforme preconizado pelas diversas normas ambientais, especialmente a Constituição Federal (CF) em seu art. 225 que assegura o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental inerente a pessoa humana.

Dispõe o art. 225, § 1º, inciso I da CF que para assegurar a efetividade desse direito, o Poder Público deve, dentre outras obrigações, preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas.

Para garantir efetividade do que preconiza o referido dispositivo constitucional, é necessária a adoção de diversas medidas, dentre elas instrumentos ambientais e/ou econômicos. Nesse sentido, tal obrigatoriedade já vem disposta na legislação nacional desde a Lei 6.938/81, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que estabelece em seu artigo 9º, inciso XIII, de forma exemplificativa, que para execução da Política Nacional de Meio Ambiente, são instrumentos econômicos a concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental dentre outros; bem como, elenca a mesma lei, como um de seus objetivos a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

Embora não tenha trazido em seu texto o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), ao estabelecer um rol exemplificativo na PNMA para os instrumentos de defesa do meio ambiente, o legislador deixou espaço para a incorporação de outros instrumentos que pudessem contribuir para a promoção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Recentemente, a lei 12.651/2012 estabeleceu no art. 41, inciso I, dentre os instrumentos para efetivação da legislação ambiental, a instituição do PSA como um instrumento de “retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais” e, conforme § 5º, a criação de um mercado de serviços ambientais em âmbito nacional e estadual, sendo obrigação do Poder Executivo autorizar e instituir programas de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, com a adoção de tecnologias e práticas que conciliem a atividade econômica e a redução dos impactos ambientais, com vistas a promover o desenvolvimento sustentável.

Apesar de atualmente a matéria ainda não estar regulamentada em âmbito nacional, há Projeto de Lei 5.487/2009 em trâmite estabelecendo a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), bem como, alguns Estados da Federação também já estabeleceram suas políticas estaduais de PSA ou adotaram práticas que utilizam esse instrumento como estratégia para geração de benefícios ambientais e renda para os produtores, razão pela qual diversos projetos ambientais estão em andamento, de forma a efetivar o referido instrumento, embora não exista ainda a sua regulamentação a nível federal.

A implantação do PSA exige a realização de uma série de ações para possibilitar a sua execução, dentre elas a realização de estudos na área aonde a metodologia será implementada no intuito de averiguar se é viável a implementação do instrumento, tanto sob o ponto de vista ambiental, quanto econômico e social, tendo em vista o caráter de voluntariedade dos participantes de um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PPSA), seja na condição de provedor ou de recebedor do serviço.

No entanto, a definição destas ações, bem como a implantação dos projetos de PPSA leva em conta as características ambientais e condições locais, bem como a avaliação de quais serviços podem ser implantados, quem

são os potenciais provedores e recebedores do serviço, quais os arranjos institucionais, dentre outros aspectos.

No presente estudo, no qual se propôs investigar as ações que podem contribuir para implantação do PPSA como estímulo à adoção de práticas de conservação do solo e das áreas de preservação permanente no entorno do Açude Público Epitácio Pessoa, que é o segundo maior reservatório de água paraibano, e além de servir como abastecimento humano, exerce uma função especial na economia local e estadual, sobretudo, por abastecer o município de Campina Grande, um dos principais núcleos urbanos de todo o interior do Nordeste brasileiro e segundo maior centro político-econômico do Estado da Paraíba, abastecendo também outros municípios circunvizinhos e menores.

A referida área foi selecionada em razão de toda a problemática ambiental que a envolve. O açude Epitácio Pessoa integra a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba e localiza-se na Sub-bacia do Rio Taperoá, cuja pressão antrópica ocasiona a degradação dos solos, da paisagem nativa, da quantidade e qualidade das águas de rios e de açudes. Essas atividades contribuem significativamente para a qualidade da água na bacia hidráulica do Açude Epitácio Pessoa, haja vista que, a nascente do rio está localizada nesta sub-bacia, que carrega água, sedimentos e resíduos para a referida bacia hidráulica, bem como todo o material depositado em seu solo e decorrente destas atividades antrópicas. Não obstante, além dessas atividades, existem aquelas realizadas no entorno do reservatório e que contribuem de forma direta para a degradação as áreas de preservação permanente, para o assoreamento do reservatório e ocasiona a má qualidade da água ali depositada.

Assim, a necessidade de conservação dos recursos hídricos nesta área representa um dos grandes desafios para a gestão local, já que o reservatório está localizado exatamente numa área de clima semiárido, sujeita a estiagens prolongadas que comprometem, conseqüentemente, o abastecimento do manancial, gerando com isso tensões e conflitos entre as populações urbanas que se beneficiam de suas águas e agricultores que desenvolvem produções irrigadas ao longo de suas margens, o que culmina por provocar problemas de dimensões ecológica, cultural, social e de gestão pública, o que justifica a

necessidade de se desenvolverem pesquisas que visem propor soluções para melhoria e assegurem maior proteção da qualidade das reservas hídricas na área de estudo.

Face ao exposto, temos o seguinte problema de pesquisa: quais as ações que podem ser realizadas na implantação de um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais que possa viabilizar a gestão dos recursos hídricos do Açude Epitácio Pessoa? Partimos da premissa de que a implantação do PPSA pode contribuir significativamente para a gestão dos recursos hídricos em regiões semiáridas, além de constituir-se como potencial fonte de renda para a população local.

O ineditismo da pesquisa se justifica porque na área de estudo aonde foi desenvolvida a presente proposta, não há registro de implantação da metodologia de PPSA para conservação dos recursos naturais. Desta forma, a análise de ações que podem contribuir para a gestão dos recursos hídricos a partir da implantação do PPSA na área de estudo, possui relevância ambiental, social, econômica e sob o ponto de vista científico, já que a área carece de estudos mais aprofundados acerca desta temática.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar como a implantação de um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PPSA) pode contribuir para a gestão dos recursos hídricos em regiões semiáridas, tendo como caso de estudo o Açude Epitácio Pessoa – PB.

### **2.2 . OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar estudo dos Programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e estabelecer um comparativo entre estes e a área do semiárido em estudo.
- Fazer levantamento da situação ambiental no entorno do Açude Epitácio Pessoa/PB;

- Propor as diretrizes para implantação do Pagamento por Serviços Ambientais para a gestão de recursos hídricos na área do Açude Epitácio Pessoa.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. O SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

O semiárido brasileiro abrange uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup> onde localizam-se 1.133 municípios da federação, abrigando uma população de cerca de 20 milhões de habitantes (SILVA, 2006). Caracteriza-se como a zona semiárida mais populosa do mundo (AB'SABER, 2003).

Segundo os dados do Censo Demográfico do ano de 2010, 27,8% da população brasileira vive no semiárido (53 milhões de pessoas) que é a segunda região em termos populacionais. Comparando proporcionalmente, pouco se alterou desde o Censo Demográfico de 1980, quando os 34,8 milhões de habitantes da região representavam 29,3% do total do país. É ainda a região brasileira menos urbanizada, com 73,1% (OJIMA, 2013).

O desenvolvimento da região sempre esteve limitado pelas condições precárias de sobrevivência em razão do déficit hídrico motivado pelo baixo regime pluviométrico, mas, sobretudo por causa da alta evaporação que chega a 3.000 mm ao ano em algumas áreas. Essa é a característica marcante da região: o baixo índice pluviométrico e a grande taxa de evaporação, que se estima ser quatro vezes maior do que a pluviosidade, provocando um balanço hídrico sempre negativo (ANA, 2012).

Para Malwezzi (2013) o Semiárido brasileiro pode ser considerado como o mais chuvoso do planeta, tendo em vista contar com uma pluviosidade média de 750 mm/ano, sendo que na área de estudo esse dado cai para cerca de 323 mm/ano (FERNANDES NETO, 2013).

De acordo com Cirilo et. al.

O semiárido é uma região pobre em volume de escoamento de água dos rios. Essa situação pode ser explicada em função da variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes, onde há predominância de solos rasos baseados sobre rochas cristalinas e, conseqüentemente, baixas trocas de água entre o rio e o solo adjacente. O resultado é a existência de densa rede de rios intermitentes (2015, p. 82).

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA) nesta região, encontramos um regime pluviométrico concentrado em cerca de quatro meses do ano, com períodos chuvosos entre os meses de novembro a dezembro na porção mais ao sul, março e abril na porção ao norte e junho a julho na parte leste do Nordeste (ANA, 2013).

O clima encontrado no semiárido é do tipo Bsh (KOEPPEN, 1948), caracterizado por ser um regime semiárido seco, e há duas estações bem definidas: a seca, que perdura por cerca de oito a nove meses e a estação chuvosa, por três a quatro meses.

Há o predomínio de solos rasos com 40 a 60 cm acima da rocha, dotados de baixa fertilidade e pouco intemperizados (MAIA, 2006). Possui vegetação do tipo xerófila, de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo (BRITO, 2008).

A cobertura vegetal é, em sua maioria, pertencente ao bioma Caatinga, que embora não tenha sido reconhecido pela Constituição Federal Brasileira de 1988 como patrimônio nacional, não é menos importante que os demais e nem deve deixar de ser tutelado, haja vista que,

O bioma Caatinga é único: apesar de se localizar em área de clima semiárido, apresenta grande variedade de paisagens, relativa riqueza biológica e endemismo [...] os ecossistemas do bioma caatinga encontram-se bastante alterados, com a substituição de espécies vegetais nativas por cultivos e pastagens. O desmatamento e as queimadas são ainda práticas comuns no preparo da terra para a agropecuária que, além de destruir a cobertura vegetal, prejudicam a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo (GRANZIERA, 2014, p. 234).

Importante ressaltar a relevância da vegetação Caatinga para preservação do bioma de mesmo nome.

Dentre os ativos ambientais contidos nos diferentes biomas brasileiros, as florestas nativas, inclusive a caatinga, cumprem a função estratégica de funcionar como barreiras naturais à desertificação, à erosão genética, à perda de recursos biológicos, a fragmentação de ecossistemas e as catástrofes naturais. Outros serviços ambientais prestados são identificados como: proteção de mananciais para abastecimento público de água, espaços para

lazer e sequestro de carbono (PEREIRA & PEREIRA, 2012, p. 255).

Conforme Singhal & Gupta (1999) o semiárido brasileiro está assentado sob o cristalino. Essas áreas que estão presentes nas regiões Sudeste e em grande parte da região Nordeste são problemáticas em razão da escassez hídrica ocasionadas principalmente em razão das condições climáticas e de outro lado, em razão do uso intenso das reservas hídricas para abastecimento urbano e industrial.

Esclarecem ainda, a relevância de aquíferos em rochas cristalinas para abastecimento de água de regiões semiáridas:

O manto de alteração proveniente do intemperismo das rochas cristalinas pode formar um aquífero de baixa produtividade, mas muito importante em países com altos índices de pobreza. As camadas espessas e de grande extensão formam um aquífero potencial e, se existir uma fonte de recarga perene, até mesmo uma camada de 5 a 7 metros de espessura pode ser uma boa fonte para abastecimento de água (Singhal & Gupta, op cit).

Segundo Singhal & Gupta (op cit) os estudos relativos ao uso das reservas hídricas constantes em rochas fraturadas cresceram nas últimas décadas em razão da necessidade de alternativas para o abastecimento dos grandes centros urbanos e de áreas rurais adjacentes.

Embora o uso destas reservas apresente problemas como a permeabilidade e dificuldades com a perfuração de poços, há a necessidade de desenvolver métodos eficientes e de baixo custo para aproveitamento dessas águas, bem como, para aumento da oferta de águas em lençóis subterrâneos.

Nesse contexto, os mesmos autores apontam que os estudos hidro geológicos em rochas fraturadas são importantes para suprimento seguro de água subterrânea para abastecimento público, industrial e para irrigação; controle da migração de poluentes e contaminantes em meio fraturado; estimativas de quantidades de fluidos em fontes geotermiais naturais; desenvolvimento de reservatórios de gás e petróleo; construção de túneis e de cavidades subterrâneas para estocar água, óleo e gás, dentre outros; resolução de problemas geotécnicos, tais como estabilidade de taludes, estabilização de

minas subterrâneas e desenvolvimento de sistemas de rebaixamento do nível d'água.

De acordo com Cirilo (2008) o fortalecimento da infraestrutura hídrica para convivência com a escassez do semiárido tem sido praticado desde os tempos do Império. Obviamente, não temos mais a vulnerabilidade do início do século passado, contudo é necessário fazer exercer uma gestão mais planejada e tornar os investimentos mais eficientes.

Importa salientar que a gestão de recursos hídricos preconizada na Lei nº 9.433/97 (PNRH) indica a substituição de práticas emergenciais por ações de gestão planejada de forma integrada, participativa e descentralizada, a nível local, estadual e federal, integrando tanto os órgãos gestores como as instituições não governamentais e a sociedade no sentido de torna-la efetiva, resultando em medidas efetivas para o uso racional e eficiente desse recurso, especialmente, em regiões mais penalizadas com a escassez hídrica.

### 3.2. PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PPSA)

Historicamente, as medidas adotadas para tentar solucionar os problemas ambientais se pautaram pelo estabelecimento dos instrumentos de comando e controle, na prática, traduzidos na legislação vigente através do exercício do poder de polícia e da imposição de sanções em caso de descumprimento da legislação.

Durante a década de 90 as políticas de Comando e Controle foram mantidas, principalmente com relação as florestas, aumentando ainda mais as obrigações de manutenção dessas áreas nas propriedades. Com o advento do novo código florestal a questão permanece ligada apenas a criação de um novo conjunto de regras, sem que haja propostas efetivas para possibilitar a preservação ambiental (REYDON, 2011).

Com o passar do tempo constatou-se a ineficiência dos mecanismos de comando e controle por si só para dar efetividade a preservação do meio ambiente, somando-se a isto, a evolução das instituições no sentido de procurar implantar cada vez mais um modelo de gestão pautado pela cooperação entre os

diversos atores sociais na busca de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, foram criados outros mecanismos para preservação ambiental, dentre eles os chamados instrumentos econômicos.

Para Reydon (op cit) embora não se possa negar que os instrumentos baseados em ações de comando e controle e incentivo econômico implementadas nos últimos anos no Brasil tiveram grande relevância para a conservação dos recursos naturais e a redução do desmatamento, no entanto, como estes dependem de intervenção direta do Estado, não possuem a efetividade esperada e não funcionam de forma efetiva no longo prazo de modo que as políticas de incentivo econômico podem ser bastante úteis, entende este autor.

Os instrumentos econômicos podem ser concebidos como aqueles que tem a capacidade de possibilitar resultados eficazes para a qualidade do meio ambiente, traduzidos em práticas de manejo adequadas acompanhadas de suporte técnico e gerenciamento ambiental. Tais práticas podem alcançar resultados melhores para a qualidade ambiental do que a imposição de penalidades pela degradação ambiental causada (STROBEL, 2006).

Nesse contexto, insere-se o PSA como prática eficaz para conservação dos recursos naturais já utilizada em algumas partes do mundo, com destaque para a política costarriquenha pelo pioneirismo e o PPSA para abastecimento da cidade de Nova Iorque, e já difundida também no Brasil através do Projeto Produtor de Águas e os Projetos Proambiente, Bolsa Floresta e Mina D'água, bem como o Projeto Oásis, dentre outros. Nestes projetos, há aporte de recursos oriundos do poder público bem como de associações não governamentais para funcionamento e logística.

Cada um dos projetos implementou práticas de conservação dos recursos naturais com base nas características de cada região aonde o respectivo projeto foi implantado.

Os projetos com enfoque hídrico têm a Agência Nacional de Águas (ANA) como parceira na distribuição de recursos financeiros para implantação do PPSA e apoio técnico, cabendo ao arranjo local a definição de quem pagará pelos serviços ambientais prestados. Para funcionamento dos projetos de PSA com

enfoque hídrico, basicamente, a gestão adequada deve considerar em seu planejamento ações que visem a conservação do solo, da cobertura florestal e o combate a erosão hídrica.

A conservação da água e conjuntamente, das florestas é imprescindível para garantir que os serviços ambientais funcionem adequadamente. Embora a relação existente entre um e outro seja controversa em razão do dinamismo e complexidade dos sistemas ambientais, é inegável a interdependência, pois a qualidade de um depende da qualidade do outro. Nesse sentido,

Os vínculos entre as florestas e as áreas produtoras de água são complexos e dinâmicos e seu significado é um assunto controverso para hidrólogos, economistas e ecologistas. Mesmo que as relações entre a produção de água e florestas não sejam consenso do ponto de vista científico, é inegável que a degradação e escassez de uma prejudica a existência da outra. Da mesma forma, é possível afirmar que bacias hidrográficas com cobertura vegetal têm uma contribuição maior para a produção de água de boa qualidade do que outras alteradas por diferentes atividades humanas e com níveis e tipos diversos de contaminação (WATHELY & HERCOWITZ, 2013).

De acordo com Nota Técnica da ANA (2013) para que essas ações sejam efetivas, devem se pautar no uso de tecnologias que possibilitem a conservação desses recursos de forma adequada, através da implantação de terraços, barraginhas, adequação de estradas, melhoria das pastagens, recuperação de nascentes, reflorestamento, dentre outros.

A implantação destas tecnologias deve considerar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, e, preferencialmente, as práticas conservacionistas devem se estender em todo o interior da bacia, sub-bacia ou microbacia hidrográfica; convém ressaltar ainda que os PPSA devem ter sua implantação em áreas prioritárias e de relevante interesse dentro do contexto socioeconômico local.

Os PPSA abrangem serviços ambientais para a proteção de bacias hidrográficas, sequestro e estocagem de carbono, preservação da beleza cênica e conservação da biodiversidade. Há situações, inclusive, em que são fornecidos

dois ou mais desses serviços numa mesma área. Todas essas possibilidades são passíveis de PSA.

O PSA está previsto na Lei 12.651/12 como um de seus instrumentos econômicos e embora a nível nacional não esteja regulamentado, existem diversas leis em âmbito estadual que já regulamentaram a matéria, bem como, a nível federal, projetos de lei tratando de uma política nacional de PSA. Sob o ponto de vista prático, são muitos os projetos já em andamento e cujos resultados são significativos em termos de geração de renda para as populações e de práticas de conservação ambiental eficazes. Nesse sentido,

A eficácia de projetos de PSA depende, crucialmente, das adaptações aos contextos social, econômico, ambiental e político de onde será implantado. No mundo, várias iniciativas estão sendo discutidas e implantadas, mas há um crescimento maior de programas na América Latina (SOUZA, 2013, p. 15).

Para Andrade & Romeiro (2013, p.4) “a crescente perda de diversidade biológica, associada ao não reconhecimento das contribuições dos ecossistemas para as atividades humanas, são as principais causas desse estado”.

Para estes autores, a degradação do capital natural, a perda de diversidade biológica e dos serviços ecossistêmicos enquanto bens ambientais majoritariamente insubstituíveis devem ser reconhecidos como essenciais para a vida humana (ANDRADE & ROMEIRO, 2013).

### *3.2.1. ECONOMIA AMBIENTAL*

Para a Economia, o valor de algo é a expressão das preferências individuais humanas, isto é, tem valor aquilo que está diretamente relacionado ao quanto se precisa daquela coisa ou objeto, o que é algo de caráter completamente subjetivo, pois, vale a máxima de que o que para muitos pode valer muito, para outros pode não significar nada.

A economia clássica pautou-se de um modo geral pela lei da oferta e da procura, pelo funcionamento dos mercados sob o prisma apenas do custo e do lucro. A teoria econômica cuida em explicar de forma lógica como entender o

movimento do mercado, o comportamento dos consumidores e empresas e as decisões que definem esse mercado (CALLAN & THOMAS, 2010).

O desafio posto à sociedade atual é compreender como esse mercado interage com o meio ambiente. Essa dinâmica é estudada a partir do que se convencionou denominar de economia ambiental. A partir da economia ambiental se almeja entender os problemas ambientais, a tomada de decisões e como esta influencia a dinâmica do mercado.

Isso porque na conjuntura atual, temos que lidar com os efeitos sobre os recursos naturais que foram gerados desde a Revolução Industrial. Não se pode esperar por um ar limpo para respirar ou uma água de qualidade para consumir e continuar com as mesmas práticas de exploração dos recursos naturais. Há, num primeiro momento, que se decidir o nível de qualidade ambiental desejado e o que fazer para alcançar esse nível compatibilizando-o com o desenvolvimento econômico (CALLAN & THOMAS, 2010).

A economia ecológica tem como objetivo ampliar o objeto da economia clássica que vê apenas os bens que podem ser valorados diante do mercado e apropriados por este. Essa corrente de pensamento dentro das ciências econômicas procura considerar os bens desde a coleta da matéria-prima, sua transformação para comercialização no mercado e por fim, seu descarte na forma de resíduo, ou seja, sua existência pós-uso, quando, em tese, já perdeu seu valor de mercado; a economia ecológica preocupa-se, portanto, com o ciclo de vida dos produtos (STROBEL, 2006).

A economia ecológica leva em consideração com o custo ecológico dos procedimentos e estilos de vida, razão pela qual, a criação de políticas públicas deve levar em conta ações específicas para atender essa demanda de limpeza e reciclagem, optando sempre pelo procedimento que possa causar um custo menor para os ecossistemas (SOUZA, 2013).

Uma das formas de analisar uma forma de resolução dos problemas ambientais é a partir da teoria da externalidade. Segundo Callan & Thomas (2010), a teoria da externalidade define o mercado como bem cuja produção gera bens que estão fora da transação de mercado, e o resultado dessas transações que não está contabilizado são as externalidades.

As externalidades traduzem-se em ações que geram custos ou benefícios e cujo ônus recai sob terceiros que não participaram de uma relação de mercado. As externalidades podem ser positivas ou negativas e são afetadas as mais diversas áreas do conhecimento, inclusive a ambiental. A poluição é uma externalidade negativa enquanto a conservação de determinada espécie gera uma externalidade positiva. Quando as ações geram externalidades positivas, estas traduzem-se em benefícios para determinados atores sociais que não participaram de uma transação de mercado para sua obtenção (LANDELL-MILLS & PORRAS, 2002).

Segundo Nusdeo (2012) as externalidades positivas possuem as características de não exclusividade e não rivalidade o que significa dizer que as pessoas não são excluídas do benefício gerado pela externalidade positiva ainda que haja esta possibilidade, o custo seria extremamente alto, ou seja, há por trás de uma externalidade positiva algum ganho. Além disso, dizer que as externalidades são não rivais, quer dizer que aquelas geradas em favor de um dado indivíduo não reduz o montante do benefício posto à disposição dos demais.

Assim, na seara ambiental, externalidade é sempre o resultado de determinada ação provocada pelo ser humano ou pelo funcionamento de um sistema ambiental qualquer e que provocará um efeito positivo ou negativo. Quando gerar efeito positivo pode traduzir-se em um serviço ambiental e ser apropriável economicamente.

### *3.2.2. SERVIÇOS AMBIENTAIS*

É condição indispensável para a sobrevivência humana a existência de oxigênio, gás carbônico e água no planeta Terra. Por meio do fluxo de energia advinda do Sol, através da ciclagem de nutrientes na biosfera e da gravidade que impede as moléculas de se dissiparem da atmosfera para o espaço, é possível a vida terrestre (MILLER JR. 2008).

Nesse contexto, há organismos que são produtores e organismos consumidores, os quais compõem a cadeia alimentar.

A cadeia alimentar consiste de uma sequência de seres vivos que dependem um do outro para sobreviver, isto é, num ecossistema, existem necessariamente aqueles organismos que vão produzir, os que vão consumir e aqueles responsáveis por decompor a matéria orgânica para que esta retorne ao ciclo de nutrientes, sempre obedecendo à troca de energia ao longo da cadeia através dos produtores para os consumidores; ela fecha seu ciclo quando há o retorno dos nutrientes aos produtores. Os fluxos de energia, por sua vez, são responsáveis por garantir o sustento das funções de todos os seres vivos componentes da cadeia alimentar. A biosfera alcança a sustentabilidade, a longo prazo, a partir do uso da energia solar e da reciclagem de nutrientes químicos que os organismos presentes nessa cadeia necessitam para sobreviver, crescer e reproduzir-se (MILLER JR. op cit).

Com efeito, os fluxos de matéria e energia, a cadeia alimentar, os ciclos naturais, enfim, tudo o que compõe o funcionamento do ecossistema e a interação de todos esses componentes da biosfera, formam uma grande teia interdependente, complexa e que produz continuamente, serviços ambientais (CAPRA, 2006).

A natureza, executando suas funções, garante uma gama de serviços essenciais que possibilitam as condições de vida no planeta e, conseqüentemente, o exercício das atividades econômicas indispensáveis para o crescimento econômico e a geração de riqueza pelas populações ao redor do mundo.

No entanto, as atividades humanas, na condição de utilizadoras dos recursos naturais exercem forte pressão sobre estes recursos, criando riscos ambientais e ocasionando degradação dos ecossistemas; esta por sua vez, gera a necessidade de soluções artificiais para disponibilização dos serviços ambientais, quando isto é possível, pois o estado de degradação pode chegar a tal ponto de não ser possível mais a recomposição artificial do ambiente degradado (NUSDEO, 2012).

Segundo Capra,

A escassez de recursos e a degradação do meio ambiente combinam-se com populações em rápida expansão, o que leva ao colapso das comunidades locais e à violência étnica e tribal que se tornou a característica mais importante da era pós-guerra fria. Esses problemas precisam ser vistos, exatamente, como diferentes facetas de uma única crise, em grande medida, uma crise de percepção. Ela deriva do fato de que a maioria de nós, e em especial, nossas grandes instituições sociais, concordam com os conceitos de uma visão de mundo obsoleta, uma percepção da realidade inadequada para lidarmos com nosso mundo superpovoado e globalmente interligado (op cit, p. 26).

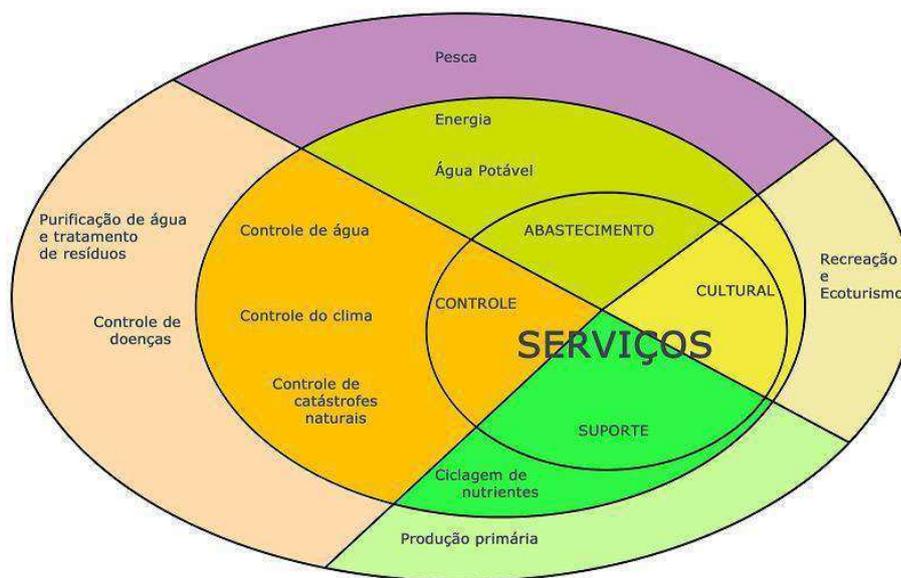
Para o mesmo autor uma mudança radical na percepção de mundo, de valores e de pensamento seria a resposta para muitos problemas globais, especialmente, no que tange aos problemas de ordem ambiental. Para tanto, requer a visão do todo de forma sistêmica e integrada, isto é, a adoção de um novo paradigma pautado na visão holística de mundo em que todas as partes são interdependentes.

De acordo com Constanza et al.

Os serviços dos sistemas ecológicos e os estoques de capital natural que os produzem são fundamentais para o funcionamento do sistema de suporte de vida da Terra. Eles contribuem para o bem-estar humano, tanto direta como indiretamente, e, portanto, representam parte do valor econômico total do planeta. Estimamos o valor econômico atual de 17 serviços ecossistêmicos para 16 biomas, com base em estudos publicados e alguns cálculos originais. Por toda a biosfera, o valor (a maioria dos quais está fora do mercado) é estimado na faixa de \$ 16-54 ( $10^{12}$ ) por ano, com uma média de \$ 33 trilhões por ano. Devido à natureza das incertezas, isto deve ser considerado uma estimativa mínima. Total do produto nacional bruto mundial é de cerca de EUA \$ 18 trilhões por ano (1997).

A literatura apresenta inúmeras definições para serviços ecossistêmicos e serviços ambientais. A Avaliação Ecossistêmica do Milênio em 2005, estabeleceu a expressão “serviços ecossistêmicos” para definir os benefícios gerados pelos ecossistemas, independentemente da atuação humana, e “serviços ambientais”, para se referir aos benefícios decorrentes de iniciativas antrópicas em favor desses sistemas (ANA, 2012).

Para o PNUMA (2013) são serviços ambientais ou serviços ecossistêmicos aqueles ligados à própria função da natureza, realizados através do funcionamento dos ecossistemas, daí porque são também denominados serviços ecossistêmicos. Podem ser esquematizados da seguinte forma:



**Figura 1.** Representação esquemática dos serviços de ecossistemas selecionados pelo PNUMA, como categorizados nas Avaliações Ecossistêmicas do Milênio (controle, abastecimento, suporte e cultural).

**Fonte:** PNUMA, 2013.

A figura 1 acima, evidencia que os serviços ambientais estão interligados, só podendo ser analisados a partir de uma perspectiva holística. Isso quer dizer que as interações havidas em determinado ecossistema ocorrem de forma sistêmica e integrada, produzindo serviços ambientais que, por sua vez, vão gerar algo denominado pela economia ambiental de “externalidade”.

Há uma certa dificuldade para determinar quais os serviços ambientais prestados pelos ecossistemas. No entanto,

A dificuldade de determinar com precisão os serviços ambientais prestados pelas florestas para a manutenção da oferta e da qualidade de água não significa que eles não existam e não devam ser valorizados. Por um lado, a economia ecológica trabalha com o conceito, cada vez mais aceito pelos economistas tradicionais e pelos formuladores de políticas públicas, do princípio de precaução e, por outro lado, a valorização destes serviços não significa necessariamente que sejam atribuídos valores monetários às florestas e aos serviços, e sim que tanto

florestas como serviços devem ser conservados, visto que apresentam um valor nem sempre passível de ser traduzido em unidades monetárias (Whately et. al., 2008, p. 64).

Para Benjamin (2001) os serviços ambientais são de duas categorias: produtos ambientais e serviços relativos ao suporte da natureza. Os primeiros, classificados por este autor como “bens de valor econômico direto” dizem respeito aos recursos passíveis de consumo ou comercialização pelo ser humano, a exemplo da água, frutos madeira, dentre outros. A outra categoria refere-se aos serviços ambientais ligados aos fluxos de matéria, a ciclagem de nutrientes do solo, a manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, o sequestro de carbono, dentre outros; estes últimos são classificados como “bens de valor de uso indireto”.

Comumente, os bens de valor de uso direto são recursos cuja valoração é mais simples posto que podem ser apropriados diretamente pelo ser humano e comercializado. Os serviços ambientais que compreendem bens de valor de uso indireto, por sua vez, não são considerados quando das decisões político-econômicas, embora sejam elementares aos processos ecológicos que produzem os bens de valor de uso direto e que movimentam as economias em escala mundial (NUSDEO, 2012).

É verdade que os serviços ambientais, de início não são atrativos como bens de mercado tendo em vista a natureza de bem público, bem como, pelo fato de que não é de interesse dos empreendedores de um modo geral, pagar pelo que a natureza oferece de forma gratuita e que será usufruída por aqueles que nada irão pagar.

No entanto, ensina Nusdeo (op cit) que a venda de serviços ambientais é possível a partir da negociação sob partes apropriáveis desses serviços. O patrimônio genético, a garantia de água de boa qualidade, o desfrute de determinada beleza cênica, a aquisição de alimentos cultivados a partir de técnicas agrícolas sustentáveis, dentre outros. Todos esses serviços, devidamente identificados, podem ser passíveis de pagamento.

### 3.2.3. A IMPLANTAÇÃO DE UM PPSA

Nusdeo (op cit) diz que mesmo diante da possibilidade de reprodução dos serviços executados pelo meio ambiente, a execução dessas atividades impõe a necessidade de um grande aporte de recursos públicos e privados, para reproduzir serviços que são naturalmente oferecidos de forma gratuita e estão disponíveis a todos.

Com o intuito de promover a conservação do meio ambiente, as políticas ambientais estabelecem diversos instrumentos para consecução desta finalidade. Dentre os instrumentos, estão os econômicos, que, consoante art. 9º, XIII da Lei 6.938/81 são instrumentos econômicos da PNMA a concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental, dentre outros, o que denota que não há um rol taxativo para esses instrumentos, podendo vir a existir outros com a mesma finalidade.

Concessão florestal é contrato administrativo no qual o poder público outorga ao particular a exploração sustentável das florestas públicas. O art. 3º, VII da Lei 11.284/06 define concessão florestal como

A delegação onerosa, feita pelo poder concedente, do direito de praticar manejo florestal sustentável para exploração de produtos e serviços numa unidade de manejo, mediante licitação, à pessoa jurídica, em consórcio ou não, que atenda às exigências do respectivo edital de licitação e demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A Servidão ambiental está disciplinada no art. 9º-A da Lei 6.938/81, e é instituída mediante instrumento público ou particular, ou ainda, por termo administrativo firmado perante órgão integrante do SISNAMA, cujo objetivo é a limitação da propriedade de forma total ou parcial autorizada por seu proprietário, com o objetivo de preservar, conservar ou recuperar os recursos ambientais.

Seguro ambiental é modalidade de seguro cujo objetivo é reparar os danos ambientais advindos da execução das atividades econômicas, haja vista a responsabilidade em sede de meio ambiente ser objetiva, baseada na teoria do risco integral. Tem respaldo nos princípios do poluidor pagador e da prevenção.

O art. 41 da Lei 12.651/12 trouxe o PSA como um de seus instrumentos econômicos. O PSA pode ser entendido como

[...] uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental bem definido é comprado por um comprador de um provedor, sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço. Assim, o regime legal deve definir claramente qual o serviço ambiental abrangido; qual a fonte de recursos para o pagamento; como o serviço é verificado; e quem tem direito a receber pelo serviço (WUNDER, 2006).

Para Souza a função do PSA é

[...] agregar valor monetário para os proprietários que aderem voluntariamente às ações conservacionistas, gerando serviços ambientais, com a ajuda dos que se beneficiam desses serviços. Para o produtor familiar que tem a produção agrícola como sua principal fonte de renda, o PSA é uma ferramenta viável que contribui para a preservação ambiental, já que os mesmos não têm condições de arcar com essa tarefa sozinhos. A tendência é que se tenham viabilidade econômica, processos socialmente justos e ecologicamente corretos, aliados à produtividade, à qualidade e à conservação dos recursos naturais (2013, p. 55).

Os tipos de serviços ambientais passíveis de PSA geralmente a proteção de bacias hidrográficas, sequestro e estocagem de carbono, preservação da beleza cênica e conservação da biodiversidade. Há situações, inclusive, em que são fornecidos dois ou mais desses serviços numa mesma área (NUSDEO, 2012).

Esquemas de PSA são derivados do Teorema de Coase, de 1960, o qual afirma que através de negociações os agentes internalizam as externalidades e atingem eficiência, independentemente da dotação inicial dos direitos de propriedade e na ausência de custos de transação (KOSOY et al, 2006).

Os sistemas de PSA partem do princípio básico de que o reconhecimento de que o meio ambiente fornece gratuitamente uma gama de bens e serviços que são de interesse direto ou indireto do ser humano, permitindo sua sobrevivência e seu bem-estar.

Quanto ao tempo de duração do programa de PSA, este não é executado em caráter perpétuo, o tempo que dura o contrato firmado entre provedor e

recebedor tem o período de tempo condicionado ao necessário para restauração da capacidade do ecossistema danificado voltar a oferecer uma produtividade agrícola, florestal ou pesqueira capaz de retribuir o serviço ambiental.

### **3.2.3.1. Princípios ambientais aplicáveis aos PPSA**

O PSA, enquanto instrumento econômico posto à disposição para tutela dos bens ambientais baseia-se principalmente nos princípios do poluidor-pagador e usuário-pagador e protetor-recebedor, bem como de outros atinentes a defesa do meio ambiente, destacando-se, sobretudo, os princípios do desenvolvimento sustentável, função social da propriedade, princípio da participação.

O princípio do poluidor-pagador foi introduzido no ordenamento internacional em 1972, através da Recomendação C (72) 128 do Conselho Diretor da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), ao tratar dos princípios econômicos norteadores das políticas ambientais (ANTUNES, 2012).

Este princípio está previsto na segunda parte do art. 4º, VII da Lei 6.938/81, ao dispor que é imposto ao poluidor e ao predador a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

O princípio 16 da Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92) estabelece a obrigação do poluidor em arcar com os custos advindos de sua exploração ao determinar que

Tendo em vista que o poluidor deve, em princípio, arcar com o custo decorrente da poluição, as autoridades nacionais devem procurar promover a internacionalização dos custos ambientais e o uso dos instrumentos econômicos, levando na devida conta o interesse público sem distorcer o comércio e os investimentos internacionais (FARIAS, 2009, p. 51).

Para Granziera,

O princípio do usuário-pagador refere-se ao uso autorizado de um recurso, observadas as normas vigentes, inclusive os padrões legalmente fixados. Trata-se de pagar pelo uso privativo de um recurso ambiental de natureza pública, em face de sua escassez e não como penalidade decorrente do ilícito (2006, p. 59).

O princípio do poluidor-pagador se fundamenta a partir da ideia de que os usuários do meio ambiente tem direito a um ambiente limpo, enquanto os

poluidores não tem direito de efetuar a descarga de resíduos neste ambiente (GRANZIERA, 2006).

Para Pompeu (2010) a aplicação do princípio do poluidor-pagador não traz em si um conteúdo sanção, mas trata-se sobretudo de conduta preventiva, haja vista conferir aos poluidores os custos pela poluição que cada um provoca, o que termina por ser um incentivo à redução dos custos, adotando práticas, adquirindo produtos e tecnologias mais limpas e sustentáveis.

De acordo com Pompeu (op cit) não há no Brasil a aplicação do princípio do poluidor-pagador justamente porque não há neste a natureza de sanção, já que pelo ordenamento jurídico pátrio, as condutas e atividades lesivas praticadas pelo infrator ambiental geram responsabilidade penal, civil e administrativa, mas não necessariamente um pagamento pela poluição produzida; então, atualmente, há aplicação do princípio do usuário-pagador. Este último, é um desdobramento do princípio do poluidor-pagador. O objetivo deste princípio é que quem utiliza o recurso natural deve internalizar os custos da degradação causada, ou seja, o empreendedor deve suportar seus custos em prol da coletividade, sem que essa cobrança resulte na imposição de taxas abusivas.

Granziera (2006) neste particular discorda deste último autor ao entender que se o art. 4º, VII da lei 6.938/81 diz que é imposto ao poluidor e ao predador a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, a contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos, o princípio do poluidor-pagador incide sob duas óticas: a primeira diz respeito ao conjunto de ações voltadas à prevenção dos danos ambientais que deve ficar a cargo do empreendedor e a segunda, quando, face a ocorrência do dano, a responsabilidade que daí emerge com fulcro no que estabelece o art. 225, §3º da CF.

A respeito da divergência doutrinária acima exposta, esclarece Farias (2009), que comumente o princípio do poluidor-pagador é confundido com o princípio da responsabilidade, o que é um equívoco porque o objetivo deste último princípio é a reparação do dano ambiental já causado, enquanto o poluidor-pagador diferencia-se por ter como objetivo a internalização dos custos

da atividade econômica pelo empreendedor retirando este ônus da coletividade, e nisto é que reside a diferença.

Para Farias (2009) o princípio do poluidor-pagador tem como finalidade fazer com que o setor produtivo internalize os custos relativos a degradação ambiental causada pela sua atividade e a escassez dos recursos naturais advindos desta atividade, tendo em vista que, quem se utiliza do recurso deve suportar o custo.

No entanto, para este autor, aplicar o princípio do poluidor-pagador não significa impor custos excessivos ou “taxas abusivas” (FARIAS, 2009, p. 50) de forma a penalizar o Poder Público ou terceiros com tais custos, do que se conclui que o poluidor-pagador deve se traduzir, portanto, em uma contrapartida de quem utiliza o recurso em prol da sociedade que está cedendo esse recurso que é de toda a coletividade.

Conforme Machado (2013) o princípio do usuário-pagador, por sua vez, contém o princípio do poluidor-pagador e pressupõe que, o uso gratuito dos recursos naturais deve ser entendido como enriquecimento ilícito, de forma que, se o empreendedor utiliza o recurso em prejuízo da coletividade que usufrui do meio ambiente em menor escala ou não usufrui, deve pagar apenas por estar utilizando, ou seja, ainda que não provoque poluição ou degradação ambiental. Ainda para este autor,

O princípio do usuário-pagador não é uma punição, pois mesmo não existindo qualquer ilicitude no comportamento do pagador ele pode ser implementado. Assim, para tornar obrigatório o pagamento pelo uso do recurso ou pela poluição não há necessidade de ser provado que o usuário e o poluidor estão cometendo faltas ou infrações. O órgão que pretende receber o pagamento deve provar o efetivo uso do recurso ambiental ou a sua poluição. A existência de autorização administrativa para poluir, segundo as normas de emissão regularmente fixadas, não isenta o poluidor de pagar pela poluição por ele efetuada (2013, p. 95).

Assim, vê-se que o princípio do usuário-pagador autoriza o empreendedor a, mediante pagamento de certa quantia, se utilizar privativamente do recurso natural que é bem público mas que está em situação de escassez e portanto,

para que àquele empreendedor se aproprie deste bem, deverá internalizar os custos desta apropriação (SILVA & JOVIANO, 2013).

O princípio do protetor recebedor, conforme leciona Ribeiro (2013) estabelece que o ente público ou privado que conserva e protege um bem ambiental em prol da coletividade deve receber uma compensação financeira por esse serviço. Há aplicação do princípio quando alguém abre mão da exploração econômica de determinada área no intuito de proteger determinado recurso natural para benefício da coletividade. Se pode afirmar que o protetor recebedor é exatamente o contrário do usuário-pagador ou poluidor-pagador. Nestes, o usuário ou poluidor paga pela degradação que provoca ou possa provocar; o protetor recebedor se beneficia ao se abster de degradar e conservar (STROBEL, 2006).

A Lei 12.305 que disciplina a Política Nacional de Resíduos Sólidos traz em seu texto, dispositivo que estabelece o princípio do protetor-recebedor como norteador da gestão de resíduos sólidos.

O princípio do protetor-recebedor, de acordo com Hupffer *et al.* (2011) parte do pressuposto de que deve ser remunerado o agente que adotou alguma conduta ambientalmente positiva em prol da coletividade, seja essa remuneração de forma direta ou indiretamente, por meio de algum incentivo fiscal, por exemplo.

Os princípios do protetor-recebedor e poluidor-pagador norteiam diretamente a implantação de políticas de Pagamento por Serviços Ambientais, no entanto, há outros princípios de Direito Ambiental que dão suporte a estas políticas, a exemplo do princípio da função social da propriedade, princípio da participação e da informação, princípio do desenvolvimento sustentável, princípio da dignidade da pessoa humana e o princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais.

O princípio da função social da propriedade exige que o uso desta propicie benefícios à coletividade. De acordo com Figueiredo (2008), a função social da propriedade não mais traz a ideia de poder absoluto do seu titular de decidir qual o uso fará da propriedade, mas condiciona o direito de propriedade à satisfação das necessidades sociais.

Assim, o direito o exercício da atividade econômica está condicionado ao cumprimento da função social, o que significa dizer que, as atividades econômicas não podem degradar a qualidade do meio ambiente.

A função social da propriedade está presente como princípio da ordem econômica no inciso III do art. 170, a Constituição Federal e representa um conjunto de normas constitucionais que têm como objetivo fazer com que a propriedade desempenhe o seu papel natural (FARIAS, et. al. 2013, p. 44).

Os artigos 182 e 186 da Constituição Federal, dispõem sobre a função da propriedade urbana e rural, respectivamente. De acordo com o art. 182, a propriedade urbana cumpre a sua função social através da política de desenvolvimento urbano, a ser implementada nos termos desse dispositivo legal. Já no tocante a propriedade rural, conforme art. 186 da Constituição Federal, esta cumpre sua função social quando há simultaneamente, o aproveitamento racional e adequado dos recursos naturais, a observância das disposições relativas as relações de trabalho, bem como exploração adequada com vistas a garantir o bem estar dos proprietários e dos trabalhadores.

O princípio da participação, princípio democrático ou princípio da gestão democrática, assegura ao cidadão o direito à informação e a participação na elaboração das políticas públicas ambientais, de modo que a ele deve ser assegurado os mecanismos judiciais, legislativos e administrativos que efetivam o princípio. O *caput* do art. 225 da Constituição Federal consagra este princípio ao dispor que é dever do Poder Público e da coletividade defender e preservar o meio ambiente (ANTUNES, 2012).

O princípio do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado foi reconhecido na Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente (Conferência de Estocolmo), ao estabelecer no Princípio 1 que

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequada em um meio, cuja qualidade lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, e tem a solene obrigação de proteger e melhorar esse meio para as gerações futuras e presentes.

No contexto nacional, o referido princípio foi positivado a partir da Lei 6.938/81 que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente que em seu art. 2º determina como objetivo principal a melhoria da qualidade ambiental com intuito de promover condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade humana, atendidos os princípios constantes daquela política ambiental.

O princípio do desenvolvimento sustentável pressupõe uma forma de desenvolvimento na qual o uso que se faz dos recursos naturais deva ocorrer de forma racional e equilibrada para que esses recursos além de serem usufruídos pelas gerações presentes estejam disponíveis para as gerações futuras (ANTUNES, 2013).

Dispõe o art. 4º, I da Lei 6.938/81 que “A Política Nacional do Meio Ambiente visará à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico”, nos trazendo o conceito legal de desenvolvimento sustentável.

Este também esteve presente na Declaração do Rio (Eco-92), no princípio nº 4, que dispôs que "para se alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente deve constituir parte integrante do processo de desenvolvimento e não pode ser considerada isoladamente em relação a ele".

A Resolução 1803 da Assembleia da Organização das Nações Unidas sobre a Soberania Permanente dos Estados sobre os Recursos Naturais determina que:

O direito dos povos e das nações à soberania permanente sobre as suas riquezas e recursos naturais deverá ser exercido no interesse do respectivo desenvolvimento nacional e do bem-estar do povo do Estado em causa (PORTUGAL, 2013).

O princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais, portanto, nasceu da preocupação de alguns países em desenvolvimento de terem usurpados seus recursos naturais e nasceu a partir dos debates ocorridos entre os anos 60 e 70 em âmbito internacional após o fim da Segunda Guerra Mundial, quando algumas empresas mantiveram o poder de exploração dos recursos naturais após o processo de descolonização ocorrido à época.

No intuito de quebrar o poder econômico dos países desenvolvidos sobre os países em desenvolvimento, o princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais veio como resposta para garantir aos Estados dispor dos seus recursos naturais e utilizá-los de forma a garantir o desenvolvimento de suas economias possibilitando o bem-estar do seu povo (NUSDEO, 2012).

De acordo com PL 5487/2009 o PSA norteia-se também pelos princípios aplicáveis à agroecologia, que já é parte da política de assistência técnica e extensão rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

### **3.2.3.2. Política Nacional de PSA: projetos de lei em andamento**

No contexto nacional, ainda que não exista uma política implementada, existem algumas iniciativas nesse sentido. A primeira refere-se ao Projeto de Lei O PL 792/2007 e apenso a este, estão outras iniciativas: PL 1190/2007, PL 1999/2007, PL 2364/2007, PL 1667/2007 , PL 1920/2007, PL 5487/2009 , PL 6005/2009 , PL 5528/2009, PL 6204/2009 e PL 7061/2010 (BRASIL, 2013).

O PL 792/2007 trata da definição de serviços ambientais, no entanto, a instituição de uma política para o PSA é estabelecida no PL 5487/2009. Além desses projetos, existe a Medida Provisória nº 535, de 2 de junho de 2011, que institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais (BRASIL, 2013).

O Projeto de Lei nº. 5487/2009 visa instituir em nível federal a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelecer formas de controle e financiamento desse Programa, com vistas a promover o desenvolvimento sustentável e aumentar os programas de PSA em nível nacional (BRASIL, 2013).

O PL 5487/2009, na sua exposição de motivos, esclarece a urgência e a necessidade de regulamentação da Política de Pagamento por Serviços Ambientais tanto no contexto global, nacional e local, considerando os projetos de PSA já em andamento nas várias partes do Brasil (BRASIL, 2013).

Em âmbito internacional, destaca as pesquisas empreendidas pelas Nações Unidas sobre as consequências da mudança climática global, de acordo

com o relatório Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, cujos dados dão conta dos efeitos nefastos advindos de práticas de produção e consumo insustentáveis provocando desgaste dos recursos naturais e ocorrências ambientais que, antes eram consideradas naturais, mas que agora são intensificadas diante a atividade humana depredatória (BRASIL, 2013).

A exposição de motivos destaca a responsabilidade do Brasil, enquanto país emergente, em se comprometer com a adoção de práticas mais sustentáveis de produção e o estabelecimento de políticas voltadas para o uso racional dos recursos e a manutenção e restabelecimento da qualidade do meio ambiente, bem como empreender ações de redução da pobreza e desigualdade social que promovam a justiça ambiental, e ainda, apoio às iniciativas de adaptação dos países mais vulneráveis aos impactos da mudança climática (BRASIL, 2013).

Nesse diapasão, a instituição de uma política nacional de serviços ambientais em âmbito nacional, valendo-se dos instrumentos econômicos para incentivar a conservação dos ecossistemas tendo como contrapartida a geração de renda para a população mais pobre, é de grande relevância, pelas razões delineadas a seguir.

Em primeiro lugar, considerando que há a necessidade de resolver as questões oriundas da reforma agrária, tendo em vista que, a desapropriação de terras privadas improdutivas, em geral não é acompanhada de um conjunto de ações efetivas para possibilitar a manutenção digna dos assentados nas áreas, tornando-as produtivas. Nesse caso, o PSA é apontado no PL 5487/2009 como uma solução em potencial (BRASIL, 2013).

Outro motivo para a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, é a grande quantidade de pessoas vivendo em áreas de vulnerabilidade ambiental, como nas regiões semiáridas. Outro aspecto que justifica a implantação de uma política nacional para os serviços ambientais é a necessidade de gestão das reservas extrativistas florestais e marinhas que fica a cargo do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) bem como a necessidade de geração de renda para as populações que vivem no entorno dessas áreas, sobrevivendo a partir do manejo de produtos ali extraídos.

A implantação do PSA seria benéfico porque, de um lado, possibilitaria a gestão compartilhada dos recursos ambientais, já que o ICMBio contaria com o auxílio dos produtores e, em contrapartida, possibilitaria mais uma fonte de renda para a população local (BRASIL, 2013).

O PSA também pode gerar impactos positivos na preservação das Áreas Protegidas ou Unidades de Conservação de Proteção Integral, já que as populações vizinhas podem receber uma compensação pela proteção que oferecem (BRASIL, 2013), como ocorre, por exemplo, no Estado do Amazonas que já utiliza este mecanismo para proteger os Parques Estaduais, com o programa Bolsa Floresta (SANTOS et. al, 2012).

De acordo com o PL 5487/2009, considera-se que a implantação da política de PSA no Brasil além de restabelecer a qualidade do meio ambiente nas áreas degradadas, melhora a produtividade com o manejo sustentável dos recursos naturais, o reflorestamento das áreas contribui para a redução de impactos provocado pelas mudanças climáticas através da redução de emissões nacionais e sequestro de carbono, ao passo que, pode ser um instrumento efetivo de melhoria na distribuição de renda a população pobre (BRASIL, 2013).

O art. 2º do Projeto de Lei citado, define os institutos norteadores da referida política. Conforme disposto, são serviços ambientais aqueles desempenhados pelo meio ambiente que resultam em condições adequadas à sadia qualidade de vida (BRASIL, 2013).

Os serviços ambientais são classificados em serviços de provisão, de suporte e regulação e, serviços culturais. São de provisão os serviços que resultem em bens e ou produtos com valor econômico obtidos mediante o manejo sustentável dos ecossistemas; são de suporte regulação aqueles responsáveis por manter os processos ecossistêmicos e assegurar as condições dos recursos ambientais naturais, garantindo sua disponibilidade para as gerações presentes e futuras; por fim, são culturais, os serviços ambientais cuja conservação dos recursos naturais possam garantir a preservação de valores e manifestações culturais (BRASIL, 2013).

Consoante disposto no art. 3º, são as diretrizes e princípios norteadores da Política Nacional de Serviços Ambientais, o desenvolvimento sustentável,

controle social e transparência, promoção da integridade ambiental com inclusão social de populações rurais em situação de vulnerabilidade, restabelecimento, recuperação, manutenção ou melhoramento de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade ou para preservação da beleza cênica, formação, melhoria e manutenção de corredores ecológicos, reconhecimento da contribuição da agricultura familiar, dos povos indígenas e dos povos e comunidades tradicionais para a conservação ambiental, prioridade para áreas sob maior risco socioambiental, promoção da gestão de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade; e fomento às ações humanas voltadas à promoção de serviços ambientais (BRASIL, 2013).

O art. 2º, II define o pagamento por serviços ambientais como a retribuição monetária ou não, às atividades de restabelecimento, recuperação, manutenção e melhoria dos ecossistemas que geram serviços ambientais e que estejam amparadas por planos e programas específicos. Já o inciso III do mesmo artigo, define o pagador de serviços ambientais como o sujeito que é provedor do PSA e o inciso IV como recebedor do serviço o sujeito que restabelece, recupera, mantém ou melhora as condições ambientais de determinada área a partir da vinculação a algum programa específico (BRASIL, 2013).

Nos termos do art. 4º, a PNPSA estabelece como instrumentos os planos e programas de pagamento por serviços ambientais; a captação, gestão e transferência de recursos, monetários ou não, públicos ou privados, dirigidos ao pagamento dos serviços ambientais; a assistência técnica e capacitação voltadas à promoção dos serviços ambientais; o inventário de áreas potenciais para a promoção de serviços ambientais; e a criação do Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (BRASIL, 2013).

O Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais deverá ser regulamento pelo Executivo Federal e armazenar dados relativos a todas as áreas aonde forem implantadas o PSA, quais os serviços ambientais prestados em cada uma destas áreas e as informações sobre os planos, programas e projetos que integram a Política Nacional dos Serviços Ambientais. Tais informações integrarão o Sistema Nacional de Informações do Meio Ambiente –

SISNIMA, cabendo aos Estados da Federação e ao órgão ambiental federal prestar as informações necessárias acerca dos programas de PSA implantados (BRASIL, 2013).

O Projeto de Lei em comento, objetiva regulamentar em âmbito federal a política de PSA que gera serviços ambientais por meio dos Subprogramas Floresta, RPPN e Água (BRASIL, 2013).

O Subprograma Floresta tem como finalidade gerir ações de pagamento aos povos e comunidades tradicionais, povos indígenas, assentados de reforma agrária e agricultores familiares de que trata a Lei no 11.326, de 24 de julho de 2006 (BRASIL, 2013).

O Subprograma RPPN tem como finalidade gerir ações de pagamento aos instituidores de Reservas Particulares do Patrimônio Natural de até quatro módulos fiscais que sejam reconhecidas pelo órgão ambiental federal competente, excluídas as áreas de reserva legal, de preservação permanente, bem como as áreas destinadas para servidão florestal.

O Subprograma Água objetiva a gestão de pagamento aos ocupantes regulares de áreas de até quatro módulos fiscais situadas em bacias hidrográficas de baixa disponibilidade e qualidade hídrica (BRASIL, 2013).

Para participar do Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), o interessado deve atender a certos requisitos gerais e outros específicos. O PL estabelece como requisitos gerais: a) enquadramento e habilitação em projeto específico de implantação do pagamento por atividades de restabelecimento, recuperação, manutenção e melhoria dos ecossistemas que geram serviços ambientais; b) comprovação do uso ou ocupação regular do imóvel a ser contemplado no âmbito do PFPSA; c) formalização de instrumento contratual específico (BRASIL, 2013).

Os requisitos específicos e as condições para implementação, monitoramento e avaliação deverão ser regulamentadas por norma específica para este fim (BRASIL, 2013).

O art. 10 veda a vinculação de mais de mesma área aonde estiver implantado projetos de PSA a mais de um subprograma federal. O art. 11 cria o Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais - FFPSA, de natureza

contábil, com a finalidade de financiar as ações do PFPSA, dentro dos critérios estabelecidos nesta Lei e em seu regulamento (BRASIL, 2013).

O custeio das despesas relativas ao financiamento das práticas de PSA em âmbito federal, de um modo geral, deve ser realizado pelo FFPSA e não poderá ultrapassar cinco por cento da reserva disponível no fundo. Caso tenha que ultrapassar, o financiamento ficará a cargo do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2013).

O Projeto prevê como fonte de receita da FFPSA, recursos provenientes de até quarenta por cento dos recursos de que trata o inciso II do § 2º do art. 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997; dotações orçamentárias da União, realizadas por entidades nacionais e agências bilaterais e multilaterais de cooperação internacional ou, na forma do regulamento, de outras pessoas físicas ou jurídicas, bem como, de rendimentos que venha a auferir como remuneração decorrente de aplicações de seu patrimônio (BRASIL, 2013).

O PFPSA contará com receitas também decorrentes de acordos, convênios celebrados com órgãos e entidades da administração pública federal, estadual, do Distrito Federal ou municipal, bem como, com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta, estes últimos, destinados ao Subprograma Água conforme necessidade e conveniência estabelecida pelo Comitê de Bacia competente (BRASIL, 2013).

Quanto aos dados essenciais para viabilizar os programas de PSA a nível nacional, de acordo com o projeto em comento, conta-se com as informações compartilhadas através dos demais órgãos da administração pública, de programas de governo e da pesquisa científica desenvolvida nas instituições de ensino superior (BRASIL, 2013).

Esclarece Santos et. al. (2012) que seja qual for o programa de PSA a ser implantado, este deve abordar os elementos contidos na figura adiante:



**Figura 2.** Componentes para análise de regimes jurídicos de PSA.  
**Fonte:** Santos et.al., 2012.

Assim, conforme a Figura 2 acima, uma política de PSA deve deixar claro qual o arranjo institucional, os tipos de serviços ambientais que serão desenvolvidos, qual a fonte de recursos para financiamento dos projetos, quais os beneficiários, as categorias fundiárias, quais os requisitos para ingresso no programa de PSA, quais as formas de remuneração, como ocorrerá a verificação e o monitoramento do programa e quais as salvaguardas ambientais presentes na política.

Santos et. al. (2012) entendem que tais critérios devem ficar bem definidos, para que o programa de PSA seja exequível.

O arranjo institucional se refere aos responsáveis pela logística do programa, ou seja, quem irá administrar a política proposta, quem será responsável também pelo monitoramento, também porque, a depender da instituição, a gestão será pública ou privada. Os tipos de serviços ambientais devem ficar definidos porque o prazo para implementação é delimitado a partir do serviço oferecido. As categorias fundiárias se referem a condição de proprietário ou posseiro a qualquer título, da área aonde será implantado o projeto. A fonte de recursos é outro aspecto relevante, haja vista que, na maioria das situações o

poder público acaba por ser o financiador dos programas de PSA, embora possam existir recursos oriundos da iniciativa privada para financiar as práticas.

Para Lavratti (2014, p. 134) os serviços ambientais mais propensos a alavancar recursos privados no momento são os de captura e armazenamento de carbono e de biodiversidade, por meio da negociação de Cotas de Reserva Ambiental. Ainda considera de extrema importância a criação de indicadores para avaliar o desempenho destas políticas; somente a partir disso é que será possível comparar os PPSA com outras políticas públicas e aferir objetivamente sua eficácia.

### **3.2.3.3. Critérios de remuneração por serviços ambientais**

Por muito tempo, se adotou a crença de que o custo para implantação dessas práticas deveria ficar a cargo dos produtores rurais, sob o argumento de serem estes os únicos beneficiários, o que de fato é um engano, posto que, são beneficiários de tais serviços todos os usuários da bacia hidrográfica que se encontram a jusante as áreas aonde foram empreendidas melhorias para conservação dos recursos naturais (RECH & ALTMAN, 2009).

Com efeito, o produtor rural que executa de forma adequada um programa de conservação de água, solo e áreas de proteção ambiental, consegue reduzir ou mesmo minimizar a poluição difusa, reduz a erosão, faz infiltrar nos solos de sua propriedade maior parcela da água de chuva, está prestando um serviço ambiental à bacia, devendo, portanto, ser remunerado em razão do serviço que presta, tendo em vista que, ao preservar determinada área, gera o que a economia ambiental passou a designar de externalidade positiva, possibilitando ganho em termos ambientais para toda a população local e a jusante (ANA, 2013).

A remuneração pela prestação de serviços ambientais enfrenta uma questão delicada no tocante a dois aspectos de certa forma conflitantes. O que deve ser levado em conta na atribuição da remuneração: maior equidade ou maior eficiência?

Para Nusdeo (2012) a eficiência diz respeito a alocação de recursos com o objetivo de gerar maior bem-estar através do uso do recurso. Nesse sentido, a eficiência consideraria situações em que os benefícios gerados sejam superiores aos custos ou perdas. A eficiência está ligada a questão do custo-benefício. Considerando este critério, merece destaque o papel das políticas ambientais visto que estas têm o objetivo de corrigir as externalidades.

A equidade leva em conta o fato de que a distribuição de renda nas políticas de PSA deve considerar tanto o processo de tomada de decisões quanto os resultados deste processo, ou seja, há que se considerar a participação social nos processos decisórios e de outro lado, os benefícios gerados a partir desta tomada de decisões que podem refletir em ganhos sociais como mais educação, saúde, moradia, acesso ao Judiciário ou ainda, modificação do status social do indivíduo perante o seu meio social (NUSDEO, 2012).

A equidade se traduz, portanto, pela distribuição equitativa do ônus e bônus pela preservação ambiental para a sociedade.

Para Pascual et. al (2009) as políticas de PSA consideram critérios diversos sempre pautando-se ora pela equidade, ora pela eficiência, o que segundo estes autores se refletem em critérios de justiça. Há os critérios que consideram a compensação dos provedores pelos benefícios aos quais renunciaram para implantação do PSA, levando em conta o conceito de custo de oportunidade, qual seja, considera-se o valor perdido pelo proprietário ou posseiro a partir do momento em que este deixa de utilizar os recursos naturais na produção de outros bens de consumo, passando a preservá-los (BORN & TALOCHI, 2002).

O custo de oportunidade seria, portanto, o cálculo entre o uso que se faz de um recurso de uma maneira e o recebimento líquido de caixa esperado que poderia ser obtido se o recurso fosse usado em outra ação alternativa e mais desejável pelo usuário (BEUREN, 1993).

Outro critério estabelecido por Pascual et. al. (2009) se refere ao processo decisório necessário para que os provedores definam os critérios de distribuição dos fundos gerados, deve ser definido como serão alocados os recursos obtidos.

Neste particular, precisa ser considerada como será dividida a quantia recebida, se por unidade de área ou por indivíduo, ou ainda, por custo individual.

Há também o critério de “maxi-min”, ou seja, os pagamentos aos provedores consideram que o maior valor deverá ser atribuído ao provedor com menor renda. O critério de prestação efetiva considera quanto do serviço foi de fato prestado. E, por fim, o critério de que a prestação de serviços terá em conta a provisão esperada, ou seja, estima-se os serviços ambientais esperados em função do uso que se faz da terra na prestação do serviço ambiental (PASCUAL, et. al, 2009).

De acordo com Nusdeo (2012), embora o conflito entre os dois aspectos de eficiência e equidade seja afeto às ciências econômicas, há relevância destes para o campo do Direito haja vista a importância da eficiência na construção das normas jurídicas, posto que, se vê de um lado, o objetivo de ganho financeiro e de outro, a distribuição de lucros e justiça nesta distribuição.

Na prática, os sistemas de PSA em vigor orientam suas decisões quanto as prioridades de conservação e uso sustentável dos recursos naturais podem se orientar através da valoração econômica dos serviços ambientais, cujos valores podem estar associados a atributos de caráter ambiental, social, cultural ou mesmo econômico de cada região aonde será efetuada a valoração (ANA, 2012).

É certo que, a escassez ou abundância de determinado bem e a demanda por este mesmo bem, afetam o seu valor em um dado momento. Alguns serviços, por outro lado, não recebem um valor de mercado, exigindo métodos próprios de atribuição de valor monetário ou não, dos benefícios imediatos ou futuros (PELLIZETTI, 2007).

Não é incomum que muitas vezes os potenciais provedores não percebam a importância dos serviços ambientais e terminem por explorar os ecossistemas para auferir lucro imediato. Há, por exemplo, produtor que privilegia o desenvolvimento da atividade agropecuária porque atribui um valor cultural e econômico, em detrimento da preservação da vegetação nativa que, por exemplo, poderia garantir-lhe a extração de produtos de maneira sustentável, água limpa, sequestro de carbono, dentre outros benefícios (ANA, 2012).

#### **3.2.3.4. Provedores e recebedores do PSA**

As negociações em torno dos serviços ambientais pressupõem necessariamente um conjunto de vendedores que desejem fornecer o serviço e uma gama de compradores dispostos a pagar por eles, estabelecendo o liame necessário para a implantação do PSA.

É importante registrar que em sua essência, o PSA tem a característica de voluntariedade, ou seja, ninguém é compelido a participar de programas, mas uma vez firmado o contrato, gera obrigações.

Hupffer et. al. (2011, p. 104) justifica a voluntariedade do ingresso em programas de PSA argumentando que, o art. 225 da Constituição Federal ao impor o dever do poder público e coletividade de preservar o meio ambiente, não compeliu os cidadãos a adotar uma postura de promoção dos recursos naturais e, diante disso, a referida norma abrange apenas a possibilidade do Estado de coibir condutas lesivas ao meio ambiente; a promoção do meio ambiente sem que haja degradação deve ser observada como um “plus” e é nisso que consiste o objeto do PSA, remunerar o cidadão que se propõe a produzir serviços de conservação do meio ambiente de forma voluntária (BORN & TALOCHI, 2002).

O PSA pode ser efetuado tanto pelo setor privado enquanto recebedor dos serviços, quanto pode ser financiado com recursos públicos.

A questão em torno do financiamento para as políticas de PSA é definir qual o tratamento a ser estabelecido em relação a iniciativa privada haja vista que, o que será negociado no PSA são serviços advindos da atividade dos ecossistemas e que, portanto, são bens públicos, de uso comum do povo, conforme disposto no art. 225 da Constituição Federal e que, por sua natureza, não gozam de exclusividade.

Ademais, o fato de que, como exposto anteriormente, os serviços produzidos pelos ecossistemas são bens públicos disponíveis a cada um e de propriedade de todos indistintamente e ao mesmo tempo faz com que não haja tanto interesse de quem utiliza o recurso de pagar pela conservação desses serviços ambientais, razão pela qual na prática o maior financiador dos projetos

de PSA seja o próprio poder público, bem como, potencialmente, é o maior comprador do serviço ambiental (NUSDEO, 2012).

Os serviços ambientais são possíveis quando se puder identificar em determinada área provedores e recebedores, além de um suporte governamental tendo em vista que, depende de um aporte de recursos financeiros e apoio logístico para execução do programa.

Podem ser provedores quaisquer pessoas que se interessem por produzir o serviço ambiental de forma voluntária e que possuem uma área rural aonde podem estar disponíveis esses serviços. O interessado em ser provedor deve possuir a área a qualquer título, ser proprietário ou ter a concessão de direito real de uso da área (NUSDEO, op cit).

Para os usuários que já implementam ações de conservação e que tem interesse no PSA, deve ser definida a situação. E para os potenciais provedores que não fazem parte da população de baixa renda, que são proprietários de grandes latifúndios, mas pretendem adotar ações de conservação, é de se averiguar se estes também poderiam receber pelos serviços ambientais.

De acordo com Nusdeo (2012) as transações envolvendo PSA variam conforme tamanho da propriedade e possibilidades de produção do serviço. Entretanto, o Código Florestal atual prevê que as políticas de PSA devem priorizar a geração de renda para a população menos abastada.

No que se refere aos compradores de PSA, são todos os potenciais beneficiários localizados a jusante de onde são produzidos os serviços ambientais pelos provedores que estão à montante.

Para que os compradores concordem em pagar pelos serviços ambientais prestados, é necessária a percepção de que tais serviços não estão disponíveis gratuitamente na natureza e que há a necessidade de contrapartida para prover o serviço. Assim, o interesse em garantir que o fornecimento não cessará é que motiva os compradores ao PSA.

Além de provedores e recebedores, existem os intermediários privados, haja vista os altos custos que envolvem as transações em PSA. Segundo Nusdeo (2012) como o PSA se trata de um segmento novo de atividade, existem custos altos e necessários com a pesquisa, treinamento, certificação e o acesso

aos mercados. Além disso, a depender do tipo de serviço transacionado, cada vez mais existirão intermediários privados interessados em negociar.

Como potenciais intermediários privados, temos as grandes empresas cujo intuito é o de lucro, mas também existem organizações governamentais cujo intuito não é o de gerar lucro, mas cumprir suas funções e obrigações estatutárias.

No tocante ao Poder Público, como dito em linhas anteriores, este pode tanto funcionar como intermediário, quanto como comprador, provedor ou mesmo regulador do serviço ambiental e algumas dessas funções podem se sobrepor no mesmo programa na prática. Um exemplo claro disso é o fornecimento de serviços ambientais no tocante aos serviços considerados essenciais como o fornecimento de água: o Poder Público é o regulador e ao mesmo tempo comprador. Isso ocorre com o Programa Conservador de Águas implantado no município de Extrema, localizado no Sul do Estado de Minas Gerais, aonde a Prefeitura é quem paga pelo serviço ambiental prestado pelos produtores rurais (WATHELY & HERCOWITZ, 2013).

O exemplo pioneiro da Costa Rica pode ilustrar uma iniciativa de PSA cujo custeio é financiado com recursos públicos. Desde 1997 a política entrou em vigor, pôs a disposição recursos para o custeio de serviços ambientais e é quem gerencia a política naquele país, embora existam outras fontes de receita do PSA (WATHELY & HERCOWITZ, 2013).

### **3.2.3.5. Valoração dos serviços ambientais**

Uma das tarefas mais complexas é estabelecer o *quantum* relativo aos serviços ambientais, seja pelo próprio objeto a ser valorado, seja pelas pesquisas na área que são de certa forma superficiais. Com efeito, as metodologias propostas não contam com tanta consistência e cada autor estabelece uma forma de abordagem para valorar os serviços ambientais.

A primeira oportunidade em que se ventilou a possibilidade de pagamento pelos serviços ecossistêmicos ocorreu a partir da publicação na Revista Nature do artigo de Constanza et. al. (1997). Para esses autores, enquanto adeptos da

economia ecológica, a maioria dos serviços ecossistêmicos estão fora do mercado provocando certa desproporcionalidade entre a demanda pelo serviço e a sua disponibilidade.

Em sua pesquisa, Constanza et. al. (1997) utilizou o método a partir do qual se analisa a disponibilidade das pessoas em pagar pelos serviços ambientais. Nesse caso, buscou-se identificar em tese, quanto se pagaria por benefícios que se refletissem em ganho econômico e quanto se pagaria por bens considerados fora do mercado.

Nusdeo (2012) exemplifica a pesquisa de Constanza (op cit) da seguinte forma: um serviço ecológico permite aumentar 50,00 dólares na produção de madeira em determinada área. No entanto, além desse valor, para elaboração do cálculo deveriam ser considerados os valores estéticos que seriam comprometidos, os valores recreacionais e para manutenção da biodiversidade. Com base nesse exemplo, há que se considerar que os recursos naturais teriam um valor de uso direto, ou seja, o valor da madeira produzida, que está diretamente ligado à área apropriável economicamente pelo mercado e um valor de uso indireto, que são os bens que não estão disponíveis no mercado, mas se constituem em serviços prestados pelo meio ambiente, como a qualidade do ar, da água, a paisagem, dentre outros, os valores que são atinentes à preservação ou mesmo ao não uso (NUSDEO, 2012).

Os valores de uso indireto são classificados por Nusdeo (2012) em valor de opção, de legado e de existência. O valor de opção é a quantia a qual se está disposto a pagar para manter o bem disponível para uso das futuras gerações; o valor de legado diz respeito a atribuição de valor para as gerações futuras e o valor de existência diz respeito às preferências pela conservação do meio ambiente e a convicção de que este deve ser preservado.

Essa metodologia proposta por Constanza (1997) foi alvo de diversas críticas principalmente quanto a estimativa que se faz na valoração do serviço ambiental.

Não há como negar a relevância do trabalho de Constanza (op cit), no entanto, não há ainda uma técnica de valoração de serviços ambientais definida, dada a complexidade dos ecossistemas e suas interações. É certo que a

valoração para os serviços ambientais parte da noção de custo de oportunidade, inclusive, essa metodologia é a mais utilizada em experiências de PSA no Brasil, especialmente naquelas ligadas ao Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas (ANA).

Para Rech & Altman (2009), a função do PSA é corrigir as externalidades positivas geradas pelos serviços ambientais para possibilitar uma melhor conservação dos ecossistemas. Enquanto externalidade, os serviços ambientais têm fundamento para o pagamento sob o prisma da teoria neoclássica.

De acordo com a economia ambiental, o PSA exige a criação de direitos apropriáveis individualmente sobre a preservação, ou seja, devem ser estabelecidos o direito de receber uma determinada remuneração por “unidades definidas de provisão do serviço” (NUSDEO, 2012, p. 22). Assim, o sequestro de carbono é quantificado em tonelada, as áreas de preservação, em hectares, e assim por diante.

A criação de serviços ambientais não pressupõe a sua inclusão no mercado comum; é mais eficaz e benéfico a criação de títulos individuais na esfera pública a partir de programas governamentais de PSA a proprietários pela conservação, até porque, não há no PSA um objetivo imediato de lucro, mas sobretudo o interesse pela conservação e oferta do serviço ambiental.

De acordo com Lavratti (2014, p. 136)

Nos programas que oferecem tanto incentivos monetários e não monetários, estes são os mais valorizados pelos beneficiários. Evidentemente que os incentivos monetários são importantes para as famílias, mas são os incentivos não monetários — tais como insumos, equipamentos, matrizes e treinamento — que permitem uma expansão e diversificação da produção em bases sustentáveis. Muito embora os incentivos monetários pagos aos beneficiários sejam pequenos, individualmente, na sua totalidade representam um orçamento bastante elevado para o qual, via de regra, não existe a previsão de receita.

No tocante aos serviços ambientais, se reconhece há certa dificuldade para sua valoração, dada a dificuldade de se atribuir valor monetário a estes serviços.

Os serviços ambientais interferem nas atividades produtivas diretamente, motivo pelo qual qualquer prática de PSA deve considerar um planejamento prévio das atividades e que estas sejam integradas ao contexto existente para execução na área de implantação do projeto (RECH & ALTMAN, 2009).

### 3.3. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

A água, enquanto bem ambiental, é essencial não por uma determinação do Poder Público, mas do próprio Direito natural. Esse recurso tão indispensável à sobrevivência humana tem valor ambiental, turístico, educacional, paisagístico, espeleológico, terapêutico, dentre outros. Quanto ao valor econômico, não há o que discutir, porque a Lei nº 9.433/97 já atribui esse *status*. Assim, toda água, seja interna ou externa, superficial ou subterrânea, possui valor econômico (MACHADO, 2013).

Até pouco tempo, a água era vista como um recurso abundante e inesgotável e o Brasil considerado um país privilegiado, em razão da grande disponibilidade desse recurso na maior parte do território, já que 12% da água doce disponível no planeta está em solo brasileiro, ainda que mal distribuída em seu espaço territorial, tendo em vista que 81% da água doce está concentrada na região Norte do Brasil, onde o índice populacional é de cerca de 5%.

Essa distribuição desigual trouxe a percepção de que a crise hídrica era um fenômeno que atingia apenas as regiões de clima semiárido, que abrangem parte do Sul do Estado de Minas Gerais e a região Nordeste.

Atualmente, a realidade acerca da disponibilidade de água doce em todas as regiões do Brasil é preocupante em termos quantitativos e qualitativos, seja pela exploração desse recurso para movimentar a economia, seja pelos próprios padrões de consumo assumidos pela sociedade contemporânea, que induzem cada vez mais a uma demanda de água impossível de ser suportada.

Nos últimos anos, é notável que tivemos ganhos consideráveis em relação à gestão ambiental como um todo, mormente no tocante à preocupação do Poder Público com o estabelecimento de normas com o intuito de conter o uso indiscriminado dos recursos ambientais, inaugurada com a Lei nº 6.938/81, que

regulamentou a Política Nacional de Meio Ambiente; a alçada do meio ambiente à categoria de direito fundamental positivado no art. 225 da Constituição Federal, trazendo a noção de “desenvolvimento sustentável” e estabelecendo uma nova ordem, a qual se convencionou chamar de Estado de Direito Ambiental; e a promulgação da Lei nº 9.433/97, que inaugurou um novo modelo de gestão hídrica no contexto nacional.

A Lei nº 9.433/97, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), trouxe uma nova tônica para a gestão hídrica brasileira, sendo considerada pela maioria dos autores uma legislação moderna e inovadora ao determinar a obrigatoriedade da gestão descentralizada pelo Poder Público, compartilhada e participativa entre este e a sociedade civil, com vistas a garantir o uso racional e a preservação dos recursos hídricos.

No entanto, embora a legislação tenha avançado, em termos práticos, a gestão tem esbarrado em várias questões, tanto de ordem institucional, na condução das políticas ambientais e no cumprimento das legislações, quanto decorrentes da ausência de uma conduta de uso racional e adequado do recurso pela própria sociedade.

Há uma estimativa de que 97,5% da água existente no planeta seja salgada, sendo 96,54% presente no mar e o restante proveniente de lagos e de água subterrânea, porque presume-se que mais da metade desta também seja salgada. Dos 2,5% restantes, há água salobra que possui um teor de sais menor, no entanto, não atende aos critérios de qualidade para consumo humano. É claro que existem tecnologias pelas quais se pode obter a dessalinização da água tanto salgada quanto a salobra, mas os custos com energia só compensariam em situações extremas. Considerando, ainda, que, desses 2,5%, 2/3 ficam nas geleiras, do 1/3 restante, acredita-se que cerca de 96% estejam nos aquíferos cujo acesso exigiria um esforço menor do que para dessalinização; da água restante, algo em torno de 0,3%, 3/4 são placas de gelo flutuantes, em forma de umidade do solo, inacessíveis facilmente. Enfim, o 1/4 que sobra está distribuído entre rios, lagos, atmosfera, na composição dos vegetais e animais sob a superfície terrestre (ANA, 2012).

Os dados expostos demonstram o que todos deveriam saber: temos pouca água disponível e estamos acabando com ela. Talvez a afirmativa seja refutada, tendo em vista que, pelo ciclo hidrológico, não há possibilidade de escassez completa de água. Mas, podemos afirmar com toda certeza que estamos degradando de tal forma o meio ambiente que isso influi na estabilidade dos ecossistemas e interfere no próprio ciclo hidrológico.

Capra (2006) explica a relação que todos os componentes da biosfera têm entre si, e que cada ação possui uma interferência positiva ou negativa perante os demais componentes do que ele mesmo denomina de “teia da vida”. Prega este autor que uma mudança radical na percepção de mundo, de valores e de pensamento, seria a resposta para muitos problemas globais, especialmente no que tange aos problemas de ordem ambiental. Para tanto, requer a visão do meio ambiente de forma sistêmica e integrada, isto é, a adoção de um novo paradigma pautado na visão holística de mundo em que todas as partes são interdependentes.

Com efeito, a preocupação a nível global com a exploração desordenada dos recursos hídricos é motivada por um conjunto de fatores cuja interferência humana tem um papel preponderante: poluição dos mananciais, aumento populacional nos grandes centros urbanos, erosão do solo, desertificação de algumas áreas, práticas agrícolas não sustentáveis, conflitos pelo uso da água entre regiões e países com necessidades de abastecimento e tendo como fonte de recursos uma mesma bacia hidrográfica. De acordo com Petrella (2002), cerca de 240 bacias hidrográficas no mundo são compartilhadas por dois ou mais países.

Nesse contexto, Barlow (2009) aponta para três cenários que indicam a situação crítica em relação aos estoques de água doce: o fato de o mundo estar com cada vez menos reservas de água porque a humanidade está poluindo, desviando e esgotando as fontes hídricas; a água limpa tornar-se um recurso cada vez mais inacessível, principalmente para as populações de baixa renda, tendo em vista que a poluição sobrecarrega cada vez mais quem tem menos recursos financeiros para sobreviver; e, por último, haver uma espécie de “cartel

corporativo da água”, estabelecido pelas corporações para desregular o setor hídrico, sendo este regido pelas leis de mercado.

Esta mesma autora aponta que existem quase dois bilhões de pessoas que vivem em regiões de total estresse hídrico e que, até o ano de 2025, 2/3 da população mundial enfrentará escassez de água, enquanto em 2050 os seres humanos precisarão de um aumento de cerca de 80% dos suprimentos de água. Sabemos que existe uma quantidade de água doce disponível que garante um retorno seguro por meio do ciclo hidrológico, mas estamos poluindo em velocidade tamanha que temos a possibilidade de ficar sem água limpa, já que boa parte da água advinda de efluentes que é lançada nos rios não tem qualquer tratamento, embora exista uma regulamentação para o descarte no meio ambiente.

Não se trata de ausência de legislação que discipline, tampouco de aporte de recursos financeiros para possibilitar a gestão ambiental. A carência vai desde a conduta do usuário até a tomada de decisão política.

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (WMO), no Hemisfério Sul, as temperaturas de 2013 estão quase na mesma média que as de 2001-2010, a década mais quente já registrada. As concentrações atmosféricas de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa têm contribuído para a elevação da temperatura e a tendência é um aumento progressivo, caso nada seja feito.

O mesmo documento aponta que o nível dos oceanos tem aumentado a uma taxa média de 3,2 milímetros por ano. Esse número está próximo da taxa de 2001-2010, de cerca de 3 mm/ano, e é o dobro da observada no século XX, de 1,6 mm/ano. Com as oscilações de temperaturas da superfície, o impacto é sentido no ciclo da água através de inundações, precipitações e secas extremas. Ainda aponta que em 2013, a região Nordeste do Brasil enfrentou a pior seca dos últimos 50 anos (WMO, 2014).

No entanto, pela análise do contexto atual, verificamos que, embora a nível federal se tente cumprir o estabelecido na legislação específica, não há gerenciamento dos recursos de forma a estabelecer qual o papel de cada um na preservação. Fala-se em gestão integrada e participativa, há excessiva produção

acadêmica norteando o assunto, no entanto, não há uma integração efetiva entre Poder Público e sociedade. Outro aspecto a ser considerado refere-se ao comportamento do usuário e que tem repercussão direta no uso que se faz do recurso. Ainda são poucas as iniciativas efetivas para o uso racional dos recursos hídricos voltadas diretamente para as comunidades, talvez até em razão da complexidade que esse modelo de gestão exija.

É verdade que as iniciativas governamentais para implementação da PNRH têm sido relevantes, no entanto, ainda não se conseguiu obter os resultados desejáveis, que provavelmente só serão sentidos em longo prazo, e quando houver um maior engajamento dos atores sociais envolvidos, além da maior aplicabilidade da legislação, considerando as políticas ambientais correlatas, tendo em vista que a gestão dos recursos hídricos deve sempre estar atrelada às demais políticas governamentais, para que não ocorra a contradição apontada em relação a expansão do setor hidrelétrico.

Há que ser lembrado, também, que a gestão democrática ou participativa, que é a tônica das políticas de recursos hídricos, tanto em nível federal quanto estadual, possui entraves decorrentes da própria gestão compartilhada, ou seja, nem sempre Poder Público, instituições locais e sociedade civil estão em sintonia na tomada de decisão e execução das políticas e programas propostos.

No Brasil, o primeiro diploma legal a tratar dos critérios para uso das águas e dispor sobre questões relativas à contaminação dos corpos hídricos foi o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, denominado de Código de Águas, que estabeleceu, no art. 120, que o aproveitamento industrial das águas e da energia hidráulica dependeria de autorização ou concessão federal, na forma da lei.

De acordo com esta Lei, a competência para a gestão dos recursos hídricos era atribuição do Ministério da Agricultura. A redação do Código de Águas deixava claro que a preocupação com a gestão dos recursos hídricos se dava em razão apenas da sua exploração para possibilitar o desenvolvimento industrial e a expansão das usinas hidrelétricas, até hoje responsáveis pelo fornecimento de grande parte da energia hidráulica gerada pelo País. O Brasil, então, saía da condição de país cuja economia era eminentemente agrícola para

expandir-se industrialmente e era necessária a tutela jurídica para exploração da energia hidráulica, (MILARÉ, 2007).

O Código de Águas classificava as mesmas como públicas de uso comum, comuns e particulares. As águas públicas eram de domínio da União, Estados e Municípios. As águas municipais eram aquelas contidas nos seus limites territoriais; as estaduais, as que serviam de limites a dois ou mais Municípios, ou que percorressem territórios de dois ou mais Municípios; e da União, as águas marítimas situadas nos antigos Territórios, ou as que servissem de limites de Estados ou do País, ou proviessem ou se dirigissem de um Estado para outro (MELO, 2012).

A gestão de águas por essa norma levava em conta apenas o gerenciamento da quantidade do recurso, sem se preocupar com a qualidade. A implementação do Código de Águas para as águas de domínio da União ficou sob a responsabilidade do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), compartilhada com o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), nas áreas de sua competência.

Pelo Código de Águas, era da competência dos Estados legislarem subsidiariamente sobre a navegação ou flutuação dos rios, canais e lagos de seu território, desde que não fossem a navegação ou flutuação dos mares territoriais das correntes, canais e lagos do domínio da União, a navegação das correntes, canais e lagos que fizessem parte do plano geral de viação da República e que, futuramente, fossem consideradas de utilidade nacional por satisfazerem as necessidades estratégicas ou corresponderem a elevados interesses de ordem política ou administrativa, ou, ainda, a navegação ou flutuação das demais correntes, canais e lagos do território nacional.

Na gestão das águas estaduais, a competência era exercida com a constituição de órgãos para aplicar o Código de Águas, e seus atos mais importantes eram as concessões ou autorizações para derivação que não se destinassem à produção de energia hidráulica.

A Constituição Federal de 1934 no art. 5º, inciso XIX, alínea “j” assim dispôs: “compete privativamente à União: [...] XIX - legislar sobre [...] j) bens do domínio federal, riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia

hidrelétrica, florestas, caça e pesca e a sua exploração”. A Constituição Brasileira de 1937 repetiu a disposição contida na anterior acerca da exploração dos recursos hídricos, e a Constituição de 1946 incluiu no art. 34 como bens da União “os lagos e quaisquer correntes de água em terrenos do seu domínio ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limite com outros países ou se estendam a território estrangeiro, e bem assim as ilhas fluviais e lacustres nas zonas limítrofes com outros países”, e no art. 35, como bens do Estado, “os lagos e rios em terrenos do seu domínio e os que têm nascente e foz no território estadual”.

A Lei nº 6.938/81 nos trouxe a Política Nacional do Meio Ambiente e com ela o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). “Essa é a mais relevante norma ambiental depois da Constituição Federal de 1988, pela qual foi recepcionada, haja vista que traçou toda a sistemática das políticas públicas brasileiras para o meio ambiente” (FARIAS, 2013, p. 95). O CONAMA, no uso de suas atribuições, editou a Resolução nº 20/86, que tratou de disciplinar a utilização das águas até a promulgação da Lei nº 9.433/97.

A Constituição Federal de 1988 reconheceu a água, ainda que implicitamente, como direito fundamental de terceira geração ao dispor, no art. 225, que os recursos ambientais, de uma maneira geral, são bens de uso comum do povo indispensáveis à garantia da qualidade de vida. Recentemente, a ONU, ratificando toda a discussão acerca do direito à água como direito fundamental, que já vinha sendo tratado em outros documentos internacionais de forma implícita, reconheceu o direito humano de acesso à água e ao saneamento básico, uma vez que indispensáveis ao gozo pleno do direito à vida (SOUZA, 2011).

A Lei nº 9.433/97, instituidora da PNRH, regulamentou o art. 21, inciso XIX, da Constituição Federal. No entanto, alguns Estados da Federação se anteciparam a esta Lei, instituindo suas políticas estaduais de gestão dos recursos hídricos: São Paulo foi o primeiro, através da Lei nº 7.663/91; seguido por Ceará (Lei nº 11.996/92); Minas Gerais (Lei 11.504/94); Rio Grande do Sul (Lei nº 10.350/94); Bahia (Lei nº 6.855/95); Rio Grande do Norte (Lei nº 6.908/96); e Paraíba (Lei nº 6.308/96).

No Brasil, a bacia hidrográfica foi definida em 1987, através do Decreto nº 94.076/87, como unidade ecológica para aproveitamento agropecuário e, posteriormente, pela Lei nº 9.433/97, como a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Devido a sua complexidade e por se tratar de sistema ambiental em que os componentes interagem de forma integrada, a bacia hidrográfica vem sendo enfatizada como unidade de planejamento nos mais diversos estudos com enfoques ambientais.

A bacia hidrográfica constitui-se em unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização, considerando que “não há qualquer área de terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica e, quando o problema central é água, a solução deve estar estreitamente ligada ao seu manejo e manutenção” (SANTOS, 2004, p. 40).

A eleição da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão da PNRH se justifica porque possibilita o manejo integrado e é fundamental para a gestão dos recursos naturais, devido à complexidade das interações entre esses recursos, porque fornece alternativas para que se possa alcançar um manejo sustentável a partir do planejamento do uso do solo, valoração dos recursos hídricos, avaliação econômica e ambiental envolvendo os aspectos custos e benefícios; prevenção de poluição; educação ambiental com treinamento de profissionais e públicos em geral. Todos esses dados obtidos são de grande valia para o planejamento e estabelecimento da política ambiental e aperfeiçoamento da legislação (ROCHA & KURTZ, 2001; BARACUHY, 2001).

A Lei nº 9.433/97 prevê os instrumentos que devem ser utilizados pela Administração Pública para alcançar os objetivos dessa política, quais sejam: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Como parte da regulamentação necessária à execução desta política, foi promulgada a Lei nº 9.984/00, que criou a Agência Nacional de Águas como entidade federal de implementação da PNRH e integrante do Sistema Nacional de Recursos Hídricos

e o Decreto nº 3.692/00, que contempla a estrutura organizacional e operacional da referida agência reguladora.

O Relatório *Conjuntura dos Recursos Hídricos 2013*, elaborado a cada quatro anos pela ANA, traça um perfil acerca da situação dos recursos hídricos em nível nacional, apontando os avanços, entraves e perspectivas futuras, considerando os aspectos de disponibilidade, demanda, vulnerabilidades e gestão. O relatório identifica fragilidades, pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças para a gestão.

As informações disponíveis demonstram a divisão bastante heterogênea acerca dos recursos hídricos no Brasil, tendo 81% destes localizados na Região Norte, onde vive cerca de 5% da população brasileira, contra 2,7% de disponibilidade de água nas bacias mais próximas da costa brasileira, onde vivem cerca de 2/3 da população, concentrados principalmente nos grandes centros urbanos. O semiárido é, historicamente, a região brasileira onde mais é sentido o fenômeno das secas, no entanto, nos últimos anos, Estados do Sul e Sudeste têm convivido com este problema (ANA, 2013).

No tocante ao abastecimento humano, o qual exige uma água de boa qualidade, verificou-se que a qualidade de águas permanece estável, com 80% dos pontos monitorados indicando água de qualidade ótima. Esse indicador reflete a qualidade de água no Brasil em contexto geral, haja vista que, se forem consideradas as áreas próximas a centros urbanos populosos e regiões metropolitanas, a qualidade da água tende a cair em razão do excesso de lançamento de esgotos não tratados ou com tratamento insuficiente. Frise-se que o tratamento adequado de efluentes na gestão de recursos hídricos é um ponto crucial para uma política efetiva. Nesse sentido, o Relatório aponta que, no ano de 2000, a cobertura de rede de esgotos era de 53%, enquanto no ano de 2010 esse índice subiu para 62%; quanto ao tratamento destes efluentes, no ano de 2000, o percentual era de 21%, subindo para 30% no ano de 2008, resultados, portanto, muito distantes do ideal, ainda que expressivos.

A atividade agrícola é de longe a que mais consome água, sendo responsável pela vazão de retirada de 72%; o setor industrial consome 17%, tendo reduzido a demanda de água, ainda que em pequena escala, ao

empreender práticas de reuso; e 23% destinam-se ao abastecimento humano urbano e rural (ANA, 2013).

Entretanto, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) afirma que quase 60% da água em projetos de irrigação é perdida por fenômenos como a evaporação. Além disso, redes de abastecimento obsoletas, vazamentos, dentre outros problemas que fazem com que muita água se perca no percurso para distribuição são outras questões que afetam a gestão do recurso de forma eficiente (CORREIA JR., 2014).

A combinação de mudança climática, desmatamento, expansão urbana e agropecuária, associada ao uso indiscriminado do solo, tem aumentado a probabilidade de ocorrência de eventos extremos causados em geral na forma de seca intensa e enchentes. Isso é plenamente justificável porque a ausência de floresta no entorno de nascentes e mananciais aumenta o escoamento das águas superficiais, impedindo que estas infiltrem no solo para alimentar os lençóis freáticos. Assim, é indispensável que uma boa gestão hídrica esteja associada às demais políticas de gestão ambiental. Bacias hidrográficas onde há maior índice de florestas tendem a produzir água em maior quantidade e melhor qualidade. Para tanto, é importante o cuidado com as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Unidades de Conservação (UCs).

Há a necessidade de um olhar mais atento por parte da gestão pública para as bacias hidrográficas onde o conflito por água é maior, levando em conta as unidades de planejamento em que há trechos de rios considerados de especial interesse para a gestão de recursos hídricos. De 2009 para cá, têm sido empreendidos esforços no sentido de melhor monitorar a gestão da água, através de estudos hidrológicos, elaboração de planos de bacia, criação de bases de dados com informações acerca da quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

A Portaria ANA nº 62/13 indica quais os trechos de rios federais considerados como de especial interesse para a gestão de recursos hídricos. Ao todo, são 191 unidades de planejamento de especial interesse, sendo a bacia hidrográfica do Rio São Francisco com maior quantidade de áreas dessa

natureza, seguida da Região do Semiárido, que necessita de gestão mais incisiva.

Ainda de acordo com o Relatório, houve evolução considerável na implementação dos instrumentos de gestão previstos pela Lei nº 9.433/97. A outorga foi implementada em 23 das 27 unidades da Federação. Atualmente existem 26 Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos em funcionamento, 174 Comitês de Bacia Estaduais e 10 Comitês de Bacia Interestaduais. Há a implementação do mecanismo de cobrança pelo uso da água bruta nas principais bacias hidrográficas.

No entanto, há críticas com relação ao funcionamento dos órgãos estaduais. Um dos entraves mais comuns é a ausência de pessoal técnico qualificado e permanente, bem como mudanças no cenário político que se refletem, obviamente, nos mais diversos setores. Pela análise do que consta no Relatório Conjuntura, podemos perceber o avanço do modelo de gestão em vigor na Lei nº 9.344/97, contudo, há a necessidade de uma gestão hídrica integrada com as políticas de gestão ambiental e as políticas setoriais, porque o cenário atual indica que a atuação da administração pública por vezes se torna contraditória: de um lado, se propõe a implementar uma gestão hídrica sustentável e, de outro, tenta expandir o setor hidrelétrico a qualquer custo sem considerar o contexto ambiental envolvido.

Na tentativa de minimizar a poluição hídrica e de buscar alternativas viáveis de aumento da oferta de água, devem ser empreendidos esforços de modo a redefinir a utilização desse recurso, para não mais tentar solucionar o problema em momentos críticos da falta de água. Dessa forma, a gestão adequada dos recursos hídricos deve considerar em seu planejamento ações que visem à conservação de água, solo e Áreas de Preservação Permanente. A conservação da água e, conjuntamente, das florestas é imprescindível para garantir o funcionamento adequado dos ecossistemas. Embora, objetivamente, a relação existente entre um e outro seja controversa, em razão do dinamismo e complexidade dos sistemas ambientais, é inegável a interdependência, pois a qualidade de um depende sempre da qualidade do outro.

A PNRH, prevista na Lei nº 9.433/97, fixou as diretrizes para a gestão das águas, estabelecendo inclusive que esta deva ser descentralizada, com participação do Poder Público e da sociedade, atribuindo aos Estados a responsabilidade por gerir os recursos hídricos dentro dos seus limites e estabelecendo a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação das políticas de gestão.

De acordo com Granziera (2006, p. 58), com o passar dos anos, paulatinamente, “as políticas e sistemas administrativos de gestão de recursos hídricos foram incorporados nos direitos internos, considerando, em sua maioria, a bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento e gestão”.

Rocha & Kurtz (2001, p. 2) defendem que para correção do meio ambiente degradado, mister é estabelecer a unidade de planejamento, sendo para estes autores, mais aconselhável recuperar o meio ambiente pela Bacia Hidrográfica enquanto unidade básica, bem como porque esta é a eleita pela Lei 9.433/97 como a unidade de planejamento para consecução da Política Nacional de Recursos Hídricos.

O Programa Nacional de Microbacias (ROCHA & KURTZ, op. cit.), considera que a subdivisão da Bacia Hidrográfica em Sub-bacia e microbacia, têm apresentado eficiência na execução dos trabalhos de campo.

Pompeu (2010, p. 342) afirma que bacia hidrográfica pode ser conceituada como “área geográfica dotada de determinada inclinação em virtude da qual todas as águas se dirigem, direta ou indiretamente, a um corpo central de água”.

No contexto legal, a bacia hidrográfica passou a ter relevância como unidade de planejamento a partir do Decreto 94.076/1987, que tratou de instituir o Programa Nacional de Microbacia Hidrográficas (PNMH). Este programa governamental buscava promover o aproveitamento agropecuário dessas unidades, através da adoção de práticas sustentáveis para uso dos recursos naturais no interior da bacia.

A bacia hidrográfica ganhou mais status como unidade de planejamento a partir da Lei 9.433/1997, que definiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos, determinando que na bacia hidrográfica deveria se desenvolver a política de gestão desses recursos.

Pires et. al. (2002) enfatizam que a adoção de bacia hidrográfica como unidade de planejamento para conservação dos recursos naturais está relacionada a possibilidade de avaliar, em uma determinada área, o seu potencial de desenvolvimento e a sua produtividade biológica, determinando a melhor forma de explorar a área com o mínimo de impacto ambiental.

Com efeito, a utilização do conceito de Bacia Hidrográfica consiste na determinação de um espaço físico funcional, sobre o qual devem ser desenvolvidos mecanismos de gerenciamento ambiental com vistas a promover o desenvolvimento sustentável (PIRES *et al.*, op cit).

A eleição da bacia hidrográfica como unidade de planejamento permite uma visão integrada e sistêmica do espaço geográfico, das interações e da própria atividade antrópica. Por outro lado, é a bacia hidrográfica, segundo Botelho & Silva (1995) delimitada pela própria natureza e não imposta pelo homem, a não ser que algum aspecto natural seja alterado pelo homem.

A bacia hidrográfica permite uma análise sistêmica, possibilitando a abordagem dos problemas ambientais considerando a complexidade que os envolve, haja vista que, os seus processos envolvem um sistema aberto, com entrada e saída de energia uma vez que a água interage com outros recursos, sendo o solo, vegetação, litologia e estrutura das rochas, não podendo ser separada do meio ambiente e que qualquer mudança nele introduzida poderá afetar sua quantidade e qualidade (COIMBRA, 1995).

De acordo com Baracuhy (2001) a bacia hidrográfica como unidade de planejamento possibilita o manejo integrado e é fundamental para a gestão dos recursos naturais, devido à complexidade das interações entre esses recursos, porque fornece alternativas para que se possa alcançar um manejo sustentável a partir do manejo e planejamento do uso do solo; valoração dos recursos hídricos, avaliação econômica e ambiental envolvendo os aspectos custos e benefícios; prevenção de poluição; educação ambiental com treinamento de profissionais e públicos em geral. Todos esses dados obtidos são de grande valia para o planejamento e estabelecimento da política ambiental e aperfeiçoamento da legislação.

### 3.4. OS ESPAÇOS AMBIENTALMENTE PROTEGIDOS E A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Um instrumento de planejamento muito utilizado para manter a qualidade ambiental, no contexto da valorização das áreas naturais e da preservação dos recursos hídricos, é a delimitação dos espaços ambientalmente protegidos, conforme disposição na Lei 6.938/81, em seu art. 9º, inciso VI, cuja criação baseou-se em geral, nas características físicas de uma determinada área (BRASIL, 1981).

A Convenção Internacional da Diversidade Biológica define área protegida em seu art. 2º, como a área definida geograficamente, que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação (MACHADO, 2007).

Área protegida deve ser compreendida pela porção territorial delimitada pelo Poder Público com o intuito de promover a proteção do meio ambiente, seja de forma integral ou não, tendo em vista a relevância dos atributos ambientais nela contidos. Isso implica dizer que as áreas ecologicamente representativas devem ser objeto de um regime jurídico especial de proteção, que tem a finalidade de proteger a biodiversidade e defender a qualidade de vida da população (FARIAS et. al. 2015).

A Constituição Federal determina o meio ambiente como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. Estabelece ainda, as áreas protegidas como um mecanismo efetivo de combate à degradação do meio ambiente, além de protegerem a diversidade biológica e servirem para a promoção de pesquisas e práticas de conscientização e educação na área ambiental. Podem ser estabelecidas tanto em propriedades públicas quanto privadas.

Estudos comprovam que o simples estabelecimento formal de uma área protegida, já pode resultar na diminuição significativa do desmatamento e da caça predatória, por exemplo. Prova dessa importância é que, apesar de em alguns casos essas áreas poderem ser instituídas por mero ato administrativo do

Poder Executivo, a Constituição Federal exige expressamente a edição de uma Lei formal para a alteração ou supressão de áreas protegidas.

O conceito de áreas protegidas é deveras amplo e abarca institutos tão diversos quanto área de preservação permanente (APP), área de proteção especial, corredores ecológicos, reserva legal, terras indígenas, áreas tombadas, unidades de conservação e área de zoneamento ecológico. Além disso, as áreas circundantes de proteção e dos terrenos de marinha e mais outras dezenas de áreas legalmente instituídas, tanto que existem áreas de proteção ambiental em sentido amplo e estrito.

Isso ocorre porque apenas com a promulgação da Constituição Federal foi atribuído conteúdo mais delimitado ao modelo de espaços territoriais especialmente protegidos, com base nos princípios norteadores fixados pela Carta Constitucional, além da regulamentação posterior através de normas infraconstitucionais.

Dessa forma, os espaços especialmente protegidos abrangem quatro categorias: Área de Proteção Especial, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e Unidades de Conservação.

As áreas de proteção ambiental em sentido amplo são as Áreas de Proteção Especial, Áreas de Preservação Permanente, as Áreas de Reserva Legal e em sentido estrito, são as áreas reguladas pela Lei 9.985/00 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e estabeleceu critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação, regulamentando parcialmente os incisos I, II, III e IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal.

O conceito de Unidade de Conservação é definido pelo inciso I do art. 2º da citada lei como o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000).

O Código Florestal atual, regulado pela Lei 12.651/12 após estatuir no caput do art. 1º que “as florestas existentes no território nacional e as demais

formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país”, no item II do § 2º do mesmo artigo passa a definir Área de Preservação Permanente (APP), enquanto aquela “protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

No Brasil a primeira tentativa de delimitar áreas de preservação surge no final do século XIX, com a proposta de criação de Parques Nacionais. Em 1934 o Decreto nº 23.793 institui o Código Florestal Brasileiro e então, são criadas as Florestas Nacionais e as Florestas Protetoras. As Áreas de Preservação Permanentes só foram propostas em 1965, através da Lei 4.771/65 que revogou o Código.

Em 2002 a Resolução nº 303 do CONAMA, em seu art. 2º e 3º dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, as quais levavam em consideração "as faixas marginais de qualquer curso d'água natural".

No ano de 2012 o Código Florestal sofreu alterações mais uma vez, através da Lei 12.651/2012 que atentou em adequar a norma jurídica a situações que careciam de adaptações no contexto atual. Então se passou a considerar as áreas de APPs "as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros" (BRASIL, 2012).

Incluem-se aí as margens dos rios, lagoas e reservatórios d'água naturais ou artificiais, o entorno das nascentes, os topos de morros, montes, montanhas, serras, acima de 1800 metros de altitude, bem como as restingas e os manguezais.

Em 2007, através do art. 1º da Lei nº 11.445/07 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, foram definidos critérios técnicos para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes, em rios intermitentes e efêmeros (BRASIL, 2007).

De acordo com esta Lei tem-se: *rios intermitentes* - corpos de água lóticos que naturalmente não apresentam escoamento superficial por períodos do ano, em decorrência do lençol freático ficar abaixo do leito fluvial; *rios efêmeros* - corpos de água lóticos que possuem escoamento superficial durante ou imediatamente após períodos de precipitação. O lençol freático está sempre abaixo do leito fluvial; *rios perenes* - corpos de água lóticos que possuem escoamento superficial durante todo o período do ano. O lençol freático promove uma alimentação contínua; *rios perenizados* - trecho de rios intermitentes ou efêmeros cujo fluxo de água seja mantido a partir de obras de infraestrutura hídrica.

Ainda, o Poder Público pode definir outras áreas como sendo de preservação permanente administrativas, destinadas a atenuar a erosão; fixar dunas; formar faixa de proteção ao longo das rodovias e ferrovias; auxiliar a defesa do território nacional a critério militar; proteger sítios de excepcional beleza, valor histórico ou científico; asilar exemplares da fauna e flora em perigo de extinção; assegurar a vida das populações silvícolas e; assegurar condições de bem-estar público.

A legislação brasileira, através do Código Florestal estabelece critérios e diretrizes para as áreas de preservação permanentes, as quais correspondem a áreas com cobertura vegetal que se destinam à manutenção da qualidade dos recursos hídricos e da vida. A função ambiental das áreas de preservação permanente, cobertas ou não pela vegetação nativa, é entendida nos termos do art. 3º, II, da Lei nº 12.651/12, supracitados (BRASIL, 2012).

O art 4º da mesma Lei considera-se área de preservação permanente em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 metros para cursos d'água com até 10 metros de largura, 50 metros para cursos d'água com largura entre 10 a 50 metros, e assim por diante. Ainda no inciso:

- II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
  - a) 100 metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros;

b) 30 metros, em zonas urbanas.

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 metros.

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Vale salientar que, para uma área de superfície menor que 1 (um) hectare, fica dispensada essa faixa de APP, sendo que deverá ser mantida qualquer remanescente de vegetação nativa nessas áreas, salvo autorização por órgão ambiental competente do SISNAMA (§ 4º, art.4º da Lei nº 12.651/12) para alguma modificação da mesma. Observa-se que há um retrocesso no que designa a nova legislação ambiental a respeito das áreas de preservação permanente.

O art. 2º, “c”, da Lei 4.771/65 estabelecia às áreas de preservação permanente a vegetação situada “nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura”.

A Lei 12.651/12 define nascente em seu art. 3º, VII, como “o afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água”. A definição de olho d'água consta do inciso XVIII do mesmo dispositivo legal, segundo o qual esse corresponde ao “afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente”. O art. 4º, IV, da Lei 12.651/12, por sua vez, estabelece que são áreas de preservação permanente “as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros”.

Assim, tanto as nascentes intermitentes e que não dão origem a cursos d'água, como os olhos d'água que não são perenes, não possuem mais área de preservação permanente. Há evidente retrocesso na legislação ambiental, visto que, foi extinta uma categoria de espaço territorial especialmente protegido.

As nascentes que dão origem a áreas úmidas ou encharcadas, com significativo valor ecossistêmico, fragilidade e vulnerabilidade ambiental, e que por não escoarem em determinada época do ano, não estão incluídas nas áreas que necessitam de proteção. Há uma desconsideração com a cobertura vegetal das áreas de cabeceiras de drenagens, consideradas áreas de recarga para os mananciais hídricos. A alteração na cobertura florestal próxima a uma nascente pode levar ao desaparecimento da mesma.

Ainda, a Lei nº 4.771/65 definia como APP as florestas e demais formas de vegetação natural, situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal, com larguras mínimas de 30, 50, 100, 200 ou 500 metros, a depender da largura do curso d'água (art. 2º, "a").

A Lei 12.651/12 alterou tal disciplina legal, ao estatuir que são áreas de preservação permanente "as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em larguras mínimas de 30, 50, 100, 200 ou 500 metros, a depender da largura do curso d'água".

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO:

O Açude Epitácio Pessoa, situa-se entre as coordenadas 07° 28'4" e 07° 33'32" de latitude S e, 36° 08'23" e 36° 16'51" de longitude W, a 420m de altitude, na mesorregião da Borborema, especificamente na microrregião do Cariri Oriental paraibano. O mesmo faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, formada pelo Alto Paraíba e sub-bacia do Rio Taperoá (BRITO, 2008), têm o gerenciamento dos recursos hídricos pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, o CBH-PB.

A referida Bacia Hidrográfica possui uma área de 20.071,83 km<sup>2</sup> e é a segunda maior bacia hidrográfica do Estado da Paraíba, abrangendo cerca de 38% do território e abrindo 52% da população do Estado (AESAs, 2013).

O Açude Epitácio Pessoa localiza-se na sub-bacia hidrográfica do Rio Taperoá possui uma extensão territorial de 5.666,38 Km<sup>2</sup> e faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paraíba. Esta com uma área de 20.071,83 Km<sup>2</sup>, uma das mais importantes bacias do Estado. Abrange 23 municípios, que fazem parte totalmente ou parcialmente da mesma.

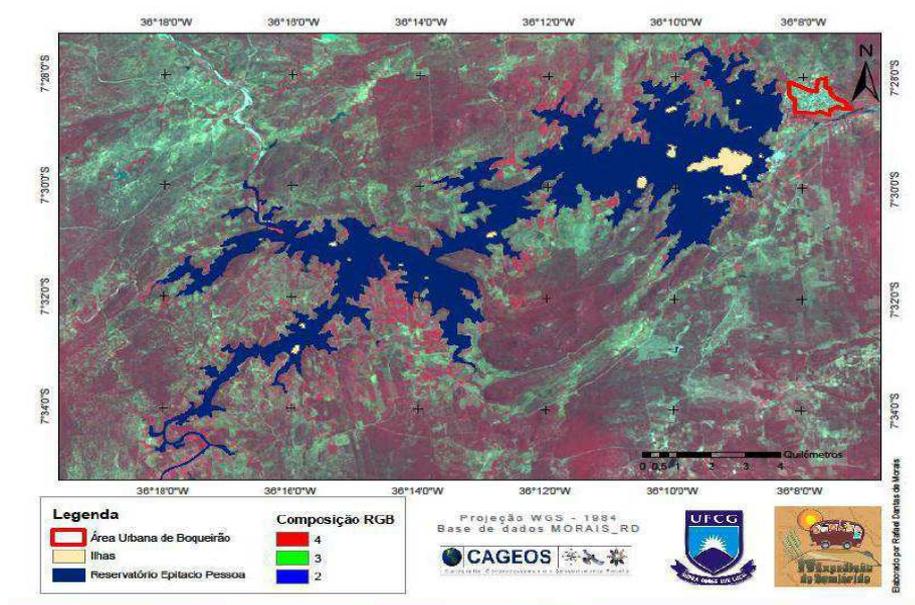


Figura 3. Açude Epitácio Pessoa.

**Fonte:** Moraes e Silva, 2013.

O Rio Taperoá é o mais importante da sub-bacia e possui regime intermitente como a grande maioria dos rios no semiárido. Este rio nasce no município paraibano de Teixeira e deságua no rio Paraíba, no município de Cabaceiras, a montante do Açude Presidente Epitácio Pessoa (DANTAS NETO *et al.*, 2009).

Os principais usos da água da sub-bacia do Rio Taperoá são para abastecimento humano e animal; agricultura de vazante nas margens desses reservatórios, quando ocorre o rebaixamento do nível da água; fruticultura, piscicultura e irrigação. De acordo com Dantas Neto *et al.* (op. cit), no que se refere ao abastecimento de água para a população, observa-se na Sub-bacia do Rio Taperoá duas situações distintas: quando o regime pluviométrico é normal, o abastecimento, com água tratada ou semitratada, é feito pela Companhia de Águas e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) na área urbana, como no caso do município de Cabaceiras.

Nas áreas rurais, o abastecimento se dá pela captação de águas em barragens, açudes, cisternas e poços, em sua grande maioria sem que seja realizado nenhum tratamento sanitário. Quando há seca e a disponibilidade de água diminui, comprometendo sua qualidade, o fornecimento de água passa a ser feito através de carros pipas.

Com relação ao esgotamento sanitário, de acordo com mapeamento realizado pelo Ministério das Cidades no ano de 2005, a maior parte do Estado da Paraíba, em particular a Sub-bacia do Taperoá, não existe dados oficiais acerca do esgotamento sanitário. Os dados mais recentes sobre a área estão em fase de coleta.

No que se refere aos resíduos sólidos urbanos em particular, de acordo com dados do Ministério das Cidades constantes do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, com base em estudo realizado em 24 cidades do Estado da Paraíba, no ano de 2010, foi coletado cerca de 1,12kg/hab/dia de resíduos sólidos (MINISTÉRIO, 2012).

De acordo Lacerda (2005), na área de estudo, a vegetação arbustiva arbórea encontrada é característica da vegetação de caatinga, predominante em razão do clima semiárido, aparecendo neste levantamento espécies presentes também na região central do Brasil.

Os solos predominantes na sub-bacia do Taperoá são em sua maioria classificados como Bruno Não Cálcico de pouca espessura, que cobre todo o cristalino existente na área de limite da sub-bacia, Litólicos, Solonetz Solodizado, Regossolos e Cambissolos (FRANCO, 2002).

Quanto aos dados climáticos, segundo classificação de Koeppen, a sub-bacia do Taperoá está inserida na região de clima semiárido quente e seco (Bsh), com índice pluviométrico médio de 472mm, evapotranspiração de 1.787,83 mm ano<sup>-1</sup>, com temperatura mínima de 18 a 22°C nos meses de julho e agosto e temperatura máxima de 28° a 31°C nos meses de novembro a dezembro (CPRM, 2012).

Conforme série temporal levantada por Fernandes Neto (2013), na área de estudo, entre os anos 1926 e 2006, o município de Cabaceiras teve como precipitação média anual 323,8 mm, ocorrendo a fase de mínima precipitação entre os meses de setembro a dezembro com média total de 5 mm, apresentando, ainda, como período chuvoso os meses compreendidos entre fevereiro a julho, cuja média foi de 44,8 mm.

Quanto a temperatura, a região de estudo apresenta temperatura média anual de 24,8 C, oscilando entre a mínima de 22,7 C e máxima de 25,8 C (FERNANDES NETO, 2013).

A evapotranspiração potencial é estimada em 1.302 mm, apresentando a mínima no mês de junho (84 mm) e a máxima (134 mm) no mês de dezembro, o que, de acordo com Fernandes Neto (op cit) denota que a taxa de armazenamento de água é nula, já que não ocorre excedente hídrico pois o volume de água oriundo da evapotranspiração é sempre maior do que a precipitação pluvial registrada.

#### 4.2. MATERIAIS

Para a realização do estudo proposto, foram utilizados os seguintes materiais:

- Imagem de satélite *Landsat*;
- Carta topográfica da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste) de escala 1:100.000, Folha SB-24-Z-D-III (Boqueirão);
- Equipamento de Sistema de Posicionamento Global (GPS);
- Aplicativos de Geoprocessamento e Sistema de Informações Geográficas (SIG).

### 4.3. MÉTODOS

#### 4.3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida tendo como método de abordagem o Estudo de Caso, que é definido por Yin (2010, p. 39) como:

Uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. Em outras palavras, você usaria o método de estudo de caso quando desejasse entender um fenômeno da vida real em profundidade, mas esse entendimento englobasse importantes condições contextuais – porque eram altamente pertinentes ao seu fenômeno de estudo.

De acordo com o mesmo autor, o estudo de caso deve ser eleito como método quando se deseja “entender os fenômenos sociais complexos”, pois “permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real” (YIN, 2010, p. 24).

O Estudo de Caso é definido também como a “pesquisa que se concentra no estudo de um caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos, por ele significativamente representativo” (SEVERINO; 2007, p. 121).

Para Martins & Theófilo (2009) Estudo de Caso é estratégia de pesquisa que exige uma abordagem qualitativa do problema. Assim, quanto a abordagem do problema, a pesquisa em apreço é qualitativa. e quanto aos objetivos, é exploratória, que “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Esta pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento das ideias e a descoberta de intuições” (FREIRE, 2011, p. 26).

Ademais, para análise dos dados coletados em cada um dos programas de pagamento por serviços ambientais foi utilizado o Método Comparativo conforme entendimento de Lakatos & Marconi (2003); a partir da comparação se pode identificar similitudes e explicar diferenças. “ O Método Comparativo é usado para comparações de grupos no presente, no passado ou entre os existentes e os do passado, quanto entre sociedades de iguais ou de diferentes estágios de desenvolvimento”. (LAKATOS & MARCONI, 2003).

De acordo com os mesmos autores, o Método Comparativo pode ser utilizado em todas as fases e níveis da investigação e pode até certo ponto, indicar vínculos causais entre fatores presentes e ausentes (LAKATOS & MARCONI, 2003).

#### *4.3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS*

O levantamento dos dados foi realizado através de pesquisa bibliográfica, documental, pesquisa de campo, conforme descrição a seguir.

##### **4.3.2.1. Pesquisa bibliográfica**

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir de livros, artigos publicados em periódicos especializados, monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado, abarcando o Direito Constitucional, Direito Administrativo, Direito Ambiental, Gestão Ambiental, Biologia, Ecologia, Geografia, Economia,

Engenharia Ambiental, Agronomia, Gestão de Recursos Hídricos, Educação Ambiental, dentre outras áreas afins às Ciências Ambientais.

#### **4.3.2.2. Pesquisa documental**

Foi realizada pesquisa documental junto à Agência Nacional de Águas (ANA), no sentido de analisar os documentos pertinentes a implantação do Programa Produtor de Águas em vários estados da federação mediante apoio técnico daquela agência de águas. Dentre eles, foram selecionados para análise mais aprofundada e visitação in loco os projetos implantados na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau – DF e na Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite – GO.

As demais fontes de pesquisa documental foram os sítios eletrônicos da *New York City Environmental Protection*, que é o órgão de proteção ambiental da cidade de Nova Iorque, com o objetivo de pesquisar a legislação relativa a regulamentação do PPSA hídrico.

Além disso, utilizou-se como fonte de pesquisa os sítios eletrônicos da Agência Estadual de Águas da Paraíba (AESPA), do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) com o intuito de analisar a legislação vigente, bem como normas administrativas relacionadas ao objeto de estudo.

Também foi realizada pesquisa documental no Fundo Nacional de Financiamento Florestal – FONAFIFO, órgão responsável pela gestão dos programas de PSA na Costa Rica.

#### **4.3.2.3. Pesquisa de campo**

A pesquisa de campo foi também subdividida em etapas.

Na 1ª etapa, foram realizadas visitas técnicas à ANA, à sede da Organização Não-Governamental “The Nature Conservancy”, bem como aos projetos do PPA Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pípiripau – DF e Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite – GO, nas seguintes datas: 04/06/2013 a 07/06/2013; 19/11/2013 a 23/11/2013; 23/04/2014 a 25/04/2014; 31/07/2014 a 03/08/2014; 12/09/2014 e 15/09/2014 e 18/11/2014 a 21/11/2014.

Durante as visitas técnicas na Agência Nacional de Águas, foram realizadas pesquisas na Superintendência de Implementação de Programas e Projetos, na Coordenação de Implementação de Projetos Indutores, Coordenação de Águas Subterrâneas, na Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica Nacional.

No dia 24 de abril de 2014, houve participação no Seminário “Sistemas Estaduais de PSA - Pagamento por Serviços Ambientais: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação”, realizado na Câmara dos Deputados, no qual se discutiu os projetos de PSA em andamento no Brasil e as perspectivas para a futura Política de Pagamento por Serviços Ambientais.

No período de 18 a 30 de abril de 2015 foi realizada visita técnica a Costa Rica, cujo objetivo foi conhecer o PPSA implantado naquele país, bem como, entender como ocorre a gestão ambiental concomitantemente a gestão do PPSA. Para tanto, foram visitados projetos de PSA bem como o Fundo Nacional de Financiamento Florestal – FONAFIFO, órgão responsável pela gestão dos programas de PSA naquele país.

Na 2ª etapa, foram identificadas as áreas que utilizam, ou praticam alguma atividade exploradora dos recursos naturais, desempenhadas no entorno do Açude Epitácio Pessoa - PB. Este mapeamento serviu para identificar *in loco* os problemas ambientais existentes, bem como para facilitar a tomada de decisão futura. Além disso, o estudo ambiental acerca do uso da terra na área de estudo, teve também como parâmetro a análise de Moraes & Silva (2013) através da interpretação de imagem de satélite, em conjunto ao uso de cartas topográficas de escala 1:100.000 da região e com levantamento de dados em campo.

Através da análise documental e *in loco*, foi possível traçar estratégias e ações para recuperação das áreas degradadas. Ato contínuo, analisou-se o cumprimento da legislação ambiental no tocante as principais atividades desenvolvidas na área de estudo, que direta ou indiretamente exploram e afetam os recursos naturais da área.

Na 3ª etapa foram analisados os dados coletados nas visitas técnicas ao PPSA na Costa Rica e no Brasil e estabelecer um comparativo entre estes e a

área em estudo, com vistas a esclarecer qual a metodologia mais adequada considerando as condições ambientais locais.

Na 4ª etapa, foram propostas recomendações para implantação do PPSA na área de estudo, com a conclusão do relatório final (tese).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. ESTUDO COMPARATIVO DOS PPSA

Atendendo aos objetivos específicos propostos, realizamos uma análise comparativa acerca dos PPSA para abastecimento da cidade de Nova Iorque, Costa Rica e Brasil. Avaliamos também outros PPSA presentes em países da América Latina, no entanto, como o PSA desenvolvido nesses países é mera reprodução dos programas encontrados na Costa Rica e Brasil, entendemos não ser expressivo nem influenciar de forma direta nos resultados já obtidos.

#### *5.1.1. A EXPERIÊNCIA DE PPSA PARA ABASTECIMENTO DA CIDADE DE NOVA IORQUE – EUA.*

A cidade de Nova Iorque tem implantado um programa de PSA para conservação das águas. Há cerca de vinte anos a cidade consome uma água de qualidade superior em razão de um programa de PSA de conservação das águas cujo objetivo é a recuperação das nascentes e conservação dos recursos hídricos e matas ciliares (SANTOS et.al. 2012).

O programa de PSA que abastece a cidade de Nova Iorque abrange três mananciais de águas superficiais, os sistemas Catskill, Delaware e Croton e um sistema de bombeamento de água no bairro nova-iorquino do Queens. Esse sistema localizado na parte norte do Estado de Nova Iorque, há cerca de 65 km de Manhattan, abastece boa parte do Estado com o mesmo nome, já que abrange toda a cidade e mais os municípios de Westchester, Putnam, Orange e Ulster (WATHELY & HERCOWITZ, 2013).

O sistema conta com 19 reservatórios e 3 lagos controlados, abrange uma área de cerca de 518 mil hectares. Com a regulação do tratamento das águas superficiais pela agência de proteção ambiental norte-americana (EPA) no ano de 1989, o Estado resolveu implementar nova estratégia para o manejo dos recursos hídricos. A referida legislação estabeleceu que toda a água de abastecimento deveria passar por um processo de filtragem para garantir o rígido padrão de qualidade previsto na legislação. O processo de filtragem só não seria

exigido se a qualidade de água proporcionada garantisse o padrão desejado e se o provedor tivesse um plano de manejo para minimizar os riscos da degradação ambiental e com o abastecimento de água (WATHELY & HERCOWITZ, 2013).

Ao calcular os custos para viabilizar o processo de filtragem *versus* custos de implantação de práticas de PSA, o governo optou por adotar um plano de manejo, em longo prazo, para garantir água de qualidade sem a necessidade de filtragem. Esse planejamento utiliza o PSA como ferramenta para viabilizar a preservação ambiental.

### *5.1.2. A EXPERIÊNCIA DE PPSA DA COSTA RICA*

A Costa Rica tem uma área total de 51.100 km<sup>2</sup>, dos quais 30% do território é de propriedade do poder público, estando o restante sob o domínio privado. Estima-se que 70% do território tenha vocação eminentemente florestal. Com uma população estimada em 4.773.130 habitantes, a principal atividade econômica do país baseia-se no turismo.

Entre as décadas de 1940 e 1980 o país perdeu cerca de 80% de sua cobertura florestal através da transformação dos bosques pela exploração da atividade agropecuária para exportação, através da construção de infraestrutura, consumo de lenha e carvão como fonte de energia, a ocupação desordenada de terras improdutivas, e políticas creditícias que incentivavam a criação e exportação de gado. Em 1987 o desmatamento reduziu a cobertura florestal a 21%.

Entre a década de 1980 a 1990, o financiamento para a preservação florestal funcionava a partir de alguns instrumentos financeiros como dedução de imposto sobre a renda, fundos municipais e organizações, Certificado de Abono Forestal (CAF), Certificado de Abono Forestal por Adelantado (CAFA), Fondo para el Desarrollo Forestal (FDF) e Certificado de Abono Forestal para Manejo (CAFMA), Certificado de Protección del Bosque (CPB), Certificado de Conservación de Bosque (CCB).

Esse caráter exploratório de forma desregrada perdurou no país até a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-

92), quando o poder público daquele país resolveu quebrar o paradigma até então existente e tutelar o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito constitucional.

A Costa Rica foi pioneira na implantação do Pagamento por Serviços Ambientais de forma institucionalizada. Naquele país, o Poder Público é o responsável por efetuar o pagamento e também pela captação de recursos e arrecadação de fundos tanto em âmbito nacional quanto internacional.

No programa de PSA da Costa Rica, são firmados contratos individuais, diretamente com os proprietários, e contratos globais, com associações representantes de determinados grupos ou proprietários individuais. Existem contratos firmados também com reservas indígenas. Essas reservas são representadas através de associações, com as quais são firmadas os contratos (NUSDEO, 2012).

A política de PSA na Costa Rica foi criada em 1996, no entanto, não foi esse país quem primeiro praticou o PSA no mundo. A primeira iniciativa de PSA foi praticada no Valle do Cauca, Colômbia, no ano de 1987.

Com a Lei 7.575/1996 a Costa Rica institucionalizou o PSA, e este diploma legal serve como base para o desenvolvimento do PSA. Essa lei define os serviços ambientais a serem prestados como objeto do pagamento: mitigação do efeito estufa, proteção da água para uso urbano, rural ou hidrelétrico, proteção da biodiversidade para conservação e uso sustentável e a proteção de ecossistemas, beleza cênica para fins turísticos e científicos. A lei também criou o Fundo Nacional de Financiamento Florestal – FONAFIFO e é sua função captar recursos para o PSA.

De acordo com Sanchez-Azofeifa et. al. (2013), o programa de PSA da Costa Rica é um grande avanço na institucionalização global desse instrumento, há uma larga experiência sobre a implantação do PSA e os resultados obtidos demonstram ser a prática do PSA naquele país um parâmetro importante na área para implantação dessas práticas em outros países.

O PPSA da Costa Rica surgiu como um mecanismo financeiro para recuperação e conservação da cobertura florestal baseado em quatro pilares

básicos: marco regulatório pautado na Lei Florestal nº. 7.575, institucionalização, mecanismo de financiamento e monitoramento.

Consoante art. 3º, alínea k, da Lei Florestal nº. 7.575, são Serviços Ambientais objeto da política de PSA naquele país, mitigação de gases de efeito estufa, proteção hídrica, proteção à biodiversidade e beleza cênica realizadas em bosques e sistemas agroflorestais que incidem diretamente em proteção e melhoramento do meio ambiente.

A mesma lei criou também o Fundo Nacional de Financiamento Florestal (FONAFIFO) é um órgão descentralizado ligado ao Ministério de Meio Ambiente e Energia da Costa Rica responsável pela gestão do PPSA no país, podendo para tanto celebrar contratos e convênios nacionais e internacionais. O FONAFIFO tem como objetivo principal a captação de recursos para financiar o PPSA em benefício de pequenos e médios produtores rurais.

O PPSA é operacionalizado através de um conjunto de instituições governamentais e não governamentais ligadas ao FONAFIFO. Estas instituições fazem parte do arranjo institucional.

O financiamento do programa ocorre através de várias fontes de recursos. A primeira é o percentual de 3,5% do que é arrecadado através do imposto incidente sobre combustíveis, 25% da receita arrecadada com a tarifa de água, através de convênios públicos e privados, bem como através de empréstimos com o Banco Mundial. Neste particular, merece destaque o desenvolvimento dos Ecomercados I e II naquele país, entre os anos de 2000 a 2005 e 2008 a 2013, respectivamente, cuja finalidade é a negociação dos créditos de carbono.

Nesse sentido, de acordo com as diretrizes que orientam o PPSA da Costa Rica, os programas não podem ser padronizados, haja vista que, devem estar adequados às realidades sociais, econômicas e ambientais da localidade aonde serão implantados. Dessa forma, um PPSA eficiente deve seguir os seguintes passos:

- 1) Definição acerca da modalidade do PSA, definir qual a situação econômica, social, política e ambiental, definir metas a serem atingidas em determinado período;
- 2) Definir como serão valorados os serviços ambientais;

- 3) Definição acerca das categorias de gestão, identificar os possíveis provedores e beneficiários,
- 4) Definição acerca dos mecanismos de controle e condicionalidade; definição de um mecanismo eficiente para captação de recursos de financiamento para o programa,
- 5) Mecanismos de monitoramento e avaliação,
- 6) Particularidades e desafios oriundos de todo e qualquer PPSA em implantação.

O PPSA da Costa Rica remunera os provedores de serviços ambientais através do “reconhecimento econômico” pelos serviços prestados e que contribuem para a conservação e recuperação dos recursos naturais localizados em propriedades particulares e que contribuem para resguardar o valor dos ecossistemas sob o ponto de vista ecológico, social e econômico.

Os recursos arrecadados conforme descrito acima, financiam o pagamento dos serviços ambientais previstos em contratos, sendo o pagamento realizado anualmente, após a verificação do cumprimento das obrigações conforme previsão contratual. Os pagamentos são realizados pela prestação de pacotes de serviços que melhorem a qualidade e proteção dos recursos hídricos, beleza cênica, proteção da biodiversidade e mitigação de gases de efeito estufa.

Os provedores de serviços ambientais são em geral pequenos e médios produtores rurais, bem como populações indígenas, as quais substituem a exploração econômica das propriedades rurais pela preservação.

O FONAFIFO é o responsável pela administração dos PPSA e por efetivar o monitoramento dos contratos, sendo órgão público subordinado ao Ministério de Meio Ambiente e Energia.

Há a participação de outros setores do poder público e privado. No setor público, destacam-se as universidades, que são responsáveis pelo suporte técnico, os Regentes que em geral são engenheiros agrônomos, responsáveis pela certificação do cumprimento dos contratos de PSA. No setor privado, há a participação efetiva das empresas, haja vista receberem incentivos fiscais e creditícios em razão da participação nos programas de PSA, bem como, de organismos internacionais para financiamento do programa.

Há outros instrumentos que subsidiam o PPSA, como o cartão de crédito sustentável, em que 2% dos 10% arrecadados pela instituição bancária nacional são creditados para o Fundo administrador do PSA.

Há também os certificados ambientais, a exemplo do selo “100% amigo da natureza”, direcionado para os proprietários de veículos automotores. A partir do pagamento de \$12 (doze dólares) por cada selo, se garante ao adquirente a compensação das emissões de carbono geradas durante o período de um ano.

O financiamento do PPSA também ocorre a partir de empresas que financiam voluntariamente a proteção das áreas de relevante interesse.

A Companhia Hidrelétrica da Costa Rica paga aos proprietários que vivem no entorno do reservatório para que estes preservem as áreas, deixando de causar assoreamento do reservatório e, conseqüentemente, viabilizando a continuidade da produção de energia adequadamente.

A partir do ano de 1998, a Companhia Hidrelétrica realizou o primeiro convênio de compra e venda de serviços ambientais para proteção hídrica com o FONAFIFO, pagando inicialmente \$10 (dez dólares) por hectare anualmente. No ano seguinte o convênio foi renovado, aumentando esse valor para \$ 15 (quinze dólares). Isto é, a hidrelétrica paga ao FONAFIFO, que por sua vez, gerencia o PPSA e efetua o pagamento aos provedores de serviços ambientais e estes por sua vez, se responsabilizam pela proteção dos bosques que vai garantir a disponibilidade de água.

Através das informações prestadas pelo FONAFIFO foi possível verificar que cerca de 1,1 milhões de hectares de florestas foram recuperados entre os anos de 1997-2014 através do mecanismo de PSA, dentre os quais 87% sob a proteção das florestas restantes, 13% distribuídos entre reflorestamento, manejo florestal, regeneração e sistemas agroflorestais. O investimento anual entre 25 e 30 milhões de dólares; até o presente, os investimentos acumulados são da ordem de mais de 420 milhões dólares.

Estão envolvidas na execução do PPSA na Costa Rica, cerca de 14.000 famílias, são mais de 125.000 hectares de PSA colocados em Terras Indígenas e 6,5 milhões de árvores plantadas na forma de Sistemas Agroflorestais.

Como vantagens advindas da implantação do PSA naquele país, pode-se dizer que é um instrumento eficaz para cessar a exploração madeireira ilegal e uso da terra se converte em um instrumento de mudança, especialmente no contexto de preservação.

Ficou esclarecido também que o PSA é um instrumento replicável, devendo ser adaptado à realidade local aonde será implantado.

A participação da iniciativa privada no PSA garantiu ao programa o aporte de mais de US \$ 20 milhões entre os anos de 2003 a 2014. As parcerias com empresas privadas, instituições públicas e organismos internacionais em áreas de interesse comum são de extrema relevância para redução dos custos de investimento do Estado.

Os problemas apontados e que certamente serão enfrentados também no contexto brasileiro é a quantificação dos impactos do PPSA, visto que não há um indicador preciso para avaliação do referido programa especificamente, em especial no tocante ao cumprimento das variáveis necessárias para comprovar o desenvolvimento sustentável.

Há dificuldades também no tocante a questão fundiária, haja vista que, muitos provedores dos serviços ambientais não tem a propriedade do imóvel rural legalizada ou mesmo não possuem o título de propriedade. É necessário, nesse sentido, o estabelecimento de um estatuto jurídico das propriedades das partes interessadas para implementar o programa. Atualmente, quando a área objeto do PSA não é de propriedade do provedor de serviços ambientais, este

Na Costa Rica, apesar do montante arrecadado, os recursos financeiros ainda são insuficientes para atender toda a demanda. Ademais, o PPSA ainda não alcança todas as esferas (social, econômico e ambiental) de forma satisfatória.

### *5.1.3. AS EXPERIÊNCIAS ESTADUAIS BRASILEIRAS EM PPSA*

O Brasil já conta com diversas iniciativas de PSA, embora a grande parte das iniciativas estejam localizadas em Estados do Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte.

Na Amazônia, merecem destaque os programas Bolsa Floresta, Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar (PROAMBIENTE), Programa de Certificação do Estado do Acre, Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre.

Nos demais biomas, destacam-se o Programa de PSA do Estado do Espírito Santo, o Bolsa Verde do Estado de Minas Gerais, o Programa Bioclima (Paraná), Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (Rio de Janeiro), Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Santa Catarina), Projetos de Pagamento por Serviços Ambientais previstos no Programa de Remanescentes Florestais do Estado de São Paulo (SANTOS et. al. 2012) além do Programa Produtor de Águas e Mina D'água (NUSDEO, 2012).

O Programa Produtor de Águas foi desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA) e tem o objetivo de preservação da qualidade e aumento da quantidade de água. O Programa Produtor de Água presta assessoria aos produtores rurais para que estes empreendam práticas conservacionistas que previnam o assoreamento dos mananciais, a regularização da qualidade e quantidade de água para locais considerados estratégicos, a qualidade dos solos e áreas de preservação permanente (ANA, 2013).

Atualmente, existem os seguintes projetos de Produtor de Águas: Extrema, no Estado de Minas Gerais, que é o pioneiro no Brasil; Produtor de Águas no Pípiripau, Distrito Federal; Projeto Apucarana, Estado do Paraná; Projeto Guandu, no Estado do Rio de Janeiro, Projeto Camboriú, Estado de Santa Catarina; Projeto Guariroba, no Mato Grosso do Sul (ANA, op cit).

A ANA propôs, no ano de 2001, a implantação do “Programa Produtor de Água”, cujo objetivo era compensar financeiramente os produtores rurais que adotassem práticas conservacionistas de uso do solo, a exemplo do plantio direto, do terraceamento e do cultivo em faixas ou em níveis, com a finalidade de gerar benefícios ambientais na respectiva bacia hidrográfica, aumentando a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos e melhorando a capacidade produtiva do solo e a cobertura florestal.

De acordo com Pellizzetti

O intuito maior à elaboração do programa é a contenção da denominada 'poluição difusa', atualmente considerada como uma grande ameaça aos recursos hídricos no Brasil e no mundo. São abordados os efeitos gerados fora da propriedade relacionados à erosão produzida por cultivos convencionais, que ocasiona o maior desgaste do solo e da produção agrícola; com as partículas do solo são arrastadas moléculas tóxicas oriundas de defensivos agrícolas, causando a poluição difusa rural sobre os corpos d'água e, em especial, sobre os mananciais de abastecimento (2007, p.56).

A Agência Nacional de Águas é uma autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) instituída pela Lei nº. 9.984 de 17 de julho de 2000 responsável por implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos prevista na Lei nº. 9.433/97 e coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH. É obrigação da ANA, dentre outras, atenderem as diretrizes gerais para implementação da PNRH e neste particular, se destaca a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental especialmente no tocante ao uso do solo.

O Programa Produtor de Águas (PPA), como os demais programas de PSA, se desenvolve a partir um arranjo de instituições públicas e privadas, que se organizam de forma que cada parceiro contribui com ações direcionadas para o projeto, ações estas que já são praticadas dentro dos respectivos âmbitos de atuação. Qualquer instituição que puder contribuir com algum aspecto da execução do projeto pode participar deste.

As ações supracitadas referem-se a coordenação do projeto, ações de mobilização social, diagnóstico, gestão, adequação de estradas, de áreas, boas práticas que melhorem a qualidade ambiental, capacitação, dentre outras.

Vale salientar que a ANA não financia o PSA; com recursos desta autarquia é possível financiar apoio técnico para implantação e desenvolvimento de projetos dentro das diretrizes estabelecidas no programa ou para financiar a capacitação e fomentar a articulação de parcerias e capacitações para projetos em andamento. Esse apoio financeiro ocorre através de uma “descentralização

voluntária de recursos”, obedecendo ao disposto na Lei Complementar nº. 101/2000, Lei nº. 8.666/1993 e Portaria Interministerial CGU/MF/MP 507/2011<sup>1</sup>.

Nesse sentido, os recursos financeiros para financiar o programa devem vir de parceiros previamente definidos dentro do arranjo institucional proposto no projeto. Os recursos vindos da ANA podem ser aportados para capacitação e implantação de práticas de conservação do solo e água.

O PPA apoia projetos implementados em bacias hidrográficas de relevância estratégica para as regiões aonde se localizam. A adesão ao programa é voluntária e é direcionado a produtores rurais que queiram adotar práticas conservacionistas em propriedades com vistas a conservação de água e solo. Enquadram-se na condição de produtores rurais todos aqueles que possuem propriedade ou posse pacífica das áreas rurais cuja atividade exploratória será substituída pela preservação ambiental.

As ações conservacionistas elegíveis para o PPA são a recuperação e conservação de Áreas de Preservação Permanente (APP's) e Reserva Legal, manutenção de áreas com vegetação nativa, construção de terraços em nível, construção de bacias de captação e infiltração de águas de chuva, adequação de estradas vicinais, dentre outras.

O PSA não tem caráter assistencialista, ou seja, a remuneração deve ser realizada conforme o serviço ambiental for prestado e depende de prévia inspeção na propriedade, conforme, inclusive, cláusula contratual constante do “contrato de prestação de serviços ambientais”.

O programa estabelece uma metodologia própria para o cálculo de possíveis compensações financeiras por benefícios ambientais gerados, referentes à mudança do padrão de uso do solo e destinado à proteção dos recursos hídricos, baseada no custo de oportunidade. O custo de oportunidade se traduz na receita que o produtor rural deixa de auferir quando substitui sua atividade econômica por práticas conservacionistas. Assim, quanto menor o custo de oportunidade, ou ainda, se este for nulo, maior é a possibilidade de

---

<sup>1</sup> A Portaria 507/2011 regula os Convênios, Contratos de Repasse e os termos de Cooperação celebrados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal com órgãos ou entidades públicas ou privadas sem fins lucrativos para a execução de programas, projetos e atividades de interesse recíproco, que envolvam a transferência de recursos financeiros oriundos do Orçamento Fiscal e da Seguridade Social da União.

sucesso de um PPSA (ANA, 2012).

Por outro lado, para atribuição de valor ao serviço ambiental a ser pago, o PPA estabelece um “Valor de Referência” VRE que é o custo de oportunidade de uso de um hectare da área do projeto, expresso em R\$/hectare/ano. Esse valor é determinado a partir do desenvolvimento de um estudo econômico específico para a área do projeto, com base na atividade agropecuária mais utilizada na região ou ainda, em um conjunto de atividades que melhor represente os ganhos médios líquidos obtidos na sua utilização (ANA, op cit).

Entre os projetos do PPA visitados durante a execução da pesquisa de campo, destacam-se o PPA na Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite e o PPA da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pipiripau.

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite, localiza-se no eixo Brasília – Goiânia. A referida bacia abrange uma área de aproximadamente 761 km<sup>2</sup>, com uma extensão de cerca de 130 km, e nasce na serra do Sapato Arcado, município de Ouro Verde de Goiás. Situa-se entre os municípios de Goiânia, Anápolis, Nerópolis, Ouro Verde de Goiás, Goianópolis, Campo Limpo de Goiás, Teresópolis de Goiás e Bonfinópolis. A bacia hidrográfica referida abastece a cidade de Goiânia, cuja vazão de retirada é de aproximadamente 6 mil litros de água por segundo. Dessa forma, a implantação do programa de pagamento por serviços ambientais a partir do PPA era de extrema importância para a área, face a necessidade da adoção de práticas conservacionistas dos recursos hídricos.

Com a adoção de tais práticas, associadas a uma atividade agropastoril mais sustentável e a práticas de preservação ambiental, que promovessem a qualidade da água na bacia por meio da recarga e retenção de água no solo, a proteção de nascentes e do uso controlado de insumos e agroquímicos, torna-se possível garantir a disponibilidade de água em quantidade e qualidade desejáveis.

Estudos realizados durante a fase de diagnóstico ambiental da área indicaram que a bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite possuía várias fontes de poluição e degradação ambiental, sendo a pecuária e a agricultura aliadas ao

uso de agrotóxicos e à falta de conservação de solos, eram os problemas mais expressivos.

Para implantação do PPA na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite, foi dividida em três zonas de interesse. Com base em critérios técnicos e em reuniões realizadas entre a Agência Nacional das Águas, OSCIP Bioma Brasil e os parceiros públicos (Ministério Público de Goiás, SANEAGO, SEMARH, Prefeituras e etc.), foram decididos que as áreas prioritárias para realização do cadastramento georreferenciado das propriedades rurais, equivalentes a 43% (32.778,91 hectares) da bacia.

Aponta-se como dificuldades encontradas na execução dos projetos de PPSA a carência ou mesmo ausência de recursos para viabilizar a adequação das áreas para implantar os projetos, haja vista que, o apoio financeiro muitas vezes depende de doação, razão pela qual é importante pensar em alguma iniciativa de isenção tributária naqueles Estados em que já está regulamentado o PSA, ou ainda alguma espécie de desconto para quem efetivar doações aos projetos.

Entre os meses de setembro a novembro há escassez de água na bacia do Ribeirão Pípiripau – DF. Para esta bacia hidrográfica, quando da regularização dos usuários a ANA optou por emitir uma única resolução para todos, emitindo uma outorga coletiva. Isso é possível porque a agência possui critérios técnicos que podem modificar de acordo com a Bacia Hidrográfica. Recentemente, a ANA delegou a ADASA, que é a Agência de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal, a emissão de outorga dos usos de recursos hídricos em rios federais, por meio da Resolução ANA nº 77, de 2010, que delega competência para emissão de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências na implementação da Agenda Operativa. Os critérios atualmente adotados pela ADASA, foram definidos na Agenda Operativa no ano de 2011.

Num primeiro momento, foi realizada a concessão de uso das terras para implantação do PPA no Pípiripau, depois o Ministério Público entendeu que era irregular e deixou de apoiar o projeto. Já no PPA da Bacia Hidrográfica do

Ribeirão João Leite, a proposta de implantação do PPA partiu do Ministério Público do Estado de Goiás.

Na bacia hidrográfica do Pípiripau, o uso da água é para consumo humano e abastecimento, para agricultura e dessedentação de animais. Anteriormente ao projeto, a irrigação era realizada por sulcos, no entanto, atualmente, ocorre através de gotejamento. Na área há ainda iniciativas não sustentáveis, como a produção de hortaliças em grande volume e utilização de sementes híbridas.

Quando o produtor rural resolve aderir ao PPSA e elaborado um Projeto Executivo denominado de PIP, é Projeto Individual da Propriedade. Esse projeto traz as informações relativas a propriedade rural e serve como instrumento de planejamento acerca das ações a serem desenvolvidas para o PPSA.

Posteriormente, o produtor assina um contrato de prestação de serviços ambientais, cujo objeto é aplicar o modelo provedor-recebedor, através do PSA, incentivando mediante compensação financeira os agentes que, comprovadamente, contribuirão para a proteção e recuperação de mananciais, auxiliando a recuperação e/ou manutenção de serviços ecossistêmicos, provendo benefícios para a bacia hidrográfica e sua população.

O contrato de prestação de serviços ambientais é firmado com o provedor de serviços ambientais e de outro lado, o responsável pela coordenação e administração do programa, que, no PPA é o responsável pela Unidade de Gestão do Projeto (UGP). Para o Projeto do Ribeirão Pípiripau – DF, a agência de águas distrital é a responsável por coordenar e administrar a implantação dos projetos do PPA, monitorando a execução das atividades contidas no plano de trabalho, realizar o pagamento dos montantes previstos para o Pagamento por Serviços Ambientais de acordo com o cronograma estabelecido no plano de trabalho descrito no projeto aprovado; e ainda informar à UGP sobre a existência de quaisquer eventos que dificultem ou interrompam o curso normal de execução deste Contrato.

O provedor de serviços ambientais se obriga a:

- permitir o acesso e a execução das atividades contempladas no plano de trabalho a serem efetuadas na área do Projeto situada dentro do seu imóvel com a colaboração e assessoria dos técnicos da UGP;

- sempre que solicitado pela UGP, permitir o acesso ao empreendimento da equipe técnica, bem como de quem a UGP indicar, ou ainda de outros trabalhadores e equipamentos com o objetivo de desenvolver as atividades do plano de trabalho;
- zelar pelas ações executadas na sua propriedade, protegendo a área contra a ação do fogo, depredação por animais e/ou terceiros;
- exercer papel de guardião das ações executadas em sua propriedade, informando e auxiliando a equipe técnica do Projeto no controle eficaz e correto das principais pragas e ameaças, especialmente no caso de prejuízo iminente das atividades implantadas;
- acompanhar a execução do Plano de Trabalho descrito no projeto aprovado e informar aos representantes da UGP sobre quaisquer atrasos ou atividades realizadas em desacordo com este plano;
- ter conhecimento das leis e normas que regulam a política hídrica, florestal e de proteção à biodiversidade e assumir o compromisso de acatá-las fielmente; participar de eventuais cursos/palestras oferecidos pelo Projeto.

O Contrato de prestação de serviços ambientais, a rigor, tem a duração de cinco anos, sendo admitida a prorrogação a critério das partes e por escrito, como aditivo ao contrato original.

Para garantir a continuidade do PSA, é previsto no contrato ainda que, caso a propriedade ou posse/concessão do imóvel, inserido no Projeto, seja transferida a um terceiro durante a vigência do Contrato, as obrigações adquiridas também serão transferidas ao novo proprietário ou novo possuidor. Para tanto, uma cópia do contrato deve acompanhar o título de propriedade ou termo de posse e constar do registro público.

Há problemas com a manutenção dos Programas de PSA, principalmente no tocante as questões fundiárias, em razão da ausência de título de propriedade de alguns produtores interessados em ingressar no programa.

O pagamento do PSA só é realizado após um ano de execução do contrato de prestação de serviços ambientais e os contratos são firmados por no mínimo cinco anos; o tempo é justificado pelo incentivo para que o proprietário

faça a adequação, para manter o produtor na terra bem como porque considera o tempo razoável para regeneração natural.

É importante que a grande maioria dos proprietários ou posseiros participem do PSA em determinada área, senão compromete o sucesso do programa. Na maioria das vezes, os demais só participam quando veem um resultado efetivo nos projetos-piloto.

Conforme o regramento estabelecido no PPSA estabelecido pelo Produtor de Água as propriedades que vão aderir ao programa só podem assinar o contrato, após a adequação total da área.

Nas visitas supracitadas ficou evidente que o PPSA funciona bem quando tem o apoio da comunidade do entorno, para tanto são necessárias ações de educação ambiental no sentido de despertar a percepção da população acerca da necessidade de preservação do recurso. Um bom exemplo é o de Palmas (TO) aonde a população do entorno do reservatório de energia elétrica se mobilizou para a preservação do manancial, tornando viável a recuperação das áreas do entorno.

Outro aspecto a ser destacado é o que quando o PSA vai ser implantado em área que o proprietário ou posseiro já tem ações de preservação, este recebe um “plus” pela preservação que já empreendeu.

A participação do Ministério Público como interveniente nos PPSA quando é feito o acordo de cooperação técnica e também relevante porque este tem um papel mais de articulador. É importante a definição de áreas-piloto para implantação dos projetos de PSA, bem como, o estabelecimento do mecanismo de valoração mais adequado.

Em geral a empresa de águas deve através de orçamento próprio ficar responsável pelo PSA. No caso do produtor de águas, a ANA fica responsável pela elaboração dos PIP'S, em conjunto com a Emater e muitas vezes o apoio técnico científico ocorre através das universidades.

É possível ainda, para o PSA com enfoque hídrico, se na respectiva bacia hidrográfica tiver sido implantada a cobrança pelo uso da água bruta, prevista no art. 5º, inciso IV da Lei 9.433/97, a utilização de recursos oriundos da

implantação deste instrumento para viabilizar o pagamento dos serviços ambientais.

## 5.2. SITUAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO QUANTO À OCUPAÇÃO E USO DO SOLO E CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

O açude Epitácio Pessoa foi construído pelo DNOCS entre 1951 e 1956 com o objetivo de usos múltiplos: a princípio com a finalidade de geração de energia e irrigação, passando posteriormente a ser utilizado também para abastecimento urbano, perenização do Rio Paraíba, atividades pesqueiras, de turismo e lazer.

Com exceção da geração de energia e perenização do Rio Paraíba, todas as atividades citadas são desenvolvidas simultaneamente, produzindo vários problemas relativos às demandas e gerando conflitos por conta da necessidade de diferentes atores; agricultores, pescadores, concessionária responsável pelo abastecimento urbano e outros captarem e utilizarem para uso e consumo, águas do mesmo reservatório, o qual torna-se limitado para atender a todas as solicitações.

Já no ano seguinte à sua inauguração, em função de uma crise de abastecimento em Campina Grande, foi construída a primeira adutora para atender o abastecimento urbano desta cidade. Este fato já preconizava um futuro de conflitos em relação ao uso da água daquele reservatório.

Com o tempo, outros usos foram incorporados: perenização ou regularização de vazão do rio Paraíba, desenvolvimento de culturas agrícolas irrigadas nas suas áreas lindeiras, atividades pesqueiras, dessedentação de animais, práticas de esporte e lazer, produzindo inúmeros problemas relativos às demandas, gerando conflitos em face da necessidade dos diferentes atores captarem água para uso e consumo deste reservatório, o qual em função, sobretudo da ineficiência de gestão, apresenta limitações periódicas para atender a todas as solicitações.

A agricultura é a base econômica da região, bem como a pecuária, com a criação de caprinos, bovinos e ovinos e atividade de pesca, que é a salvação daqueles que não tem condições de sobrevivência em outros lugares. Não

existem programas ou projetos de reforestamento, arborização, planejamento físico rural e áreas de reservas florestais nem se quer no que tange à recomposição de matas ciliares no entorno do reservatório.

Ao contrário, há atividade predatória haja vista que, no que se refere à utilização dos recursos naturais, observou-se que na área que margeia o reservatório localizada no município de Boqueirão, há o bombeamento da água do açude, tanto para o abastecimento das residências ali edificadas, quanto para a irrigação de culturas.

Nesta área, há a contaminação do solo, ocasionada pela utilização de agrotóxicos, desperdício de água, o carregamento de partículas para dentro do açude e o mais grave de todos, a contaminação do açude com fertilizantes e agrotóxicos.

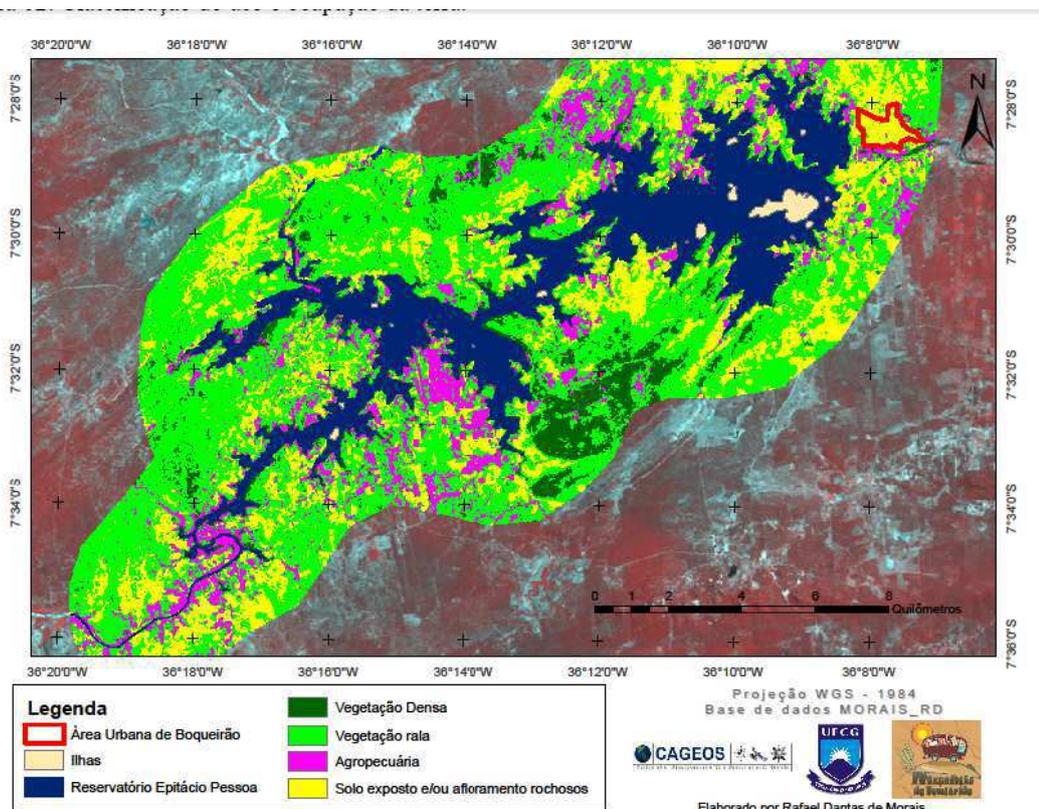
Algumas edificações que possuem fossas sépticas para descarga dos efluentes. Desse lado, as terras utilizadas para a agricultura, em sua grande maioria, são as margens do açude. Na área do açude que abrange o município de Cabaceiras, há apenas a utilização da água do açude para abastecimento, no entanto, atualmente, é raro a utilização de bombas, mas existe; há utilização de insumos químicos, há estocagem de defensivos agrícolas e embalagens de agrotóxicos descartadas de forma inadequada, exploração de madeira, queimadas, o lixo é também queimado, ocasionando a poluição atmosférica (FRANCO, 2002).

Conforme estudo realizado por Moraes & Silva (2013) aonde foram mapeadas as atividades que ocupam as áreas de preservação permanente que margeiam o açude Epitácio Pessoa, identificou, conforme imagens obtidas em 04 de abril de 2010, um espelho de água de aproximadamente 3.777 hectares, dos quais 130,5 ha são de ilhas ao longo do reservatório, diminuindo a lâmina de água para área de 3646,8 hectares. Na data da captura de imagens, o reservatório apresentava volume de 87,7% da capacidade total de armazenamento (AESAs, 2012).

Considerando que o volume de água do reservatório supracitado em sua criação apresentava capacidade aproximada de 536 milhões de metros cúbicos de água e que no ano de 2013 a capacidade diminuiu para cerca de 436 milhões

de metros cúbicos (AESAs, 2013), diminuição essa que tem como causa a ocupação irregular das margens do reservatório, ocasionando a deposição de sedimentos e o conseqüente assoreamento do reservatório decorrente, sobretudo, da retirada da vegetação (COELHO, 2015).

O mesmo estudo (op. Cit.) identificou que o perímetro da margem do reservatório tem área total de 20.511ha dos quais 3.980ha correspondem à vegetação densa; 11.298ha à vegetação rala; 2.170ha a agropecuária e; 5.132ha a solo exposto e/ou afloramento rochosos:



**Figura 4** Usos da APP em área urbana no Município de Boqueirão, às margens do Reservatório Epitácio Pessoa.

**Fonte:** Moraes & Silva, 2013

A área do reservatório abrange os municípios de Boqueirão, Cabaceiras e parte de São Domingos do Cariri. As margens se localizam predominantemente nas áreas rurais dos dois primeiros municípios e possuem atividades diversas localizadas em suas margens, em desacordo ao que estabelece o Código Florestal acerca do regramento legal para as áreas de preservação permanente.

Na área urbana de Boqueirão identifica-se facilmente construções irregulares de restaurantes e agricultura as margens do reservatório.

Como tentativa de regularizar a ocupação das áreas de preservação permanente no entorno do reservatório, foi firmado Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) nos autos da Ação Civil Pública Processo nº. 2008.82.01.002.853-2, que tramitou perante a 4ª Vara Federal, Seção Judiciária de Campina Grande, PB.

A referida ação judicial foi proposta pelo Ministério Público Federal partindo do pressuposto que tanto o IBAMA quanto o DNOCS foram omissos na fiscalização do cumprimento da legislação ambiental na área de preservação permanente localizada às margens do açude Epitácio Pessoa.

A Ação Civil Pública teve como objetivo de condenar os demandados a adotarem medidas que fizessem cessar ocupação de bem público federal pertencente ao DNOCS, e ainda promovessem a recuperação de área de preservação permanente localizada nas margens do açude as quais são, em parte particulares e em parte públicas, regularizando a omissão do serviço federal de patrimônio da União e do IBAMA, compelindo-os, respectivamente, a concretizar os mandamentos constitucionais e legais que determinam a delimitação, o controle e as restrições de uso de terra pública federal, bem como a desempenhar de forma satisfatória o poder de polícia ambiental.

Antes da propositura da referida ação, foi instaurado inquérito civil público (ICP nº1.24.001.000095/2007-49) com vistas a apurar a ocorrência de eventuais danos ao meio ambiente em decorrência do uso de agrotóxicos e da irrigação em plantações localizadas às margens do açude de Boqueirão. No inquérito ficou esclarecido que em relação aos estabelecimentos comerciais, a equipe de fiscais detectou várias irregularidades, a exemplo da revenda de agrotóxico sem receituário agrônomo, inexistência de cadastro do estabelecimento junto ao órgão competente, venda de produtos de forma fracionada, produtos vencidos, produtos armazenados no mesmo ambiente onde se armazenam ração animal, bem como inexistência de local para recolhimento de embalagens vazias.

Pelo IBAMA, foi informado que a fiscalização do uso de área de preservação permanente no entorno do manancial de Boqueirão abrange

perímetro de aproximadamente 2.320,0 hectares, e que órgão não dispõe de recursos suficientes; os recursos foram solicitados e não tinham sido disponibilizados. O IBAMA ressaltou a necessidade de participação de outros órgãos na atividade de fiscalização, a exemplo do DNOCS, haja vista a complexidade dos problemas ambientais.

Dessa forma, o TAC firmado nos autos da Ação Civil Pública supracitada estabeleceu entre suas cláusulas que:

- apenas as edificações e plantios a 50 (cinquenta) metros da margem poderiam permanecer, desde que os ocupantes da área comprovassem ter estabelecido seu domicílio naquele local e não possuírem outro imóvel em seu nome;

- a obrigatoriedade do IBAMA e o DNOCS de não concederem licença, autorização ou permissão para qualquer atividade, obras ou serviços na Área de Preservação Permanente do Açude de Boqueirão, ressalvados os casos de interesse social ou utilidade pública;

- o DNOCS se obrigou a exercer de forma satisfatória o poder de polícia ambiental para evitar, retirar e demolir eventuais edificações e plantios localizados ao longo da APP bem como proibir a utilização da água ou o lançamento de efluentes sem a devida outorga concedida pelo órgão competente;

- o IBAMA se responsabilizou igualmente, no entanto, deverá atuar de forma subsidiária, quando o DNOCS não agir satisfatoriamente; deverá ser enviado pelo IBAMA relatório anual à Procuradoria da República no Município de Campina Grande, dando conta da atividade fiscalizatória no açude.

O IBAMA, por força do que se estabeleceu no TAC, deverá, ainda, adotar medidas administrativas aptas a proibir o descarte de água servida, lixo ou qualquer tipo de efluente no açude e no seu entorno, interromper toda e qualquer atividade que não esteja licenciada; o DNOCS deverá delimitar a APP mediante a colocação de placas, alertando sobre os seus limites e informando se tratar de bem público, os moradores que não se enquadrarem nos estabelecidos limites do acordo terão 180 (cento e oitenta) dias para realizar a desocupação do imóvel

e a sua demolição. Ocorre que a ordem de demolição das edificações não trará qualquer benefício ao meio ambiente e, muito menos, à sociedade.

Termo de Ajustamento de Conduta ou Compromisso de Ajustamento de Conduta, há praticamente duas décadas, vem sendo utilizado como um instrumento de resolução negociada de conflitos envolvendo direitos difusos, coletivos e individuais homogêneos muito utilizados pelos órgãos públicos de defesa do consumidor, principalmente pelo Ministério Público (MAZZILLI, 2006).

Para Carvalho Filho (2001) consiste este instrumento no ato jurídico pelo qual a pessoa que pratica conduta ofensiva a interesse difuso ou coletivo, assume o compromisso de eliminar a ofensa através da adequação de seu comportamento às exigências legais. Foi introduzido no nosso ordenamento jurídico, através do art. 211 da Lei nº 8.069/90 e do art. 113 da Lei nº 8.078/90, que acrescentou o § 6º ao art. 5º da Lei nº 7.347/85. Mas o surgimento do compromisso de ajustamento de conduta se deveu principalmente às conciliações judiciais havidas em ações civis públicas. A negociação judicial dos direitos transindividuais, ainda que revestida de maior controle, abriu caminho para o instituto do ajuste de conduta, porquanto logrou compatibilizar a possibilidade de acordo com a indisponibilidade desses interesses (CARNEIRO, 1992).

O TAC, hoje é de largo uso em todo o país pelos diversos órgãos públicos legitimados, especialmente pelo Ministério Público Federal e dos Estados, constitui título executivo extrajudicial, que tomam compromisso dos violadores efetivos ou potenciais dos direitos transindividuais, quanto ao cumprimento das medidas preventivas e repressivas dos ilícitos e dos danos aos direitos da coletividade (AKAOUI, 2003).

O TAC pode ser desfeito ou retificado quando não for suficientemente eficaz para tutelar o interesse violado ou ameaçado de violação. Apesar disso, é considerado um meio eficaz de resolução de conflitos ambientais, por contornar problemas formais encontrados no âmbito judicial e administrativo, quantificando e estabelecendo obrigações impostas ao empreendedor, alcançando o verdadeiro objetivo do sistema jurídico ambiental, que é a reparação efetiva dos danos causados ao meio ambiente e sua preservação.

Embora seja considerado um meio eficaz do ponto de vista doutrinário, para a área de estudo não apresentou a mesma eficácia haja vista que, até hoje não foram cumpridas as exigências presentes no referido instrumento, por diversas razões, de ordem legal e institucional. Entrou em vigor a Lei 12.651/12 estabelecendo novos parâmetros para as áreas de preservação permanente no entorno dos reservatórios artificiais. Não há na atualidade área de preservação permanente definida pelos órgãos ambientais para a área de estudo haja vista que, nem o IBAMA nem DNOCS possuem o equipamento necessário para marcação das referidas áreas.

Ademais, não há como viabilizar a retirada de toda a população que sobrevive no entorno, haja vista que muitos têm propriedade ou posse estabelecida antes mesmo da legislação que regulamentou as áreas de preservação permanente, e já consolidaram a permanência nestas áreas através do judiciário.

É de se encontrar alternativa viável para a permanência da população naquela localidade, como forma de possibilitar a convivência harmônica entre a população local e o cumprimento da legislação ambiental como forma de efetivação da norma jurídica. Neste particular, defende Barroso que

Efetividade, em suma, significa a realização do Direito, o desempenho concreto de sua função social. Ela representa a materialização, no mundo dos fatos, dos preceitos legais e simboliza a aproximação, tão íntima quanto possível, entre o dever-ser normativo e o ser da realidade social (BARROSO, 2013, p. 243)

Dessa forma, a implantação de um instrumento como o PSA tornaria efetiva a legislação ambiental.

### 5.3. PROPOSTA DE PPSA PARA A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA – PB.

Há urgência em se estabelecer para a gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica que abrange o Açude Epitácio Pessoa, uma ordem social que compreenda a relevância do uso racional dos recursos hídricos e o PSA é uma

alternativa eficaz para a gestão hídrica haja vista a lógica ser totalmente diferente do mecanismo de comando e controle: se prioriza não que o usuário pague pelo que polui ou pela água retirada, mas prestigia sobretudo quem protege, fazendo com que o sujeito se torne parte do contexto de preservação.

Assim, para efetivação do instrumento é necessária uma série de medidas que vão desde o diagnóstico ambiental da área até a identificação dos potenciais provedores e recebedores do serviço, bem como a forma de financiamento e os arranjos institucionais pertinentes para funcionamento do programa.

O Estado da Paraíba possui a Lei 10.165 de 25 de novembro de 2013 estabelecendo as diretrizes para a política estadual de PSA, determinando em seu art. 13, que deveria ser regulamentada no prazo de 180 (cento e oitenta) dias; o que até o momento (dezembro de 2015) não ocorreu.

Para implantação de um PPSA na área de estudo é importante considerar os componentes essenciais exigíveis para todo e qualquer programa desta natureza: o arranjo institucional, tipos de serviços ambientais, categorias fundiárias, a fonte de recursos, requisitos de acesso ao PPSA, beneficiários, modalidade de remuneração, verificação e monitoramento, salvaguardas ambientais (SANTOS et.al, 2012).

O **arranjo institucional** se refere aos responsáveis pela administração da política proposta e também pelo monitoramento. Nesse sentido, a melhor alternativa para gestão e monitoramento é a criação de um fundo estadual para gerenciamento do PPSA para a gestão do Açude Epitácio Pessoa, o que já foi disposto na Lei 10.165 de 25 de novembro de 2013.

O artigo 12 da Lei 10.165 de 25 de novembro de 2013 dispõe sobre a possibilidade de realização de convênios para efetivação da política, a serem firmados com a União, Municípios e entidade de direito público bem como parcerias com entidades qualificadas como organizações da sociedade civil de interesse público (OSCIP's).

Segundo Di Pietro (2006) são OSCIP's as pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, instituídas por particular, para desempenhar serviços sociais não exclusivos do Estado, com incentivo e fiscalização do Poder Público, mediante vínculo jurídico instituído por termo de parceria. As OSCIP's estão

previstas na Lei 9.790 de 23 de março de 1999, Lei 13.019 de 31 de julho de 2014 e regulamentadas pelo Decreto nº. 3.100 de 30 de junho de 1999

Os **tipos de serviços ambientais**, considerando que estes são divididos em serviços de provisão, de suporte e regulação e, serviços culturais; e que, são de provisão os serviços que resultem em bens e/ou produtos com valor econômico obtidos mediante o manejo sustentável dos ecossistemas; são de suporte regulação aqueles responsáveis por manter os processos ecossistêmicos e assegurar as condições dos recursos ambientais naturais; e são culturais, os serviços ambientais cuja conservação dos recursos naturais possam garantir a preservação de valores e manifestações culturais.

Para a área de estudo se propõe os seguintes serviços ambientais:

- a) Serviços de provisão: uso de técnicas agrícolas sustentáveis, aplicação da agroecologia, prática de apicultura com espécies nativas a exemplo das melicônias;
- b) Serviços de suporte e regulação: manejo adequado do solo, recuperação das áreas de preservação permanente no entorno do reservatório, conservação da biodiversidade, disposição adequada dos efluentes e dos resíduos sólidos gerados no entorno;
- c) Serviços culturais: beleza cênica, educação ambiental, atividade turística através das suas segmentações (turismo de aventura, turismo paisagístico, turismo sertanejo, turismo de pesca, gastronômico, turismo náutico, turismo paisagístico, parque temático, ecoturismo).

Quanto as **categorias fundiárias**, considerando a conjuntura local, em que a maioria da população residente no entorno não possui título de propriedade e cujo poder aquisitivo não permite a regularização imediata, há duas possibilidades: ou o poder público exige o título de propriedade como condição para ingresso no programa ou aceita qualquer documento lícito que comprove a posse da área para firmar o contrato de prestação de serviços ambientais; o PPA por exemplo aceita o ingresso no programa apenas de proprietários ou posseiros, no entanto, se a posse for mansa e pacífica.

A **fonte de recursos** é, em grande parte dos programas de PSA, oriunda de verba pública, no entanto, há possibilidade na iniciativa privada ser

COMPARATIVO DOS PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PPSA)				
Local	Costa Rica	Nova Iorque	Brasil	Paraíba (Boqueirão)

incentivada a participar. Para financiamento de PPSA com enfoque hídrico, há a possibilidade de financiamento com verba advinda da cobrança pelo uso da água bruta. Para tanto, é necessária a participação do Comitê de Bacia no arranjo institucional. O setor privado pode ser estimulado a participar do financiamento de PPSA através da instituição de incentivos fiscais e creditícios.

Há ainda disposição legal no sentido de conceder isenções fiscais em favor dos provedores de serviços ambientais, no entanto, não há previsão de isenções fiscais e outros benefícios como forma de motivar a iniciativa privada a financiar o PSA.

No tocante às **práticas** viáveis para o PPSA na área de estudo podemos considerar algumas práticas já em uso em outros programas, bem como a adaptação de algumas à realidade local. Em outras áreas aonde foi implantado o PSA para recursos hídricos, há o uso de barraginhas para contenção de água. No semiárido é possível o uso das barragens subterrâneas em substituição às barraginhas, tendo em vista que estas não têm a mesma eficácia tal qual em outros biomas, em razão da taxa de evaporação do semiárido.

Quando um provedor de serviços ambientais adere ao PPSA, além de firmar o contrato de prestação de serviços ambientais, é elaborado um projeto executivo para a propriedade e este deve ser executado às expensas do provedor, tornando-se este um entrave na execução do projeto.

Considerando o estudo realizado, pode-se estabelecer o seguinte comparativo em relação aos PPSA estudado e o arranjo desejável para o PPSA do Açude Epitácio Pessoa:

<b>Arranjo institucional</b>	Poder público Instituições de ensino Classe empresarial	Poder público Instituições de ensino Classe empresarial Sociedade civil	Poder público Instituições de ensino Classe empresarial	Poder público Instituições de ensino Classe empresarial Sociedade civil
<b>Tipos de Serviços ambientais</b>	Proteção de florestas, proteção hídrica, sequestro de carbono, beleza cênica, em conjunto	Proteção hídrica prioritariamente, proteção de florestas,	Proteção de florestas, proteção hídrica, sequestro de carbono.	Proteção de florestas, proteção hídrica, sequestro de carbono, beleza cênica.
<b>Fontes de Recursos</b>	Poder público e setor privado	Poder público, setor privado e sociedade civil	Poder público e setor privado	(a) recursos advindos da cobrança pelo uso da água bruta; (b) a edição de lei para angariar recursos do setor privado.
<b>Beneficiários</b>	Coletividade	População a jusante dos reservatórios	De forma direta, população a jusante e de forma indireta, coletividade	De forma direta, população a jusante e de forma indireta, coletividade
<b>Categorias Fundiárias</b>	Posse e propriedade. O setor público financia apenas quem tem título de propriedade.	Apenas proprietários.	Posse e propriedade.	Deve considerar as duas categorias.
<b>Requisitos de acesso</b>	Posse ou propriedade rural Produtor rural qualquer categoria Empresas	Posse ou propriedade rural Produtor rural qualquer categoria Empresas	Posse ou propriedade rural Produtor rural qualquer categoria	Posse ou propriedade rural Produtor rural qualquer categoria Empresas
<b>Remuneração</b>	Monetária ou não-monetária	Monetária ou não-monetária	Monetária ou não-monetária	Monetária ou não-monetária
<b>Verificação e monitoramento</b>	FONAFIFO	Gestora de águas	Ente federativo responsável ou Unidade Gestora do Projeto (UGP)	Ente federativo responsável ou Unidade Gestora do Projeto (UGP)
<b>Salvaguardas ambientais</b>	Há legislação	Há legislação	Há legislação.	Há lei prevendo uma Política Estadual de PSA.

Por outro lado, é preciso reorganizar as atividades exercidas na área de estudo de modo a possibilitar um melhor uso da área sob o aspecto de

preservação dos recursos naturais. Há que se pensar em alternativas para desenvolvimento da economia local haja vista que o PSA por si só não é suficiente enquanto fonte de renda para a população residente às margens do reservatório em questão.

Seabra (2007, p. 37) coloca o turismo sertanejo como alternativa econômica para o semiárido porque “impulsiona a cadeia produtiva, tendo como base a descoberta e identificação dos atrativos, sem que haja descaracterização da paisagem natural e nem a perda da identidade cultural do homem do sertão. Ainda

A história do sertão nordestino é rica em fatos e feitos heroicos sempre presentes na vida cotidiana dos sertanejos e representados nas diversas formas de manifestação cultural, como a música e poesia, o teatro, a pintura, as roupas e calçados rústicos de couro e algodão puro, os festejos religiosos, a culinária e a prática de esportes tradicionais (SEABRA, 2007, p. 26).

O turismo sertanejo tem foco no patrimônio artístico, cultural, paisagístico, buscando valorizar a identidade cultural local ao mesmo tempo em que busca a melhoria das condições de vida das comunidades locais.

As demais vertentes do turismo são também replicáveis na área, através das suas segmentações: turismo de aventura, turismo paisagístico, turismo sertanejo, turismo de pesca, gastronômico, turismo náutico, turismo paisagístico, parque temático, e ecoturismo.

Por outro lado, é de se pensar também em outras práticas que substituam a atividade agropecuária no entorno do açude Epitácio Pessoa, como os geoparques. O conceito de geoparque surgiu no início dos anos 2000, tratando-se do primeiro grande esforço realizado com a intenção de favorecer, tanto as questões científicas de proteção e conservação dos elementos geológicos excepcionais, como as necessidades da sociedade. Também, pela primeira vez, foi abordada a possibilidade do desenvolvimento territorial sustentável e da conservação da natureza, a partir da proteção e da promoção do patrimônio geológico para fins científicos, educativos e turísticos.

De acordo com a UNESCO, os geoparques são territórios com limites bem definidos, com uma área suficiente para servir de apoio ao desenvolvimento socioeconômico local. Deve abranger um determinado número de sítios geológicos de especial importância científica, raridade e beleza, que seja representativa de uma região e da sua história geológica, eventos e processos (NASCIMENTO et al, 2015).

Um Geoparque poderá possuir não só significado geológico, mas também ao nível da ecologia, arqueologia, história e cultura. Assim, os Geoparques devem estimular o desenvolvimento socioeconômico de uma região, de modo cultural e ambientalmente sustentável, melhorando as condições de vida e valorizando a cultura local.

O conceito de Geoparque que vem sendo promovido pela UNESCO e trata de um inovador instrumento de gestão territorial onde o Geoturismo pode levar à criação de empregos que irão beneficiar as comunidades locais, especialmente, nos países em desenvolvimento. Procura-se através do Geoparque estimular a criação de atividades econômicas suportadas na Geodiversidade da região, em particular, de carácter turístico, com o envolvimento empenhado das comunidades locais.

Define-se Geodiversidade como a variedade de elementos geológicos (incluindo rochas, fósseis, solos, formas de relevo) presentes em um território e que são os produtos e registros da evolução da Terra. É o resultado dos processos interativos entre a paisagem, a fauna, a flora e a nossa cultura.

Geoparque (ou *geopark*, em inglês) é uma marca atribuída pela Rede Global de Geoparques sob os auspícios da UNESCO a uma área onde sítios do patrimônio geológico representam parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Um geoparque deve gerar atividade econômica, notadamente por intermédio do turismo, e envolve um número de sítios geológicos (ou geossítios) de importância científica, raridade ou beleza, incluindo formas de relevo e suas paisagens. Vale salientar que aspectos arqueológicos, ecológicos, históricos ou culturais podem representar também importantes componentes de um geoparque (NASCIMENTO et al., 2008).

Geograficamente, um Geoparque representa uma área suficientemente grande, com limites bem definidos para servir ao desenvolvimento econômico local, no entanto, um Geoparque não é uma unidade de conservação, nem uma nova categoria de área protegida. A ausência de um enquadramento legal de um Geoparque é a razão do sucesso dessa iniciativa em nível mundial.

Conforme a Rede Global de Geoparques (ou *Global Geoparks Network – GGM*), organização não governamental que opera de acordo com regulamentos da UNESCO, um Geoparque deve:

1. Proteger o patrimônio geológico para futuras gerações (Geoconservação);
2. Educar e ensinar o grande público sobre temas geológicos e ambientais e prover meios de pesquisa para as Geociências;
3. Assegurar o desenvolvimento sustentável por meio do Geoturismo, reforçando a identificação da população com sua região, promovendo o respeito ao meio ambiente e estimulando a atividade socioeconômica com a criação de empreendimentos locais, pequenos negócios, indústrias de hospedagem e novos empregos e;
4. Gerar novas fontes de renda para a população local e a atrair capital privado.

A Geoconservação compreende a todas e quaisquer ações empreendidas no sentido de preservar e defender a Geodiversidade. É o conjunto de técnicas e medidas direcionadas a assegurar a conservação do patrimônio geológico, que visem não somente impedir a destruição dos elementos geológicos singulares, mas também prevenir, corrigir ou minimizar os efeitos que esses possam sofrer, bem como a preservação dos valores culturais, estéticos, paisagísticos, entre outros (CARCAVILLA *et. al.*, 2012).

O Geoturismo é uma atividade turística que valoriza o patrimônio natural, enfatiza feições geológicas e as tem como seu principal atrativo. Essa atividade permite um novo olhar à visitação turística, não tornando esta meramente contemplativa, mas, vindo a permitir o entendimento dos locais visitados, resultando na compreensão e importância daqueles aspectos geológicos, promovendo sua conservação.

De forma geral, o Geoturismo é aceito como uma atividade que evidencia a Geoconservação de uma região, como um segmento potencial de interesse turístico. O Geoturismo é um segmento que vem crescendo a cada ano, pois o mesmo vem se apresentando como uma nova tendência em termos de turismo em áreas naturais, com seus seguimentos no ecoturismo, aventura, educação, cultural, entre outros (MCKEEVER & ZOUROS, 2005).

O Geoturismo está associado à conservação e promoção da Geodiversidade, mas para que essas ações sejam efetivadas é essencial que os gestores de turismo, guias, empreendedores, turistas, entre outros envolvidos, compreendam o real valor da Geodiversidade como aspecto fundamental no equilíbrio entre os elementos que constituem o ambiente natural, como forma de suporte e sustentabilidade.

Dessa maneira, o Geoturismo é uma forma sinérgica de turismo, onde os elementos da paisagem e as formas de relevo, juntos, criam uma experiência turística que é mais rica do que a soma das partes. A atividade proporciona benefícios econômicos para a população local, além de ter um grande papel no desenvolvimento regional. O seu desenvolvimento representa uma parceria entre a população local, o setor privado e o governo. O progresso dessa atividade pode oferecer aos moradores locais geração de emprego e renda, bem como o desenvolvimento de competências (MEDEIROS et al, 2015).

Nesse sentido, os Geoparques aparecem como espaços que oportunizam o Geoturismo, sendo considerados fatores chaves para o desenvolvimento da atividade. Além do mais, podem contribuir diretamente para o desenvolvimento econômico das comunidades, seja por meio de pequenas e médias empresas que desenvolvam produtos e serviços, como a fabricação de uma lembrança associada a algum elemento do Geoparque, atividades relacionadas com lazer, como: ciclismo, escalada, atividades culturais, artísticas dentre outras (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Um Geoparque é uma estratégia de desenvolvimento territorial multidisciplinar. Para que o Geoparque atinja sua eficiência e eficácia é importante o engajamento de atividades e atores envolventes, para que possam colaborar com seu planejamento, desenvolvimento, inovação, divulgação e

promoção do lugar, visando a conservação do local bem como atividades educacionais. Essa interação pode ser visualizada como uma rede de atividades que podem ser desenvolvidas em um Geoparque (MEDEIROS et al, 2015).

Lembrando que Geoparque não é exclusivamente geológico, nem é um Parque no sentido usual da palavra. Geoparque é um conceito holístico e interdisciplinar, que inclui um projeto de desenvolvimento regional; atividades turístico-culturais-educacionais apresentadas ao público em linguagem adequada; atividades relativas às belezas naturais e à cultura; a continuidade de todas as atividades normais da economia regional de maneira a permitir o aproveitamento, promover a fixação da população local e estimular o desenvolvimento social, econômico e cultural; tudo isso com uma visão conservacionista e de desenvolvimento sustentável (MEDEIROS et al, op cit).

Na concepção de um Geoparque, o Geoturismo, apontado como uma atividade relevante para Geoconservação e, portanto, esse tipo de turismo passa a ser reconhecido, difundido e valorizado. A Geoconservação, por sua vez, não é uma ação isolada, requer uma visão estratégica de gestão, muitas vezes multidisciplinar, apoiada em bases legais e que contemple etapas sequenciais, a fim de garantir a efetividade na conservação do patrimônio geológico.

A criação de um Geoparque pode despertar a economia local e também das comunidades do seu entorno, se tornando um agente transformador da realidade local. Para o *Estado* um Geoparque pode representar uma alternativa adequada para promover o Geoturismo e a Geoconservação, em consonância com atividades econômicas. Para as *Empresas da Iniciativa Privada* que apoiam o Geoparque o retorno é imediato, pois, propicia maior visibilidade e promoção. A empresa se beneficia de um maior reconhecimento perante a sociedade com medidas compensatórias mais eficazes e visíveis. E para a *População* um Geoparque pode representar desenvolvimento socioeconômico local, por meio do Geoturismo, do comércio, atração do capital privado além do desenvolvimento científico/educativo inerente a função do Geoparque (NASCIMENTO et al, 2015).

Os Geoparques possuem como papel principal, de fomentar a educação, conservação e o turismo. Podem ser vistos como espaços que sirvam de apoio ao desenvolvimento econômico e social por meio do Geoturismo. Mas apesar de

todos os aspectos que contribuem positivamente para a manutenção de áreas naturais, há de se ressaltar a importância e necessidade de um planejamento adequado, buscando a utilização racional dos recursos da Geodiversidade, garantindo a viabilidade de atividades desenvolvidas nos Geoparques.

De acordo com Lavratti, um PPSA deve, necessariamente,

Incluir uma análise do perfil dos provedores de serviços, das pressões existentes e do custo de oportunidade no local. O somatório dos benefícios oferecidos deve ser, no mínimo, equivalente ao custo de oportunidade, sob pena de o PSA não apresentar qualquer atrativo aos potenciais beneficiários e resultar num desperdício de recursos. Também é importante definir a estrutura de governança disponível e necessária, com a clara definição do papel, direitos e obrigações de cada um dos envolvidos. A definição dos direitos e obrigações deve abarcar as práticas que serão exigidas, o valor e o tipo de benefício oferecido, a fonte de recursos, a duração do contrato, a forma de monitoramento e os demais direitos e obrigações. O desenho cuidadoso do programa, considerando todos estes aspectos, favorece a sua continuidade e minimiza os riscos de fracasso ou de mudança nas regras do jogo (LAVRATTI, 2014, p. 127).

Assim, seja qual for o PPSA a ser implantado para a gestão do Açude Epitácio Pessoa, há a necessidade de adoção das seguintes medidas:

- levantamento bibliográfico e cartográfico da bacia, sub-bacia ou microbacia hidrográfica de estudo; identificação de áreas com potencialidades de uso e fragilidades ambientais;
- identificação dos provedores e beneficiários de serviços ambientais; identificação de interessados com disposição a pagar pelos serviços ambientais;
- reuniões de aproximação dos provedores e beneficiários com vistas a estabelecer um mercado para os serviços ambientais;
- definição de papéis e responsabilidades; elaboração do Diagnóstico socioambiental e Projeto Básico de Pagamento por Serviços Ambientais;
- estimativa dos valores de referência para os pagamentos relativos aos serviços ambientais; definição do orçamento, do cronograma, bem como das necessárias fontes de financiamento para o pagamento dos serviços ambientais;
- Identificação de órgãos e entidades públicas, federais, estaduais e municipais, Comitês de bacia, ONGs e outras que possam fornecer insumos que facilitem a implementação das ações;

- reunião dos parceiros, incluindo associação de produtores, para definir a estratégia de implementação do projeto; treinamento das entidades participantes, relativo aos procedimentos de implantação e certificação do Pagamento por Serviços Ambientais;
- elaboração de proposta de edital para seleção das propriedades e do relatório final das atividades do projeto.

A gestão de recursos hídricos determina como objetivos de suas ações prioritárias a preservação da qualidade e da quantidade de água em suas bacias hidrográficas, buscando aumentar a quantidade de água disponível em pontos críticos através da proteção aos mananciais, do combate ao desmatamento das matas ciliares e ao assoreamento das margens dos reservatórios de água, provocado principalmente pelas ocupações irregulares ou sem planejamento.

Almeja-se a partir da presente proposta de PPSA para a gestão dos recursos hídricos do Açude Epitácio Pessoa – PB que seja possível a ocupação no entorno do reservatório de forma adequada e condizente com a legislação ambiental, de modo a propiciar a convivência harmônica entre as atividades ali empreendidas e a preservação das matas ciliares, assegurando, sobretudo, água em quantidade e qualidade para atender a população abastecida por este reservatório e possibilitar a sobrevivência da população local.

## 6. CONCLUSÕES

Para resolver o problema de gestão hídrica na área de estudo, há a necessidade de se promover o desenvolvimento respeitando as condições ambientais do semiárido sem provocar o desmatamento intensivo, bem como minimizando a degradação ambiental, mediante a adoção de práticas sustentáveis que induzam a melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Diante do que foi analisado acerca do PSA, este se mostrou um instrumento eficaz, embora apresente alguns problemas em sua implantação, o que é comum a todo e qualquer instrumento ambiental. Através do estudo comparativo realizado em relação aos sistemas de PSA de Nova Iorque, Costa Rica e dos já implantados no Brasil, foi possível identificar benefícios, entraves e alguns problemas futuros a serem enfrentados, no entanto, o ganho em termos ambientais é maior, o que denota a pertinência da proposta de PPSA na área de estudo, adaptado às condições ambientais desta.

O PSA de Nova Iorque tem o foco eminentemente de proteção hídrica, mas assim como no Brasil, são gerados benefícios ambientais para toda a bacia hidrográfica, ao melhorar a cobertura florestal e a qualidade do solo, a partir também do manejo adequado dos resíduos gerados. Neste PPSA há a limitação a propriedade negociada voluntariamente, através do compromisso de não exploração.

A Costa Rica apresenta procedimentos mais simples para viabilização do PSA, e, enquanto no Brasil há PPSA focados em recursos naturais específicos, na Costa Rica o provedor de serviços ambientais quando adere ao PPSA é responsável por prover “pacotes” de serviços ambientais, isto é, paga-se pelo conjunto de ações que melhoram a qualidade ambiental como um todo, sem que se especifique se o PSA tem foco hídrico ou florestal.

Por outro lado, embora o PSA pressuponha a substituição da atividade degradante pela conservação, temos que considerar que é necessário viabilizar outras possibilidades de atividade econômica que subsidiem o sustento das populações residentes no entorno do Açude Epiácio Pessoa, haja vista a

importância do manancial para a população abastecida, conforme ressaltado em linhas anteriores.

A substituição da atividade agrícola atual, entretanto, deverá ser precedida de estudos ambientais e discussões a serem realizadas a partir do arranjo institucional local. Consideramos possível também a substituição das culturas presentes na atualidade e principalmente a modificação das práticas de manejo.

Para a área, considerando as especificidades da vegetação, o regime hidrológico e as condições climáticas, e, ainda, considerando que existem áreas sob domínio público e áreas privadas, é importante que o poder público considere como alternativas a instituição de Unidades de Conservação conforme disposto na Lei nº. 9.985/00, e, ainda, caso seja compatível, o exercício de atividade turística, sob várias vertentes: seja o ecoturismo, ou mesmo o turismo de aventura, o turismo gastronômico, considerando que no entorno já há restaurantes cuja permanência foi consolidada e especialmente o denominado turismo sertanejo. Há ainda, a possibilidade de implantação de parques temáticos ou mesmo geoparques.

Portanto, é viável a implantação de PPSA para gestão dos recursos hídricos na área do Açude Epitácio Pessoa, não em todos os termos do PPA estabelecido pela ANA.

A metodologia presente no PPA pauta-se por ações conservacionistas para recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, manutenção de áreas com vegetação nativa, construção de terraços em nível, construção de bacias de captação e infiltração de águas de chuva, adequação de estradas vicinais, dentre outras práticas consideradas de suporte ambiental, sendo apenas isso suficiente para ensejar o pagamento pelo serviço ambiental prestado.

Na área de estudo, considerando as condições ambientais do semiárido, se faz necessário a substituição das atividades agropecuárias atuais, pela preservação, mas é essencial a geração de renda para a população que vive no entorno e como se trata de um manancial de abastecimento público, as atividades econômicas ali empreendidas se adequam mais aos serviços culturais, nos quais se incluem a beleza cênica, educação ambiental, atividade

turística através das suas segmentações (turismo de aventura, turismo paisagístico, turismo sertanejo, turismo de pesca, gastronômico, turismo náutico, turismo paisagístico, parque temático, ecoturismo) e a instituição dos geoparques.

Ademais, é de se considerar que o diferencial em cada programa é de fato o arranjo local e a atribuição da valoração ambiental através deste. Para a área de estudo, é importante definir o arranjo local, a fonte de recursos, e instituições parceiras, já que existe uma legislação estadual instituindo o PSA e criando um fundo para gestão do programa.

Como instituições parceiras em potencial para o PPSA em comento seriam: o Governo do Estado da Paraíba, os Municípios inseridos no Alto e Médio curso da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, as Universidades, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba (Emater-PB), o Sebrae-PB, o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), a Agência Estadual de Águas da Paraíba (AESPA), a Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), o Comitê de Bacia do Rio Paraíba (CBH-PB), a Agência Nacional de Águas (ANA), a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Ministério Público Estadual e Federal, empresas privadas, dentre outros.

São provedores de serviços ambientais em potencial, todos os proprietários ou posseiros das áreas rurais de relevante interesse ambiental para a conservação dos recursos hídricos do reservatório Epitácio Pessoa; são beneficiários, todos aqueles que usufruem das águas do reservatório, razão pela qual, toda população abastecida pelas águas do açude é recebedora dos serviços ambientais gerados.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas, São Paulo, Ateliê Editorial, 2003.
- AGENCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS AGUAS (AESAs). Relatório sobre Proteção e Recuperação de Mananciais. Disponível em: [http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio\\_final/Capitulo%205/pdf/5.14%20-%20ProtecaoRecuperacaoMananciais.pdf](http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_final/Capitulo%205/pdf/5.14%20-%20ProtecaoRecuperacaoMananciais.pdf) . Acesso em: 30 de setembro de 2012.
- \_\_\_\_\_. Proposta de criação do Comitê de Bacia do Rio Paraíba. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/comites/paraiba/> Acesso em 12 de agosto de 2013.
- AKAOUI, F. R. V. Compromisso de ajustamento de conduta ambiental. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.
- AGENCIA NACIONAL DE AGUAS (ANA). Programa Produtor de Águas. Disponível em: <http://produtordeagua.ana.gov.br/Principal.aspx>. Acesso em: 10 de julho de 2013.
- \_\_\_\_\_. Manual Operativo do Programa Produtor de Águas. Disponível em: [http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/documentos/Manual%20Operativo%20Vers%C3%A3o%202012%20%2001\\_10\\_12.pdf](http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/documentos/Manual%20Operativo%20Vers%C3%A3o%202012%20%2001_10_12.pdf) Acesso em 10 de fevereiro de 2014.
- \_\_\_\_\_. A Questão da Água no Nordeste – Brasília – DF: CGEE, 2012.
- \_\_\_\_\_. Diagnóstico Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite: relatório final. Brasília – DF: Agência Nacional de Águas, 2013.
- ANDRADE, Daniel Caixeta. ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Degradação Ambiental e Teoria Econômica: Algumas Reflexões sobre uma “Economia dos Ecossistemas”. Disponível em: [http://anpec.org.br/revista/vol12/vol12n1p3\\_26.pdf](http://anpec.org.br/revista/vol12/vol12n1p3_26.pdf). Acesso em 01 de julho de 2013.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. 14 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. Comentários ao novo código florestal. São Paulo: Atlas, 2013.
- BARACUHY, José. Geraldo. de Vasconcelos. Manejo integrado de microbacias hidrográficas no semiárido nordestino: Estudo de um caso. 2001. 297 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande/PB.

- BARLOW, Maude. Água: Pacto Azul, a crise global da água e a batalha pelo controle da água potável no mundo. São Paulo: M. Books, 2009.
- BARROSO, Luís Roberto. Curso de direito constitucional contemporâneo: os conceitos fundamentais e a construção do novo modelo. 4 ed – São Paulo: Saraiva, 2013.
- BENJAMIN, Antônio Herman. Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.
- BEUREN, Ilse Maria. Conceituação e Contabilização do Custo de Oportunidade. *Cad. estud.* [online]. 1993, n.8, pp. 01-12. ISSN 1413-9251. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cest/n8/n8a03.pdf>. Acesso em: 12 de agosto de 2013.
- BORN, Rubens Harry. & TALOCHI, Sérgio. (org.) Proteção do Capital Social e Ecológico por Meio de Compensações por Serviços Ambientais. São Paulo: Peirópolis; São Lourenço da Serra – SP: Vitae Civilis, 2002. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=ptR&lr=&id=B66WORWhiM4C&oi=fnd&pg=PA27&dq=princ%C3%ADpio+do+protetor+recebedor&ots=LgcMTKLA2V&sig=w5UyQOuYIHRyARtwF6Mn TnQ#v=onepage&q=princ%C3%ADpio%20do%20protetor%20recebedor&f=false>. Acesso em 08 de julho de 2013.
- BOTELHO, R. G. M. & SILVA, A. S. Levantamento Detalhado de Solos: Uma Ferramenta para o Planejamento de Uso de Bacia do Rio Cuiabá - Petrópolis (RJ). In: VI Simpósio Nacional de Geografia Aplicada. Anais. Goiânia, 478-480, 1995.
- BRASIL. Projeto de Lei nº 5487 de 24 de junho de 2009. Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelece formas de controle e financiamento desse Programa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=439941>. Acesso em 01 de julho de 2013.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm) > Acesso em: Març/2015.
- 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. Presidência da República. Casa Civil. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm) > Acesso em: Fev/2015.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Presidência

da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm) > Acesso em Set/2014.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm) > Acesso em Set/2014.

BRITO, Franklin Barbosa de. Conflito pelo uso da água do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão)-PB. 2008. 205 f. Dissertação (Mestrado em Geografia-PPGG) da Universidade Federal da Paraíba- UFPB.

CALLAN, Scott. J. & THOMAS, Janet M. Environmental economics & management: Theory, policy and applications. South-Western Cengage Learning, Ohio, USA. 2010.

CAPRA, Fritjof. A Teia da Vida: uma nova compreensão dos sistemas vivos - São Paulo: Cultrix, 2006.

CARCAVILLA, L., DELVENE, G., DÍAZ-MARTÍNEZ, E., GARCÍA CORTÉS, A., LOZANO, G., RÁBANO, I., SÁNCHEZ, A. Y VEGAS, J. Geodiversidad y patrimonio geológico. Instituto Geológico y Minero de España. 2012. 21 p. Madrid. Segunda edición.

CARNEIRO, Paulo Cezar Pinheiro. A proteção dos direitos difusos através do compromisso de ajustamento de conduta previsto na lei que disciplina a ação civil pública. In: CONGRESSO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO, 9., 1992, Salvador. [Anais...] Salvador, 1992.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. Ação civil pública: comentários por artigo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2001.

COELHO, Maria Amélia Matos. Políticas Públicas de Pagamentos por Serviços Ambientais e a Concretização de um Sistema de Proteção Socioambiental – Instituto Brasiliense de Direito Público, Brasília, 2015.

COIMBRA, J. A. A. O outro lado do meio ambiente. São Paulo: CETESB, 1995.

CONSTANZA, Robert. et.al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. In Nature. Vol. 387, de 15 de maio de 1997. Disponível em: [http://www.esd.ornl.gov/benefits\\_conference/nature\\_paper.pdf](http://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf) Acesso em: 08 de julho de 2013.

CIRILO, J.A. MONTENEGRO, S.M.G.L. CAMPOS, J.N. A questão da água no Semiárido Brasileiro. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-811.pdf> acesso em 17 de novembro de 2015.

CIRILO, J.A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido brasileiro. Universidade de São Paulo, São Paulo. Vol. 63: 61-82, 2008.

- COASE, Ronald. The problem of social coast. Journal of Law and Economics, v.3, p. 1-23, 1960.
- CORREIA JR., Milton & ARNT, Ricardo. O problema não é só falta de chuva. Revista Planeta Terra, nº 497, maio 2014. Disponível em: <http://revistaplaneta.terra.com.br/secao/ambiente/o-problema-nao-e-so-falta-de-chuva> . Acesso em: 04.05.14.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE Taperoá. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/TAPE207.pdf>. Acesso em: 30 de setembro de 2012.
- DANTAS NETO, José. DANTAS NETO, João Falcão. FARIAS, Soahd Arruda Rached. CHAVES, Lúcia Helena Garófalo. Qualidade das águas da sub-bacia do Rio Taperoá, para fins de irrigação. Revista de Biologia e Ciências da Terra, vol. 9, núm. 2, 2009, pp. 138-144. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50016937011>. Acesso em: 30 de setembro de 2012.
- DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito Administrativo. 19.ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- FARIAS, Talden. Introdução ao Direito Ambiental. Belo Horizonte – MG: Del Rey Editora, 2009.
- FARIAS, Talden. COUTINHO, Francisco Seráphico da Nóbrega. MELO, Geórgia Karênia Rodrigues Martins Marsicano de Melo. Direito Ambiental. Salvador: Editora JusPodivm, 2013.
- FARIAS, Talden; COUTINHO, Francisco Seráphico da Nóbrega; MELO, Geórgia Karênia Rodrigues Martins Marsicano de. Direito Ambiental. Sinopses para Concursos. V. 30. Salvador: JusPodivm, 2015.
- FERNANDES NETO, Silvana. Zoneamento Geoambiental em Área do Semiárido Paraibano. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB, 2013.
- FRANCO, Euler Soares. Avaliação de Impacto Ambiental Causado pela Exploração Agropecuária em Boqueirão – Estado da Paraíba. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB, 2002.
- FREIRE, Cláudia. (org.) Roteiro para elaboração de Trabalhos Acadêmicos / CESED; 2. ed. rev. atual. Campina Grande, 2011.
- FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. A Propriedade no Direito Ambiental. 3 ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2008.

GRANZIERA, Maria Luíza Machado. Direito de Águas: disciplina jurídica das águas doces. 3 ed. rev. atual. – São Paulo: Atlas, 2006.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito Ambiental. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

HUPFFER, Haide M.; WEYERMULLER, André R. e WACLAWOVSKY, William G. Uma Análise Sistêmica do Princípio do Protetor-recebedor na institucionalização de Programas de Compensação POR Serviços Ambientais. *Ambient. soc.* [online]. 2011, vol.14, n.1, pp 95-114. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2011000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2011000100006&script=sci_arttext) Acesso em: 12 de agosto de 2013.

KOPPEN, W. Climatologia: un estudio de los climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Económica. México, 1948. 478p.

KOSOY et al. Payments for environmental services in watersheds: Insights from a comparative study of three cases in Central America. *Ecological Economics*. Vol. 61, 2006, 446-455p.

LACERDA, Alecksandra Vieira de. NORDI, Nivaldo. BARBOSA, Francisca Maria. WATANABE, Takako. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v19n3/27381.pdf> Acesso em: 28 de setembro de 2012.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Maria de Andrade. Fundamentos da Metodologia Científica. 5 ed. – São Paulo: Editora Atlas, 2003.

LANDELL-MILLS, N. & PORRAS, I.T. Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. International Institute for Environment and Development (IIED), London, 2002. Disponível em: <http://www.cbd.int/doc/external/iied/iied-silver-report-2002-en.pdf>. Acesso em: 1 de agosto de 2013.

LAVRATTI, Paula. (org) Sistemas Estaduais de Pagamento por Serviços Ambientais: Diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação. São Paulo: Instituto o Direito por Um Planeta Verde, 2014.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito ambiental brasileiro. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

\_\_\_\_\_. Direito Ambiental Brasileiro. 21 ed. rev. atual. amp. – São Paulo: Malheiros Editores, 2013.

MALVEZZI, Roberto. Semiárido: dez anos de investimentos contraditórios. Entrevista: Instituto Humanitas Unisinos, São Leopoldo – RS, 2013. Disponível em: < <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/519585-semiarido-dez-anosde-investimentos-contraditorios-entrevista-especial-com-roberto-malvezzi>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

- MAIA, Stoécio Malta Ferreira. et. al. Impactos de Sistemas Agroflorestais e Convencional Sobre a Qualidade do Solo no Semiárido Cearense. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n5/a18v30n5.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2013.
- MARTINS, Gilberto de Andrade & THEÓPHILO, Carlos Renato. Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MAZZILLI, Hugo Nigro. Compromisso de Ajustamento de Conduta: evolução e fragilidades e atuação do Ministério Público. Revista de Direito Ambiental, São Paulo, vol. 41, p. 93, Jan 2006.
- MCKEEVER, P.J. & ZOUROS, N. Geoparks: Celebrating Earth heritage, sustaining local communities. *Episodes*, 28 (4), 2005, p.274-278.
- MEDEIROS, Carlos Alberto Freire. GOMES, Cristiane Soares Cardoso Dantas. NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do. Gestão em Geoparques: Desafios e Realidades. Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo. Disponível em: <http://rbtur.org.br/rbtur/article/view/798> Acesso em 30 de outubro de 2015.
- MELO, Geórgia Karênia Rodrigues Martins Marsicano de; MARACAJ, Kettrin Farias Bem; DANTAS NETO, José. Histórico evolutivo legal dos recursos hídricos no Brasil: uma análise da legislação sobre a gestão dos recursos hídricos a partir da história ambiental. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XV, n. 100, maio 2012. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=11606](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11606)>. Acesso em 05 nov. 2015.
- MILARÉ, Edis. Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco. 3. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2007.
- MILLER JR., G. Tyller. Ciência Ambiental. Tradução da 11ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- MINISTÉRIO das Cidades. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos Disponível em: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=93> Acesso em: 30 de setembro de 2012.
- MORAIS, Rafael Dantas de. & SILVA, Janaina Barbosa da. Abastecimento do Semiárido: estudo de caso sobre o uso e ocupação das áreas de preservação permanente no entorno do reservatório Epitácio Pessoa-Pb. Disponível em: <http://expedicaosemiario.org.br/wp-content/uploads/2013/08/Artigo-Rafael.pdf> Acesso em: 27 de fevereiro de 2015.
- MOREIRA, Jasmine Cardozo. Geoturismo: histórico histórico-conceitual. Revista Turismo e Paisagens Cársticas. Campinas, 2010. Disponível em:

<http://eventos.univerciencia.org/turismo/index.php/seminANPTUR/2009/paper/viewFile/32/90> Acesso em 10 de outubro de 2015.

NASCIMENTO, M.A.L.; RUCHKYS, Ú.A.; MANTESSO NETO, V. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. 82p.

NASCIMENTO, M.A.L.; GOMES, C.S.C.D.; SOARES, A.S. Geoparque como forma de gestão territorial interdisciplinar apoiada no geoturismo: caso do Projeto Geoparque Seridó. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.8, n.2, mai/ago2015, pp.347-364.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por Serviços Ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica. São Paulo: Atlas, 2012.

PANOSSO NETTO, A.. ANSARAH, M. G. R. (org.) Segmentação do mercado turístico: estudos, produtos e perspectivas. Barueri – SP: Manole, 2009.

PASCUAL, Unai. et. al. Equity and Efficiency in Payments for Environmental Services. Ecosystem Services Economics (ESE) Working Paper Series. April 2009. Disponível em: [http://www.unep.org/ecosystemmanagement/Portals/7/Documents/working\\_paper\\_EM-ESE-P1.pdf.pdf](http://www.unep.org/ecosystemmanagement/Portals/7/Documents/working_paper_EM-ESE-P1.pdf.pdf) . Acesso em 12 de agosto de 2013.

PEREIRA, Daniel Duarte. PEREIRA, Frederico Campos. Ecologia das caatingas. In ROCHA, Ana Paula Trindade da. Manejo ecológico integrada de bacias hidrográficas no semiárido brasileiro. Volume 2. Campina Grande: Epgraf, 2012.

PELLIZETTI, Maria Amélia. Análise da aplicabilidade do modelo proposto pela Agência Nacional de Águas (ANA) para compensações financeiras por benefícios ambientais e sua adequação às condições da bacia do Itajaí, SC – Centro de Ciências Tecnológicas, da Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, SC, 2007.

PETRELLA, Ricardo. O Manifesto da água. Petrópolis: Vozes, 2002.

PIRES, J.S.R.; SANTOS, J.E. dos; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In SCHIAVETTI, A. e CAMARGO, A. F. M. (ed.) Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações. Ilhéus - Bahia: Editus, 2002.

POMPEU, Cid Tomanik.. Direito de Águas no Brasil. 2 ed. rev. atual. e amp. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2010.

PORTUGAL. Gabinete de Documentação e Direito Comparado. Disponível em: [http://direitoshumanos.gddc.pt/3\\_21/IIIPAG3\\_21\\_2.htm](http://direitoshumanos.gddc.pt/3_21/IIIPAG3_21_2.htm). Acesso em 12 de agosto de 2013.

PNUMA. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Ordenación de lós ecosistemas. Disponível em: [http://www.unep.org/pdf/Ecosystem\\_management\\_sp.pdf](http://www.unep.org/pdf/Ecosystem_management_sp.pdf) Acesso em 07 de julho de 2013.

RECH, Ubaldo Adir. & ALTMAN, Alexandre (org.). Pagamento por Serviços Ambientais: imperativos jurídicos e ecológicos para a preservação e restauração das matas ciliares, Caxias do Sul: Educs, 2009.

REYDON, Bastiaan Philip. Mecanismos para Valorização da Floresta. In Congresso Brasileiro de Direito Ambiental (16.: 2011 : São Paulo, SP) C76p PNMA: 30 anos da Política Nacional de Meio Ambiente / coords. Antonio Herman Benjamin, Eladio Lecey, Sílvia Cappelli, Carlos Teodoro José Hugueney Irigaray. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2011.

RIBEIRO, Maurício Andres. O princípio protetor recebedor. In Revista Brasileira do Século. Disponível em: [http://www.penseambientalmente.com/disciplinas/gestaoamb/ga1/Principios\\_Ambientais.pdf](http://www.penseambientalmente.com/disciplinas/gestaoamb/ga1/Principios_Ambientais.pdf). Acesso em 10 de julho de 2013.

ROCHA, José Sales Mariano. & KURTZ, Silvia Margareti de Juli Moraes. Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. 4 ed. – Santa Maria: Edições UFSM CCR/UFSM, 2001.

SANCHEZ-AZOFEIFA, G. Arturo; PFAFF, Alexander; ROBALINO, Juan Andres; BOOMHOWER, Judson P. Costa Rica's Payment for Environmental Services Program: Intention, Implementation, and Impact. Disponível em: <https://fds.duke.edu/db/attachment/310>. Acesso em 11 de julho de 2013.

SANTOS, R. F. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, Priscila. et. al. (org.) Marco Regulatório sobre Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil, Belém – PA: Imazon; FGV. CVces, 2012.

SEABRA, Giovanni. Turismo Sertanejo. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. 23 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

SILVA, Alessandra da. & JOVIANO, Paula Elizabeth Antonino. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): Princípio do Protetor-Recebedor. In IX Congresso de Direito Constitucional e Cidadania. Disponível em: [http://www.idcc.org.br/Publicacao/REVISTA\\_COMPLETA\\_2013.pdf#page=28](http://www.idcc.org.br/Publicacao/REVISTA_COMPLETA_2013.pdf#page=28). Acesso em 10 de julho de 2013.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do

- desenvolvimento. Disponível em: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2309/1/2006\\_Roberto%20Marinho%20Alves%20da%20Silva.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2309/1/2006_Roberto%20Marinho%20Alves%20da%20Silva.pdf). Acesso em: 10 de julho de 2013.
- SINGHAL, B.B.S. & GUPTA, R.P. Applied Hydrogeology of Fractured Rocks. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999. 400 p.
- SOUZA, Rachel Hermeto de Paiva. Pagamento Por Serviços Ambientais (PSA) Nas Terras Altas da Mantiqueira. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras (UFLA). Lavras, MG, 2013. Disponível em: <http://www.aprendizagempsa.org.br/sites/default/files/biblioteca/Disserta%C3%A7%C3%A3oRachelHermeto.pdf>. Acesso em: 06 de julho de 2013.
- SOUZA, Manoel Nascimento de. O direito fundamental à água potável. Âmbito Jurídico. Rio Grande, XIV, nº 92, set 2011. Disponível em: [http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=10330&revista\\_caderno=9](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10330&revista_caderno=9). Acesso em: 05.14.
- STROBEL, Juliana Scapulatempo. et. al. Critérios econômicos para a aplicação do princípio do protetor-recebedor: estudo de caso do Parque Estadual dos Três Picos. Revista Megadiversidade. Vol. 2, Dezembro de 2006. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/pesquisa/publicacoes/PETP/docs/7G.pdf>. Acesso em: 15 de julho de 2013.
- WHATELY, Marussia. & HERCOWITZ, Marcelo. Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar: subsídios para a proteção dos mananciais de. São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/publicacoes/10366.pdf>. Acesso em 11 de julho de 2013.
- WUNDER, S. 2006. Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics? EcologyandSociety 11(2): 23. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art23/> Acesso em: 12 de agosto de 2013.
- (WHO) WORLD Health Organization. Guidelines for the safe use of wastewater. Disponível em: <http://www.who.int/publications/en/>. Acesso: 10 de junho de 2010.
- YIN, Robert K. Case Study Research: design and methods. EUA: Sage Publications, 1990.