

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**OLDAIR LUIZ GONÇALVES**

**REGULAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO ECONÔMICO SOBRE O  
PROJETO PRODUTORES DE ÁGUA NO ES**

Vitória

2011

**OLDAIR LUIZ GONÇALVES**

**REGULAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO ECONÔMICO SOBRE O  
PROJETO PRODUTORES DE ÁGUA NO ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia, na área de Economia do Meio Ambiente.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sonia Maria Dalcomuni

Vitória

2011

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

G635r      Gonçalves, Oldair Luiz, 1965-  
              Regulação ambiental e desenvolvimento sustentável : um  
              estudo econômico sobre o projeto produtores de água no ES /  
              Oldair Luiz Gonçalves. – 2011.  
              133 f. : il.

              Orientadora: Sonia Maria Dalcomuni.  
              Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade  
              Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e  
              Econômicas.

              1. Desenvolvimento sustentável - Espírito Santo. 2. Projeto  
              ProdutorES de Água. 3. Pagamento por serviços ambientais. I.  
              Dalcomuni, Sonia Maria. II. Universidade Federal do Espírito  
              Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 330

---

**OLDAIR LUIZ GONÇALVES**

**REGULAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO ECONÔMICO SOBRE O  
PROJETO PRODUTORES DE ÁGUA NO ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia na área de concentração Economia do Meio Ambiente.

Vitória, ES, 27 de maio de 2011

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sonia Maria Dalcomuni**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Orientadora**

---

**Prof. Dr. Alain Pierre C. H. Herscovici**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Examinador interno**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Togeiro de Almeida**  
**Universidade Estadual Paulista – FCLAr/UNESP**  
**Examinador externo**

Aos meus pais, Manoel e Maria e principalmente à minha filha Jennifer, que é a razão do meu viver.

*“Louvado sejas, meu Senhor, pela Irmã  
Água, que é mui útil  
e humilde e preciosa e casta”*

São Francisco de Assis

## AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo a todos os professores que tive em meus quase vinte anos de estudos. Algumas pessoas foram especiais neste período e merecem um agradecimento à parte: Primeiro agradeço à Deusa, minha primeira professora, que ainda no fim dos anos 60 me ensinou o caminho dos números e das letras; Sheyla Valkíria, professora da graduação que durante quatro anos me influenciou em mudanças pessoais substanciais; à Júlia Mendonça da Costa, literalmente a “culpada” por esta dissertação, pois sem ela o mestrado seria apenas mais um item na lista de não realizações em minha vida; à Prof<sup>a</sup>. Luciana Togeiro, que tão gentilmente aceitou participar de minha banca; ao Prof. Alain Herscovici que após um começo turbulento se tornou não apenas um professor, mas sim um amigo e inspirador nas longas horas de estudo; e finalmente, à Prof<sup>a</sup> Sonia Maria Dalcomuni que pegou a difícil empreitada de me orientar e que foi suave nas críticas e incisiva ao passar os ensinamentos.

Agradeço também aos integrantes do Projeto ProdutorES de Água do ES, e em especial ao Thiago Belote (Instituto Bio-Atlântica - IBIO) e José Machado (IEMA) que me repassaram seus conhecimentos sobre o assunto em conversas francas e muito valiosas.

Minha família, sempre tão importante e representada primeiramente pelos meus pais, Manoel e Maria, que apesar da distância sempre me dão forças; a meu irmão Cláudeci e sua esposa Cláudia que provocam discussões intermináveis; à Angela, sempre presente e ativa em todos os momentos de minha vida nos últimos vinte e um anos; e acima de todos, à minha querida filha Jennifer, luz da minha vida e razão principal de todas as minhas vitórias.

Das turmas de mestrado, algumas pessoas são especiais, como por exemplo, o Bruno e a Raquel da turma de 2008, que em um momento de desânimo, levantaram minha estima e não me deixaram desistir; à turma de 2010, que muito contribuiu para esta dissertação me ouvindo pacientemente, e, na turma de 2009, a “minha

turma”, à Érika, pelas cobranças bem humoradas de prazos e realizações; Victor, Dante e Mateus pela amizade e finalmente à Daiane, companheira de bons e principalmente maus humores, de divisão da sala do mestrado e da fila do RU.

Agradeço também à FAPES pelo apoio financeiro.

E, principalmente, agradeço a Deus, nosso Pai Maior!



## RESUMO

No contexto do tema Regulação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável esta dissertação tem como objeto o estudo econômico das potencialidades e limitações de projetos de PSA e mais especificamente do Projeto ProdutorES de Água, como instrumento de promoção do desenvolvimento Sustentável no Estado do Espírito Santo.

Sistematiza conceitos de crescimento, desenvolvimento econômico e desenvolvimento sustentável, de regulação ambiental, bens públicos, bens comuns, externalidades e propostas teóricas de solução destas.

Sistematiza informações técnicas e históricas objetivando a identificação dos papéis da água no desenvolvimento e finalmente sintetiza e analisa a estrutura e a operacionalização do Projeto ProdutorES de Água no Espírito Santo apontando para as conclusões de que embora ainda muito limitado em seu escopo e área de abrangência este programa tem importante potencial como instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável no Estado.

Palavras chave: Desenvolvimento sustentável; Regulação ambiental; Projeto ProdutorES de água; Espírito Santo; PSA.

## ABSTRACT

In the context of Environmental Regulation and Sustainable Development this dissertation has as focus the economic study of the potential and limitations of PSA projects, as instruments for promotion of sustainable development in the state of Espírito Santo.

It systematizes concepts of *growth*, economic and sustainable development, environmental regulation, public assets, externalities and theoretic solution proposals.

Systematize technical and historical data aiming at identifying the water's role on sustainable development and, finally, synthesizes and analyses the structure and operationalization of the Project "ProdutorES de Água do Espírito Santo", pointing out conclusions as follows: although still very limited in it's capacity and area of coverage, this program has important potential as an instruments sustainable development promotion in the state of Espírito Santo

Key words: Sustainable Development; Environmental Regulation; Water Project ProdutorES de Água; Espírito Santo; PSA.

## LISTA DE SIGLAS

ADASA – Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal  
ANA - Agência Nacional de Águas  
APP - Área de Preservação Permanente  
BANDES - Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo  
CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal  
CBH – Comitê de bacias hidrográficas  
CEDAGRO – Centro de Desenvolvimento do Agronegócio  
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento  
CMMD - Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento das Nações Unidas  
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos  
CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia  
DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica  
EMATER-DF – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IBIO - Instituto Bio-Atlântica  
INCAPER – Instituto Capixaba de Assistência Técnica, Pesquisa e Extensão Rural  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MW – Megawatts  
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos  
PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos  
PSA – Pagamento por Serviços Ambientais  
PPA – Plano Plurianual  
RMS - Rendimento máximo sustentável  
SEAG - Secretaria de Estado de Agricultura e Pesca  
SGI - Superintendência de Gestão da Informação  
SIGERH/ES - Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNIRH - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SEAMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

TNC – The Nature Conservancy

UnB – Universidade de Brasília

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo Linear de Regulação/Inovação .....	49
Figura 2 – Modelo Dinâmico de Regulação/Inovação Ambiental .....	50
Figura 3 – As doze bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo .	61
Figura 4 – Comitês de bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo – 2010 .....	63
Figura 5 – O ciclo hidrológico .....	65
Figura 6 – Pontos de monitoramento de turbidez na bacia do Benevente .....	110

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Recursos Hídricos e Imposto de Pigou .....	33
Gráfico 5 - Distribuição dos recursos hídricos, superfície e população por região .....	59

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Aplicação do Imposto Pigouviano em Recursos Hídricos .....	35
Tabela 2 - Comparação de resultados das soluções entre testar ou não as sirenes .....	38
Tabela 3 - Distribuição de água na Terra .....	54
Tabela 4 - Cálculo dos Custos de Oportunidade no Estado do Espírito Santo .....	117
Tabela 5 - Coeficientes de potencial erosivos das coberturas de solo ...	119
Tabela 6 - Coeficiente de declividade do sítio – Kt .....	121

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>Capítulo 1 – ASPECTOS TEÓRICOS CONCEITUAIS .....</b>	<b>21</b>
1.1 CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	21
1.2 PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS; REGULAÇÃO AMBIENTAL; EXTERNALIDADES; BENS PÚBLICOS E BENS COMUNS .....	27
1.3 EXTERNALIDADES – CONCEITO E SOLUÇÃO PELO PRINCÍPIO POLUIDOR PAGADOR EM ARTHUR PIGOU .....	31
1.4 EXTERNALIDADE NA NEGOCIAÇÃO PRIVADA DE RONALD COASE .....	36
1.5 EXTERNALIDADES NA TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO DE OLIVER WILLIAMSON .....	43
1.6 O PRINCÍPIO PROVEDOR-RECEBEDOR .....	46
1.7 REGULAÇÃO AMBIENTAL .....	48
1.8 CONCLUSÕES PRELIMINARES .....	51
<b>2. ÁGUA: PANORAMA GERAL SOBRE OFERTA E DEMANDA E ESTRUTURA INSTITUCIONAL DE REGULAÇÃO NO BRASIL E NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO .....</b>	<b>52</b>
2.1 O PANORAMA DE OFERTA E DEMANDA DE ÁGUA – INTERNACIONAL, NACIONAL E NO ESPÍRITO SANTO .....	53
2.1.1 A Água no Planeta .....	53
2.1.2 Tensões mundiais na utilização da água .....	55
2.1.3 A Água no Brasil .....	57
2.1.4 A Água no Estado do Espírito Santo .....	60
2.1.5 A Declaração Universal dos Direitos da Água .....	64
2.1.6 O Ciclo da Água .....	65



2.1.7 A Água e seus múltiplos usos .....	66
2.2 INSTITUIÇÕES DE REGULAÇÃO DE ÁGUA NO BRASIL .....	68
2.2.1 O código das águas (1934) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) .....	71
2.2.2 A Agência Nacional das Águas – ANA .....	74
2.2.3 O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH .....	76
2.2.4 O Código Florestal – Principais influências na oferta de água	80
2.2.5 Pagamento por Prestação de Bens e Serviços Ambientais – O Programa Produtores de Água .....	81
2.3 CONCLUSÕES PRELIMINARES .....	82
<b>3. OS PROJETOS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA) – PANORAMA MUNDIAL, NACIONAL E ESTADUAL .....</b>	<b>84</b>
3.1 PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA) - A CONCEPÇÃO PERCURSORA .....	84
3.2 OS CUSTOS DE TRANSAÇÃO COMO DEFINIDORES DE LIMITES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE PSA .....	88
3.3 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS .....	92
3.4 EXPERIÊNCIAS NACIONAIS .....	97
3.5 PRODUTORES DE ÁGUA: HISTÓRICO, ESTRUTURA E OPERACIONALIZAÇÃO .....	105
3.6 OS PARCEIROS DO PROJETO .....	106
3.7 A LOCALIZAÇÃO DO PROJETO .....	107
3.7.1 As áreas prioritárias no Espírito Santo .....	107
3.7.2 A Bacia do Benevente .....	108
3.7.3 Pontos de coleta de dados .....	109
3.8 A CRIAÇÃO DO “PRODUTORES DE ÁGUA NO ES” .....	111
3.8.1 Arcabouço Legal .....	111

3.8.2 O Fundágua – A base financeira dos ProdutorES de água ....	112
3.9 BASE DE CÁLCULO .....	115
3.9.1 Custo de Oportunidade .....	116
3.9.2 Cobertura florestal (Z) .....	118
3.9.3 Coeficiente topográfico (Kt) .....	119
3.10 OS PRÓXIMOS PASSOS .....	121
3.11 OUTROS PROJETOS EM RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO .....	124
3.11.1 Projeto Florestas para a Vida .....	125
3.11.2 Projeto Família Água .....	125
3.12 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....	126
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>128</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>131</b>

## INTRODUÇÃO

A década de 1960 inaugura um processo de progressivo questionamento dos Modelos de Desenvolvimento Econômico implementados em âmbito internacional o qual, em especial a partir de meados da década de 1980 catalisa a globalização da conscientização ambiental em crescentes segmentos da sociedade contemporânea e impõe à academia e aos setores públicos e privados novas agendas e ações para a sustentabilidade do desenvolvimento.

A presente dissertação, trabalhando com o tema do papel da água na sustentabilidade do desenvolvimento foca numa experiência de replicação de Programas desenvolvidos internacionalmente com o objetivo de estimular a Prestação de Serviços Ambientais, que é o Programa ProdutorES de Água no ES. Discute-se fundamentalmente suas potencialidades e limitações enquanto instrumento de indução do desenvolvimento sustentável no Espírito Santo.

O presente trabalho foi norteado pelos objetivos específicos a seguir:

- Sistematizar o debate acadêmico sobre crescimento, desenvolvimento e desenvolvimento sustentável;
- Sistematizar o debate teórico regulação ambiental X desenvolvimento;
- Sintetizar o debate sobre as funções da água no desenvolvimento econômico;
- Sintetizar o debate sobre as funções da água para a qualidade de vida e desenvolvimento sustentável;
- Sintetizar o debate sobre o direito de propriedade sobre bens ambientais aplicado ao bem ambiental água;
- Identificar a estrutura e operacionalização do Programa ProdutorES de Água do Espírito Santo;
- Identificar programas similares ao ProdutorES de Água, nacional e internacionalmente;

- Discutir potencialidades e limitações do Projeto Produtores de água do ES, para a promoção do desenvolvimento sustentável do Espírito Santo.

Este estudo foi desenvolvido através de revisão bibliográfica e consultas pessoais junto à coordenação do Projeto ProdutorES de Água no Espírito Santo e junto ao Instituto Bio-Atlântica no Rio de Janeiro, sendo estruturado em três capítulos:

O primeiro capítulo busca a contextualização sobre o crescimento e o desenvolvimento econômico e também sobre o desenvolvimento sustentável, fazendo uma discussão histórica a partir da década de 1960, onde se inicia efetivamente a discussão sobre a diferença entre crescer sem preocupação com o meio ambiente e o crescimento sustentável, através de autores como Dalcomuni (1997, 2006) e Merico (2002). O capítulo foca também no estudo sobre a sustentabilidade do desenvolvimento e regulação ambiental, com ênfase nas distinções conceituais entre bens públicos e privados; regulação direta e negociação privada; princípio poluidor pagador e princípio provedor recebedor, especialmente através de autores como Pigou (1920), Coase (1960), Williamson (2000), Hotelling (1931), Hardin (1960) e Herscovici (2009, 2010).

O segundo capítulo é baseado no estudo sobre o bem ambiental água, sua disponibilidade e distribuição no globo, sua importância para a vida, seu papel no desenvolvimento econômico e no desenvolvimento sustentável, destaca também a oferta da água no Planeta, no Brasil e no Estado do Espírito Santo e seus múltiplos usos. O capítulo se encerra com a criação da Agência Nacional das Águas e da aprovação de uma legislação específica sobre este bem.

O terceiro capítulo fundamenta-se no estudo dos projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais, sua criação e sua aplicabilidade nos recursos hídricos. Aponta ainda, as experiências internacionais e nacionais de projetos de PSA. O capítulo segue então com a análise do Projeto ProdutorES de Água do ES, sua

criação, sua base financeira e sua expansão. O capítulo se encerra com a apresentação de outros projetos baseados em recursos hídricos no Estado.

Finalizando, apresentam-se as conclusões do trabalho que apontam para a percepção de que embora ainda muito limitado no escopo geográfico, o Projeto ProdutorES de Água ilustra uma ação de Regulação Ambiental que se destaca do tradicional modelo de Comando e Controle característico da Regulação Direta, de caráter coercitivo, para uma busca de estímulo a ações privadas para a melhoria das Bacias Hidrográficas inspirados no princípio provedor recebedor, mesclando elementos de maior participação dos agente privados envolvidos em processos assemelhados à negociação privada.

Ao objetivar a melhoria das condições de oferta de água em quantidade e qualidade, o Programa apresenta-se como ferramenta potencial para a promoção do desenvolvimento sustentável. Como principais limitações, há ainda a pouca expressividade ao se atingir as bacias e agentes privados no Estado, mesmo quadro para o Brasil e aperfeiçoamento nos cálculos de valores e processos de negociação público privado.

## **CAPÍTULO 1 – ASPECTOS TEÓRICOS CONCEITUAIS**

Este trabalho enfoca o tema: “O papel da água na sustentabilidade do desenvolvimento” através do estudo acerca das potencialidades e limitações do projeto governamental “ProdutorES de Água” no Estado do Espírito Santo como instrumento de promoção da sustentabilidade do desenvolvimento neste estado.

No presente capítulo não se pretende prover exaustiva resenha teórica sobre o assunto, objetiva-se somente sistematizar a base conceitual adotada no desenvolvimento desta dissertação. Neste contexto o referencial teórico de maior abrangência, nesta pesquisa, são as abordagens acerca da sustentabilidade do desenvolvimento, contexto em que a “água” figura enquanto elemento basilar à vida e, portanto, à manutenção/elevação de sua qualidade.

Num segundo nível de abrangência situa-se o debate sobre regulação ambiental, aspecto imprescindível na temática sobre o meio ambiente neste trabalho, enfocando-se, pois, o papel de regulação, principais instrumentos (regulação direta, negociação privada, instrumentos de mercado), principais interpretações teóricas sobre o assunto, identificando-se o Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento misto que, combinando regulação direta e negociação privada caracteriza os fundamentos estruturais e operacionais do Projeto ProdutorES de Água no Espírito Santo.

### **1.1 *CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL***

O conceito de Desenvolvimento Sustentável resulta de longo e intenso debate político e teórico que cristalizam uma evolução das concepções que se originam nas idéias de crescimento econômico incorporando-se progressivos níveis de qualificação à ampliação da riqueza material, historicamente buscada pela humanidade.

Ainda nos anos 1950, finda a Segunda Guerra Mundial, o crescimento econômico é elevado à agenda internacional como meta maior necessária à pavimentação de uma cultura de paz.

Neste contexto o conceito de Crescimento Econômico é distinguido do conceito de Desenvolvimento Econômico expressando o primeiro aumento quantitativo dos bens e riquezas produzidas pela sociedade. O Desenvolvimento Econômico, por seu turno, incorpora a noção de um crescimento econômico com qualificações, quais sejam: no âmbito puramente econômico envolveria a ampliação quantitativa da riqueza material através de mudanças qualitativas nas técnicas produtivas e/ou alterações no “mix” total de bens e serviços obtidos. No âmbito social envolveria crescimento com equidade social.

A despeito desta distinção teórica efetuada à época, até a atualidade é comum observar-se o uso do termo Desenvolvimento Econômico como mero sinônimo de crescimento.

Os conceitos de desenvolvimento sustentável, por sua vez, decorrem de uma intensificação e sistematização de críticas de cunho ambiental historicamente situados no contexto da revolução cultural americana. O foco inicial de questionamentos eram o consumismo e o padrão industrial americano, ambos altamente consumidores de recursos naturais e geradores de focos de poluição/degradação do meio ambiente.

Adicionaram-se a este contexto de questionamentos, a guerra do Vietnam, ceifando a vida de milhares de jovens, e a chegada do homem à lua, com a divulgação da histórica foto da terra como uma esfera azul minúscula quando comparada à imensidão negra do Universo, o que reforçou a ideia de “finitude” do planeta, e consubstanciou a base principal para a busca por padrões de vida mais harmonizados com a natureza.

Esta evolução histórico-conceitual é sistematizada por Dalcomuni (1997), como ondas de conscientização ambiental como seguem:

(i) Período pré-1960 – Período em que havia pouca ou nenhuma inter-relação entre questões ambientais e econômicas, pois a ciência econômica se concentrava nas questões de crescimento, geração de emprego e renda. Funcionava como se houvesse um “pacto social tácito” onde os impactos ambientais eram considerados um preço que a sociedade estava disposta a pagar pelo progresso, o corolário desta visão ilustra-se na frase “*a pior poluição é a miséria*”, proferida por Indira Gandhi anos mais tarde.

(ii) Período de 1960 ao final dos anos 1970 – Conforme previamente mencionado o início dos anos 1960 caracteriza-se nos EUA como o período da “revolução Cultural” americana. O movimento hippie fez surgir questionamentos aos padrões de industrialização e ao consumismo americanos, resultantes de quase cinco décadas de vertiginoso e contínuo crescimento econômico daquele país, devido à intensidade do uso dos recursos naturais e dos efeitos poluentes desta produção e consumo ampliados. A Guerra do Vietnam, e a chegada do homem à lua originaram reflexões sobre a “finitude do planeta” (Boulding, 1967), reforçando-se os questionamentos e pressões ambientais.

Neste contexto foi criada a Environmental Protection Agency (EPA) nos EUA e multiplicaram instrumentos de regulação ambiental sobre atividades produtivas.

O ápice destes debates/pressões ocorreu em 1972 com a publicação do relatório do Massachusetts Institute of Technology (MIT), “*Limits to Growth*” (MEADOWS, et al), no qual o modelo econométrico simula a incapacidade da biosfera de prover todos os recursos naturais necessários enquanto insumos e de absorção dos efeitos poluentes dos processos de produção e de consumo caso o modelo de industrialização vivenciado pelos EUA nos 50 (cinquenta) anos precedentes fossem generalizados para os demais países do globo. A tese central era, portanto



o limite ao crescimento e a finitude do planeta. Radicaliza-se a questão ambiental e emergem teses defensoras do “crescimento zero”.

(iii) Período final dos anos 1970 a meados dos anos 1980 – Período de desaceleração relativa das pressões ambientais e os choques do petróleo ocorridos em 1974 e 1979, com a elevação abrupta dos preços fizeram recuar as pressões ambientais e, em consequência da desaceleração econômica ocorrida em países da Europa e América do Norte fizeram com que as preocupações com a geração de emprego e renda voltassem ao ponto central na agenda global.

Visando reconciliar crescimento econômico e meio ambiente, a Organização das Nações Unidas (ONU) em 1982, constituiu uma comissão para estudar o assunto; “a *Comissão de Brundtland*” presidida pela 1ª ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland<sup>1</sup>.

(iv) Período de meados dos anos 1980 até os dias atuais – Com a superação da crise do petróleo, o retorno ao crescimento econômico foi acompanhado por um grande processo de transformações políticas e institucionais. A onda de conscientização ambiental reaparece, desta vez na Europa, pela crescente incidência de acidentes ecológicos de impacto e repercussão internacionais – como exemplos, Bopal na Índia e Chernobyl na União Soviética. Também surgem as preocupações ambientais globais como o efeito estufa e mudanças climáticas, chuva ácida dentre outras.

Como resultado dos trabalhos da Comissão de Brundtland, em 1987, é publicado o relatório “*Nosso Futuro Comum*”, que teve como principal legado a oficialização do conceito de desenvolvimento sustentável como: “Desenvolvimento que permite

---

<sup>1</sup> Gro Harlem Brundtland: Médica, política e diplomata norueguesa, líder internacional em desenvolvimento sustentável e saúde pública. Foi membro do Partido dos Trabalhadores da Noruega e, em fevereiro de 1981, tornou-se a primeira mulher chefe de governo em seu país, sendo depois Enviada Especial para as alterações climáticas da ONU.

às geração presente satisfazer suas necessidades sem comprometer que as gerações futuras satisfaçam suas próprias necessidades” (CMMD, 1987).

Assim o conceito de Desenvolvimento Sustentável significa o Desenvolvimento Econômico qualificado em três dimensões: Econômica, Social e Ambiental, ou seja, Desenvolvimento Econômico com equidade social e com responsabilidade ambiental.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável nas três décadas transcorridas de sua oficialização tem suscitado intensos debates e sido ampliado em significação:

Dalcomuni (2006) apresenta uma concepção de Desenvolvimento Sustentável bastante ampla em uma abordagem teórica que distingue sua concepção original com Desenvolvimento Sustentável “*Strictu Sensu*” (três dimensões apenas: econômica, social e ambiental) para uma concepção de Desenvolvimento Sustentável “*Latu Sensu*” que o aproxima à uma noção mais abrangente da sustentabilidade.

Assim, segundo esta autora, em princípio, Desenvolvimento Sustentável significava um alerta quanto à possibilidade de exaustão dos recursos naturais e uma cobrança de responsabilidade intergerações no uso destes recursos. Em sua formulação original, denominado por Dalcomuni de conceito “*Strictu Sensu*”, o conceito de Desenvolvimento Sustentável abrangia 5 (cinco) dimensões:

- (i) Econômica que é a base do desenvolvimento, significando a ampliação dos bens e serviços produzidos pela sociedade para uma população que cresce e sofisticada suas necessidades;
- (ii) Social que é a distribuição equitativa dessa produção ampliada, significando o acesso social à riqueza material produzida; e
- (iii) Ambiental que é a busca do desenvolvimento econômico em harmonia com o meio ambiente natural em uma perspectiva de não exaustão de recursos: a “eco-

*eficiência*”, que com enfoque ampliado para além da eco-eficiência, incorporando-se a noção de Patrimônio Natural, qual seja, a ênfase e as preocupações concentradas nos riscos de exaustão dos recursos naturais enquanto insumos produtivos, no enfoque da eco-eficiência, na exploração racional dos recursos naturais, ou seja, o Desenvolvimento Sustentável em sentido estrito busca-se agora uma percepção da natureza enquanto patrimônio. Esta noção incorpora a visão de ecologização da economia. Foca no meio ambiente como “locus” não apenas da produção econômica, mas de vida humana e não apenas na exaustão dos recursos enquanto insumos, mas também no resgate de “passivos ambientais” como recuperação da qualidade do ar, dos mananciais hídricos, da fauna e flora degradadas, enfim, o cuidado e o uso da natureza como fonte de qualidade de vida.

(iv) Dimensão Político-Cultural – Enfatiza o contexto institucional subjacente ao processo de desenvolvimento primando-se pelo contexto democrático de tomada de decisões e o respeito/valorização das diversidades étnico-culturais.

(v) Dimensão Geográfica-Espacial – Ênfase na harmonização das atividades humanas, produtivas ou não, no espaço geográfico. Esta distribuição influencia diretamente a Sustentabilidade do Desenvolvimento.

Nesta perspectiva de sustentabilidade encontram-se muitos pontos de convergência em abordagens de ecologização da economia (MÉRICO, 2002), do qual resgata-se na perspectiva de explicitação dos conceitos utilizados nesta dissertação e as funções da terra conforme ressaltado por aquele autor.

A Terra, definida como capital<sup>2</sup> natural, desempenha três importantes funções:

(i) A terra é redefinida como capital natural, identificando-se seus três principais papéis que são a provisão de insumos para o processo econômico, a provisão direta de serviços ambientais e a absorção de resíduos;

---

<sup>2</sup> Não é adotado neste trabalho o conceito de terra como capital. Para efeitos de produção permanece como fator de produção, e de forma mais abrangente tão somente biosfera.

- ii) A emissão de resíduos originários do processo de produção e consumo afetando o bem-estar, o meio ambiente e o próprio estoque de capitais;
- iii) O reconhecimento de serviços ambientais fornecidos pelo ambiente modificado e o efeito desses serviços no processo econômico.

## **1.2 PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: REGULAÇÃO AMBIENTAL, EXTERNALIDADES, BENS PÚBLICOS E BENS COMUNS**

A presente dissertação estuda o instrumento de regulação ambiental “Pagamento por Serviços Ambientais” através do Projeto ProdutorES de Água no ES, e este capítulo destina-se a explicitar a base conceitual adotada.

No debate economia X meio ambiente a regulação ambiental assume papel de centralidade. Em teoria econômica, o conceito de “externalidade” configura-se como pilar básico destas reflexões.

As externalidades surgem quando o consumo ou a produção de um bem gera efeitos adversos (ou benéficos) a terceiros e esses não são compensados efetivamente no mercado via preços.

Em 1920, Arthur Pigou teorizou que diante desta “falha de mercado”, cabe ao Estado sua correção, propondo então a distinção entre custos privados e sociais das atividades econômicas verificando que com esta divergência acarretava custos extras a terceiros.

A partir dos anos 1960 as idéias de Pigou são revisadas e tornam-se referência teórica para as políticas de regulação ambiental. A distinção entre custos privados e públicos passam a requerer a formulação de novos conceitos como o de Bens públicos e Bens Comuns.

Deste debate ressaltam-se, portanto, os conceitos de Externalidades, Bens Públicos, Bens Comuns, Regulação Estatal Direta, Princípio Poluidor Pagador, Negociação Privada e Pagamento por Serviços Ambientais, sintetizadas nos itens subseqüentes.

Os conceitos enfocados neste capítulo embasam o estudo do Projeto ProdutorES de Água no Espírito Santo, uma vez que este se constitui numa ação governamental que visa a correção de externalidades ao Bem Público Água, neste Estado, buscando desempenhar uma função que tradicionalmente era atribuída à Regulação Ambiental Direta. Este programa constitui-se em instrumento econômico de regulação ambiental com mesclas de negociação privada nas bases de cálculo dos pagamentos previstos no Projeto.

### ***Bens Públicos e Bens Comuns***

A discussão sobre as diferenças entre bens públicos e bens comuns ocorre pela dificuldade em se definir os limites de cada um. Para os objetivos da presente dissertação, o melhor exemplo de bem público conhecido é o ar, pois ainda não existe uma tarifação sobre o ato de respirar e a respiração de um não influi na quantidade de ar disponível para os outros. Segundo Wessels (2002), bem público puro é um bem que muitas pessoas podem consumir sem reduzir a quantidade consumida por outras, ou seja, é um bem indivisível.

Já um bem comum é um bem que pode ser dividido ou não no que diz respeito ao seu consumo. Temos como exemplo um lago e seus peixes. Buscando uma análise mais detalhada, utiliza-se aqui o clássico texto de Hardin, *“The Tragedy of the Commons”*, publicado em 1968 e o texto de Cox, *“No Tragedy on the Commons”*, publicado em 1994. Em seu texto, Hardin escreve sobre as terras inglesas no período medieval, chamadas de *commons*, que seriam extensões de terras onde qualquer um poderia utilizar para a criação de gado. Em outras palavras, o comportamento maximizador de todo criador de gado ocorrerá quando

se buscar um aumento, cada vez maior, de seu rebanho, mesmo que para isso haja a destruição do pasto, o que inviabilizaria a utilização por outros criadores; ou seja, o criador se preocupa com a maximização individual de sua receita, mesmo que para isso cause a geração de uma externalidade negativa, que é a degradação do pasto. A lógica da argumentação de Hardin é que o causador da externalidade agregará para si todos os benefícios obtidos enquanto os prejuízos ficarão com os demais usuários.

Segundo Hardin (1960), o comportamento racional de maximização dos lucros do causador da externalidade não está errado, mas errada está a admissão do uso comum e sem regras das terras públicas. Por isso, Hardin batizou de *“Tragedy of the Commons”* o drama que se desenrola repetidamente com a destruição dos domínios comuns pelo comportamento racional do ser humano.

Em contraposição aos argumentos de Hardin, Cox (1994) explica ser possível que estas propriedades de uso irrestrito e domínio comum nunca tenham existido, pois o que havia, no período pré-medieval, eram propriedades privadas de uso comum a grupos e aldeias que permitiam o uso coletivo destas áreas pelos membros da comunidade; e que, também, havia um rígido código de normas de conduta que orientava os membros do grupo quanto à disposição de seu gado sobre as áreas comuns.

Ainda segundo Cox (1994), os argumentos de Hardin a respeito da regulação dos recursos de domínio comum são válidos, pois deve existir uma regulação que imponha restrições à conduta racional maximizante dos agentes que evite, assim, a ocorrência de externalidades.

Embora Cox e Hardin concordem quanto à regulação dos recursos de domínio público, há divergência na forma de interpretação dos motivos que levaram ao fim dos *commons*. Para Hardin, a principal solução para o mercado dos bens comuns é o estabelecimento de um único proprietário privado, possibilitando a equalização

do custo privado ao custo social e igualando-se o benefício marginal ao custo marginal social. Já Cox atribui a quebra do sistema de “*commons*” não ao comportamento maximizador individual, que provoca o uso excessivo dos recursos comuns, mas à Revolução Industrial, à reforma agrária e à melhoria das práticas agrícolas.

A afirmação de Hardin é contestada por Herscovici (2009), que explica a existência da dificuldade de se definir direitos de propriedade, especialmente no caso dos recursos naturais de livre acesso. Finalmente, Brown (2000) explica que não é possível abrir mão dos governos na administração dos recursos naturais, pois terão sempre influência sobre a quantidade e a qualidade destes recursos por meio de suas políticas, o que cria dificuldades sobre o exercício dos direitos de propriedade.

Ao se tratar de um bem comum, em uma determinada coletividade, a apropriação privada dos bens, dependendo da natureza destes, pode ser prejudicial para a comunidade, podendo se traduzir pelo esgotamento do estoque disponível. É possível sistematizar algumas das características presentes na gestão de recursos naturais e, segundo Brown (2000), soluções comunitárias são típicas de áreas pequenas, incluindo áreas de pesca em águas interiores, que envolvem o uso de recursos naturais renováveis. A idéia é que o conjunto de usuários desses recursos imponha normas e penalize o indivíduo que não as cumprir, impedindo-o de causar danos aos demais.

A distinção conceitual entre Bens Públicos e Bens Privados, ao focar direitos de propriedade do uso e referir-se a impactos sobre tais bens, abre escopo para o debate sobre a capacidade dos mercados organizados de corrigir os desequilíbrios caracterizados pela depleção/poluição ambiental e o papel da Regulação Estatal em tal processo.

A regulação ambiental encontra fundamentos teóricos iniciais em economia nos trabalhos de Arthur Pigou (1920) através de seus conceitos de externalidades e Princípio Poluidor Pagador.

A idéia era a busca de uma melhor eficiência na utilização dos recursos naturais, reduzindo e/ou eliminando a poluição, obedecendo a capacidade de suporte do planeta e estabelecendo os níveis de consumo dos recursos..

O ser humano sempre caçou, pescou, desmatou e poluiu sem se preocupar com o futuro do planeta. A crença de que os recursos naturais seriam eternamente renováveis, que não haveria falta de alimentos e de água possibilitava o modo de lidar com o meio ambiente utilizado até então. Somente uma mudança de comportamento na atitude do ser humano é capaz de reverter o quadro; e esta mudança começou a ser instigada pela publicação de artigos como os de Hardin e Boulding, e por uma nova conscientização do homem na preservação ambiental como modo de crescimento econômico.

### **1.3 EXTERNALIDADES – CONCEITO E SOLUÇÃO PELO PRINCÍPIO POLUIDOR PAGADOR EM ARTHUR PIGOU**

O princípio poluidor-pagador teve início na teoria econômica quando Arthur Cecil Pigou, em seu livro de 1920, *“The Economics of Welfare”*, teorizou que as atividades econômicas poderiam gerar efeitos ambientalmente negativos a terceiros, as externalidades negativas, e que estes não eram solucionados pelo mercado, cabendo ao Estado a sua correção. Pigou propôs a distinção entre custos privados e sociais das atividades econômicas, verificando que em diversas circunstâncias esses diferiam e acarretavam custos extras a terceiros, comprovando que o mercado não seria eficiente na alocação dos recursos, e, de acordo com Dalcomuni (1997):

“(…) Arthur Pigou salientou que os recursos ambientais, tais como ar puro e água podem se tornar escassos. Ele desenvolveu a teoria de como



enfrentar a escassez de recursos ambientais para alcançar um equilíbrio entre os interesses daqueles que pretendem explorar o ambiente e aqueles que desejam desfrutar dele. As idéias de Pigou foram desenvolvidas no âmbito da teoria neoclássica, mais especificamente na economia do bem-estar e, em particular, como a alocação de recursos na sociedade para a maximização do bem-estar social e a justiça econômica. A poluição e a degradação ambiental são vistos como externalidades dos efeitos da atividade econômica, e devem ser corrigidas através da imposição de impostos". (p 23, tradução nossa).

A economia do bem-estar é um referencial para a análise da intervenção do Estado na economia. A economia do bem-estar trata do modo como a alocação de recursos afeta o bem-estar econômico, considerando que os danos causados à sociedade e/ou a terceiros se devem aos custos não internalizados no processo produtivo.

A abordagem neoclássica desenvolveu e aprofundou não somente conceitos e métodos para a valoração do meio ambiente, como também derivou importantes instrumentos de política, que vão desde o imposto Pigouviano ao leilão de licenças para poluir (os créditos de carbono – que é uma abordagem Coaseana), passando por subsídios, quotas, taxas, regulamentos e padrões fixados para o gerenciamento ambiental. Os neoclássicos consideram a poluição como um custo externo e procuram identificar o nível dos custos que será um ótimo de Pareto (MARQUES E COMUNE,1997).

Este custo externo, também chamado de externalidade, pode ser positivo no caso de proporcionar benefícios a terceiros, ou negativos quando os prejudica. No caso da externalidade negativa, o custo marginal social é maior que o custo marginal privado, em que o indivíduo não internaliza o custo que impõe ao restante da sociedade. Desta forma, é criada uma falha de mercado que explica a intervenção governamental.

O governo internaliza uma externalidade ao tributar as atividades causadoras de externalidades negativas, utilizando-se de políticas baseadas em mercados, alinhando incentivos privados à eficiência social. Ao implementar o imposto para

corrigir efeitos negativos, tem-se o chamado Imposto de Pigou. Usualmente, para evitar a poluição, prefere-se a Taxação Pigouviana à regulamentação, permitindo reduzi-la com um custo menor para a sociedade e com maior custo-benefício. Desta forma, ao penalizar os agentes causadores de externalidades, por meio da cobrança de impostos, o governo aumenta os custos desses agentes, de modo que eles considerem os efeitos externos de suas ações (MANKIWI, 2001).

Com o passar do tempo, o imposto Pigouviano passou a ser utilizado para a correção de externalidades ambientais, pois estimula os poluidores a investir em novas formas de produção que não contaminem o ambiente, buscando diminuir seus custos, levando-os, inclusive, a projetar mudanças no nível da atividade, tais como o fechamento, a redução da produção ou a realocação das plantas. Cabe ressaltar que a empresa não será incentivada a adotar o método mais limpo de produção, caso o custo das alterações propostas sejam maiores que o custo do imposto e assim, ela continuará a poluir (ALCOFORADO, 2001).

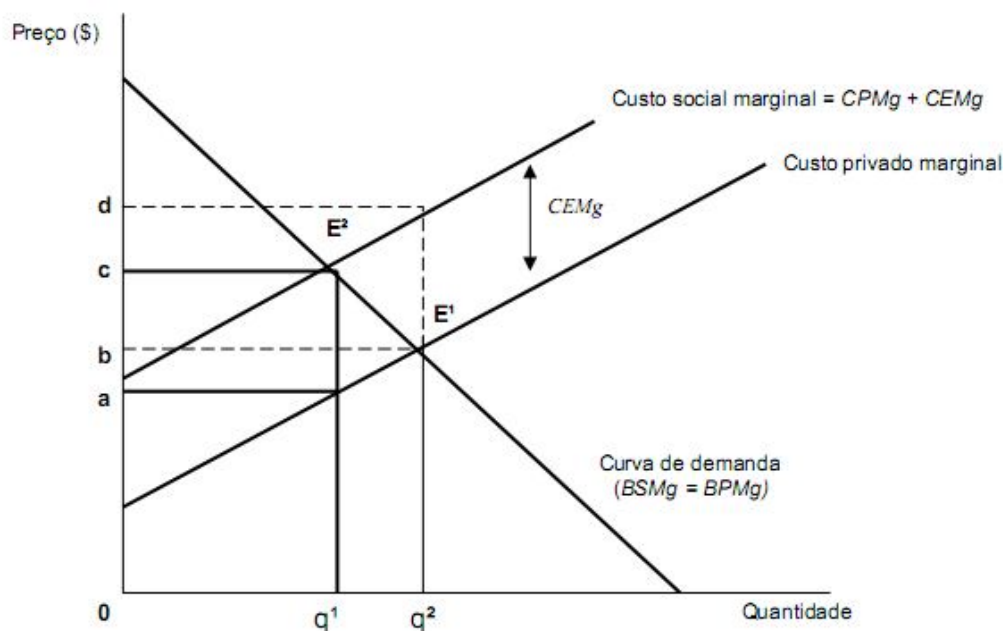


Gráfico 1 – Recursos Hídricos e Imposto de Pigou  
 Fonte: Adaptado de Cánepa (2003)

O gráfico 1 representa, em análise de equilíbrio parcial, o caso de um setor produtivo constituído por empresas atuando em concorrência perfeita. A curva de

demanda intercepta a curva de oferta de mercado no ponto C, demonstrado inicialmente, a demanda e a oferta de um bem cuja produção envolve a poluição da água e, a partir de uma situação inicial de equilíbrio E1, em que não há tributação corretiva, os produtores poluirão no nível Q2, de forma que o custo privado marginal iguala-se ao benefício marginal. A introdução do Imposto Pigouviano por unidade de poluição representa um custo extra para os poluidores, induzindo-os a considerar os prejuízos causados à sociedade por externalidades negativas. Assim, pode-se atingir o ponto eficiente em que o custo marginal social, incluindo o custo marginal da poluição, seja igual ao benefício marginal social, com a produção reduzida para E2, ou seja, Q1 unidades poluentes.

No caso dos recursos hídricos, um bem público que por sua extrema utilização e pelo alto índice de poluição dos processos produtivos industriais e agropecuários está escasseando; a adoção do Imposto de Pigou eleva o preço da água e incentiva uma maior racionalidade e eficiência em seu uso, ocasionando um consumo menor, uma maior conservação e sua reutilização nos processos produtivos (ARANHA, 2008).

O Princípio Poluidor Pagador significa que o poluidor deve suportar os custos implementados pelas autoridades públicas, assegurando que o ambiente esteja em estado aceitável. Em outras palavras, os custos destas medidas devem estar refletidos no custo de bens e serviços que causam poluição durante sua produção e/ou consumo (OCDE, 2010).

Um exemplo hipotético a seguir, retirado de Cânepa (2003), demonstra a aplicação da taxa Pigouviana aplicada aos recursos hídricos, onde se considera um curso de água no qual um grande número de agentes lança um poluente, aqui denominado de poluente Y. O autor supõe que todos estes agentes possam ser agrupados em cinco setores de atividades, sejam elas agrícolas, residenciais, industriais, etc, denominados S1, S2, S3, S4 e S5, que lançam um total de 120 mil toneladas/ano do poluente Y, distribuídos de forma uniforme (24

mil toneladas/ano por setor). Com a tecnologia de tratamento de resíduos disponível comercialmente, estes setores podem abater algo em torno de 75% de sua carga poluidora, ou seja, aproximadamente 18 mil toneladas/ano por setor, e ao custo anual por setor de: S1 - \$18.000; S2 - \$27.000; S3 - \$54.000; S4 - \$90.000 e S5 - \$126.000.

De posse dos dados acima, o comitê de bacia hidrográfica da região deseja estabelecer um programa de quatro anos para abatimento de 30% da carga poluidora do componente Y, isto é, 36 mil toneladas/ano. Parte-se da premissa que é mais eficiente, para a sociedade como um todo, iniciar pelo abatimento dos setores menos custosos, e fixando em \$2 por toneladas/ano a tarifa para o despejo do poluente Y. Conseguir-se-á os seguintes resultados:

Tabela 1 – Aplicação do Imposto Pigouviano em recursos hídricos.

Setor ↓	Custo de tratamento de 75% dos resíduos poluentes.	Imposto aplicado sobre os 25% não tratados.	Custo Total = Abatimento + Imposto	Custo do Imposto total sem abatimento	Resultado: Custo total c/esgoto tratado.	Situação final:
S1	18.000	12.000	30.000	48.000	18.000	Trata
S2	27.000	12.000	39.000	48.000	9.000	Trata
S3	54.000	12.000	66.000	48.000	- 18.000	Não trata
S4	90.000	12.000	102.000	48.000	- 54.000	Não trata
S5	126.000	12.000	138.000	48.000	- 90.000	Não trata

Fonte: Cánepa (2003)

- S1 prefere tratar 18 mil toneladas/ano, pois sua despesa anual será de \$18.000 pelo abatimento que somados aos \$12.000 da tributação pelo despejo residual, totalizará uma despesa de \$30.000 anual, inferior, portanto aos \$48.000 no caso da tarifação integral.

- S2 também tratará as 18 mil toneladas/ano, já que sua despesa anual será de \$27.000 pelo abatimento, mais \$12.000 da tributação, terá uma despesa de

\$39.000, portanto, ainda inferior aos \$ 48.000 que pagaria em caso de não tratamento.

- S3 não tratará seu esgoto, pois seu gasto com o tratamento será de \$54.000 + \$12.000 = \$66.000, ou seja, acima do valor pago pela taxaço total, que será de \$48.000. O mesmo raciocínio será feito pelos setores S4 e S5.

A aplicação da tarifa demonstra que todos os usuários pagam pelo direito de poluir, entretanto, alguns efetuam este pagamento de maneira mista, tratando parte dos dejetos e pagando uma multa pelo restante não tratado, e alguns, preferem pagar a multa integral por ser mais viável economicamente.

Segundo Cánepa:

“No caso de decisão descentralizada, através de comitê de bacia, a discussão do nível tarifário *versus* metas de abatimento é um item crucial da interação comitê/agência de bacia. De fato, a explicitação das várias alternativas de abatimento, os respectivos níveis tarifários incitativos, as repercussões financeiras sobre os agentes, as repercussões ambientais sobre os níveis de qualidade do corpo d’água e sua aproximação mais ou menos rápida dos objetivos estabelecidos no enquadramento, os possíveis subsídios intersetoriais etc. fazem parte dos deveres da agência no sentido de embasar a discussão e a decisão por parte do comitê, que é um verdadeiro “parlamento das águas”, mas que não pode decidir sem essa base técnica propiciada pela respectiva agência; no caso de administração centralizada, por autoridade ambiental diretamente, todos estes itens devem, também, ser abordados, mas por um colégio menor de decisores”. (CÁNEPA, 2003).

Outro exemplo da aplicabilidade do imposto Pigouviano na gestão ambiental é visto na criação e aplicação do Código Florestal, que com suas limitações à produção em áreas onde o risco de impactar negativamente outros produtores e a sociedade, como no caso das matas ciliares, taxa aquele produtor que desrespeitar o referido código.

## **1.4 EXTERNALIDADES NA NEGOCIAÇÃO PRIVADA DE RONALD COASE**

No âmbito da teoria das externalidades, quando A causa um prejuízo a B, o pensamento dominante é: o que fazer para coibir A? Por exemplo, em seu artigo de 1959, “*The Federal Communications Commission*”, Coase cita o exemplo de um confeitiro que utilizava um maquinário cujo barulho atrapalhava o médico vizinho. Impedir o prejuízo ao médico significaria causar um prejuízo ao confeitiro. Então o problema é: vale a pena, como resultado da restrição dos métodos de produção do confeitiro, beneficiar o médico ao custo da oferta de produtos de confeitaria? O que deve ser levado em conta é que ao punir A e beneficiar B, ocorre uma externalidade negativa sobre A, ou seja, uma ação a favor de qualquer um dos lados causará externalidades negativas ao outro.

A eficiência conseguida pela solução Coaseana é o critério de Kaldor-Hicks<sup>3</sup> (1939), eficiência esta obtida pelo agregado mesmo que alguns fiquem em pior situação; contrariando desta forma o critério de Pareto<sup>4</sup>, que é o utilizado por Pigou.

A solução Coaseana de negociação privada parte do princípio de que a criação de mercados capazes da internalização das externalidades substitui a intervenção governamental da taxa Pigouviana por mecanismos de mercado em que o sistema de preços é suficiente para a obtenção da alocação ótima, alocação esta entendida como a escolha para evitar o mal maior (CAMARGO, 2010).

Com base na tabela abaixo, um exemplo sobre o Teorema de Coase é apresentado por Pejovich (1995, apud HERSCOVICI, 2009). De acordo com o enunciado proposto por Stigler (1966), onde se supõe que dois agentes

---

<sup>3</sup> Critério de Kaldor-Hicks – A eficiência é obtida pelo agregado, mesmo que alguma das partes tenha ficado em pior situação. O critério de Kaldor-Hicks é compatível com os resultados da negociação privada para as externalidades, pois admite que as compensações entre os agentes não se efetivem de forma sistêmica, ou seja, identifica potencialmente as indenizações mas não exige que sejam implementadas. Segundo o critério Kaldor-Hicks, as compensações não acontecem quando não há diminuição da utilidade total.

<sup>4</sup> Ótimo de Pareto – Uma situação econômica é ótima no sentido de Pareto se não for possível melhorar a situação ou a utilidade de um agente sem degradar a situação ou utilidade de qualquer outro agente econômico. Segundo o critério de Pareto, a indenização significa recompor a utilidade perdida pela sociedade pela apropriação privada, internalizando as externalidades e deslocando a produção para o nível ótimo.

econômicos X e Y são vizinhos, e que Y resolva explorar a atividade de testar sirenes, conseguindo com isso um aumento de utilidade de 500, enquanto a utilidade de X, por este mesmo motivo é diminuída em 300. A partir daí, cinco possíveis situações são apresentadas, sendo três sob a ótica da solução Coaseana e duas da solução Pigouviana:

Tabela 2: Comparação de resultados das soluções entre testar ou não as sirenes.

	Utilidade Agente X	Utilidade Agente Y	Utilidade Agregada
Situação A – sem sirenes – Direito de X	1000	1000	2000
Situação B – com sirenes – Direito de Y	700	1500	2200
Situação C – com negociação – Coase	1000	1200	2200 CT nulos
Situação D – sem indenização	700	1500	2200
Situação E – com indenização - Pigou	1000	1200	2200 – CT

Fonte: Herscovici (2009)

Situação A: O agente X detém o direito pelo silêncio. Direito este que pode ser comprado por Y por até 500 que é igual à utilidade percebida por Y por testar as sirenes. X aproveita o silêncio e impõe a Y um custo de 500, em termos de utilidade não recebida. Quando não há negociação, a atividade não é implementada e a utilidade total agregada é de 2000.

Situação B: Quando o agente Y tem o direito de testar suas sirenes e X o direito de comprar o silêncio até o limite de 300. Y avalia que o silêncio custa 500, e com isso, não há negociação. Logo, Y testa suas sirenes impondo a X uma

desutilidade de 300 por sofrer com o barulho. A atividade é implementada e a utilidade total agregada é de 2200.

Situação C: Caso o agente X tenha o direito de exigir silêncio avaliando este silêncio em 300, e que Y detenha o direito de conduzir seu negócio. Com ambos predispostos à negociação ao invés de travar uma batalha judicial, X avalia o silêncio em 300 que será pago por Y. O nível de utilidade de X é estabelecido em 1000 e o de Y será de 1200, chegando então à utilidade agregada de 2200.

Situação D: No caso de Y ter o direito de testar as sirenes e impor a X o incômodo do barulho, a atividade é implementada e o nível de utilidade de Y será de 1500 e o de X de 700, chegando à utilidade total agregada de 2200.

Situação E: A atividade é implantada da mesma forma que a situação D, entretanto haverá indenização a ser paga por Y a X no montante de 300 (desutilidade de X) por meio da taxa Pigouviana. O nível total de utilidade será então de 2200.

Algumas considerações podem ser feitas sobre o estabelecimento da negociação privada:

- (i) Avaliando-se a eficiência em termos de utilidade total, as atribuições iniciais dos direitos não são importantes;
- (ii) A atividade sempre será implementada e a utilidade social será maximizada independentemente da atribuição inicial dos direitos;
- (iii) Os direitos devem ser definidos como transacionáveis;
- (iv) A negociação é preferível ao recurso judicial, pois com isso os custos de transação para se atingir a resolução do problema serão menores.

Embora as situações C e E apresentem um mesmo nível de utilidade total, os custos de transação incorridos por cada solução não foram considerados, ou seja,



a implementação de ambas as soluções se dariam sem custos. Para a solução Coaseana, em um primeiro momento, pressupor custos de transação nulos ou desprezíveis é elemento indispensável à construção teórica. Já para a solução Pigouviana está implícito que há custos de transação associados à administração das taxas Pigouvianas, não sendo possível admitir a solução Pigouviana sem custos de transação associados à essa modalidade de governança.

Na solução Coaseana, a inexistência de custos de transação pode ser detectada de três formas:

- (i) A construção Coaseana se baseia na nulidade teórica destes CT;
- (ii) Haveria casos em que a negociação privada entre os agentes poderia realmente se dar sem custos de transação significativos. Estes casos seriam exceções, se restringindo às situações não fossem complexas, com poucas partes negociando e plenamente identificáveis. Além de que as externalidades pudessem ser claramente negociadas como no caso das sirenes;
- (iii) Por não ser possível admitir CT nulos associados à solução Pigouviana, bastaria que os CT da negociação privada fossem inferiores para a solução Coaseana ser superior a Pigouviana.

Segundo Coase (1960), a resolução do problema é plenamente satisfatória quando o poluidor tem de pagar por todo o dano causado e o sistema de determinação de preços funciona perfeitamente sem custos, e:

“É necessário saber se a atividade nociva é ou não responsabilizável pelos prejuízos que causa, uma vez que, sem o estabelecimento dessa delimitação inicial de direitos, não poderá haver transações no mercado para transferência ou recombinação desses direitos. No entanto, o resultado final (que maximiza o valor da produção) independe do posicionamento legal, desde que se assuma que o sistema de determinação de preços funcione sem custos”. (p. 07, tradução nossa).

Para Coase, um direito de propriedade pode ser definido como um direito de gerar externalidades negativas para certos agentes (1960) até determinado valor crítico; a externalidade só será definida uma vez determinado este valor crítico, como é

claramente o caso do leilão de licenças para poluir (os créditos de carbono). Esta é a principal diferença na abordagem das externalidades entre Pigou e Coase.

### ***Coase e o Problema do Custo Social***

Em “*The Problem of Social Cost*”, publicado em 1960, Coase tem como preocupação investigar as externalidades (ações de firmas que geram efeitos prejudiciais a terceiros) e os custos de transação envolvidos nestas ações. A análise econômica é desenvolvida com base na divergência entre o produto privado e o social. A maioria dos economistas seguia a proposta de Pigou: o princípio poluidor-pagador, em que as atividades econômicas poderiam gerar efeitos ambientalmente negativos a terceiros e que estes não seriam solucionados pelo mercado, cabendo ao Estado a sua correção. Pigou propôs, ainda, a distinção entre custos privados e sociais das atividades econômicas, verificando que em diversas circunstâncias estes diferiam e acarretavam custos extras a terceiros, comprovando que o mercado não seria eficiente na alocação dos recursos.

A crítica feita por Coase à proposta formulada por Pigou em “*The Economics of Welfare*” se deve à crença de que a negociação privada é mais eficiente e menos custosa do que a intervenção do Estado, através de impostos. Dos elementos utilizados por Coase em seu artigo “*The Problem of Social Cost*”, para a construção argumentativa de uma solução visando a internalização dos custos externos, a utilização de custos de transação nulos ou desprezíveis despertou uma reação maior dos críticos à sua abordagem. Neste artigo, as relações estabelecidas entre direitos de propriedade e custos de transação são dadas com a finalidade de mostrar que direitos de propriedade mal definidos são as fontes dos custos de transação, sendo, portanto, uma investigação fomentada pelo interesse nos custos de transação com os quais o autor trabalhava desde a publicação de seu texto de 1937.

Os custos de transação são definidos por Barzel (1997) como “os custos associados às transferências, captura e proteção dos direitos”. O direito de propriedade sobre bens ambientais sofre de um problema de mensuração, pois embora seja possível determinar que a divisão do direito seja transferida, a extensão do exercício do direito do proprietário jamais poderá ser medida com exatidão; e a incapacidade de se mensurar os atributos acarreta custos de transação “*ex-post*”, derivados de problemas referentes à implementação destes direitos.

Segundo a Teoria dos Custos de Transação, para que alguém realize uma transação, é necessário descobrir quem é a outra parte com a qual essa pessoa deseja negociar e informá-la sobre sua predisposição à negociação; bem como sobre as condições sob as quais deseja fazê-lo, conduzir as negociações em direção ao acordo, formular o contrato, empreender meios de inspeção que assegurem o cumprimento dos termos do contrato e assim por diante. Tais operações são custosas, podendo inclusive evitar que as transações, que ocorreriam normalmente em um mundo que funcionasse sem custos, aconteçam.

O problema da realocação dos direitos via mercado se daria, assumindo que as transações ocorressem sem custos, sempre que levasse a um aumento no valor da produção. Uma vez que os custos das transações realizadas no mercado são levados em conta, fica claro que a realocação de direitos ocorrerá somente quando o aumento no valor da produção por ela gerado for maior do que os custos incorridos para implementá-la.

Considerando que as transações ocorram sem custos, tudo o que importa é que os direitos das partes devam estar bem definidos e os resultados das ações judiciais devem poder ser previstos com facilidade. No entanto, a situação muda radicalmente quando as transações no mercado possuem custos tão altos que tornem difícil mudar a alocação de direitos estabelecida pelo sistema jurídico.

## **1.5 EXTERNALIDADES NA TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO DE OLIVER WILLIAMSON**

A importância dos estudos de Coase sobre os Custos de Transação, que são aplicados sempre que houver negociação entre dois ou mais participantes do mercado, e sua contraposição à taxação Pigouviana, é acrescida de importantes contribuições da Williamson.

Williamson (2002) defende que o volume dos custos de transação e a natureza dos contratos dependem diretamente das especificidades dos ativos. Por outro lado, suas diferentes análises associam as especificidades dos ativos aos contratos que, ao contrário de Coase, defende que não são completos, à interdependência dos agentes envolvidos na transação, à assiduidade das transações e ao caráter irreversível do investimento realizado.

Williamson oferece uma abordagem contratual que traz ao cerne da discussão a dimensão intertemporal da coordenação, destacando o papel das formas institucionais em estabelecer mecanismos que adaptem as relações dos agentes produtivos ao desdobramento de um futuro carregado de eventos imprevistos. Portanto, a Teoria dos Custos de Transação é uma teoria contratual, em que os contratos devem ser definidos como uma “promessa de conduta futura” e a coordenação surge como resultado da ação de instituições que possibilitem a manutenção de tais promessas e seu ajuste ao longo do tempo. Contratos como estes são formulados em projetos de PSA, objetivo principal desta dissertação, e o controle dos custos nestes contratos pode significar a aplicabilidade ou não destes projetos.

A partir da natureza da transação, objeto das relações contratuais entre os diferentes membros da organização, as análises realizadas no âmbito da teoria dos custos de transação visam, particularmente, a encontrar mecanismos que sejam capazes de minimizar os custos de transação e a concepção da empresa como uma verdadeira estrutura de governança. Deste ponto de vista, a firma não

pode ser vista apenas como função transformadora de insumo em produto é também um feixe de arranjos contratuais que regulam as interações entre os agentes econômicos.

A Economia dos Custos de Transação parte de dois pressupostos comportamentais:

- i) os indivíduos são oportunistas, o que significa entender que eles são fortemente autointeressados, podendo até mesmo mentir, trapacear e quebrar promessas;
- ii) existe racionalidade limitada, ou seja, limites em sua capacidade cognitiva para processar, acumular e transferir a informação disponível.

Logo, o agente se empenhará em obter aquilo que considera melhor para si; no entanto, a obtenção de informações necessárias às decisões que levem a esse objetivo, assim como a capacidade de processamento de contratos complexos que dêem conta de todas as contingências é limitada, ou na melhor das hipóteses, custosa. Isto faz com que o agente se contente com uma decisão satisfatória em vez de uma decisão ótima.

Com a impossibilidade de se estabelecer uma relação que suporte todas as eventualidades, visto que os contratos são incompletos, a renegociação é inevitável e, como há possibilidade de comportamentos oportunistas nas transações econômicas, as partes agem precavendo-se da conduta dos demais agentes, mediante coletas de informações, salvaguardas contratuais e utilização do sistema judiciário.

Segundo Azevedo (1998), os custos de transação podem ser maiores ou menores, baseados em suas características. Williamson identifica três dimensões principais que permitem induzir estes custos: especificidade dos ativos, frequência e incerteza. A especificidade dos ativos assume a posição de variável chave do modelo. Os ativos são específicos se o retorno associado a eles dependem da continuidade de uma transação específica. Quanto maior a especificidade dos

ativos, maiores as perdas associadas a uma ação oportunista e maiores os custos de transação; em contrapartida, se a especificidade dos ativos for nula, os custos de transação serão negligenciáveis, não havendo necessidade de controle sobre sua transação.

Williamson define ativos específicos como aqueles ativos especializados que não podem ser reempregados sem sacrifício do seu valor produtivo, caso os contratos tenham que ser interrompidos ou encerrados prematuramente. Sua presença faz com que a identidade dos participantes da transação, assim como a continuidade dos vínculos estabelecidos entre estes, ganhem uma dimensão econômica fundamental e as interações entre os agentes econômicos deixem de ser impessoais e instantâneas, o que acarreta custos para geri-las e conservá-las.

Os ativos específicos podem ser classificados em quatro tipos:

- i) humano – em que diferentes formas de aprendizado fazem com que firmas contratantes e contratadas sirvam-se, mutuamente, com maior eficiência do que poderiam fazer com novos parceiros;
- ii) locacional – em que há exigência de proximidade geográfica entre as partes que transacionam;
- iii) dedicado – que exigem equipamentos especializados para atenderem certos requerimentos envolvidos na transação;
- iv) capital físico – que decidem a dimensão da capacidade produtiva direcionada e dimensionada, unicamente, para atender à demanda de um conjunto de transações, implicando uma inevitável ociosidade no caso de interrupção da relação.

A frequência é uma medida da quantidade de repetições, em um determinado espaço de tempo, em que uma transação se efetiva. Portanto, quanto maior a frequência, menores os custos de transação, seja pelo menor custo fixo médio em coletar informações e à elaboração de contratos complexos, seja pela

possibilidade dos agentes desenvolverem reputação, o que limita a ação oportunista.

O grau de incerteza refere-se à maior ou menor confiança dos agentes na sua capacidade de antecipar acontecimentos futuros. A incerteza tem como papel principal a ampliação das lacunas que um contrato não pode cumprir. Assim, quanto maior esta lacuna, maiores as possibilidades de oportunismo e maiores os custos de transação. A busca pela diminuição dos custos de transação resultou no desenvolvimento de certas instituições para a coordenação das transações que buscam criar estruturas de governança: hierarquia, híbrida e mercado.

Caberá à firma escolher entre as três, a de menor custo. Se os custos de transação forem negligenciáveis, a forma organizacional mais eficiente para produzir seria o mercado. Por outro lado, se os custos de transação forem altos, sendo mais interessante um controle maior sobre as transações, opta-se pela integração vertical que aumenta a burocracia e diminui a motivação em termos de eficiência, é a chamada hierarquia. Entre os dois existe a forma de governança híbrida.

## ***1.6 O PRINCÍPIO PROVEDOR-RECEBEDOR***

O princípio “provedor-recebedor” é derivado do conceito “poluidor-pagador”, de Arthur Pigou, e se baseia em ressarcir um provedor pelo serviço ambiental por este fornecido a um terceiro ou à coletividade. Ao invés de aplicar sanções aos poluidores, este princípio busca recompensar o produtor que presta serviços ambientais, com isso, gerar benefícios à todos.

Fundamenta-se no provimento de serviços ambientais, buscando uma melhor relação com o meio ambiente onde os usuários dos serviços ambientais ou os governos pagam e os conservacionistas recebem. Os que se beneficiam por algum serviço gerado por certa área realizam pagamentos ou compensações para o proprietário ou gestor da área em questão, que é o caso dos programas de PSA

em recursos hídricos como o Projeto ProdutorES de Água do ES tema desta dissertação.

O princípio provedor-recebedor também envolve o conceito de externalidades e sua premissa básica é compensar os agentes econômicos que controlam o meio ambiente e os recursos naturais, gerando bens ambientais e serviços que beneficiam não somente a eles, mas principalmente à sociedade. Desta maneira, em termos econômicos, pode-se dizer que é a internalização dos benefícios externos (BECERRA, 2006).

Em sua formulação há também embasamento na denominada regra de Hotelling sobre recursos exauríveis, onde, Harold Hotelling em seu artigo "*The Economics of Exhaustible Resources*", publicado em 1931, nos propiciou a base para a análise econômica dos recursos exauríveis que argumenta que para seguir uma trajetória ótima, os preços dos recursos exauríveis devem evoluir ao ritmo da taxa de desconto que é igual à taxa de juros de mercado.

Crabbe (1983) credita o início da economia de recursos naturais exauríveis aos estudos de Lewis Cecil Gray em 1914. Segundo Crabbe, Gray foi o autor da primeira análise de conservação de recursos naturais contribuindo, principalmente, com o conceito de que a análise estática padrão era imprópria para determinar a intensidade marginal de extração de recursos esgotáveis. Em 1931, Hotelling avançou na teoria de Gray, estabelecendo a sequência de preços de mercado, uma vez que Gray seguia a teoria neoclássica, na qual existia concorrência perfeita e cujos preços eram dados pelo mercado. Segundo Hotelling:

"O equilíbrio estático na teoria econômica já está bastante desenvolvido, porém não ajuda muito quando a questão central é uma reserva potencial que vai sendo consumida a uma determinada taxa. Nesse ponto várias perguntas são formuladas, perguntas essas que só podem ser respondidas com a modelagem dinâmica" (HOTELLING, 1931).

O modelo proposto por Hotelling apresenta os seguintes pressupostos:



- O detentor do recurso é um produtor privado atuando numa estrutura de mercado de concorrência perfeita;
- A procura acumulada que esgota o estoque de recurso é uma função decrescente do preço do recurso;
- O estoque inicial da reserva do recurso é conhecido, não havendo, portanto, a incerteza;
- O custo marginal de extração do recurso é nulo ou constante;
- A informação é perfeita ao longo da exploração e extração do recurso da jazida;
- A taxa de preferência do produtor é constante e igual à taxa de juros.

A regra de Hotelling pode ser considerada como um resumo da teoria dos recursos não renováveis, pois, a partir de seu modelo básico, no qual existe uma quantidade finita e conhecida de um recurso natural homogêneo, assim como um custo de extração independente do estoque restante, estabelece que o retorno de um ativo não renovável consista, inteiramente, na observação do seu custo de oportunidade, e que o equilíbrio de mercado requer o crescimento desse custo de oportunidade à taxa de juros do mercado (KRAUTKRAEMER, 1998).

Logo, a contribuição de Hotelling para a economia é bastante ampla, incluindo extração de pedras preciosas, alocação de depósito de águas subterrâneas, problemas energéticos, problemas na agricultura e quaisquer outros que envolvam uma reserva natural potencial e limitada que deva ser utilizada na produção de algum bem ou serviço. Sua aplicação no objeto desta dissertação possui relevante importância, pois a água é um bem que sofre perdas quando utilizada, ou seja, é um bem que não é totalmente renovável.

## **1.7 REGULAÇÃO AMBIENTAL**

Como resultante dos debates e evoluções conceituais previamente enfocados, a regulação ambiental sobre atividades produtivas têm sido desenvolvida e implementada, sendo composta por duas categorias principais de instrumentos:

(i) Regulação Direta – Inspirada nas contribuições de Pigou (1920) e fundamentada na concepção de que as atividades produtivas geram externalidades negativas (poluição) sobre bens públicos, fenômenos para os quais se observam “falhas de mercado” para suas correções, tendo início a definição de um conjunto de instrumentos de regulação direta no qual o Estado define padrões de emissões, fiscaliza e pune as condutas que não se adéquam aos padrões definidos, conforme ilustrado na figura 1.



Figura 1 – Modelo Linear de Regulação/Inovação  
Fonte: Dalcomuni, 1997

Embora essencial, especialmente a partir dos anos 1980, o Modelo de Regulação Ambiental Direta vem sendo questionado por suas limitações. Operado segundo a concepção “comando e controle”, credita-se ao mesmo, aspectos meramente punitivos, incapazes de estimular a busca por inovações capazes de impulsionar melhorias contínuas no desempenho ambiental das atividades produtivas.

A partir de meados dos anos 1980, multiplicaram-se mecanismos econômicos de Regulação Ambiental tais como selos verdes, certificação ambiental e Pagamentos por Prestação de Serviços Ambientais, que normalmente se situam no contexto maior, definido pela Regulação Direta e inserem objetivos à busca de melhoria da performance ambiental. No limite, tais mecanismos podem estimular um círculo virtuoso com avanços institucionais em todo o sistema, norteados para desempenhos ambientais mais sustentáveis, conforme argumentação de Dalcomuni (1997), sistematizado na figura 2.

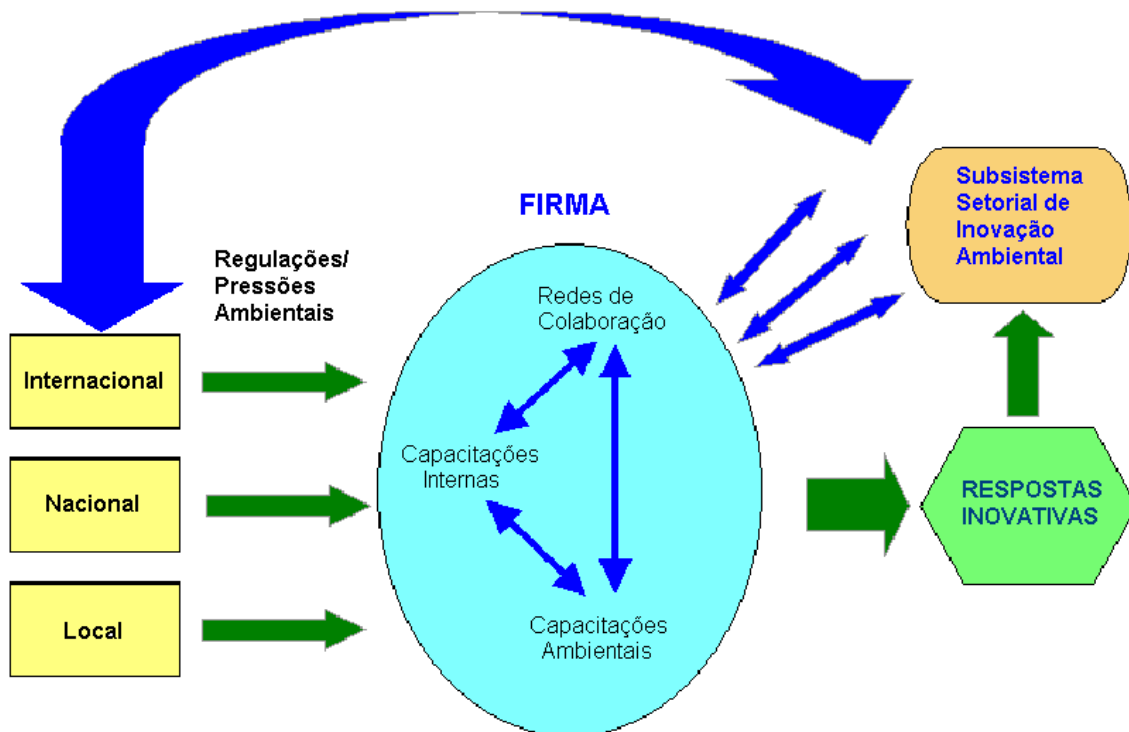


Figura 2 – Modelo Dinâmico de Regulação/Inovação Ambiental  
 Fonte: Dalcomuni, 1997

A Regulação Ambiental tende progressivamente a mesclar as duas categorias clássicas de instrumento de regulação. O PSA caracteriza-se como exemplo de instrumento econômico que expande a ação do Estado na busca da promoção de conservação ambiental.

Segundo este modelo dinâmico, as empresas ou firmas recebem pressões ambientais oriundas de fontes locais, nacionais ou internacionais, vendo-se compelidas à renovarem suas competências internas. Para isto estabelecem relações de cooperação com outras empresas, agentes financeiros, fornecedores, clientes e agentes institucionais (Instituições de ensino e pesquisa, reguladores, dentre outros) construindo competências adequadas à responder com inovações ambientais às pressões originais. Ao fazê-lo, influenciam o padrão de funcionamento de seus mercados, impulsionando em termos potenciais, um

círculo virtuoso de busca contínua de melhoria na performance ambiental das unidades produtivas através de inovações verdes, processo no qual inovações no aparato regulatório, per se, indo além do tradicional modelo de “comando e controle” da regulação direta se insere.

## ***1.8 CONCLUSÕES PRELIMINARES***

Tais reflexões levam à conclusão de que os projetos de PSA aqui discutidos são resultantes da união de dois mecanismos apresentados acima. Se por um lado existe a necessidade da regulação direta, que punirá o produtor rural que desmatar acima do limite previsto ou que trabalhar de forma a agredir a natureza, por outro, a criação dos projetos de PSA trabalha, prioritariamente, com a adesão voluntária visando a beneficiar e premiar bons comportamentos ocorridos no meio rural. Constata-se então, que os Programas de PSA são originalmente a construção de uma forma de regulação baseada em adoção de instrumentos econômicos de estímulo à recuperação ambiental, indo além da clássica Regulação Estatal Direta.

## **CAPÍTULO 2 – ÁGUA: PANORAMA GERAL SOBRE OFERTA E DEMANDA; E ESTRUTURA INSTITUCIONAL DE REGULAÇÃO NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO**

“É um presente dos céus, tão essencial à vida quanto o ar que respiramos e antigamente encontrada em abundância. Por isto a água doce é frequentemente tratada como um bem livre por consumidores e usada prodigamente” (FINANCIAL TIMES, 2000).

Água é da vida, não existindo nenhum ser vivo, seja ele animal ou vegetal que sobreviva sem ela. É um recurso natural de valor inestimável, sendo vital para os ciclos biológicos, geológicos e químicos que mantêm em equilíbrio os ecossistemas do planeta. É utilizada em todos os aspectos da vida humana, desde o desenvolvimento da agricultura e pecuária até o crescimento da indústria. Durante a história do Planeta Terra, seu ciclo natural foi capaz de promover sua recuperação, no entanto as atividades do ser humano criaram vários fatores que interferem neste ciclo, causando a possibilidade de escassez.

À medida que a ameaça da escassez da água aumenta, o uso da mesma entra para a arena do debate das políticas públicas. O ciclo hidrológico global é o que definitivamente controla a oferta de água. No mundo natural, a água doce é fornecida pela chuva, rios e lagos e, em parte, pelas águas subterrâneas e pelo degelo das neves ou geleiras continentais. Como toda esta água provém da precipitação, a quantidade máxima de água doce natural que se deve pensar em utilizar é aquela constantemente fornecida pelos meios naturais, buscando um desenvolvimento sustentável no uso destes recursos.

Assim, pode-se dizer que o ser humano já viveu sem petróleo, sem automóveis, sem toda e qualquer novidade tecnológica, mas não sem água. A água doce é uma benção e sua ausência, um sinônimo de deserto, aridez, secura. No Brasil, há água para plantar, beber, produzir, transportar, gerar energia elétrica e divertir, pois é um país de tamanho continental e com disponibilidade hídrica mais do que suficiente para a manutenção da vida e de seus processos produtivos. Para a sustentabilidade do desenvolvimento, a conservação da água revela-se, pois,

crucial e a universalização de seu acesso também. É imprescindível que projetos, governamentais ou não, sejam desenvolvidos na busca do abastecimento de água para todos os cidadãos indiscriminadamente.

Um dos meios de se proteger a água é o princípio de “produção de água”, relacionado à proteção das bacias hidrográficas, dentre as quais a floresta oferece alguns serviços como a regulação do ciclo hídrico, conservação da qualidade da água por meio da redução de sedimentos, controle da erosão e assoreamento, manutenção dos habitats aquáticos, entre outros.

Projetos de produção de água estão sendo desenvolvidos por todo o mundo e também por diversos estados do Brasil. Este trabalho pretende, então, focar o estudo de um dos projetos desenvolvidos no Brasil, o Projeto “ProdutorES de Água do ES”, que teve seu piloto implementado na Bacia do Rio Benevente, no sul do Estado.

## ***2.1 O PANORAMA DE OFERTA E DEMANDA DE ÁGUA: INTERNACIONAL, NACIONAL E NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO***

A água é um bem público e, como tal, depende do uso consciencioso de todos que a utilizam. O artigo de Hardin, estudado no capítulo anterior, busca demonstrar que os bens públicos não podem estar disponíveis para a utilização, de forma descontrolada. A regulação é necessária e elementos de punição e controle devem ser instalados para evitar seu desperdício e subutilização.

### **2.1.1 A água no Planeta**

A abundância de água no planeta é um problema enganoso, pois, de acordo com Berner & Berner (1996), se há 70% da crosta terrestre coberta por ela, apenas

0,009% desta água se encontra disponível e de fácil acesso para o ser humano. Esta quantidade, demonstrada na tabela abaixo, seria mais do que suficiente caso sua distribuição fosse feita, de forma igualitária, para todas as partes do globo, e também se não houvesse um grande percentual de água com um grau de poluição que inviabiliza a sua utilização. Do total de água encontrada no planeta, 95,96% está localizada nos mares, ou seja, é salgada e imprópria para o consumo. Os 4,04% restantes, que é o total de água doce, estão divididos da seguinte forma: 2,97% estão nas geleiras e no gelo polar, 1,05% são águas subterrâneas e de difícil acesso, 0,001% estão na atmosfera, 0,0001% na biosfera e 0,009% disponíveis em lagos e rios. A tabela 3 mostra a distribuição de água na Terra segundo Berner & Berner.

Tabela 3 – Distribuição de água na Terra.

Local	Volume	Porcentagem da água total
Geleiras e gelo polar	$4,34 \times 10^7 \text{ km}^3$	2,97%
Água subterrânea	$1,54 \times 10^7 \text{ km}^3$	1,05%
Lagos e Rios	$1,27 \times 10^5 \text{ km}^3$	0,009%
Atmosfera	$1,5 \times 10^4 \text{ km}^3$	0,001%
Biosfera	$2 \times 10^3 \text{ km}^3$	0,0001%
Oceanos e Mares	$1,4 \times 10^9 \text{ km}^3$	95,96%

Fonte: Berner & Berner (1996).

Segundo Santos (2003), é estimado que o aumento da população nos próximos 25 anos requererá 17% de aumento da disponibilidade de água para irrigação e 70% para abastecimento humano e que estes, juntamente com os demais usos da água, representarão um aumento de até 40% (quarenta por cento) da demanda atual total, o que trará a necessidade de se duplicar os investimentos em água e saneamento, passando dos cerca de U\$ 70 – 80 bilhões anuais para até U\$ 180 bilhões, a fim de atender à crescente demanda por água em todo o mundo. O desenvolvimento econômico eleva o consumo de água, ocasionando o aumento de sua escassez, que é cada vez mais verificada em várias regiões do Planeta.

Esta escassez é facilmente constatada com a diminuição das reservas hídricas da China, Índia, Irã, México, Oriente Médio, Norte da África, Arábia Saudita e dos

Estados Unidos. No entanto, não pode-se dizer que o planeta sofra de “falta de água”, e sim de uma má distribuição deste recurso, pois se países como Brasil e Canadá possuem grandes reservas hídricas, outros como Argélia, Jordânia e Líbano enfrentam grandes dificuldades para assegurar o abastecimento à sua população (MAGALHÃES, 2004).

O consumo mundial da água pelo ser humano é dividido percentualmente entre três atividades. A agricultura consome 70% dos recursos, a indústria 22% e as cidades 8%. A velocidade com que é consumida e poluída por resíduos industriais, residenciais e agrícolas, que tendem a crescer na mesma proporção da população, faz com que o ciclo da água não seja rápido o suficiente para manter sua qualidade e disponibilidade (MAGALHÃES, 2004).

### **2.1.2 Tensões mundiais na utilização da água**

O problema da distribuição da água vem provocando tensões entre diversos países que dividem um mesmo fornecedor de recursos hídricos. Países que são cortados por um mesmo rio necessitam de uma administração integrada, mas nem sempre é isso que ocorre. Ribeiro (2003) apresenta as tensões existentes no mundo por causa da administração destes recursos. Muitas ocorrem principalmente na região do Oriente Médio, reconhecidamente carente de água, mas também acontecem em outras regiões do globo, como as discriminadas a seguir:

- O México é obrigado a tratar e devolver aos Estados Unidos toda a água que retira dos rios Colorado e Grande, que servem de linha fronteira entre os países, o que demonstra a preocupação acerca da possível falta d'água no futuro;



- Na África, a população sem acesso à água já ultrapassa os 290 milhões; na América Latina, esta é maior do que 92 milhões, ocasionando um enorme fluxo migratório e pressão sobre os estoques hídricos existentes;
- Israel e Palestina vivem um eterno conflito: além dos aspectos religioso e político, há também o problema dos recursos hídricos, pois o primeiro determina o consumo do segundo, uma vez que Israel controla o rio Jordão e cede apenas 20% dos recursos hídricos aos palestinos;
- A disputa, iniciada na década de 1950 entre Israel e Síria, pelo uso do rio Jordão tem como principais capítulos: i) a construção, por Israel, de inúmeros canais e túneis para transportar a água do Mar da Galiléia para o deserto de Neguev; ii) como resposta, a Síria construiu vários dutos para reter a água em seu território; iii) em 1965, Israel ocupou as construções sírias para garantir seu abastecimento de água; iv) a Guerra dos Seis Dias, quando Israel ocupou militarmente partes do Egito, Jordânia e as nascentes do rio Jordão (em território Sírio);
- O desvio de água do rio Jordão reduziu o volume disponível e a Jordânia perfurou mais poços, baixando o nível de seus aquíferos;
- A Turquia controla a vazão de água para a Síria e o Iraque, pois abriga as nascentes dos rios Tigre e Eufrates;
- Índia e Paquistão disputam o controle da região da Caxemira e do rio Indo, que nasce no Himalaia (China), percorre a região da Caxemira e deságua no mar Arábico;
- Bangladesh depende da Índia para se abastecer do rio Ganges, que percorre o nordeste indiano, chega a Bangladesh e deságua no Golfo de Bengala;
- O rio Senegal é compartilhado pela Guiné, onde estão as nascentes, por Mali, Mauritânia e Senegal, em uma região sujeita à escassez hídrica;
- Angola detém as nascentes do rio Cubango, que percorre a Namíbia e depois Botsuana, em pleno Deserto de Kalahari. A intenção da Namíbia de construir um aqueduto de 1.000 km de extensão, que visava a transportar 20 milhões de metros cúbicos de água, ocasionou uma tensão em 1996,

mesmo depois de, em 1994, os três países reconhecerem o quadro de escassez hídrica na região e de proporem uma gestão compartilhada destes recursos.

Todos estes conflitos são apenas alguns pontos a serem estudados em busca de uma melhor regulação hídrica mundial, que contemplem de forma igualitária os países que necessitam dividir seus recursos hídricos.

De acordo com Sachs:

“De modo geral, o objetivo deveria ser o do estabelecimento de um aproveitamento racional e ecologicamente sustentável da natureza em benefício das populações locais, levando-as a incorporar a preocupação com a conservação da biodiversidade aos seus próprios interesses, como um componente de estratégia de desenvolvimento. Daí a necessidade de se adotar padrões negociados e contratuais de gestão da biodiversidade”. (SACHS, p. 23, 2008).

Países como o Brasil e o Canadá, possuidores de uma quantidade elevada de recursos hídricos devem proteger-se de eventuais disputas futuras, levando-se em conta a escassez mundial. Os recursos hídricos estão se tornando um importante elemento na economia e poderão, em breve, se tornar moeda de troca, assim como o ar puro já se transformou, através do comércio de créditos de carbono, após o protocolo de Kyoto.

### **2.1.3 A água no Brasil**

O Brasil é um país privilegiado em relação à disponibilidade de água contando com aproximadamente 13% da água doce do Planeta e seus principais rios possuem origem em centros dispersores de água, como o Planalto das Guianas, a Cordilheira dos Andes e o Planalto Brasileiro, resultando na apresentação de uma significativa malha de drenagem, a qual responde pela maior parte do potencial hídrico do mundo (ANA, 2007). Ao possuir este imenso e importante patrimônio

natural, o Brasil também adquire uma das maiores responsabilidades em termos de conservação e uso sustentável dos recursos hídricos.

O Brasil detém a maior disponibilidade hídrica do mundo, mas este volume de água não é distribuído de forma equitativa pelas regiões do país e, de acordo com a ANA (2005), a rede fluvial brasileira forma inúmeras bacias hidrográficas em sistemas naturais totalmente antagônicos. Basta verificar que a bacia amazônica, que possui a menor densidade demográfica brasileira, aproximadamente 2% da população nacional, responde por mais de 70% da produção hídrica nacional. As regiões hidrográficas do São Francisco e Costeira do Sudeste respondem por apenas 2% cada uma, e sua população corresponde a 8% e 15% respectivamente.

Estes dados, que são apresentados no gráfico 2, demonstram a existência de um desequilíbrio entre a disponibilidade e a demanda de água no Brasil. A situação da região sudeste torna-se crítica, pois há uma diminuição da predisposição hídrica e um aumento crescente da demanda. A destruição das matas e a ocupação desordenada do ambiente urbano, ocasionando tanto um aumento no despejo de esgotos não tratados quanto na captação de água, resultam em redução da quantidade e qualidade na água disponibilizada para o uso.

Nas cidades, os problemas de abastecimento estão diretamente relacionados ao crescimento da demanda, ao desperdício e à urbanização descontrolada, que atinge regiões de mananciais. A água limpa está cada vez mais rara na zona costeira e a água potável, cada vez mais cara em razão de processos de urbanização, industrialização e produção agrícola. Tais processos são incentivados, mas pouco estruturados em termos de preservação ambiental. Esta situação é resultado da forma como a água disponível vem sendo usada: com desperdício e sem muitos cuidados com a qualidade.

Na zona rural, os recursos hídricos também são explorados de forma irregular. Além de parte da vegetação protetora da bacia, a mata ciliar, ser destruída para a realização de atividades como agricultura e pecuária, não raramente os agrotóxicos e dejetos utilizados nessas atividades acabam por poluir a água. O desmatamento, as queimadas, a expansão agrícola e o crescimento da pecuária modificaram o modo como as nascentes, os rios e as matas passaram a ser tratadas pelo ser humano. Com o desmatamento, aumentou o assoreamento dos rios e sumiram as nascentes, ocasionando a diminuição da oferta de água.

A criação de bacias hidrográficas, através de leis próprias e projetos governamentais que beneficiam o produtor rural, o qual em vez de desmatar e poluir, busca agir de forma harmoniosa, juntando a sua produção à preservação da mata ciliar localizada no entorno das nascentes, córregos e rios que cortam sua propriedade, permite que ainda haja um futuro para a questão hidrológica.

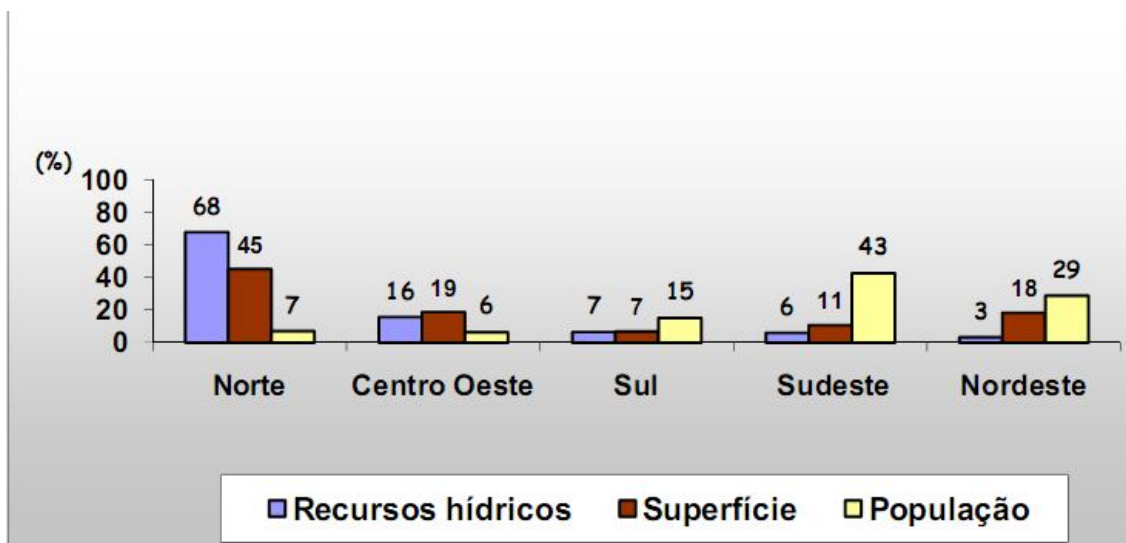


Gráfico 2 - Distribuição dos recursos hídricos, superfície e população por região.  
Fonte: ANA, 2005

Vários projetos, dentre eles o Projeto ProdutorES de Água do ES, que remunera os produtores rurais localizados na bacia do rio Benevente, buscam solucionar o problema utilizando o princípio poluidor-pagador, descrito na teoria econômica por Pigou, no início do século XX, transformando-o em princípio preservador-recebedor. Projetos como estes já são comuns em vários estados brasileiros como

Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo entre outros; e também em diversos países como Costa Rica, Colômbia e Estados Unidos.

#### **2.1.4 A água no Estado do Espírito Santo**

No Estado do Espírito Santo, o uso dos recursos hídricos é regulado pela Lei nº 5.818, de 30 de dezembro de 1998 que descreve a Política Estadual dos Recursos Hídricos. O monitoramento destes recursos consiste no controle do volume armazenado e na avaliação da qualidade de água dos mananciais. Os dados coletados servem de base para a avaliação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, que integrará informações relativas à caracterização física, climática, pluviométrica e hidrológica das bacias; à regionalização de vazões, ao balanço hídrico; à qualidade de água; ao transporte de sedimentos e à previsão de eventos críticos, visando a fornecer elementos para o planejamento de ações e minimização de impactos decorrentes de eventos críticos e para as tomadas de decisão com vistas a uma gestão efetiva e racional dos recursos hídricos.

Um Sistema de Informações de Recursos Hídricos – SIRH/ES, que esteja apto a fornecer séries estatísticas, gráficos e mapas gerenciais sobre as bacias hidrográficas do Estado, deve ser implantado de acordo com PERH. Os principais objetivos deste sistema de informações é:

- (i) A organização de um sistema de recepção, armazenamento e tratamento de dados visando à formação de um banco de dados hidrológico;
- (ii) O desenvolvimento e a implementação de rotinas, buscando a geração e a disseminação de informações sobre os recursos hídricos;
- (iii) Oferecer aos usuários, ao poder público e privado e à comunidade científica, informações e produtos que orientem as tomadas de decisões nos âmbitos sócio-econômicos e ambientais;

(iv) Subsidiar o uso racional e eficiente da água, possibilitando a administração eficiente de seus múltiplos usos, garantindo a oferta, a preservação e a conservação dos recursos hídricos.

### As *Bacias Hidrográficas do Espírito Santo*

Bacia hidrográfica é a denominação da área de drenagem de um curso d'água, de tal forma que toda a vazão efluente seja descarregada através de uma só saída, na porção mais baixa de seu contorno. A declividade das montanhas, dos montes e das colinas orienta o sentido e a direção das águas, determinando assim os limites de uma bacia hidrográfica.

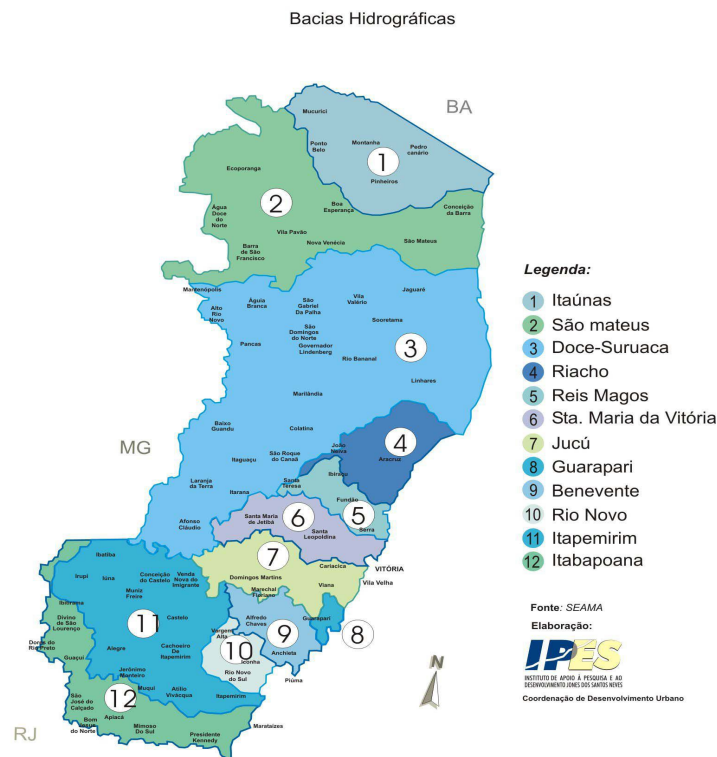


Figura 3: As doze bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo.  
Fonte: SEAMA

Estas bacias hidrográficas foram contempladas com quinze comitês de bacias hidrográficas, assim divididas:

- (i) Benevente;
- (ii) Doce;
- (iii) Guandú;
- (iv) Afluentes capixabas do Rio São Mateus;
- (v) Itapemirim;
- (vi) Itaúnas;
- (vii) Jucú;
- (viii) Litoral Centro Norte;
- (ix) Rio Novo;
- (x) Santa Maria da Vitória;
- (xi) Santa Maria do Rio Doce;
- (xii) São José;
- (xiii) Ilha de Vitória;
- (xiv) Região Hidrográfica de Guarapari;
- (xv) Região Hidrográfica de Itabapoana, conforme a figura 4.

O Estado do Espírito Santo é dividido em doze bacias hidrográficas, de acordo com a figura 3, que contemplam as cidades a seguir e têm participação na disponibilidade hídrica do Estado:

- (i) Itaúnas** – Montanha, Mucurici, Pedro Canário, Pinheiros e Ponto Belo;
- (ii) São Mateus** – Água Doce do Norte, Barra de São Francisco, Boa Esperança, Conceição da Barra, Ecoporanga, Nova Venécia, São Mateus e Vila Pavão;
- (iii) Doce-Suruaca** – Afonso Cláudio, Águia Branca, Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Colatina, Governador Lindemberg, Itaguaçu, Itarana, Jaguaré, Laranja da Terra, Linhares, Mantenópolis, Marilândia, Pancas, Rio Bananal, São Domingos do Norte, São Gabriel da Palha, São Roque do Canaã, Sooretama, Vila Valério;
- (iv) Riacho** – Aracruz, João Neiva;

- (v) **Reis Magos** – Fundão, Ibiracú, Santa Teresa, Serra;
- (vi) **Santa Maria da Vitória** – Santa Leopoldina, Santa Maria de Jetibá, Vitória;
- (vii) **Jucú** – Cariacica, Domingos Martins, Marechal Floriano, Viana, Vila Velha;
- (viii) **Guarapari** - Guarapari;
- (ix) **Benevente** – Alfredo Chaves, Anchieta, Piúma;
- (x) **Rio Novo** – Iconha, Rio Novo do Sul, Vargem Alta;
- (xi) **Itapemirim** – Alegre, Atílio Vivácqua, Brejetuba, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Conceição do Castelo, Ibatiba, Ibitirama, Irupi, Itapemirim, Iúna, Jerônimo Monteiro, Muniz Freire, Muqui, Venda Nova do Imigrante;
- (xii) **Itabapoana** – Apicá, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Marataízes, Mimoso do Sul, Presidente Kennedy, São José do Calçado.

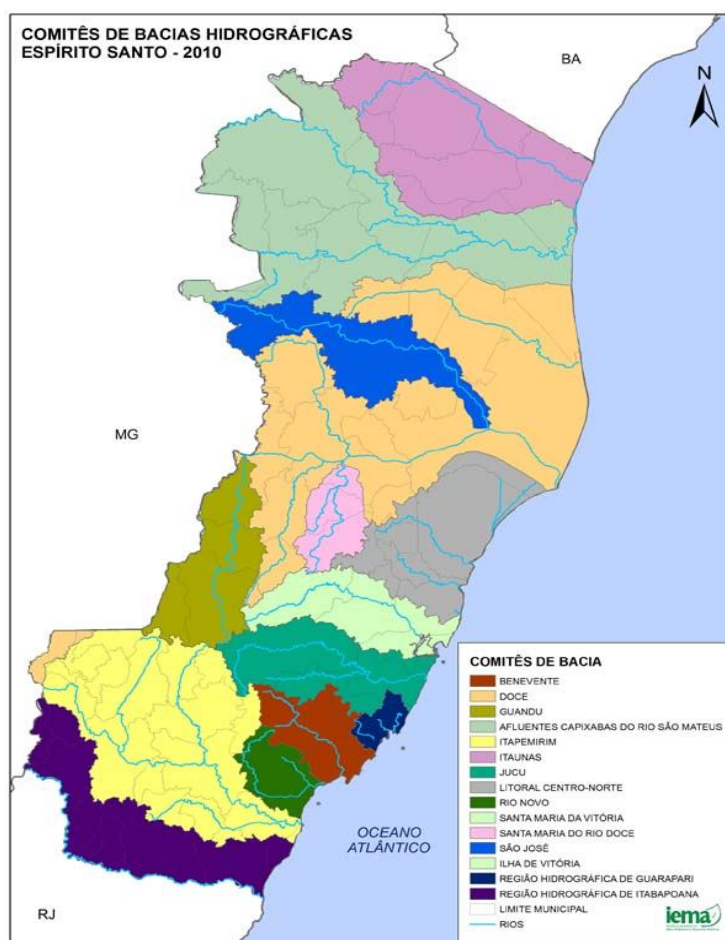


Figura 4: Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado do Espírito Santo – 2010  
Fonte: IEMA



## 2.1.5 A Declaração Universal dos Direitos da Água

No dia 22 de março de 1992, a Organização das Nações Unidas instituiu o “*Dia Mundial da água*”, publicando o documento “*Declaração Universal dos Direitos da Água*”, cujo texto é o seguinte:

“(i) A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos

(ii) A água é a seiva do nosso planeta. Ela é a condição essencial de vida e de todo ser vegetal, animal ou humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura. O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado no Art. 30 da Declaração Universal dos Direitos Humanos.

(iii) Os recursos naturais de transformação de água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, preocupação e parcimônia.

(iv) O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e dos seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente, para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos por onde os ciclos começam.

(v) A água não é somente uma herança dos nossos predecessores, ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como uma obrigação moral do Homem para as gerações presentes e futuras.

(vi) A água não é uma doação gratuita da natureza, ela tem um valor econômico: é preciso saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

(vii) A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento, para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração de qualidade das reservas atualmente disponíveis.

(viii) A utilização da água implica o respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para o homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo Homem nem pelo Estado.

(ix) A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

(x) O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a terra (DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DA ÁGUA, 1992).”

Seguindo os preceitos do “*Dia Mundial da água*”, não apenas no dia 22 de março, mas em todos os 365 dias do ano, a importância deste bem ambiental é verificada em todos os momentos, pois é indispensável à sobrevivência da raça humana e de todas as espécies animais e vegetais do Planeta Terra.

## 2.1.6 O Ciclo da Água

O movimento da água mantém um constante equilíbrio entre os principais reservatórios próximos à superfície da Terra. Entre estes reservatórios, podem-se citar os oceanos, os lagos, os rios, as geleiras, o gelo polar e a água subterrânea. A evaporação dos oceanos e dos continentes e a sublimação das geleiras transferem a água para a atmosfera. A precipitação como chuva e neve retorna a água da atmosfera para o oceano. O restante infiltra-se no solo, tornando-se água subterrânea. Diferenças climáticas produzem variações locais no equilíbrio entre evaporação, precipitação, escoamento superficial e infiltração. A figura 5 mostra como funciona o ciclo hidrológico no planeta, no qual a água transita pelos três estados: líquido, sólido e gasoso.



Figura 5: O Ciclo hidrológico

Fonte: <http://projectodeagua.blogspot.com/2007/03/ciclo-hidrolgico.html>

A água do Planeta Terra circula entre os diversos reservatórios: dos oceanos, da atmosfera e dos continentes. O movimento da água – do oceano para a atmosfera

pela evaporação, de volta para a superfície por meio da chuva e, então, para os rios e aquíferos por meio do escoamento superficial, retornando aos oceanos – é o ciclo hidrológico, componente do sistema Terra que, assim, interage com os componentes da atmosfera, do oceano e da paisagem (PRESS, *et al*,2008).

Segundo Berner & Berner (1996), este ciclo não se alterou com o passar dos séculos: a água, pela evaporação dos oceanos e continentes, vai para a atmosfera e daí volta para a superfície pela precipitação, através da chuva e da neve. A água evaporada dos oceanos é contrabalançada pelo escoamento superficial dos continentes e pela chuva. As quantidades do fluxo de água são da ordem de milhares de quilômetros cúbicos por ano.

### **2.1.7 A Água e Seus Múltiplos Usos**

A evolução tecnológica utilizada para a melhoria da qualidade de vida da população tem aumentado a utilização de recursos naturais, entre eles a água. O crescimento deste uso visa a atender novas e diferentes demandas, uma vez que o aumento da população, com a melhoria das condições de saúde, ocasiona um desenvolvimento de economias necessitadas de abastecimento de água. A elevação da qualidade de vida produz uma maior demanda por alimentos e, por isso, novos processos de produção e cultivo, incluindo a irrigação, são introduzidos visando à ampliação da oferta. No Brasil, 71% da demanda de água são exercidas pela agricultura, seguida pelo abastecimento urbano e animal com 11% cada e, finalmente, a indústria com 7% (ANA, 2005).

Há que se pensar, entretanto, que a água não é utilizada somente para o consumo humano e animal ou para o uso no setor agropecuário e industrial. Ela também é de vital importância como meio de transporte, recreação e até para fins paisagísticos. O uso dos recursos hídricos por cada setor pode ser classificado como consuntivo e não consuntivo:

- (i) O uso consuntivo ocorre quando há a retirada de uma determinada quantidade de água dos mananciais e, depois de utilizada, uma quantidade menor e/ou com qualidade inferior é devolvida. Tem-se como exemplo o abastecimento urbano, a irrigação, a utilização na indústria, em que parte da água retirada é consumida ou poluída durante seu uso;
- (ii) O uso não consuntivo ocorre quando a água utilizada permanece nos mananciais, ou seja, não é consumida durante seu uso. São exemplos a pesca, a navegação, a geração de energia elétrica, etc.

Dentre as atividades consuntivas, a irrigação é a maior demandante de água, pois as novas tecnologias e o aumento da demanda por alimentos obrigam os agricultores a buscarem, cada vez mais, o uso da irrigação, o que os livra da dependência do ciclo de chuvas, possibilitando até o plantio em áreas de baixo índice pluviométrico, como o semi-árido e fazendo com que a atividade agrícola se torne uma opção econômica estratégica. Entretanto, de modo geral, o manejo da irrigação não é controlado, tornando o custo de produção elevado pelo excesso de irrigação e, conseqüentemente, pelo custo da energia utilizado no bombeamento da água. A eficiência da prática da irrigação depende da adequação do método às características do solo, topografia e da lavoura a ser irrigada, o que muitas vezes não acontece, aumentando o desperdício de água e energia (BRAGA, 2005).

Já no caso dos usos não consuntivos, destaca-se o uso para geração de energia elétrica, pois no Brasil, a energia de origem hídrica é responsável por 97% da energia total gerada. A capacidade de geração de energia hidrelétrica instalada é de 57.640 MW, porém o potencial brasileiro na geração de energia é estimado em 258.686 MW, dos quais apenas 20% foram explorados (BRAGA, 2005).

Situação semelhante à de geração de energia elétrica ocorre no transporte hidroviário brasileiro. Apesar de possuir enorme potencial em virtude das grandes bacias hidrográficas existentes, as hidrovias – caminhos pré-determinados para o

tráfego aquático e bastante utilizados em países desenvolvidos para transporte de grandes volumes a grandes distâncias, sendo um meio de transporte mais barato que ferrovias e principalmente rodovias – no Brasil são subutilizadas, pois à época do milagre econômico,<sup>5</sup> optou-se por realizar grandes obras rodoviárias, às vezes paralelas a rotas navegáveis.

Hoje, as principais hidrovias brasileiras são:

- (i) Hidrovia Araguaia-Tocantins - onde durante as cheias do rio Tocantins, o trecho navegável atinge 1.900km e no rio Araguaia atinge 1.100km;
- (ii) Hidrovia São Francisco - a mais econômica ligação entre o centro-oeste e o nordeste, sendo totalmente navegável em 1.371 km. O principal trecho está entre as cidades de Pirapora-MG e Juazeiro – BA;
- (iii) Hidrovia da Madeira - no rio Madeira, um dos principais afluentes do rio Amazonas. Com obras já em andamento, a hidrovia permitirá a navegação noturna;
- (iv) Hidrovia Tietê-Paraná - que permite o transporte de grãos e outras mercadorias do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo. Possui 1.250 km navegáveis, divididos em 450 km no rio Tietê e 800 km no rio Paraná;
- (v) Hidrovia Taguari-Guaíba - que é a principal hidrovia em cargas transportadas no país. Possui terminais intermodais que facilitam o transbordo da carga.

## ***2.2 INSTITUIÇÕES DE REGULAÇÃO DE ÁGUA NO BRASIL***

As mudanças iniciadas na década de 30, o impulso do desenvolvimento industrial e da urbanização acelerada ocasionou a adoção de modelos adequados de gestão racional dos recursos hídricos pelo Brasil, por meio do Código de Águas,

---

<sup>5</sup> Milagre Econômico: é a denominação dada à época de excepcional crescimento econômico ocorrido durante a ditadura militar no Brasil, também chamada de anos de chumbo, especialmente entre 1969 e 1973, durante o governo do Presidente Médici.

através do Decreto nº 24.643, assinado pelo Presidente Getúlio Vargas, em 10 de julho de 1934.

A criação de uma agência federal, o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE, encarregado da aplicação do Código das Águas, possuía um caráter “burocrático”, visando disciplinar as atividades relacionadas aos recursos hídricos, através de uma conduta de administração pública. Tinha por objetivo predominante fazer cumprir os dispositivos legais sobre as águas, já que proporcionou o surgimento de extensa legislação a ser obedecida (MARTINI & LANNA, 2003).

As águas públicas de uso comum são os mares territoriais, as correntes, canais, lagos e lagoas navegáveis ou fluviáveis, as fontes e reservatórios públicos e as nascentes. As águas dominicais, se não estiverem destinados ao uso comum, ou por algum título legítimo não pertencerem ao domínio particular.

Na Constituição Federal de 1988, estão dispostos os artigos que apresentam interfaces como os recursos hídricos, abordando as seguintes matérias: Águas, Mar, Saneamento Básico, Meio Ambiente, Portos, Cursos d’Água, Potenciais de Energia Hidráulica, Transporte Aquaviário, Irrigação e Planos Nacionais. A Constituição Federal estabelece ainda que:

“(…) são bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado da federação, sirvam de limite com outros Países ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais”. Estabelece, ainda, como: “bens dos Estados, as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL DO BRASIL, 1988).

Este artigo da Carta Magna do país estabelece a não existência de águas particulares no Brasil. As nascentes que se encontram em propriedades privadas, assim como os rios que servem de limites entre duas propriedades têm o uso da

água subordinado aos interesses públicos devendo, então, seu uso ser regulado através de legislação específica.

Por conta da importância do recurso natural “água” para a manutenção da vida no planeta e de sua ameaça de escassez, a Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e, dentre outros, instituiu a cobrança pelo seu uso. Busca-se, através desta lei, reverter a situação de degradação na qualidade das águas em várias bacias hidrográficas brasileiras, utilizando-se o princípio poluidor-pagador e ampliando-o para usuário-pagador.

Espera-se, por conseguinte, modificar o atual cenário de degradação dos recursos hídricos brasileiros que, historicamente, vêm recebendo pouquíssima atenção do poder público. Segundo Souza Junior (2004), a Lei das águas cria uma nova unidade territorial, que delimita as ações de regulação e controle de usos, conservação e recuperação: a bacia hidrográfica. Uma bacia não tem tamanho definido e raramente corresponde aos limites municipais e estaduais. A bacia do rio Paraíba do Sul, por exemplo, se estende no território dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Já o estado de São Paulo está dividido em 11 grupos hidrográficos com 22 bacias.

Para assegurar a toda a população o uso sustentável da água, a Lei 9.433, fundamentada no artigo 1º, incisos I a VI, determina que “a água é um bem de domínio público; é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e animal; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”.

A PNRH explicita os procedimentos de planejamento e gestão de bacias, visando à outorga, cobrança e compensação aos municípios pela água utilizada por

qualquer empreendimento ou ator econômico que abstraia água para propósitos particulares.

A Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc) e determina, em seu artigo 47, que o órgão ou empresa, público ou privado, sendo responsável pelo abastecimento de água ou que dela faça uso, e que seja responsável pela proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e a implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica; e, no artigo 48, que o órgão ou empresa, público ou privado, que seja responsável pela geração e distribuição de energia elétrica, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e para a implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica.

Propõe-se, então, ao órgão tutelar das Unidades de Conservação federais um mecanismo de compensação financeira que possa ser utilizado para a manutenção deste e também para o fornecimento de água de boa qualidade para a população.

### **2.2.1 O Código das Águas (1934) e a Política Nacional dos Recursos Hídricos – PNRH**

De acordo com MARTINI & LANNA (2003), devido às mudanças ocorridas no cenário sócio-econômico, iniciados na década de 1930, com o impulso do desenvolvimento industrial e da urbanização acelerada, o Brasil procurou adotar modelos adequados de gestão racional dos seus recursos hídricos, por meio da decretação do Código de Águas em 1934 e da criação de uma agência federal: o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE. O Código de Águas



possuía um caráter “burocrático” que visava disciplinar as atividades relacionadas aos recursos hídricos, por meio de uma conduta de administração pública cujo objetivo preponderante era fazer cumprir os dispositivos legais sobre as águas.

Entretanto, o modelo da época tornou-se insuficiente para o ritmo de desenvolvimento nacional nas últimas décadas do século XX. Percebia-se um descompasso entre a intensidade do uso da água e o volume investido visando a sua conservação. Além disso, houve o aumento de antigos problemas ambientais e o surgimento de novos, antes pouco percebidos socialmente ou relegados a segundo plano, em face da abundância de recursos naturais disponíveis no País. Era necessária, então, a modificação do modelo centralizador e de insignificante participação social vigente na gestão dos recursos hídricos (ANA, 2007).

Por outro lado, o modelo antigo propiciou o desenvolvimento de uma massa crítica de profissionais ligados à gestão ambiental, além de consolidar estruturas de capacitação e desenvolvimento tecnológico e gerar um acervo de conhecimentos e de informações fundamentais para o planejamento estratégico do setor (ANA, 2007).

A intenção de reformar o sistema de gestão de recursos hídricos começou a tomar corpo durante a década de 1980, influenciado pelo forte movimento de questões ambientais que ocorriam desde a década de 1970, pela difusão dos princípios do desenvolvimento sustentável e pela constatação da diminuição progressiva da oferta de recursos hídricos no país.

Desde esta época, o Brasil vem tomando uma série de iniciativas que resultam na melhoria do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos. Entre as mudanças que ocorreram em consequência dessas novas preocupações, destacam-se:

(i) a inserção na Constituição Federal de 1988, dentre as competências da União, da obrigação de se instituir um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos;

- (ii) a regulamentação e a institucionalização do SINGREH, com seu arranjo administrativo e seus instrumentos de gestão;
- (iii) a criação da ANA, e o lançamento, em 2006, do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Tais mudanças, além de atenderem ao compromisso internacional do Brasil com as Metas do Milênio<sup>6</sup>, estabelecem ações e programas até o ano 2020, o que representa um importante instrumento de governança (ANA, 2007).

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), instância máxima do SINGREH, aprovou em janeiro de 2006, o Plano Nacional de Recursos Hídricos, lançado, em seguida, pelo Presidente da República. Deste modo, o Brasil assumiu uma posição de liderança na América Latina, tornando-se um dos poucos países no continente a possuir um plano estratégico para o uso sustentável de suas águas. O Plano Nacional de Recursos Hídricos é um instrumento de gestão que fundamenta e orienta a implantação da PNRH e o gerenciamento destes recursos no país. Possui como características a descentralização, a flexibilização e a participação multilateral, herdadas da própria PNRH (MMA, 2008).

O PNRH passa por revisões quadrienais, dado seu caráter estruturante e o alto grau de transversalidade de seus programas. Configura-se como elemento central nas negociações, envolvendo vários setores e políticas de intervenção que têm na água seu elemento fundamental, buscando promover o uso racional e sustentável deste bem econômico.

---

<sup>6</sup> São 8 (oito) metas apresentadas na Declaração do Milênio, pela ONU, criadas em um esforço para sintetizar acordos internacionais alcançados em várias cúpulas mundiais ao longo dos anos 90 sobre meio-ambiente e desenvolvimento, direitos das mulheres, desenvolvimento social, racismo, entre outros e que se pretendem alcançar até 2015, na tentativa de melhorar o destino da humanidade. São elas: (i) Erradicar a extrema pobreza e a fome; (ii) Atingir o ensino básico universal; (iii) Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; (iv) Reduzir a mortalidade na infância; (v) Melhorar a saúde materna; (vi) Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças; (vii) Garantir a sustentabilidade ambiental, e; (viii) Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento.

Na busca de atingir seus objetivos, incluindo assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade hídrica em padrões de qualidade e em quantidades adequadas aos respectivos usos, a lei definiu os seguintes instrumentos de gestão: os Planos de Recursos Hídricos, que são planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da PNRH; 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; e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Estabelecido pelo Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934, o Código de Águas consubstancia a legislação básica brasileira de águas.

### **2.2.2 A Agência Nacional das Águas (ANA)**

Tendo em vista uma melhoria do sistema de gerenciamento de recursos hídricos, como previstos na Lei nº 9.433/97, no ano de 2000 foi criada a Agência Nacional das Águas (ANA), através da Lei nº 9.984/2000.

Supervisionar, controlar e avaliar as atividades decorrentes da legislação sobre recursos hídricos e a fiscalização do uso da água em todo o País. Estas são algumas das responsabilidades de Agência Nacional das Águas (ANA), órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. A ANA é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira e integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo sido criada pela Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, com a finalidade de implantar a Política Nacional de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.

Cabe à ANA:

“i - Supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos;

- ii - Disciplinar por meio de resoluções a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e supervisionar a sua implementação;
- iii - Prestar apoio à elaboração de planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas;
- iv - Outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União;
- v - Fiscalizar – com poder de polícia – os usos dos recursos hídricos; elaborar estudos técnicos para subsidiar a definição pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos comitês de bacias hidrográficas;
- vi - Estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a criação destes comitês; instituir a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União;
- vii - Arrecadar, despender e aplicar o que lhe for próprio e distribuir, para aplicação, as receitas auferidas;
- viii - Planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil em apoio aos Estados e Municípios;
- ix - Declarar corpos d'água em regime de racionamento preventivo e aplicar as medidas necessárias para assegurar seus usos prioritários em consonância com os critérios estabelecidos em decreto;
- x - Promover a elaboração de estudos para subsidiar a aplicação de recursos financeiros da União em obras e serviços de regularização de cursos de água, de alocação e distribuição de água e de controle da poluição hídrica;
- xi - Definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados visando garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos;
- xii - Disciplinar em caráter normativo e autorizar a adução de água bruta que envolver recursos hídricos de domínio da União, inclusive mediante o estabelecimento de tarifas e a fixação dos padrões de eficiência para prestação do respectivo serviço; promover a coordenação das atividades desenvolvidas no âmbito da rede hidro-meteorológica nacional em articulação com os órgãos e entidades públicas e privadas que a integram ou que dela seja usuárias;
- xiii - Organizar, implantar e gerir o SNIRH; estimular a pesquisa e a capacitação de recursos humanos para a gestão de recursos hídricos;
- xiv - Estimular e apoiar as iniciativas voltadas à criação e fortalecimento de entes do SINGREH e a implantação e operacionalização da gestão integrada de recursos hídricos. Trabalhar na capacitação dos atores do SINGREH e na promoção e execução de projetos e programas educativos voltados para a sociedade brasileira em relação à sua participação na gestão de recursos hídricos e à adoção de práticas de uso racional e conservação da água;
- xv - Prestar apoio aos Estados na criação de órgãos gestores de recursos hídricos; propor ao CNRH o estabelecimento de incentivos, inclusive financeiros, à conservação qualitativa e quantitativa de recursos hídricos;
- xvi - Promover o intercâmbio com entidades nacionais e internacionais relacionadas a recursos hídricos;
- xvii - Representar o Brasil nos organismos internacionais de recursos hídricos em articulação com o Ministério das Relações Exteriores e com outros órgãos e entidades envolvidos;

xvii - Celebrar convênios e contratos com órgãos e entidades federais, estaduais e municipais e com pessoas jurídicas de direito privado, envolvendo assuntos relacionados a recursos hídricos de sua competência.” (PNRH, 1997).

A missão da ANA é a implementação e a coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e a regulação do acesso à água, promovendo o uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações. Sua visão é a busca pelo reconhecimento da sociedade, como a referência na gestão e regulação dos recursos hídricos e na promoção pelo uso sustentável da água. Seus valores são o compromisso, a transparência, a excelência técnica, a proatividade e o espírito público.

Além disso, a ANA estimula e apoia as iniciativas voltadas para a instalação e o funcionamento de comitês de bacia e agências de águas. Os comitês de bacia hidrográfica são a base do SINGREH e funcionam como um “parlamento das águas”, porque debatem a gestão da água de uma ou várias bacias, sendo composto por representantes do Poder Público, dos usuários das águas e das organizações da sociedade, com ações na área de recursos hídricos.

### **2.2.3 O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH**

A Constituição Federal de 1988 incumbiu o Estado brasileiro de instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e, com a promulgação da Lei nº 9.433/97, também chamada de “*Lei das Águas*”, criou o Sistema e a Política Nacional de Recursos Hídricos, trazendo fundamentos da maior importância para a gestão desses recursos, em solo brasileiro. Esta Lei determina que a água é um bem de domínio público, pois se configura de uso comum do povo, logo, não é possível sua apropriação privada. Cabe ressaltar que a referida Lei não intitula o Poder Público como seu proprietário, cabendo a este somente sua administração.

Outro ponto importante de Lei nº 9.433/97, que merece destaque, é o artigo 32 que cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH) com os seguintes objetivos:

- (i) Coordenar a gestão integrada das águas;
- (ii) Arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- (iii) Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- (iv) Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- (v) Promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

A gestão descentralizada e participativa preconizada na PNRH pressupõe a necessidade de fortalecimento do SINGREH, no qual estão organicamente inseridos: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); a Agência Nacional de Águas (ANA); os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados (CERHs) e do DF; os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs); os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do DF e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; e as agências de águas.

Dentre esses integrantes destacam-se os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), que são compostos por representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal; dos Municípios; dos usuários das águas; e das entidades civis de recursos hídricos. A consideração da bacia hidrográfica como uma unidade territorial de gerenciamento dos recursos hídricos trouxe um papel importante para os CBHs, na implementação da PNRH, principalmente no que se refere ao estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos.

No modelo brasileiro, os Comitês terão a atribuição de definir os valores da cobrança do uso da água, com base em preços unitários e limites que serão estabelecidos pelo Conselho Nacional ou Regionais de Recursos Hídricos – dependendo do domínio da água – enquanto a cobrança ficará a cargo das Agências de Águas. A aplicação do recurso auferido deverá ser de forma

participativa, descentralizada e integrada, de acordo com o Plano de Recursos Hídricos, aprovado pelo Comitê, de cada uma das bacias. Os recursos auferidos pela cobrança podem ser utilizados tanto para a melhoria das áreas alteradas ou impactadas, como na promoção da proteção do recurso, dependendo das prioridades do Plano de Recursos Hídricos da Bacia (ANA, 2007).

O SINGREH, que articula os esforços multi-setoriais para sua plena implementação, é um protagonista importante, juntamente com o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, da mudança de compreensão da política sócio-ambiental. Porém, a complexidade e o pouco tempo de existência do SINGREH fazem com que ele ainda não esteja plenamente consolidado, necessitando de qualificação, aprimoramento e efetiva articulação entre as entidades que o integram. O Brasil vem implantando uma série de iniciativas, buscando a melhoria no sistema de gerenciamento de recursos hídricos, atuando de forma descentralizada por todo o território nacional.

### ***Cobrança pelo uso da água***

As diversas maneiras de se utilizar a água, dentre elas o abastecimento humano, a dessedentação animal, a irrigação das plantações, a utilização na indústria, a geração de energia elétrica, a aquicultura, o paisagismo, o lazer, a navegação e outros, podem e, normalmente, são concorrentes entre si, gerando conflitos, além de causar impactos ambientais. Neste sentido, a administração dos recursos hídricos é uma necessidade inadiável e que busca o ajuste das demandas da água nas esferas econômicas, sociais e ambientais em níveis sustentáveis, permitindo a compartilhamento pacífico dos usos atuais e futuros da água. Por isso, cabe legalmente ao poder público federal ou estadual, a administração destes recursos.

O estabelecimento do pagamento pelo uso da água, além de trazer recursos financeiros, busca incentivar a utilização racional dos recursos hídricos e também

a melhoria na qualidade da água ofertada. A cobrança é um preço público sobre o uso da água, sendo baseada em dois princípios:

- (i) o usuário-pagador, que paga o valor proporcional à quantidade de água, superficial ou subterrânea, captada e/ou consumida em seu uso;
- (ii) o poluidor-pagador, que paga o valor proporcional à quantidade de poluentes lançados nos cursos de água da bacia. O artigo 19 da Lei nº 9.433/97 reconhece a água como bem econômico, dando ao usuário uma indicação de seu real valor; incentiva a racionalização do uso da água e obtém recursos financeiros dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

De acordo com Martini e Lanna (2003), o princípio fundamental que diz que “a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico” constitui-se no elo entre as óticas jurídica, administrativa e econômica de controle ambiental, pois institui o instrumento de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, sintetizando a adoção da doutrina poluidor-pagador na gestão das águas. Os autores destacam ainda que esta é a principal novidade da lei, a conexão da vertente jurídico-administrativa com a vertente econômica no tratamento das questões ambientais.

Para Milaré (2004), a cobrança pelo uso dos recursos hídricos efetiva o princípio da internalização dos custos ambientais por aqueles que se aproveitam dos recursos naturais em geral e, em particular, das águas. Hoje, de acordo com a Teoria Pigouviana, estes custos são externalizados, ou seja, são pagos por toda a sociedade. Em contrapartida, quando a sociedade não paga estes custos econômicos, paga-os com a degradação da qualidade ou diminuição da quantidade do recurso utilizado.

Ainda de acordo com Milaré (2004), o preço do uso dos recursos hídricos não tem natureza de imposto, pois este é pago genericamente, sem vinculação a um fim determinado; e também não é uma taxa, pois não se relaciona com a prestação de um serviço público. É, na verdade, um preço público, pago pelo uso do bem público, no interesse particular. Por isso, toda a arrecadação deve ser aplicada



prioritariamente dentro da bacia hidrográfica na qual a cobrança foi efetuada, conforme o artigo 22º da Lei nº 9.433/97, que diz que “Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

- (i) No financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;
- (ii) No pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH”.

Sem dúvida, a cobrança pelo uso da água representa uma estratégia econômica que beneficia a implantação da PNRH que, por sua vez, depende da disponibilidade de recursos financeiros para ações de gestão e, notadamente, para ações estruturais.

#### **2.2.4 O Código Florestal – Principais Influências na Oferta de Água**

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, sendo posteriormente revogado pela Lei nº 4.771/65 que estabeleceu o código vigente até os dias de hoje. Este código estabelece limites de uso da propriedade, sendo que o usuário deve respeitar a vegetação existente, considerada bem de interesse comum a todos os habitantes do Brasil.

O referido código considera Áreas de Preservação Permanente (APP) as florestas e outras formas de vegetação das margens de cursos e massas de água; das nascentes (independentemente do porte); dos topos de morro e outras elevações; das encostas com declive superior a 45º; das restingas, dunas e mangues, tabuleiros e chapadas, das altitudes superiores a 1.800 m etc.

A permissão de retirada da vegetação pode ser feita para execução de obras de interesse público, desde que haja o licenciamento ambiental e a execução da compensação ambiental indicada.

As terras indígenas só podem ser exploradas pelos próprios e em condições de manejo sustentável.

O código também regulamenta a porcentagem de reserva legal que deve ser mantida na propriedade privada; a declaração de imunidade ao corte de espécimes vegetais notáveis; as condições de derrubada de vegetação em área urbana e de manutenção de área verde no entorno de represas artificiais e o reflorestamento, inclusive pelo poder público em propriedades que tenham retirado a cobertura nativa além do legalmente permitido. Dispõe ainda sobre a obrigatoriedade, por parte de empresas que se utilizem de matéria-prima oriunda de florestas, que mantenham áreas de reflorestamento, estipulando as penalidades por agressão a áreas preservadas ou a objetos isolados de preservação, com agravante quando a infração ocorre no período de dispersão das sementes.

Diversas alterações têm sido propostas no intuito de beneficiar o aumento da produção de grãos e também da pecuária no País. Mas, diversos setores da sociedade, inclusive políticos têm fincado posição firmemente no afã de manter a estrutura atual, visando a preservação e conservação do meio ambiente.

### **2.2.5 Pagamento por Prestação de Bens e Serviços Ambientais – Os Programas Produtores de Água**

Os ecossistemas naturais fornecem uma série de serviços ambientais que, devido a uma administração deficiente e à carência de incentivos econômicos para sua preservação, acabam se perdendo. Os bosques, por exemplo, além de outras

funções, fornecem os serviços de filtragem da água e a regulação dos fluxos hídricos. Serviços estes que raramente são valorizados, chegando ao ponto que os efeitos do desmatamento se tornem palpáveis em forma de inundação e perda de qualidade da água.

Medidas utilizadas para remediar os efeitos do desmatamento podem ser imperfeitas e mais custosas do que as medidas preventivas. O reconhecimento deste problema e o fracasso de estudos precedentes levaram ao desenvolvimento de sistemas onde os usuários são compensados por serviços ambientais prestados.

Os sistemas de PSA representam um exemplo de um novo enfoque, onde o princípio central consiste na compensação dos provedores destes serviços pelos beneficiados.

No caso do estudo efetuado durante esta dissertação, buscou-se o entendimento da importância dos projetos de PSA na manutenção e recuperação dos corpos hídricos e também na melhoria da qualidade da água disponibilizada pelas bacias hidrográficas que são objetos destes projetos.

Estudos efetuados acerca de projetos em diversos países, sendo que alguns destes já com mais de 20 anos de funcionamento e os principais projetos em implementação e funcionamento no Brasil norteiam a aplicabilidade dos projetos de PSA para a regulação da oferta e qualidade de água nas bacias hidrográficas.

### **2.3 CONCLUSÕES PRELIMINARES**

O Brasil concentra em torno de 13% da água doce disponível no mundo, porém, esta água é distribuída de forma irregular por todo o território nacional. A região amazônica que concentra as mais baixa densidade populacional do Brasil abriga o maior rio em extensão e volume do Planeta, o Amazonas, e por conta disto, possui 78% de toda a água superficial do país. Enquanto isso, no Sudeste, esta relação

se inverte: a maior concentração populacional do País tem disponível apenas 6% do total da água.

Por conta de suas características, torna-se difícil a utilização de mercados não regulamentados para administrar de forma eficiente os serviços ligados à água. A alta variação da disponibilidade de água é causada por problemas meteorológicos ocasionando enchentes e secas, alterando a situação da vida das pessoas e seus rendimentos econômicos. A poupança é algo primordial, pois quanto mais desenfreado for o desperdício, mais difícil será a manutenção dos estoques hídricos, pois segundo Postel & Vickers:

“Quanto mais extraímos água dos mananciais para servir ao consumo aplicado na agricultura, na indústria e nas cidades, menor se torna o fluxo disponível para garantir o funcionamento dos ecossistemas naturais. Portanto, cada bacia hidrográfica deverá garantir uma disponibilidade hídrica suficiente para a manutenção de ecossistemas naturais saudáveis (Postel; Vickers, 2004, p.56).

## **CAPÍTULO 3 – PROJETOS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA) – PANORAMA MUNDIAL, NACIONAL E NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Este capítulo foca no estudo central desta dissertação, os projetos de Produção de Água, sua disseminação pelo mundo e principalmente no Brasil.

### ***3.1 PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – PSA – CONCEPÇÃO PRECURSORA***

O programa produtores de água é um produto desenvolvido pela ANA com foco no estímulo à política de PSA e voltado à proteção das matas ciliares e dos recursos hídricos. O programa apoia, orienta e certifica projetos que busquem a redução da erosão, do assoreamento e a conseqüente diminuição do nível dos sedimentos nos corpos d'água, provocando uma melhoria na qualidade e também uma ampliação e regularização da oferta de água em bacias hidrográficas de importância estratégica. São programas de adesão voluntária, voltados aos produtores rurais que se proponham a adotar ou já adotem práticas e manejos conservacionistas em suas terras, visando à conservação do solo.

Pagamentos por Serviços Ambientais são transferências financeiras de beneficiários de serviços ambientais para os que, devido a práticas que conservam a natureza, fornecem estes serviços. Este sistema ocorre quando os beneficiários de algum serviço ambiental, gerado por certa área, realizam pagamentos para o proprietário ou gestor da área em questão, ou seja, o beneficiário faz uma contrapartida visando o fluxo contínuo e melhorado do serviço demandado. O modelo possui inspiração na teoria econômica com as correções de externalidades, baseadas no princípio poluidor-pagador, definido por Arthur Pigou, como visto no capítulo I desta dissertação.

O conceito de externalidade é o ponto chave para o entendimento das motivações para a inserção de programas de PSA. O ser humano utiliza os recursos naturais e o meio ambiente e tal uso gera externalidades positivas ou negativas, impactando a sociedade atual e as futuras gerações. A base lógica do PSA é a compensação dos agentes econômicos que manejam o meio ambiente e os recursos naturais, gerando externalidades positivas não somente para ele mesmo, mas principalmente para a sociedade.

O PSA é uma política recente e inovadora que está sendo inserida no contexto mundial. Esta inovação envolve um distanciamento das políticas ambientais de comando e controle buscando a utilização das forças de mercado na busca de melhores resultados ambientais e recompensando os provedores destes serviços, que até então eram ignorados.

Os programas de PSA representam uma nova fonte de suporte financeiro na busca de desenvolvimento econômico e ambiental, em que um dos principais exemplos é a conservação da biodiversidade, pois os países em desenvolvimento são, em sua maioria, dotados de espécies e ecossistemas não encontrados no mundo desenvolvido. Outro exemplo são os projetos de crédito de carbono, nos quais os países desenvolvidos compram o “*direito de poluir*” de países em desenvolvimento, através de projetos específicos.

Além do caráter econômico, os sistemas de PSA contribuem para a conscientização ambiental na medida em que inserem uma nova relação entre os fornecedores dos serviços e beneficiários, e entre estes e a natureza. No grupo de fornecedores de serviços ambientais destacam-se áreas, onde o uso do solo por parte dos agricultores passa a ser feito de modo a não gerar externalidades negativas à comunidade.

O PSA surge, portanto, como uma forma de agregar valor monetário aos serviços gerados, tornando a oferta de serviços ambientais parte da decisão estratégica

dos agentes, pois os usuários terão um incentivo direto ao tornarem suas práticas mais sustentáveis.

### ***A aplicabilidade do PSA na atualidade***

Em todo o Planeta e em especial no Brasil, o crescente reconhecimento do valor econômico, que pode ser auferido ao se investir em projetos que busquem a manutenção e reestruturação do ambiente ecológico, é fortalecido com o arcabouço das bases legais que visam ao desenvolvimento de diversos tipos de PSA, tais como produtores de água, crédito de carbono e outros.

As oportunidades existentes no aumento do fornecimento de serviços ambientais, em forma de estratégias de conservação e uso de tecnologias e práticas de impacto reduzido e também em forma de recuperação de áreas alteradas, revitalizam sua função potencial na provisão de serviços ambientais (WUNDER *et al*, 2008).

O enfoque ambiental baseado no mercado pode trazer grandes incentivos e desenvolvimento de novas e eficientes maneiras de conservação de florestas, assim como dos bens públicos que, em projetos de PSA, fornecem e oferecem novas fontes de renda como forma de apoio às populações, especialmente às rurais, já que a maioria dos serviços ambientais ocorre em áreas não urbanas, onde as comunidades locais dependem diretamente dos bens fornecidos pelo ecossistema e, por isso, atuam como gerentes ambientais.

Isto torna os PSA programas com grande potencial de autofiscalização, pois a participação nestes programas é voluntária e os pagamentos tendem a ser suspensos com o não cumprimento do contrato por parte do produtor.

No curto prazo, os acordos de PSA podem trazer benefícios, especialmente em pequenas comunidades rurais, tais como o estabelecimento de uma renda

garantida maior do que a anteriormente auferida, podendo esta ser aplicada no consumo direto ou mesmo em investimento, ou ainda na absorção de conhecimento das práticas de uso sustentável dos recursos por meio da assistência técnica e de formação associada à implantação do projeto de PSA.

Por outro lado, de acordo com Zilberman, Lipper & McCarthy (2006), no longo prazo, pode haver uma melhoria na resistência dos ecossistemas locais e do seu fluxo de serviços, além do potencial aumento de produtividade do solo por causa do investimento em serviços ambientais, pois em muitos casos, esses problemas são agentes da criação de barreiras ao desenvolvimento econômico.

De acordo com a teoria econômica, o mercado funciona em termos de oferta e demanda com três elementos centrais: o produto, aqui representado por serviços fornecidos pelas áreas rurais ou naturais; os vendedores, que são os usuários das terras e responsáveis pelo gerenciamento do meio ambiente e a oferta de serviços ambientais; e os compradores. Para que os projetos de PSA sejam aplicáveis, é necessário que o produto possua qualidade a ponto de incentivar os compradores a participarem, num momento quando serão beneficiados pelos serviços gerados e ofertados aos vendedores.

Entretanto, existem diversos desafios à criação destes mercados e, dentre eles, destacam-se a identificação e contabilidade dos serviços que o meio ambiente oferece; o estabelecimento de mecanismos sustentáveis de financiamento; o desenvolvimento de projetos de pagamentos que ofereçam incentivos adequados aos responsáveis pelas terras; o fomento e a adaptação das disposições institucionais às circunstâncias locais e a garantia de uma distribuição igualitária dos custos e benefícios entre as partes envolvidas (PAGIOLA, BISHOP, & LANDER-MILLS, 2005).

É importante registrar que estes serviços possuem um preço. E que ainda de acordo com a teoria econômica, um dos principais fatores na determinação deste



preço é o grau de competição, tanto na oferta quanto na demanda, ou seja, o preço que os compradores estarão dispostos a pagar pelo serviço em contraposição ao preço que o vendedor se dispõe a negociar seu produto.

### ***3.2 OS CUSTOS DE OPORTUNIDADE COMO DEFINIDORES DE LIMITES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE PSA***

A correção de uma externalidade tem que ser importante o suficiente para ser compensada, pois de outra forma, os projetos de PSA não serão implantados. Alguns autores afirmam que um projeto de PSA só acontece se existir disposição para o pagamento de um valor maior do que o custo da provisão da externalidade que, no caso em questão, representa um benefício externo ao provedor dos serviços ambientais (WUNDER et al, 2008).

O valor dos serviços disponíveis deve buscar cobrir, no mínimo, o custo de oportunidade dos provedores de serviços ambientais, pois o produtor rural não se sentirá motivado a alterar o seu modo tradicional de usar o solo e adotar uma prática conservacionista, se o abandono de seus lucros conseguidos com o manejo tradicional não for substituído por uma opção lucrativa, levando-se em conta também os custos de transação.

A existência destes custos de transação, que em alguns casos podem representar grandes barreiras para o funcionamento dos projetos de PSA, e cuja fundamentação foi estudada no capítulo I desta dissertação, é um ponto crucial para a operacionalização de um projeto de PSA, que depende diretamente do serviço ambiental proposto e da infraestrutura técnica e institucional, bem como da delimitação do número de participantes do projeto, pois um possível inchaço pode demandar tempo e dinheiro acima do previsto anteriormente.

A confiança existente entre usuários e provedores de serviços ambientais é uma condição essencial para a aplicação de projetos de PSA. O cumprimento mútuo do

contrato, a minimização do oportunismo dos agentes e o desenvolvimento natural da confiança contribuem positivamente para o sucesso de projetos de PSA, principalmente no que concerne à transparência dos acordos. Por isso, é necessária a participação de um intermediador institucional dotado de princípios éticos e justos.

Na concretização de um projeto de PSA, é extremamente importante a delimitação da participação de cada ator, definindo-se claramente os responsáveis por cada ação, pelo desembolso dos custos transacionais e dos custos de monitoramento. Na estruturação dos contratos, devem estar especificados os resultados esperados, a tecnologia e o manejo da terra, que são necessários para se assegurar o serviço, a avaliação destes serviços, a periodicidade dos pagamentos, a duração do contrato, a monitoria dos resultados e as sanções em caso do não cumprimento do mesmo.

Bracer *et al* elaboraram uma lista com as condições ideais na busca do sucesso de um projeto baseado em PSA:

- (i) A demanda por serviços ambientais é financeiramente valiosa para os participantes. Para que ocorram projetos de PSA, é necessária a existência de, no mínimo, um beneficiário dos serviços ambientais demandados que esteja propenso a investir na manutenção e/ou restauração do mesmo e que possua recursos suficientes para fazê-lo;
- (ii) A oferta está ameaçada. Com a redução dos recursos ambientais chegando a beirar a escassez e, seguindo a lei da oferta e da procura, os projetos de PSA se tornam cada vez mais fáceis de ocorrer;
- (iii) Ações específicas de gestão de recursos têm o potencial de abordar as limitações da oferta. A identificação de práticas de gestão de recursos que possam ser alteradas e as provisões de serviços ambientais passíveis de serem realizadas são elementos imprescindíveis para que o PSA seja viável;
- (iv) Existem pessoas, como consultores ou intermediários, que podem ajudar documentando condições de serviços ambientais, por meio da identificação de

práticas de manejo alternativas, agregação de produtores rurais, engajamento e negociação com compradores e todas as atividades relacionadas à implementação, tais como monitoramento, certificação, etc.;

(v) Contratos de lei não só existem, como são aplicados e a posse de recursos é clara. O fornecedor do serviço deve ter controle sobre a área em que o acordo de PSA será executado e o comprador deve ter garantias - e base legal para garantir - que as disposições contratuais do negócio sejam seguras;

(vi) Critérios claros de avaliação de resultados imparciais entre os parceiros são estabelecidos. No caso de parcerias formadas para o provimento de serviço ambiental, critérios claros de equidade devem ser concebidos e acordados por todas as partes envolvidas na operação.

### ***O PSA aplicável aos recursos hídricos***

O fortalecimento de ações que auxiliem no desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas se torna imprescindível por conta de crescentes demandas dos setores usuários de recursos hídricos. A conservação da água e do solo é fundamental para a gestão dos recursos hídricos, pois melhoram a qualidade da água ao reduzir os processos de erosão. As atividades rurais, que são grandes causadoras da poluição hídrica, fazem com que os proprietários sejam os maiores responsáveis pela conservação das áreas ripárias. Por tudo isso, torna-se inevitável que o produtor rural seja o principal alvo de um esquema de PSA, que vise a recuperação dos recursos hídricos.

Para Lander-Mills (2002), a idéia básica para o desenvolvimento de um mercado em bacias hidrográficas é simples, pois os produtores rurais não são capazes de fornecer serviços ambientais de qualidade e quantidade suficiente para atender as demandas dos usuários e, com isso, configura-se possível o início das discussões acerca de pagamentos para suprir as mudanças sugeridas no manejo das terras utilizadas para a produção agrícola.

Logo, em se tratando de PSA em recursos hídricos, os projetos geralmente determinam os serviços ambientais que serão gerados a partir de uma determinada utilização dos solos ou da atividade de gestão dos terrenos. Segundo Veiga Neto (2008), os serviços ambientais hidrológicos prestados pelas florestas são divididos em quatro grupos:

- (i) qualidade de água;
- (ii) regulação da vazão;
- (iii) fornecimento de água e;
- (iv) produtividade aquática.

No entanto, como a manutenção da cobertura florestal e as atividades de gestão do solo são a causa do efeito desejado, isto é, proteção dos recursos hídricos, os contratos de PSA não funcionam especificamente para os serviços, mas para o desempenho das atividades causadoras destes serviços.

Martini e Lanna (2003) sugerem que o mercado de PSA em recursos hídricos deve acatar algumas condições:

- (i) Atender a demanda dos usuários da água satisfazendo os padrões de qualidade afixados por consenso técnico ou por necessidade de saúde pública;
- (ii) Situar o valor das compensações aos agricultores em torno da disposição de pagamento dos consumidores por água de maior qualidade;
- (iii) As compensações devem equilibrar as perdas resultantes das modificações do processo agrícola;
- (iv) Os valores transacionados entre usuários da água e agricultores devem ser inferiores aos referentes às possibilidades de tratamento da água, por parte da empresa concessionária do serviço de abastecimento público;
- (v) Os custos de intermediação, avaliação e controle do sistema devem ser baixos o suficiente para não inviabilizar as transações.

Para Braga (2005), em se tratando de PSA em recursos hídricos, a delimitação da unidade de planejamento é outro ponto que deve ser levado em consideração. Os

estudos na área costumam ser unânimes ao escolherem a sub-bacia ou microbacia como unidades ecossistêmicas da paisagem para a conservação e o manejo, já que a característica ambiente de uma bacia reflete o somatório dos efeitos das intervenções ocorridas no conjunto das microbacias nela contidas.

Além disso, práticas conservacionistas de água e solo nas bacias hidrográficas são atividades que, além de serem executadas na propriedade particular, dependem da participação dos proprietários rurais. Nem sempre existe uma percepção de que os ganhos com essas práticas extrapolam as fronteiras das propriedades rurais, gerando externalidades positivas na forma de benefícios sociais que acabam não sendo realizados. Isso acontece pelo simples fato de os produtores rurais não estarem dispostos e nem possuem, na maioria das vezes, renda suficiente para mantê-las sozinhos, ou pela falta de percepção dos beneficiários que não estão dispostos a investir recursos públicos nestas áreas (ANA, 2003).

Deve-se ainda mencionar que as atividades agrícolas são umas das maiores fontes de poluição difusa, ou seja, são produtoras de poluição proveniente de diversas fontes distribuídas espacialmente. A poluição difusa rural se origina dos processos de erosão e sedimentação, representando um dos maiores problemas hídricos do Brasil. Esta forma de poluição ocasiona um grande decréscimo na qualidade da água de mananciais que atendem aos mais diversos usos (MARTINI & LANNA, 2003).

### **3.3 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS**

Durante os últimos anos, várias experiências de PSA em bacias hidrográficas foram implementadas ao redor do mundo, movimentando mais de US\$ 370 milhões, entre janeiro de 1995 a abril de 2005, por meio de 149 transações, envolvendo a proteção e/ou a restauração de 350.513 (trezentos e cinquenta mil e quinhentos e treze) hectares (VEIGA NETO, 2008).

A seguir, serão explicitados alguns casos ocorridos ao redor do mundo seguindo a dinâmica dos projetos de PSA e discriminados por Veiga Neto (2009):

- Na Austrália, em 1999, uma associação de 600 produtores agrícolas entrou em um acordo com a empresa pública *State Forests*, do estado de *New South Wales*, que é a responsável pelo manejo de florestas públicas, visando apoiar o plantio de árvores como uma estratégia para a redução de salinidade nas áreas florestais. Tal projeto tem atuação na bacia hidrográfica de *Mullay-Darling*, contando como usuários a Associação Agrícola de Irrigadores – *Macquarie River Food and Fiber*, e como provedores as Florestas Estaduais de *New South Wales* e, assim, remuneraram a *State Forests* em \$85 dólares australianos por hectare/ano, receita esta paga para os produtores rurais, sendo utilizada para fazer o reflorestamento em terras privadas e públicas, mantendo os direitos de manejo florestal;
- Na Bolívia foi criado o programa de PSA pela Fundação Natura Bolívia, que estabeleceu um acordo de PSA no município de *Pampagrande*, contribuindo no pagamento do programa para melhorar a gestão da água em nome dos usuários de água da parte baixa do rio, e tendo como beneficiários os proprietários da parte alta da bacia, os quais recebem, a cada dez hectares de floresta tropical conservada por ano, uma colméia artificial e treinamento visando a produção de mel;
- Na Colômbia, durante a década de 80, os produtores rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Cauca foram afetados pela escassez de água na estação seca e pelo aumento de enchentes durante a estação chuvosa, decorrente do processo de expansão urbana, industrial e agrícola. Desde então, os produtores das partes baixas da bacia se organizaram em associações de usuários e concordaram, voluntariamente, em incrementar

as taxas pelo uso da água em troca do gerenciamento dos recursos hídricos, por meio da recuperação da floresta, explicitamente nas áreas mais íngremes, do controle da erosão, da proteção das nascentes e dos cursos d'água. Os membros da Associação pagam, espontaneamente, uma taxa de US\$ 1,50 a US\$ 2,00 por litro, além de uma taxa pré-existente de US\$ 0,50 por litro;

- A Costa Rica é um exemplo mundial de preservação ambiental, pois, entre as décadas de 1970 e 1990, perdeu cerca de 30 a 40% de sua cobertura florestal. O governo, em 1997, desenvolveu o primeiro sistema de PSA em nível federal no mundo, objetivando compensar os produtores rurais por serviços ambientais fornecidos e criando incentivos diretos para que a venda destes serviços fosse incluída na sua tomada de decisões. Criou-se o Fundo Nacional de Financiamento Florestal – FONAFIFO. O programa atinge o país como um todo, tem como usuários as Usinas Hidrelétricas, o Governo Federal e uma ONG local e, como provedores, os proprietários de terras que são, em sua maioria (cerca de 60%), pequenos e médios produtores rurais. Os produtores rurais que protegem suas florestas recebem US\$ 45 (quarenta e cinco dólares) por hectare/ano para proteger suas florestas; US\$ 70 (setenta dólares) por hectare/ano para administrarem suas florestas de forma sustentável e US\$ 116 (cento e dezesseis dólares) por hectare/ano para reflorestarem suas terras;
- No Equador foi criado o FONAG – Fundo Ambiental para Água - que é um fundo de investimentos para projetos de conservação de bacias e que busca proteger o manancial da cidade de Quito. A idéia foi lançada em 1997, através de uma campanha para a proteção das nascentes que abastecem a cidade e que estão localizadas na Reserva Biológica do Condor. A área afetada são todas as bacias que abrangem o Distrito Metropolitano de Quito e tem como usuários a EMAAP-Q (Companhia

Municipal de Água), a EEQ (Empresa Elétrica de Quito), uma Cervejaria local e a Agência de Cooperação Internacional Suíça;

- Nos Estados Unidos da América, o Programa de Proteção de Bacias, criado pela Prefeitura de Nova Iorque, investiu em um projeto de conservação e recuperação das duas principais bacias que fornecem água para 90% (noventa por cento) de sua população. O investimento no programa já chega a 1,5 bilhões de dólares, durante 10 anos, e provém de taxas cobradas nas contas de água e títulos da prefeitura. A economia atingida pelo processo foi maior do que US\$ 3 bilhões, o que não aconteceria caso optassem pelo manejo convencional de água. A área atingida são as bacias que alimentam os reservatórios de *Catskill* e *Dellaware*, tem como usuários a população da cidade e como provedores os proprietários rurais das bacias atingidas, os quais recebem os custos de reflorestamento e da prática conservacionista;
- Ainda nos EUA, a crescente carga de nutrientes reduz, drasticamente, a qualidade da água em muitos rios. Logo, viabilizou-se a idéia de negociar a redução de créditos de nutrientes comercializáveis entre as fontes poluidoras industriais e agrícolas, com nível de descarga maior que o permitido. Os provedores do serviço são as fontes contaminantes, cujas descargas são menores que o nível permitido e as fontes contaminantes difusas, que reduzem seus níveis de contaminação. O pagamento do incentivo é da ordem de US\$ 5 (cinco dólares) a US\$ 10 (dez dólares) por acre<sup>7</sup>;
- Na França, a empresa de água mineral *Perrier Vittel* protege suas nascentes, de 10.000 hectares da região de mananciais no nordeste do país, em vez de construir estações de filtragem ou de optar por mudar para novas fontes de água. A proteção das nascentes traz uma melhor relação

---

<sup>7</sup> Acre: É uma unidade de medida de área que equivale a 4.046,8564224 m<sup>2</sup>.



custo/benefício. Os provedores dos serviços ambientais são as fazendas leiteiras, que estão localizadas na parte alta da bacia, e os proprietários de floresta. O pagamento efetuado é de US\$230 (duzentos e trinta dólares) por hectare/ano, durante 7 (sete) anos, além de assistência técnica gratuita;

- Em Honduras, o programa Jesus de Otoro, é uma iniciativa para proteger o manancial da cidade, com o apoio técnico da Agência de Cooperação Internacional Suíça. Atinge a Bacia do Rio Cumes, tem como usuários a Organização de Saneamento da cidade, a JAPOES, que cobra na conta de água de 1.269 usuários, o valor de US\$ 0,06 mensais; tem como provedores os agricultores relativamente pobres e efetua um pagamento de US\$ 5,50 a US\$ 16,50 por hectare/ano, dependendo do caso, conservação de florestas ou práticas conservacionistas;
- No México, o programa “Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) coleta um valor fixo das receitas de usuários de água e os redistribui para os principais corpos de água florestados no país. Atualmente o programa paga pela gestão de quase um milhão de hectares; tem como usuários os consumidores de água do México; como provedores os produtores rurais e paga de US\$ 30 a US\$ 40 por hectare de conservação de floresta, dependendo do tipo de floresta atingida;
- No Panamá, uma companhia de seguros florestais, a *ForestRe*, optou pelo PSA visando proteger as bacias hidrográficas que sofriam com a erosão e provocavam o assoreamento do Canal do Panamá, causando um prejuízo anual de US\$ 60 milhões em taxas de dragagem, além da incerteza sobre o fornecimento de água doce. A área atingida é o entorno do Canal do Panamá; tem como apoiadores os usuários do canal, dispostos a apoiar o PSA em troca da redução dos altos preços de seguros, cobrados para compensar o risco da interrupção da navegação, caso o canal fosse fechado ou bloqueado. Os provedores são os agricultores e as

comunidades locais e o pagamento atinge estes provedores que estejam dispostos a reflorestar a bacia e modificar suas práticas de manejo.

### **3.4 EXPERIÊNCIAS NACIONAIS**

O programa Produtor de Água, criado pela ANA, é um programa voluntário de controle da poluição difusa, dirigido prioritariamente para as bacias hidrográficas de importância estratégica, em determinadas áreas do Brasil. Os produtores rurais que executam adequadamente um programa de conservação de solo contribuem para o abatimento da erosão, da sedimentação e para o aumento da infiltração de água e, por conta disso, devem ser remunerados de acordo como o princípio provedor-recebedor, gerador de uma externalidade positiva. Os pagamentos serão feitos por agentes participantes do projeto, que podem ser entidades federais, estaduais, municipais, organizações não governamentais, comitês e agências de bacias hidrográficas, etc.

Os pagamentos são efetuados durante ou após a implantação de um projeto específico, que deverá ser previamente aprovado. Esta remuneração deverá cobrir os custos da prática implantada, incluídos os de oportunidade e de transação, que dependem, prioritariamente, de sua eficácia no abatimento da poluição difusa. Para tal, serão celebrados contratos entre os financiadores ou um intermediário financeiro. Assim, o potencial do setor agrícola como provedor de serviços ambientais é identificado pelo programa, o qual reconhece e estimula procedimentos ecologicamente sustentáveis.

O programa tem como foco principal a redução da erosão, a melhoria da qualidade da água e o aumento da vazão dos rios. Para isso, são utilizadas práticas sustentáveis de conservação do solo, a recuperação e a manutenção das matas ciliares e dos topos de morro. Igualmente busca beneficiar produtores que já adotam medidas conservacionistas de eficácia comprovada. Estes produtores receberão, como incentivo, um valor estipulado pelos agentes, a título de

remuneração pelas florestas existentes, visando demonstrar aos outros proprietários que ainda não adotaram tais ações.

O programa possui como principais objetivos:

- (i) Difundir e discutir o mercado de serviços ambientais, explicando produtos ecossistêmicos gerados através da prestação de serviços ambientais, que causam impactos positivos sobre as bacias hidrográficas;
- (ii) Aumentar a oferta de água nas bacias hidrográficas, por meio de uma adequada alimentação do lençol freático, a qual será obtida com o uso de práticas mecânicas e vegetativas que buscam elevar a infiltração de água no solo;
- (iii) Reduzir os níveis de poluição difusa rural, em bacias hidrográficas estratégicas para o país, especialmente aqueles decorrentes dos processos de erosão, sedimentação e eutrofização<sup>8</sup>;
- (iv) Disseminar o conceito de manejo integrado do solo e da água, através da conscientização e do incentivo à implantação de práticas conservacionistas e da preservação e recuperação de florestas nativas;
- (v) Buscar a garantia da sustentabilidade sócio-econômica e ambiental dos manejos e práticas implantadas, por meio de incentivos financeiros aos agentes selecionados.

O programa produtor de água possui ainda, outras principais metas:

- (i) Reduzir 50% da erosão e da sedimentação nas bacias selecionadas;
- (ii) Recuperar (construção de cercas e enriquecimento) as áreas de preservação permanente das propriedades rurais participantes;
- (iii) Recompôr (identificação, construção de cercas e enriquecimento) as áreas de reserva legal das propriedades rurais participantes;
- (iv) Treinar potenciais agentes executores do Programa (Estados, comitês de bacias, cooperativas, etc.) em relação aos seus critérios e procedimentos.

---

<sup>8</sup> A eutrofização dos mananciais se dá, principalmente, pelo processo de enriquecimento de nitratos e fosfatos, predominantemente transportados e absorvidos no sedimento.

Deve-se considerar que o programa não é uma forma de subsídio agrícola, antes assemelha-se aos mais modernos programas de controle de poluição difusa nos Estados Unidos e na Europa. No Brasil, diversos ensaios têm sido implementados na busca pelo controle da erosão e sedimentação das bacias hidrográficas, desde a experiência pioneira em termos municipais, o Projeto de Extrema – MG, até a primeira experiência em termos estaduais, o Projeto ProdutorES de Água do Espírito Santo, tema desta dissertação. Como exemplificação, no próximo item são apresentadas algumas experiências já realizadas, ou ainda em estado de maturação, de projetos de PSA, em diversas localidades do Brasil.

### ***O Programa Produtor de Água – PCJ / Extrema (MG)***

Com o início da cobrança pelo uso da água nas bacias hidrográficas do Paraíba do Sul e PCJ, em 2003 e 2006 respectivamente, viu-se a possibilidade de utilização de parte destes recursos para o pagamento de incentivos, iniciando-se então, um trabalho junto aos Comitês das duas bacias.

Segundo Veiga Neto (2008), a opção de apresentar o projeto “Produtor de Água”, primeiramente, ao Comitê da Bacia do Paraíba do Sul deveu-se a este ter sido o primeiro comitê a adotar todos os instrumentos de gestão de recursos hídricos estabelecido pela PNRH e, também, por haver muitas informações e dados sobre a bacia, facilitando a implantação do programa.

O projeto não pôde ser implementado em 2006 porque dividia opiniões na Câmara Técnica de Planejamento e Investimento do Comitê, onde alguns representantes se posicionaram contrários ao programa, por não concordarem com o repasse de incentivos para o cumprimento do Código Florestal pelos produtores rurais, deixando clara uma posição usual nos Comitês de Bacia, o antagonismo entre o setor rural e o industrial. Em 2007, o projeto foi contemplado no novo Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul (2007-2010), mas naquele momento a implantação do “Produtor de Água” já estava mais adiantada

na bacia do PCJ e as instituições parceiras optaram por trabalhar no Paraíba do Sul posteriormente (Veiga Neto, 2008).

As bacias hidrográficas do PCJ abrangem 76 municípios, sendo 5 em Minas Gerais e 71 em São Paulo, compreendendo os rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e seus respectivos afluentes. São 15.305 km<sup>2</sup>, dos quais 92,6% se localizam no estado de São Paulo e 7,4% no sul de Minas Gerais.

As nascentes dos rios Jaguari e Atibaia, que formam o rio Piracicaba, encontram-se em território mineiro, abrangendo os municípios de Extrema, Camanducaia, Toledo, Itapeva e parte de Sapucaí Mirim.

De acordo com Dos Santos (2009), o projeto prevê inicialmente que a remuneração dos produtores rurais pelos serviços ambientais seja feita com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água nas sub-bacias do Moinho e Cancã, no Estado de São Paulo; e na sub-bacia de Posses, com recursos do orçamento da Prefeitura Municipal de Extrema, baseado na Lei nº 2.100/07, que autoriza o poder executivo a remunerar os agricultores por prestação de serviços ambientais.

Para a efetivação dos pagamentos foi visto que a atividade mais comum em Extrema na área rural era o arrendamento do pasto para os pequenos proprietários de terra. De acordo com cálculos efetuados de forma simplificada, chegou-se à conclusão que uma cabeça de gado por hectare equivale a aproximadamente R\$ 10,00 (dez reais)/ha/mês. Logo, em um ano, os pequenos produtores receberiam a importância de R\$ 120,00 (cento e vinte reais) por hectare.

De posse destes dados, o valor de referência pago por hectare ao proprietário rural contratante do Projeto Conservador das Águas foi estipulado em 100 UFEX (Unidades fiscais de Extrema), que à época (entre 2003 e 2005) correspondia a R\$

141,00 (cento e quarenta e um reais). Este valor em 2009 passou a valer R\$ 176,00 (cento e setenta e seis reais), resultando em um valor superior ao que o proprietário receberia em caso de arrendamento do pasto.

### ***O Projeto Pípiripau – DF***

A bacia do Ribeirão Pípiripau, com área total de 23.537 hectares, localiza-se no nordeste do Distrito Federal, na divisa com o município de Formosa – GO. A bacia, cuja parte maior se localiza na Capital Federal (90,3%), possui captação para o abastecimento humano, sendo formada por características rurais dependentes de irrigação. Na região, graves conflitos já foram registrados em virtude da utilização da água, pois sua quantidade e qualidade não são mais suficientes para o atendimento das múltiplas aplicações de seus usuários.

A elaboração de um diagnóstico socioambiental para a bacia, que levantou dados sobre a situação fundiária, mapas de uso do solo e passivos ambientais da área, foi a primeira etapa do projeto. É uma realização de 10 instituições públicas e privadas, com atuação na área ambiental do DF. Estes parceiros representam a sociedade brasiliense financiando ações de conservação e PSA para garantir água em quantidade e qualidade para esta e as futuras gerações.

Neste projeto existe uma parceria da ANA com a Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal (ADASA), a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB), a TNC, a Universidade de Brasília (UnB), a Fundação Banco do Brasil e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-DF). Neste caso, o pagamento pelos serviços ambientais será efetuado pela CAESB, através de contratos firmados diretamente com os produtores rurais.

### ***O Projeto Oásis – Apucarana (PR)***

A criação do Projeto Oásis foi aprovada pela Câmara Municipal de Apucarana (PR), em março de 2009, e pretende implantar ações na busca da melhoria da qualidade de vida e o aumento da quantidade e qualidade de água nos rios que cortam o município.

O projeto, baseado nos princípios do PSA, visa premiar os produtores rurais que, historicamente, preservaram suas florestas e incentivar aqueles que precisam recuperar as matas.

O projeto, que tem duração prevista para quatro anos, prorrogáveis por mais quatro, define as propriedades contempladas pela iniciativa por meio de critérios técnicos e legais. Possui os seguintes objetivos:

- (i) incentivar a proteção das florestas e das nascentes, aumentando a cobertura vegetal;
- (ii) implantar ações de saneamento ambiental;
- (iii) promover a adoção de práticas conservacionistas de solo e a recuperação de áreas degradadas.

O produtor rural deverá se cadastrar na Secretaria do Meio Ambiente do município. Uma comissão técnica analisará a condição de toda a propriedade, conforme uma tabela de cálculo que pontua as práticas consideradas adequadas. Caso o proprietário rural não esteja em dia com a legislação ambiental, ou se não estiver praticando manejo de baixo impacto, ele receberá toda a assessoria necessária para promover a recuperação ambiental.

Em longo prazo, o projeto busca abranger as três bacias hidrográficas de Apucarana, que são as bacias do Pirapó, Tibagi e Ivaí.

### ***O Projeto Produtores de Água e Floresta – Guandu (RJ)***

A bacia do rio Guandu responde por cerca de 80% do abastecimento de água, além de proporcionar geração de energia elétrica para a região metropolitana do Rio de Janeiro e tem como instância deliberativa o Comitê de Bacia Hidrográfica (Decreto nº 31.178, de 03/04/2002).

O projeto Produtores de Florestas se propõe a aplicar o modelo provedor-recebedor, através de um sistema de PSA, incentivando os agentes que contribuírem, de forma comprovada, para a proteção e a recuperação de remanescentes florestais, auxiliando a reabilitação do potencial de geração de serviços ambientais.

Deste modo, determinou-se a área piloto com base na relevância e potencial de geração de serviços ambientais, na necessidade de mecanismos que viabilizassem a restauração e conservação do ambiente e no contexto institucional operacional. A área escolhida foi a microbacia do Rio das Pedras, na localidade de Lídice, município de Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro, abrangendo um espaço total de 5.227 hectares, que compreendem as principais nascentes do Rio Pirai. Este manancial é o responsável por até 15% (quinze por cento) dos recursos hídricos disponíveis no sistema guandu, e se destaca pela alta relevância para a biodiversidade da Mata Atlântica, sendo zona núcleo da Reserva da Biosfera, entorno do Parque Estadual Cunhambebe e território da Área de Proteção Ambiental do Alto Pirai.

A compensação devida por hectare restaurado ou conservado foi estabelecida com base no custo de oportunidade local, no estágio de conservação da floresta e no contexto de proximidade ou inclusão em unidade de conservação, com gradação de valores de acordo com a adesão do proprietário à restauração de áreas prioritárias.

### ***O Projeto Produtor de Água – Balneário Camboriú – SC***



Durante os meses do verão, as praias do município de Balneário Camboriú atraem milhares de turistas à cidade, o que multiplica sua população regular em quase 10 (dez) vezes, ocasionando a falta d'água; fato tendente a piorar, visto que o ramo imobiliário da cidade se encontra em franca expansão.

O Projeto tem como meta criar instrumentos, estratégias e metodologias visando efetuar a conservação e restauração de zonas ripárias e áreas sensíveis, a fim de promover a qualidade, quantidade e regulação do fluxo de água na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú, protegendo os mananciais da região.

A área do projeto compreende 13.000 (treze mil) hectares da bacia do Rio Camboriú, a qual possui características rurais, ainda mantendo cerca de 55% (cinquenta e cinco por cento) de sua cobertura vegetal intacta. A EMASA<sup>9</sup> dispõe de recursos financeiros destinados para a recuperação ambiental, através do Projeto Produtor de Água, cujo intuito é proporcionar incentivos financeiros aos proprietários rurais que participarem voluntariamente do projeto. Os parceiros do programa são a EMASA, a ANA, a Prefeitura de Camboriú, a Prefeitura de Balneário Camboriú e *"The Nature Conservancy"*.

### ***O Programa Manancial Vivo***

O Programa Manancial Vivo é um projeto piloto de PSA, realizado nas áreas de proteção ambiental do Guariroba e Lajeado, localizadas no município de Campo Grande. Estas bacias foram escolhidas por serem importantes mananciais de abastecimento do município. Segue o conceito do Programa Produtores de Água, criado e desenvolvido pela ANA, e disponibiliza gratuitamente a equipe técnica para a elaboração das ações e a assistência técnica para a execução das mesmas. Práticas e manejos recomendados poderão ser subsidiados pelas entidades responsáveis.

---

<sup>9</sup> EMASA: Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú

A Unidade de Gestão do Projeto é um colegiado formado por representantes das instituições que compõem o Conselho Gestor da APA do Guariroba<sup>10</sup> e por técnicos pertencentes ao quadro de servidores da Prefeitura Municipal de Campo Grande e de outras instituições parceiras do Programa Manancial Vivo.

### **3.5 PRODUTORES DE ÁGUA: HISTÓRICO, ESTRUTURA E OPERACIONALIZAÇÃO**

O programa ProdutorES de Água é um projeto da SEAMA, que utiliza recursos do Fundágua para o pagamento de proprietários rurais que possuem florestas preservadas em áreas estratégicas, contribuindo para a proteção dos corpos hídricos. Buscando alcançar uma das metas estabelecidas pelo Plano de Desenvolvimento 2025<sup>11</sup>, ou seja, o aumento da cobertura florestal do Estado de 10% para 16%, o projeto ProdutorES de Água apresenta-se como uma importante ferramenta para o Governo Estadual estimular o reflorestamento de quase 300 mil hectares, que representa uma área maior do que a Grande Vitória<sup>12</sup>. O programa contemplou, inicialmente, os produtores rurais situados na bacia do rio Benevente, que é responsável pelo abastecimento hídrico de 135 mil habitantes nas cidades de Guarapari, Anchieta e Alfredo Chaves.

No Estado do Espírito Santo, o PSA foi regulamentado pela Lei nº 8995 de 22 de Setembro de 2008, utilizando-se dos recursos do Fundágua, provenientes de 3% dos royalties do petróleo e da compensação financeira do setor energético, além de outras fontes. O Fundágua, criado pela Lei nº 8960, de 21 de julho de 2008, procura ainda sustentar outras ações, a saber: o fortalecimento de comitês de bacias, pesquisas do setor e intervenções de recuperação, como recomposição de margem de rio, entre outras.

---

<sup>10</sup> APA do Guariroba: Área de Proteção Ambiental do Guariroba

<sup>11</sup> ES 2025: Plano de Desenvolvimento do Espírito Santo 2025, que tem como objetivo agregar esforços na elaboração e execução de ações que impulsionem o desenvolvimento do Estado em todas as suas dimensões.

<sup>12</sup> Grande Vitória: Área mais desenvolvida do Estado do Espírito Santo que compreende a capital Vitória e as cidades de Vila Velha, Serra, Cariacica, Fundão e Guarapari. Região que contém aproximadamente 2 milhões de habitantes.

Num estágio inicial, apenas sete produtores se dispuseram a participar do projeto, mas com o passar do tempo, a iniciativa foi conquistando gradativamente a confiança dos produtores rurais, contando hoje com, aproximadamente, 100 participantes, bem acima do objetivo inicial, que era contemplar apenas 60. O valor do pagamento anual é de cerca de R\$ 1.030,00 (mil e trinta reais) por hectare, quando a propriedade contempla hidrologia, solo e biodiversidade, segundo os critérios técnicos. Há que se comentar que este valor é mais elevado do que qualquer outro proposto no Brasil ou no exterior, como poderá ser visto mais adiante.

A intenção do governo do Estado é iniciar o processo, alocando recursos para incrementar o mercado de bens ambientais, buscando futuramente a participação de empresas privadas. Uma destas empresas é a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN), responsável pelo tratamento da água e esgoto no Estado e que, segundo estudos do Banco Mundial, gasta a importância aproximada de R\$ 2 milhões, por ano, em virtude da turbidez da água que é gerada pelo acúmulo de sedimentos. Ao proporcionar uma renda aos produtores rurais, objetiva-se torná-los mais cuidadosos com relação às margens e matas ciliares, buscando a redução do assoreamento e, conseqüentemente, uma necessidade menor de investimento em tratamento.

### **3.6 OS PARCEIROS DO PROJETO**

O projeto tem como parceiros a Prefeitura de Alfredo Chaves; a Agência Nacional das Águas (ANA); o Instituto Bio-Atlântica (IBIO); a Secretaria de Estado de Agricultura e Pesca (SEAG), por meio do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER); o Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (BANDES) e o Comitê da Bacia do Rio Benevente.

### **3.7 A LOCALIZAÇÃO DO PROJETO**

Este Projeto vem a ser o meio encontrado pelo governo estadual de transformar o PSA em política pública e tem a intenção de abranger todas as bacias hidrográficas capixabas. A definição da bacia do Rio Benevente, como primeira área contemplada, foi feita de forma bastante cuidadosa, considerando critérios técnicos, sociais e econômicos, bem como a sustentabilidade do modelo.

Cabe ressaltar que o Projeto ProdutorES de Água teve por escopo, inicialmente definido, implementar o PSA na bacia do Rio Benevente, contemplando a sub-bacia do Rio Batatal, como a primeira área de ação por ser esta um laboratório natural e ideal para a implantação do projeto. O mecanismo de PSA é a ferramenta utilizada pelo IEMA para incentivar a recuperação da floresta e a manutenção de fragmentos já existentes em áreas potencialmente fornecedoras de sedimentos.

A cobertura florestal da área da sub-bacia do Rio Batatal apresenta fragmentos conservados, sendo sua grande maioria em estágio sucessional secundário, médio ou avançado. Estes fragmentos funcionam como fontes de propágulo florestal, ou seja, áreas com potencial para dispersão de espécies nativas em áreas degradadas ou de culturas improdutivas, proporcionando um crescimento quali-quantitativo das florestas, em uma escala temporal reduzida. Outro importante aspecto é o fato dos topos de morros estarem, em sua maior parte, conservados, proporcionando uma conectividade dentro do mosaico florestal que possibilita o fluxo gênico através dos fragmentos.

#### **3.7.1 As áreas prioritárias no Espírito Santo**

As áreas prioritárias beneficiadas pelo projeto ProdutorES de Água foram definidas pelo IEMA, que considerou, principalmente, a proximidade com rios e

estradas vicinais, fontes de sedimentos que causam o assoreamento dos corpos hídricos. Foram deliberadas como áreas prioritárias as Bacias do Rio Benevente, Rio São José e Rio Guandu, que possuem em suas cabeceiras o uso do solo predominantemente agrícola e detêm importantes remanescentes florestais. Abrangem os municípios de Alfredo Chaves, Alto Rio Novo, Mantenópolis, Brejetuba e Afonso Cláudio.

Depois de definidos os principais corpos hídricos que seriam os primeiros beneficiados pelo projeto, foi escolhida a Bacia do Rio Benevente, mais especificamente a sub-bacia do Rio Batatal, como a área atendida pelo projeto piloto. As bacias dos rios São José e Guandu foram contempladas com seus projetos, em um processo de extensão do projeto ProdutorES de Água, no ano de 2010, com a verificação da eficácia do sistema proposto.

### **3.7.2 A bacia do Benevente**

A Bacia do Benevente, de 1.260 km<sup>2</sup>, se estende pelos municípios de Alfredo Chaves, Guarapari, Piúma e Anchieta, onde se localiza sua foz, em um dos maiores manguezais do Estado do Espírito Santo e atende, aproximadamente, 120 mil pessoas da região. Sua disponibilidade hídrica, com dados fornecidos pela Estação Fluviométrica do Benevente, é estimada em 30 m<sup>3</sup>/s. A bacia é cortada pelo Rio Benevente e, para o projeto ProdutorES de Água do ES, foram delimitados 11 (onze) pontos de monitoramento no Rio Batatal, um de seus afluentes que é monitorado, constantemente, pelo IEMA para a avaliação do projeto. A porção topográfica inferior da bacia vem sofrendo um processo muito rápido de ocupação e tem na agropecuária, principalmente na cultura do café, a sua principal atividade econômica.

A Bacia do Benevente possui um clima tropical úmido e, em sua foz, uma temperatura média anual de 24°C; a umidade relativa do ar é de 79% e tem uma

evaporação anual de 1.000 mm e pluviosidade de 1.200 mm anuais. Nas cabeceiras, a temperatura média é de 22°C, a umidade relativa média anual é de 83%, a evaporação anual é de 900 mm e a pluviosidade, de até 1.700 mm anuais. A frequência de chuvas é moderada, aproximadamente 115 dias por ano.

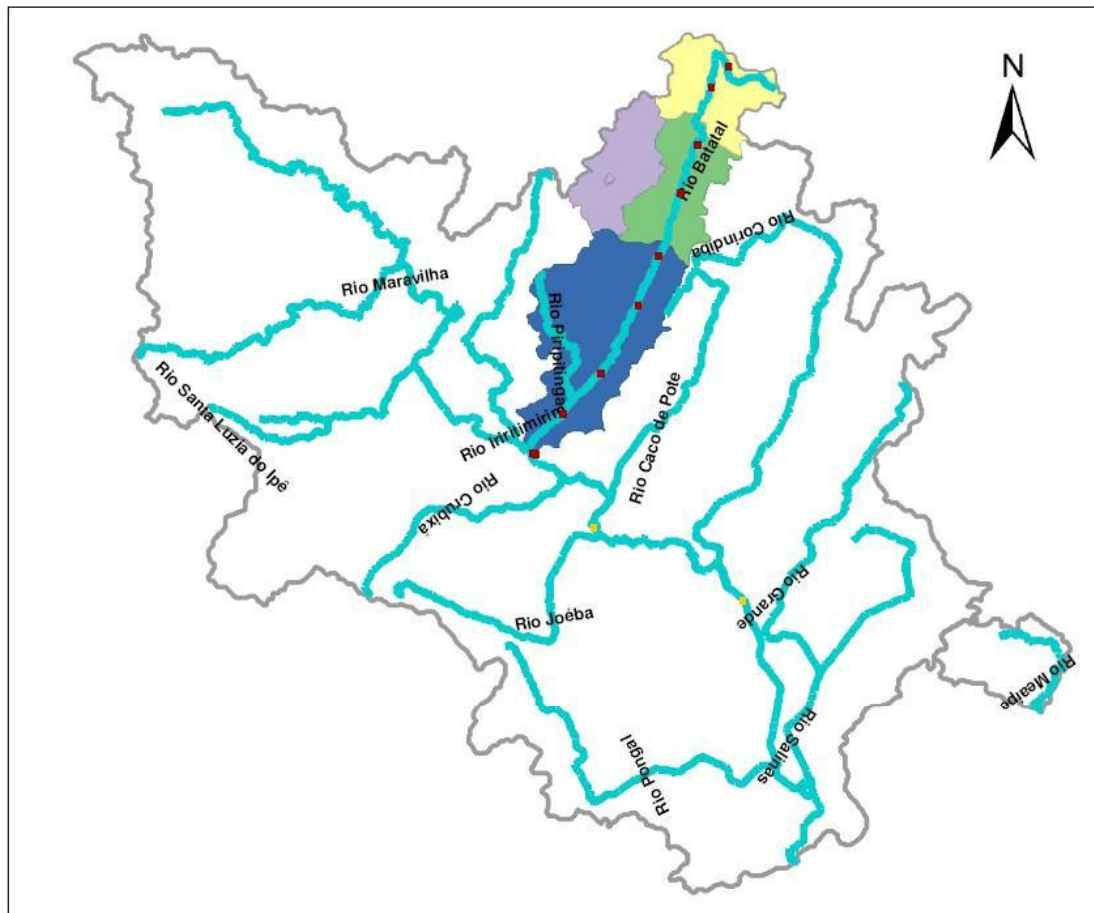
Os recursos hídricos que compõem a Bacia do Benevente são formados, principalmente, pelos Rios Batatal, Benevente, Caco do Ponte, Crubixá, Iiritimirim, Joeba, Maravilha e Santa Maria; além dos Córregos do Cedro, Ferradura, da Pedra, Redentor, Rio Novo de Matilde e São Bento. A sub-bacia do Rio Batatal, que foi a área contemplada com o piloto do projeto, possui uma área de 11.137 ha e é a sub-bacia de maior contribuição ao Rio Benevente, responsável por aproximadamente 11% de toda a sua vazão.

### **3.7.3 Pontos de coleta de dados**

Foram escolhidos 11 pontos para monitoramento na calha principal do Rio Batatal. Os pontos foram selecionados a partir de critérios como a facilidade de acesso e de obtenção de coletas, evitando a movimentação dentro do rio e, assim, a suspensão dos sedimentos. Em cada ponto foram delimitadas as coordenadas de localização e coletadas a condutividade, o pH e a turbidez. Os pontos escolhidos, de acordo com a figura 6, foram:

- (i) Ponto de Coleta ZERO: Ponte com Marco do Rio Batatal, próximo a nascente - Comunidade de Aparecidinha;
- (ii) Ponto de Coleta 01: Ponte de concreto – Comunidade de Aparecidinha;
- (iii) Ponto de Coleta 02: Fragmento Frondoso – Comunidade de São Bento de Batatal;
- (iv) Ponto de Coleta 03: Ponte próxima ao Eucaliptal – Comunidade de São Bento do Batatal;
- (v) Ponto de Coleta 04: Ponte no Bambuzal – Comunidade de São Bento de Batatal;
- (vi) Ponto de Coleta 05: Ponte de Concreto – Comunidade de Batatal;
- (vii) Ponto de Coleta 06: Ponte de Madeira – Comunidade São Francisco de Batatal;

## Pontos de Monitoramento de Turbidez da Bacia do Rio Benevente



### LEGENDA

- Ponto de Monitoramento (ProdutorES de Água)
- Ponto Monitoramento (laboratório IEMA)
- Principais Cursos da Bacia do Rio Benevente
- Aparecida
- Batatal
- Ribeirão do Cristo
- São Bento de Batatal

Escala 1:300.000

Fonte: GEOBASE - ES

*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

Figura 6: Pontos de Monitoramento de Turbidez da Bacia do Benevente  
Fonte: Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA

- (viii) Ponto de Coleta 07: Ponte sobre pedras no Rio Batatal – Comunidade Barra de Batatal;
- (ix) Ponto de Coleta 08: Foz do Rio Batatal;
- (x) Ponto de Coleta 09: Calha de Principal do Rio Benevente (Antes da Foz do Rio Batatal);
- (xi) Ponto de coleta 10: Calha Principal do Rio Benevente, após junção dos rios Batatal e Benevente (AHNERT *et al*, 2010).

### **3.8 O SURGIMENTO DO “PRODUTORES DE ÁGUA NO ES”**

O Projeto ProdutorES de Água, no Espírito Santo, implementou um mecanismo de PSA, relacionado aos recursos hídricos, através da compensação financeira a proprietários rurais que preservam a mata nativa em áreas de reconhecida importância para esses recursos. O gerenciamento sustentável de margens de estradas, rios e córregos possui extrema relevância no combate à erosão, ao assoreamento dos corpos de água e à infiltração de água no solo. Deste modo, a prioridade do projeto é o reconhecimento do produtor rural que, ao participar do projeto, receberá um incentivo financeiro por ajudar a preservar determinadas áreas, no interior de suas propriedades.

#### **3.8.1 Arcabouço Legal**

O Projeto é baseado em Leis e Normatizações divulgadas no Diário Oficial Estadual, que estão na íntegra nos Anexos desta dissertação, sendo as principais:

- (i) A Lei nº 5.818, de 30 de Dezembro de 1988, que estabelece normas gerais sobre a Política de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo;
- (ii) Em 06 de Junho de 2008, o então Governador Paulo Hartung envia uma Mensagem, de nº 131/2008, para o Presidente da Câmara Legislativa do ES, na qual inclui o projeto de Lei, que dispõe sobre a criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNDÁGUA e publica o Projeto de Lei nº 195/2008;



- (iii) Em 22 de Setembro de 2008 é publicado o Regulamento do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA, tratado no inciso I do Art. 2º da Lei nº 8.995;
- (iv) O Decreto nº 2168 – R, de 09 de Dezembro de 2008, aprova o regulamento da Lei nº 8995;
- (v) A Lei nº 8.995, de 10 de Fevereiro de 2009, que institui o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA, foi publicada no D.O. de 23 de Setembro de 2008;
- (vi) A Portaria nº 07 – S, de 08 de Julho de 2010, em que a SEAMA – ES considera o disposto no art. 31, II da Lei nº 5818, de 19 de dezembro de 1998, que estabelece mecanismos compensatórios;
- (vii) Lei nº 8995, de 23 de setembro de 2008, que institui o PSA no âmbito estadual e o Decreto 2168-R, de 09 de dezembro de 2008, que regulamenta o PSA.

### **3.8.2 Fundágua – A base financeira do ProdutorES de água**

É um fundo destinado à captação e aplicação de recursos, como um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, para pagamento de serviços ambientais aos proprietários rurais, visando à ampliação, conservação e/ou preservação da cobertura florestal ambiental e o manejo adequado do solo, em áreas estratégicas para a melhoria da oferta de recursos hídricos. Foi criado através do Projeto de Lei nº 195/2008, na busca de suporte financeiro e auxiliar à implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e vinculado à SEAMA.

A criação do Fundágua é fruto da reivindicação dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado do Espírito Santo e sua criação foi recomendada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que compreende ser este um mecanismo potencializador na viabilização de projetos e programas de recuperação das bacias hidrográficas.

## ***Os Recursos do Fundágua***

As fontes de recursos do Fundágua, de acordo com o Art. 3º da Lei nº 195/2008, são:

- (i) Parcela do produto da arrecadação proveniente da compensação financeira dos royalties do petróleo e do gás natural, contabilizados pelo Estado do Espírito Santo, sendo: a) 1% (um por cento) no exercício financeiro de 2008; b) 2% (dois por cento) no exercício financeiro de 2009; e c) 3% (três por cento) no exercício financeiro de 2010 em diante;
- (ii) O resultado de aplicações de multas cobradas dos infratores da legislação de uso dos recursos hídricos;
- (iii) Cota, parte integral, da compensação financeira de recursos hídricos recebidos pelo Estado do Espírito Santo;
- (iv) Recursos consignados nos orçamentos públicos municipal, estadual e federal, por disposição legal ou orçamentária;
- (v) Doações e transferências, financeiras ou não, de pessoas físicas ou de jurídicas, podendo estas serem públicas ou privadas;
- (vi) Empréstimos e outras contribuições financeiras de entidades nacionais e internacionais;
- (vii) Recursos de transferências negociadas e não onerosas, junto a organismos nacionais e internacionais de apoio e fomento;
- (viii) Recursos oriundos da amortização, correção, juros e multas dos financiamentos efetuados pelo próprio Fundo;
- (ix) Recursos patrimoniais;
- (x) Quaisquer outras receitas vinculadas ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo.

## ***A Aplicação dos Recursos***

De acordo com o artigo 6º da Lei nº 195/2008, a aplicação dos recursos do Fundágua seguirá as diretrizes e prioridades da PERH, atendendo aos objetivos e metas por ela estabelecidas.

O artigo 7º da mesma Lei, por sua vez, determina a aplicação dos recursos em apoio a programas e projetos que:

- (i) Visem fomentar, criar e fortalecer os comitês de bacias hidrográficas;
- (ii) Resultem em estudos, serviços e obras com vistas à conservação, preservação, uso racional, promoção dos usos múltiplos, controle e proteção dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, incluídas no Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- (iii) Proporcionem a implantação de monitoramentos complementares dos corpos de água em casos específicos;
- (iv) Concorram para fomentar estudos e pesquisas, desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos de interesse do gerenciamento de recursos hídricos;
- (v) Instituem o pagamento de serviços ambientais aos proprietários rurais, visando à ampliação, conservação e/ou preservação da cobertura florestal ambiental e manejo adequado do solo em áreas de relevante interesse para recursos hídricos;
- (vi) Incentivem a implementação de tecnologias eficientes e capazes de promover um uso mais racional dos recursos hídricos nos processos produtivos, de natureza pública ou privada;
- (vii) Implementem atividades e/ou instrumentos de gestão dos recursos hídricos dos órgãos participantes do Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES;
- (viii) Instituem o financiamento, por intermédio do Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo – BANDES, para ampliação da cobertura florestal ambiental e manejo adequado do solo, em áreas de relevante interesse para recursos hídricos;
- (ix) Constem na Política Estadual de Recursos Hídricos.

No Art. 8º, é definida a aplicação dos recursos do Fundágua, a partir de determinados princípios, a saber:

- (i) Preservação da integridade patrimonial do Fundo;
- (ii) Maximização do retorno social e econômico, submissão aos mecanismos de controle ambiental e respeito ao meio-ambiente;

De acordo com o Art. 9º, os recursos serão aplicados mediante convênios, acordos, contratos, ajustes, empréstimos ou financiamentos firmados com:

- (i) Pessoas jurídicas de direito público, da administração direta e indireta da União, dos Estados e dos Municípios;
- (ii) Concessionárias de serviços públicos, nos campos de saneamento, meio ambiente e de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos;
- (iii) Pessoas físicas e jurídicas, de direito privado, usuárias de recursos hídricos, cujas ações estejam associadas às do Fundo;
- (iv) Consórcios municipais regularmente constituídos;
- (v) Comitês de bacias hidrográficas, por meio de agências de bacias ou entidades delegatárias, indicadas pelo comitê e aprovadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH.

### **3.9 BASE DE CÁLCULO**

De acordo com o Art. 13 do Regulamento do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA, de que trata o inciso I do Art. 2º da Lei nº 8.995, de 22 de setembro de 2008, a fixação dos valores a serem pagos, por hectare e por ano, respeitará o valor teto estabelecido na Lei 8.995, de 22 de setembro de 2008 que instituiu o PSA.

O valor do PSA/HC/ano é calculado a partir de uma equação que tem como objetivo ponderar, através de parâmetros técnicos e orçamentários, as condições de cada propriedade que possa ser contemplada pelo projeto:

$$VSrh = 200 \times VRTE \times (1-Z) \times Kt.$$

Em que:

- (i) VSrh é o valor dos serviços ambientais de conservação e incremento, bem como da qualidade e da disponibilidade hídrica em R\$/ha/ano;
- (ii) 200.VRTE é o custo de oportunidade<sup>13</sup> para 1 (um) serviço ambiental, acrescido de adequações orçamentárias;
- (iii) Z é o coeficiente de potencial erosivo referente ao estágio de desenvolvimento da floresta;
- (iv) Kt é o coeficiente de ajuste topográfico.

### 3.9.1 Custo de Oportunidade

Em sua procura por reconhecer o produtor rural que preserva o meio ambiente conservando os fragmentos de floresta, em sua propriedade, e proporcionando um serviço ambiental de melhoria da qualidade da água, através do abatimento da erosão e sedimentação dos corpos hídricos, o Projeto ProdutorES de água do ES os beneficia com uma renda anual, pelo mecanismo de PSA. O projeto, ao remunerar os produtores rurais que preservam as nascentes e rios, visa também ao aumento da cobertura florestal do estado, pretendendo, a partir dos atuais 8%, chegar a 16% em um intervalo de 20 (vinte) anos, como descrito no programa ES2025.

Para que isto se torne real, foi necessária a identificação de áreas prioritárias para a contenção de processos erosivos e sedimentares e que possuam baixa

---

<sup>13</sup> O custo de oportunidade é um conceito utilizado para indicar o custo de algo em termos de uma oportunidade renunciada, ou seja, o custo causado pela renúncia do ente econômico, bem como os benefícios que poderiam ser obtidos a partir desta oportunidade renunciada ou a mais alta renda gerada em alguma aplicação alternativa.

produtividade, onde o produtor rural pudesse abdicar de sua produção agrícola, buscando a recuperação da floresta. Ao proteger a floresta e os corpos hídricos, os produtores rurais seriam obrigados a abrir mão de algumas áreas produtivas, então, buscou-se na metodologia de PSA, aproximar os valores a serem pagos às estimativas destes ao atuarem em atividades que poderiam causar degradação ao meio ambiente. Neste caso, foi utilizado como base o cálculo do custo de oportunidade para o estado do Espírito Santo, seguindo estes passos:

- (i) As atividades citadas na tabela 4 foram escolhidas pelo fato de responderem por, aproximadamente, 91,76% da área produtiva do estado;
- (ii) O valor da rentabilidade por hectare/ano foi definido pelo INCAPER e pelo CEDAGRO e cedidos para a utilização do projeto;
- (iii) A estimativa de áreas de produção foi adotada através de dados do INCAPER e do IBGE.

Tabela 4 – Cálculo dos Custos de Oportunidade no Estado do Espírito Santo

Cultura	Prod. Média (Ha/Ano)	Área de Produção (ES)	Participação na Área Produtiva (ES)	Rentabilidade (R\$/ha/Ano)	Valor Ponderado
<b>Pecuária</b>					
leiteira	880 L/ha/Ano	1.800.000	62,07%	R\$ 350,00	R\$ 217,24
	25				
Café	Sacas/ha/Ano	550.000	18,97%	R\$ 2.000,00	R\$ 379,31
Eucalipto	30 M³/ha/Ano	220.000	7,59%	R\$ 900,00	R\$ 68,28
Cana-de- açúcar	65 Ton/ha/Ano	70.000	2,41%	R\$ 450,00	R\$ 10,86
Banana	7 Ton/ha/Ano	21.000	0,72%	R\$ 400,00	R\$ 2,90
<b>Média</b>					<b>R\$ 678,59</b>

Fontes: Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (CEDAGRO, 2008); Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER, 2008); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008).

De acordo com Silva *et al* (2008), com os dados e informações em mãos, calculou-se um valor médio do Custo de Oportunidade para o Espírito Santo. O valor do custo de oportunidade se adéqua ao valor da Unidade de Referência do Tesouro Nacional (VTRE) para o serviço ambiental de melhoria da qualidade da água, através do abatimento da erosão. De acordo com a tabela 4, R\$ 678,59 (seiscentos e setenta e oito reais e cinqüenta e nove centavos) respondem por 91,7% do custo de oportunidade do uso da terra no Estado do Espírito Santo, o que equivale a R\$ 739, 36 (setecentos e trinta e nove reais e trinta e seis centavos) como 100% deste custo de oportunidade. A Lei Estadual nº 8995/08 reconhece como passível para pagamento quatro serviços ambientais, são eles:

- (i) Conservação e melhoria da qualidade e disponibilidade hídrica;
- (ii) Conservação e incremento da biodiversidade;
- (iii) Redução de processos erosivos e fixação;
- (iv) Sequestro de carbono para fins de minimização dos efeitos das mudanças climáticas globais.

Como o Projeto ProdutorES de Água efetua o pagamento, em espécie, somente para o serviço de incremento da disponibilidade de recursos hídricos, o valor pago por hectare/ano é de R\$ 246,34 (duzentos e quarenta e seis reais e trinta e quatro centavos. Levando-se o VRTE para valores da época do cálculo, e procurando indexá-lo a um índice governamental, chegou-se a um valor de 137VRTE = R\$ 246,34. O projeto, então, fixou o cálculo base de 200 VRTE para PSA, que cobre parte do custo de oportunidade dos produtores rurais, acima dos valores utilizados como referência para valoração de serviços ambientais em outras experiências, sejam estas em nível nacional ou internacional.

### **3.9.2 Cobertura Florestal (Z)**

É de vital importância para a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos a prática de manutenção da cobertura vegetal. Um dos resultados mais

expressivos é o fato de que quanto maior a cobertura florestal e mais avançado seu estágio de regeneração, maior é o abatimento dos processos de erosão e sedimentação. Diversas pesquisas ressaltam a importância de práticas como manutenção da cobertura vegetal para a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos.

Devido a estes fatores, foi incorporado à equação de PSA o índice Z, que é o coeficiente de potencial erosivo referente ao estágio de desenvolvimento da floresta. Este coeficiente está em uma escala de 0 (zero) a 1 (um), sendo que quanto maior for este índice, maior o potencial erosivo da cobertura por ele representado.

Tabela 5 – Coeficientes de potencial erosivos das coberturas de solo

Ord	Cobertura	Z
1	Mata Primária ou Secundária Avançada ou Média	0,01
2	Mata Secundária Inicial (capoeira, capoeirão)	0,15
3	Inicial	0,25

Fonte: Chaves et al., 2006, p. 03.

A tabela 5, com os coeficientes e as tipologias de cobertura do solo das áreas de trabalho. Os valores para o coeficiente Z foram retirados da tabela desenvolvida pela ANA, no projeto Produtor de água (CHAVES et al., 2006).

A metodologia utilizada no Espírito Santo é a mesma usada nacionalmente, mas, de acordo com estudos do IEMA, a remuneração dos produtores é maior do que a média nacional.

### 3.9.3 Coeficiente Topográfico (Kt)

Quanto mais acidentado for um terreno, maior será o potencial erosivo do mesmo, demonstrando uma relação direta entre processos erosivos e a declividade de



determinada área. O coeficiente topográfico ( $K_t$ ) busca, desta forma, ponderar a declividade da área cedida ao projeto, variando entre 0 (zero) e 1 (um).

Como base para o cálculo de  $K_t$ , utilizou-se a equação de Bertoni (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1993). Essa equação é fundamentada na Equação Universal de Perda de Solo (WISCHMEIER, 1976), sendo adaptados os coeficientes L e S (largura e declividade da rampa), com aplicação em várias regiões brasileiras.

A Equação Universal de Perda de Solo (USLE) é a seguinte:

$$A = R K L S C P$$

Em que:

A é a perda de solo média anual na gleba de interesse (ton/ha.ano);

R é a erosividade da chuva e da enxurrada (MJ mm/ha.h);

K é a erodibilidade do solo (t.ha.h/há.MJ.mm);

L é o fator de comprimento de rampa;

S é o fator de declividade da rampa;

C é o fator de uso e manejo do solo;

P é o fator de práticas conservacionistas.

Destes componentes, apenas C e P são fatores relacionados à forma de ocupação da área; os demais são dependentes das condições ambientais, sendo considerados, portanto, fatores constantes antes e depois da implantação do projeto.

Buscando uma melhor forma de se operar as etapas de avaliação e a emissão de pareceres referentes aos pagamentos por serviços ambientais, a equipe técnica

do Projeto ProdutorES de água do ES estipulou três classes de declividade, tendo cada uma, um índice resultante da equação descrita acima, conforme a tabela 6.

Tabela 6: Coeficiente de declividade do sítio – Kt.

FAIXAS DE DECLIVIDADE	COEFICIENTE
20 – 45% (fortemente ondulado)	0,27
45 -75% (montanhoso)	0,55
>75% (fortemente montanhoso)	0,86

Fonte: Equipe ProdutorES de Água, 2008.

### **3.10 OS PRÓXIMOS PASSOS**

Como sequência natural, e já prevista desde a elaboração do Projeto ProdutorES de Água do ES, ele foi expandido para atender a duas novas regiões: as bacias hidrográficas dos Rios São José e Guandu, que são duas sub-bacias do rio Doce e possuem importância estratégica para o abastecimento de 230 municípios localizados nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. É importante ressaltar que este projeto está sendo desenvolvido no lado capixaba da fronteira, beneficiando somente os produtores rurais do Estado do Espírito Santo.

Segundo estudos efetuados pelo IEMA, a perda de solos na bacia do Rio Doce é estimada entre 100 e 200 toneladas por quilômetro quadrado. Este sedimento é transportado para o leito do Rio Doce, que está sendo continuamente assoreado em virtude da degradação das sub-bacias que compõem a bacia principal, especialmente as do Guandu e do São José.

#### **A bacia do rio Doce**

A área da bacia do rio Doce possui 86.715 km<sup>2</sup> (oitenta e seis mil, setecentos e quinze quilômetros quadrados), tendo como extensão do curso principal quase 850 km (oitocentos e cinquenta quilômetros), que contemplam 230 (duzentos e

trinta) municípios com, aproximadamente, 3.307.000 (três milhões, trezentos e sete mil) habitantes. Suas principais atividades econômicas são a mineração, a siderurgia, a silvicultura e a agropecuária. Dentre os principais problemas para a gestão dos recursos hídricos estão a contaminação por esgotos domésticos, a erosão e o assoreamento.

Na região do Estado do Espírito Santo, a bacia do rio Doce é composta pelas sub-bacias do rio Guandu, do rio Santa Maria do Doce e a bacia do rio São José, com uma extensão de 1.530.000 (hum milhão e quinhentos e trinta mil) hectares, abrangendo, em parte ou totalmente, 34 (trinta e quatro) municípios. A porção da bacia localizada no Estado do Espírito Santo possui como atividades principais as ligadas ao setor agropecuário como o cultivo do café, as atividades olerícolas, a fruticultura e a silvicultura.

### ***A Bacia do Rio São José***

A bacia do Rio São José, cuja área é de 9.750 km<sup>2</sup> (nove mil, setecentos e cinquenta quilômetros quadrados), é a maior sub-bacia do estado espírito-santense, atendendo uma população estimada de 346 mil pessoas. É composta por 18 (dezoito) municípios, dentre os quais 10 (dez) possuem mais de 99% (noventa e nove por cento) de sua área territorial: Águia Branca, Alto Rio Novo, Governador Lindenberg, São Domingos do Norte, Marilândia, Vila Valério, Rio Bananal, Pancas, Sooretama, Jaguaré, São Gabriel da Palha, Colatina e Linhares. A base econômica da região é a cultura e torrefação de café, tendo também grande importância a pecuária de leite e corte, a fruticultura de clima tropical, a usina sucroalcooleira, o pólo moveleiro em Linhares e o pólo de confecções em Colatina.

O rio São José deságua na maior lagoa natural em volume de água doce do Brasil, a Lagoa Juparanã que é localizada no município de Linhares. A bacia do São José encontra-se em um nível de degradação avançado podendo, se não

forem tomadas providências imediatas chegar à desertificação. Por esta razão, o Projeto ProdutorES de Água, ao ser implantado, foi associado a outro projeto, que será discutido mais à frente, o Projeto Extensão Ambiental.

Como na parte inicial do projeto a área escolhida para a implantação do piloto, na sub-bacia do rio Batatal, foi a cidade de Alfredo Chaves, por causa de sua topografia, uma vez que o projeto busca atuar nas áreas de maior declividade, na bacia do São José, foram escolhidas as cidades de Mantenópolis e Alto Rio Novo.

### ***A Bacia do rio Guandu***

A bacia do rio Guandu é formada primordialmente por quatro municípios: Afonso Cláudio, Baixo Guandu, Brejetuba e Laranja da Terra. Ainda atinge mais três municípios que são banhados por esta bacia em pequenas extensões, Colatina, Itaguaçu e Itarana.

Esta área, que foi colonizada principalmente por italianos, tem como principais atividades econômicas a olericultura e o cultivo do café arábico. As áreas produtivas de hortaliça se caracterizam pela agricultura familiar, em pequenas propriedades localizadas próximas ao mercado da Região Metropolitana de Vitória. Existe ainda, em Baixo Guandu, uma atividade voltada para o beneficiamento de granito.

A bacia do rio Guandu possui grande potencial para serviços ambientais e um comitê de bacia com forte poder de mobilização. A área da bacia do Guandu é de 2.125 km<sup>2</sup> (dois mil, cento e vinte e cinco quilômetros quadrados), atendendo a uma população estimada em 74 (setenta e quatro) mil habitantes e a base do projeto está localizada nos municípios de Afonso Cláudio e Brejetuba.

### ***A gestão diferenciada nas bacias do Benevente, Guandu e São José***

A diferença primordial da atuação dos gestores é que na região de Alfredo Chaves, a mata estava preservada, com o projeto visando apenas à manutenção da qualidade da floresta, ao passo que nas bacias que tiveram atendimento posterior, o projeto visa à preservação e também conservação, pois as áreas estão degradadas, o que leva a uma conjunção de projetos do Governo Estadual, entre o Produtores de Água e o Projeto Extensão Ambiental, também gerenciado pelo IEMA.

### ***O Projeto Extensão Ambiental***

O Projeto Extensão Ambiental é fruto de uma parceria entre o Governo do Estado do Espírito Santo e a VALE, buscando a restauração de APPs, de mata ciliar e de entorno de nascentes no Estado. Esta parceria fornece assistência técnica, fornecimento de mudas de diferentes espécies florestais e formicida, buscando o controle das formigas cortadeiras. O programa tem como coordenadora geral a SEAMA, como coordenador técnico o IEMA e a participação direta da SEAG, além de institutos vinculados como o IDAF e o INCAPER.

Como todo programa, deverá haver o comprometimento do proprietário em combater e controlar as formigas, preparar as covas, manter o plantio e cercar (se necessário for) a área recuperada. O proprietário dará então, início às práticas culturais referentes ao plantio e conservação e a VALE providenciará o transporte das mudas até o local do plantio, bem como prestará toda a assistência técnica necessária.

### ***3.11 OUTROS PROJETOS EM RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO***

Além do Projeto ProdutorES de Água no ES, outros projetos que visam a melhoria do meio ambiente também estão sendo implementados e desenvolvidos no Estado.

### **3.11.1 Projeto Florestas para a Vida**

Tem como objeto a conservação da biodiversidade e a melhora dos recursos hídricos através do aumento da cobertura vegetal. Conta com um orçamento de 12 milhões de dólares, sendo que 4 milhões foram doados a fundo perdido pelo Fundo Global de Meio Ambiente (GEF) e o restante, como contrapartida do Governo do Estado através do IEMA, da CESAN e da INCAPER, além da parceria com a VALE.

O projeto tem atuação nas bacias dos rios Jucú e Santa Maria da Vitória, abrangendo uma extensão de 4.010 km<sup>2</sup> (quatro mil e dez quilômetros quadrados), equivalentes a 9% (nove por cento) do território do Estado. A importância destas bacias é vital para o bioma Mata Atlântica, pois seus municípios possuem entre 10% (dez por cento) e 50% (cinquenta por cento) de suas superfícies, o que é superior às médias estaduais e nacionais que variam entre 8% (oito por cento) e 10% (dez por cento). Além disso, as bacias do Jucú e de Santa Maria da Vitória são responsáveis por fornecerem 95% (noventa e cinco por cento) da água potável que abastece a população da Grande Vitória.

A atuação será através do estímulo à recuperação e conservação de florestas já existentes através de PSA; à assistência na criação de reservas particulares do Patrimônio Natural e Unidades de conservação; à adequação ambiental de propriedades rurais através da adoção de práticas amigáveis de uso do solo com a implementação de boas práticas agrícolas e pecuárias e fornecimento de assistência técnica e custeio para a transição; e ao fortalecimento da gestão das bacias hidrográficas.

### **3.11.2 Projeto Família Água**

O Projeto Família Água é executado pela ADERSAMA – Associação de Defesa Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus - e tem como finalidade retratar a realidade ambiental existente no norte do Estado do Espírito Santo. Traz como objetivos:

- (i) realizar diagnóstico para obter conhecimento sobre a realidade ambiental nos municípios participantes;
- (ii) publicar os resultados da pesquisa em catálogo, DVC/CD e em site e;
- (iii) construir uma proposta de programa de educação ambiental para o Território da Cidadania Norte – ES<sup>14</sup>.

Sua área de abrangência são os municípios de: Barra de São Francisco; Boa Esperança; Conceição da Barra; Ecoporanga; Água Doce do Norte; Águia Branca; Jaguaré; Montanha; Mucurici; Nova Venécia; Pedro Canário; Pinheiros; Ponto Belo; São Gabriel da Palha; São Mateus; Vila Valério e Vila Pavão.

Possui como principais estratégias a apresentação dos resultados ao Conselho Estadual de Meio Ambiente, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Prefeituras Municipais e Organizações Não Governamentais do Território Norte – ES; e a Captação de Recursos através da elaboração e apresentação de projetos ambientais em parceria com outras instituições.

### **3.12 CONCLUSÕES PRELIMINARES**

O Projeto ProdutorES de Água é elaborado a partir das concepções de Pagamentos por Prestação de Serviços Ambientais, segundo as quais, o provimento de externalidades positivas, por agentes econômicos é recompensado financeiramente.

---

<sup>14</sup> O Território da Cidadania Norte é um programa de desenvolvimento regional e sustentável voltado às regiões carentes do País. Trabalha com base na integração das ações dos Governos Federal, Estadual e Municipal.

Em operacionalização, como projeto piloto na Bacia do Rio Benevente desde 2008, o Projeto ProdutorES de Água iniciou suas operações com a participação de apenas 7 (sete) produtores rurais, dispostos a acreditar no potencial de um programa que prometia uma renda alternativa, em que eles deveriam apenas manter o que já faziam, ou seja, a manutenção da qualidade das matas da cidade de Alfredo Chaves. Hoje, na região da Bacia do Benevente, conta com 75 (setenta e cinco) produtores participantes e 1.200 hectares protegidos.

A área de abrangência do Projeto foi expandida para a Bacia do Rio Doce contemplando as sub-bacias do Rio São José (a partir de 2008) e do Rio Guandú (março de 2010). Nestas três áreas, o programa conta hoje com 102 produtores participantes.

Em termos de seus objetivos iniciais, qual seja o de promover a recomposição das matas ciliares das bacias hidrográficas em foco, salienta-se que na bacia do Rio Benevente objetivava-se de fato, desestimular o desmatamento, haja visto constituir-se de bacia com mata ciliar adequada. O foco era pois sua conservação. Em suas áreas de expansão, a recomposição das matas ciliares são o foco principal.

O Projeto ProdutorES de Água explicita um interessante instrumento de promoção de conservação e recuperação ambiental, embora sua aplicação ainda seja muito reduzida se comparada à totalidade dos recursos hídricos e dos estabelecimentos agropecuários no Estado do Espírito Santo.

Adicionalmente observa-se que sua ação deve ser estendida do efeito indireto dos reflorestamentos sobre o ciclo da água para ações mais diretas para a conservação e melhoria da qualidade de água. Especialmente focando a cessação de lançamentos de poluentes nestas bacias, notadamente o lançamento de esgoto não tratado.



## CONCLUSÕES

A presente dissertação, trabalhando com o tema do papel da água na sustentabilidade do desenvolvimento, foca numa experiência de replicação de Programas desenvolvidos internacionalmente com o objetivo de estimular a prestação de serviços ambientais, qual seja o Projeto ProdutorES de Água no ES.

Discutiu fundamentalmente suas potencialidades e limitações enquanto instrumento de indução do desenvolvimento sustentável no Espírito Santo.

Como objetivos específicos buscou-se:

i) Sistematizar o debate entre crescimento, desenvolvimento e desenvolvimento sustentável. Neste tópico concluiu-se que a evolução técnica sobre o assunto revela seguidos níveis de qualificação. Da primitiva noção de crescimento físico da riqueza material, o conceito de desenvolvimento estrutura-se progressivamente como crescimento em mudanças qualitativas (diversificação da pauta de produção, evolução de técnicas produtivas e avanço na incorporação da dimensão de equidade distributiva). O conceito de Desenvolvimento Sustentável, por seu turno, oficializado em 1987 pelo “Relatório Brundtland” dá início a um ainda mais amplo escopo de mudanças qualitativas ao desenvolvimento, o qual a sua concepção mais ampla confunde-se com as noções mais gerais de sustentabilidade. Ou seja, originariamente assentou-se em três dimensões: a) Econômica (crescimento /desenvolvimento econômico); b) Social (equidade social, inclusão); e c) Ambiental (uso racional dos recursos naturais, eco-eficiência), designado por Dalcomuni (1987) como desenvolvimento sustentável em “sentido estrito”. Em sentido amplo, resultado da evolução do conceito desenvolvimento sustentável apresenta cinco dimensões: a) Econômica (afluência material); b) Social (equidade, inclusão); c) Ambiental (além da eco-eficiência amplia-se para uma visão de meio-ambiente como Patrimônio Natural); d) Político-Cultural (a

respeito da diversidade) e; e) Geográfico-Espacial (equilíbrio na distribuição das atividades humanas produtivas ou não, no processo de desenvolvimento).

ii) Sistematizar a regulação ambiental x desenvolvimento – concluindo-se que o foco e a adoção de regulação ambiental tem ampliado seu escopo da regulação direta para uma progressiva mescla entre regulação direta e mecanismos de mercado, dentre os quais inclui-se o desenvolvimento de instrumentos e programas norteados para o estímulo às Prestações de Serviços Ambientais (PSAs). Assim o conceito e instrumento regulatório do Princípio Poluidor Pagador que embasou a regulação direta gerou sua contrapartida que é o Princípio Provedor Recebedor, norteador dos PSAs, encontrando-se em desenvolvimento formas puras ou híbridas de mecanismos de regulação direta e mecanismos de mercado com negociação privada, contexto no qual se insere o Projeto ProdutorES de Água no Espírito Santo.

iii) Este trabalho objetivou especificamente ainda, sintetizar o debate sobre as funções da água para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável, o direito de propriedade sobre o bem ambiental água e a regulação pertinente no Brasil e no Espírito Santo. Realçou o papel fundamental da água para os ciclos biológicos e naturais, para a vida no planeta, como insumo indispensável à produção e que o seu acesso e qualidade são decisivos para o atingimento de modelos sustentáveis de desenvolvimento.

iv) Como objetivos específicos finais, esta dissertação propõe-se a sistematizar a estrutura e operacionalização do Programa ProdutorES de Água no ES, identificar programas similares internacional e nacionalmente e discutir as potencialidades e limitações deste programa para a promoção do desenvolvimento no ES. A sistematização destas informações revelaram que internacional e nacionalmente estas iniciativas vêm trazendo resultados positivos na proteção e recuperação da qualidade da água em suas áreas de aplicação.

No que se refere à experiência no ES, iniciada em 2008, o projeto ainda se concentra na bacia do Rio Benevente que responde por apenas 3,6% dos recursos hídricos no estado e 1,6% da população. Observou-se que a exemplo de

seus predecessores, em termos conceituais, permite-se inferir que se apresenta como inovação regulatória com grande potencial de estimular a prestação de serviços ambientais voltados à manutenção e melhoria do volume de água da bacia e objeto de aplicação. Por esta via, conclui-se por funcionar como instrumento potencial relevante para a promoção do desenvolvimento sustentável no Espírito Santo. Entretanto, em termos quantitativos é ainda extremamente limitado, bem como é limitado seu alcance ao atuar apenas no sentido de melhoria da qualidade da água, haja visto que só estimula ações de reflorestamento. Assim conclui-se que a iniciativa do Projeto ProdutorES de Água é positiva para a busca do desenvolvimento sustentável no Espírito Santo, mas que efetivamente funciona como instrumento de promoção deste desenvolvimento deve ser ampliado para as demais bacias (já tendo sido iniciado sua expansão para a bacia do Rio Doce) e principalmente incorporar ações voltadas para a melhoria da qualidade da água. Notadamente ações que eliminem o lançamento de esgoto não tratado nos córregos e rios capixabas, principal fonte de poluição das água no Espírito Santo.

Em síntese, o Projeto ProdutorES de Água representa uma experiência de PSA iniciada na Costa Rica, importante para a busca da melhoria da oferta e da qualidade de água. Esta última, base para o desenvolvimento e para a qualidade de vida configura-se como elemento estratégico para a promoção do Desenvolvimento Sustentável.

Ainda bastante incipiente no Espírito Santo, para tornar-se instrumento efetivo de sustentabilidade, o Programa precisa ser ampliado em abrangência geográfica e em escopo de ações voltada à melhoria da qualidade da água como tratamento de esgoto em todo o estado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOFORADO, I.G. **A Trajetória dos fundamentos das Políticas Ambientais – Do Comando e Controle à abordagem Neo Institucionalista.** In: Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. 2001. Disponível em: [http://ecoeco.org.br/pdf/e4\\_m1\\_a6.pdf](http://ecoeco.org.br/pdf/e4_m1_a6.pdf). Acesso em 16 de outubro de 2010.
- ANA, **Manual Operativo do Programa “Produtor de Água”.** MMA, Brasília, 2003.
- ANA, **Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil.** Cadernos de Recursos Hídricos. MMA, Brasília, 2005.
- ANA, **Difusão e Experimentação de um Sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais para restauração da “saúde ecossistêmica” de microbacias hidrográficas dos mananciais da sub-bacia do Cantareira.** Termo de Referência, 2007.
- ANA, **GEO Brasil : recursos hídricos : componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil.** / Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas ; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília : MMA; ANA, 2007b.
- ANA, **Manual Operativo do Programa “Produtor de Água”.** MMA, Plano Nacional de Recursos Hídricos: Programas de desenvolvimento da gestão integrada de recursos hídricos do Brasil: volume 1. Secretaria de Recursos Hídricos – Brasília: MMA, 2008.
- ARANHA, V.A. **Estudo das Condições Necessárias para a Eficácia da Cobrança na Gestão dos Recursos Hídricos.** 2006. Dissertação de mestrado em gestão econômica do meio ambiente, Instituto de Ciências Humanas, Departamento de economia, Universidade de Brasília, DF.
- BARZEL, Y. **Economic Analysis of Property Rights.** Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- BAUMOL, W.J. e OATES W.E. 1998. **The theory of environmental policy: Externalities, public outlays, and the quality of life.** Prentice-hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 1998.
- BECERRA, M. R. **El papel de las políticas públicas em PSA.** Valuing Environmental Services: Securing the Natural Capital of Present and Futures Generations, Conferência Katoomba, São Paulo, Out. 2006.
- BERNER, E.K. and BERNER, R.A. **Global Environment.** Upper Saddle River, NJ.: Prentice Hall, 1996.

- BRACER, C.; WAAGE, S.; INBAR, M. **Getting Started: An Introductory Primer to Assessing & Developing Payments for Ecosystem Service Deals.** Washington, DC: Katoomba Group, 2007. Disponível em: <http://www.katoombagroup.org>. Acesso em: 12 de setembro de 2010.
- BRAGA, R.A.P. **Avaliação dos instrumentos de políticas públicas na conservação integrada de florestas e águas, com estudo de caso na bacia do Corumbataí – SP.** Tese de Doutorado, USP, 2005.
- CAMARGO, B.C. de; **Direito de propriedade sobre bens ambientais: Elementos de análise.** Dissertação de mestrado, UFES, VITÓRIA – ES, 2010.
- CÂNEPA, E.M. Economia da Poluição, In: May, P.H., Lustosa, M.C., Vinha, V. (Org.). **Economia do meio ambiente – Teoria e Prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- CMMAD. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum.** Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- CMMD – World Commission on Environment and Development. **Our Common Future.** Oxford: Oxford University Press, 1987.
- COASE, R. The Nature of the Firm, 1937. In: **The Firm, The Market, and the Law.** Chicago: The University of Chicago Press, 1988.
- COASE, R. **The Federal Communications Commission.** Journal Law and Economics, Chicago: University of Chicago. 1959
- COASE, R. **The Problem of Social Cost.** Journal Law and Economics, Chicago: University of Chicago. 1960.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br) acesso em 10 de julho de 2010.
- COX, S.J.B., No Tragedy on the Commons. **Workshop in Political Theory and Policy Analysis.** Indiana University. 1994.
- CRABBE, P.J. **The Contribution of L.C.Gray to the Economic Theory of Exhaustible Natural Resources and its Roots in the History of Economic Thought.** Journal of Environmental Economics and Management, 10. (3 September 1983).
- DALCOMUNI, S.M. **Dynamic capabilities for cleaner production innovation: the case of the market pulp export industry in Brazil.** Tese (PhD em Economia

da Inovação e Meio Ambiente - Universidade de Sussex, Sussex, Reino Unido, 1997.

DALCOMUNI, S.M. Inter-relações Fundamentais para o Desenvolvimento Sustentável. In: MARTINS, Paulo Roberto (Org.). **Nanotecnologia Sociedade e Meio Ambiente**. São Paulo: Xamã, 2006."

**Dia da Água**. Jornal do Comércio, p. A-17, 22 mar. 2005.

**Financial Times**, informando a realização do 2º World Water Forum em 15/03/2000.

HARDIN, G. **The Tragedy of the Commons**. Science. December 13, 1968.

HERSCOVICI, A.P. **Informação, Conhecimento e Direitos de Propriedade Intelectual: os limites dos mecanismos de mercado e das modalidades de negociação privada**, 2009.

HERSCOVICI, A.P., **Informação, Conhecimento e Direitos de Propriedade Intelectual: os limites dos mecanismos de mercado e das modalidades de negociação privada**. Anpec, 2010.

HOTELLING, H. **The Economics of Exhaustible Resources**. Journal of Political Economy, vol. 39 April, Number 2, Pp. 124-142, 1931.

KRAUTKRAEMER, J.A. 1998. **Nonrenewable Resource Scarcity**. Journal of Economic Literature, Vol. XXXVI, December. Pp. 2065-2107.

LANDELL-MILLS, N. & PORRAS, T. I. **Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor**. Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development, Londres, 2002.

**Lei nº 9.433**, de 08 de janeiro de 1997, disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br) acesso em 12 de julho de 2010.

**Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000, disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br) acesso em 13 de julho de 2010.

MAGALHÃES, P.C. **O custo da água gratuita**. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v.35, 2.211, p. 45-49, dez. 2004.

MANKIW, N.G. **Introdução à Economia: princípios de micro e macroeconomia**. Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1999

MANKIW, N.G. **Introdução à Economia**. Tradução Allan Vidigal Hastings. 3ª edição. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

- MARQUES, J.F., COMUNE, A.E. **A teoria neoclássica e a valoração ambiental.** Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. Campinas, SP. Instituto de Economia da Unicamp, 1997.
- MARTINI, L.C. & LANNA, A.E. **Medidas compensatórias aplicáveis á questão da poluição hídrica de origem agrícola.** Revista da ABRH, v.8, n.1, p.111-136, 2003.
- MERICO, L.F.K., **Introdução à Economia Ecológica.** Editora Edifurbo, 2002.
- MILARÉ, E. **Direito do Ambiente.** Direito dos Tribunais. São Paulo, 2004
- MMA, **Plano Nacional de Recursos Hídricos:** Programas de desenvolvimento da gestão integrada de recursos hídricos do Brasil: volume 1. Secretaria de Recursos Hídricos – Brasília: MMA, 2008.
- MUELLER, C. **Manual de Economia do Meio Ambiente.** Brasília: Departamento de Economia. UNB, 2000.
- OCDE, disponível em: <http://webdominiol.oecd.org/horizontal/oecdacts.nsf/linkto/> . Acesso em 20 de outubro de 2010.
- PAGIOLA, S., BISHOP, J., & LANDER-MILLS, N. **Mercados para serviços ecossistêmicos:** instrumentos econômicos para conservação e desenvolvimento. REBRAF, RJ, 2005.
- PAGIOLA, S. & PLATAIS, G. **Payments for environmental services:** From theory to practice. Washington D.C.: World Bank, 2007.
- PAIVA, G.B., **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Tratamento de Esgoto e Desenvolvimento Sustentável: Um Estudo Econômico.** Dissertação de mestrado, UFES, VITÓRIA - ES, 2008.
- PIGOU, A.C. **The Economics of Welfare.** 4ª ed. Londres: Macmillan, 1932.
- POSTEL, S.; VICKERS, A. **Incrementando a produtividade hídrica.** In: Worldwatch Institute. Estado do mundo 2004: estado do consumo e o consumo sustentável. Salvador: Uma, 2004.
- RIBEIRO, W.C., Água doce: Conflitos e Segurança Ambiental. In: MARTINS, R.C., VALENCIO, N.F.L.S. (Org.). **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil.** São Paulo: Rima, 2003."
- SACHS, I. Pensando sobre o Desenvolvimento na Era do Meio Ambiente. In: STROH, P.Y. (Org.). **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

- SANTOS, M.R.M. **O princípio poluidor-pagador e a gestão de recursos hídricos**: A experiência europeia e brasileira. Economia do Meio Ambiente. Ed. Elsevier. São Paulo. 2003.
- SILVA, T.B., DOS SANTOS, R.M., AHNERT, F., MACHADO, J., Projeto Produtores de Água: **Uma nova estratégia de gestão dos recursos hídricos através do mecanismo de pagamento por serviços ambientais**. OLAM - Ciência & Tecnologia, Rio Claro, SP, Brasil, 2008.
- SOUZA JUNIOR, W.C. **Gestão das águas no Brasil**: reflexões, diagnósticos e desafios. São Paulo: Fundação Petrópolis, 2004.
- VEIGA NETO, F.C. da. Os esquemas de Pagamentos por Serviços Ambientais Derivados da Relação Floresta-Água no Brasil. In: **Além do Carbono, Mercados de Água e Biodiversidade**. Katoomb Group, 2009.
- WESSELS, W. **Microeconomia: Teoria e aplicações**. Ed. Saraiva. São Paulo, 2002.
- WILLIAMSON, O. E., **The Theory of the Firm as Governance Structure**: From Choice to Contract. The Journal of Economic Perspectives, 16, 3, Summer 2002
- WUNDER, S. **Payments for environmental services**: Some nuts and bolts. CIFOR, Occasional Paper nº 42, 2006.
- WUNDER, S. **The Efficiency of Payments for Environmental Services in Tropical Conservation**. Conservation Biology vol. 21, nº 1, 2007.
- WUNDER, S.; BÖRNER, J.; TITO, M.R.; PEREIRA, L. **Pagamentos por serviços ambientais**: perspectivas para a Amazônia Legal, Série Estudos 10. Brasília: MMA, 2008.