

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA**

**ANÁLISE DE (IN)VIABILIDADE NO IMPLEMENTO DE  
PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO  
MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ-MG**

**FERNANDO LIBERATO DE SOUZA**

**Itajubá-MG, 2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA**

**ANÁLISE DE (IN)VIABILIDADE NO IMPLEMENTO DE  
PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO  
MUNICÍPIO DE ITAJUBÁ-MG**

**FERNANDO LIBERATO DE SOUZA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Energia como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências de Engenharia de Energia

Área de concentração: Planejamento e Gestão de Sistemas Energéticos

Orientador: Roberto Akira Yamachita

**Itajubá-MG, 2018**



Ministério da Educação  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de abril de 2002

**ANEXO I**  
**FOLHA DE JULGAMENTO DA BANCA EXAMINADORA**

**Título da Dissertação:** “Análise de Viabilidade no Implemento de Pagamentos por Serviços Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí no Município de Itajubá/MG”

**Autor:** Fernando Liberato de Souza

**JULGAMENTO**

Examinadores	Conceito		Rubrica
	A = Aprovado	R = Reprovado	
1º	A		
2º	A		
3º	A		

Este documento terá a validade de 30 (trinta) dias a contar da data da defesa da Dissertação.

Resultado Final: Conceito final: A, ou seja, APROVADO

Observações: Alterar título para: Análise de (im) Viabilidade no implemento de pagamentos por Serviços Ambientais no município de Itajubá-MG

Itajubá, 13 de dezembro de 2018.

**Prof. Dr. Denilson Victor Machado Teixeira**  
1º Examinador - UNIFEI

**Prof. Dr. Marcos Vinícius Xavier Dias**  
2º Examinador - UNIFEI

**Prof. Dr. Roberto Akira Yamachita**  
3º Examinador (Orientador) – UNIFEI

## RESUMO

O crescimento populacional e conseqüente uso dos recursos naturais, seja de forma adequada ou não, gera um inevitável impacto no meio ambiente, haja vista a finitude de importantes recursos como o hídrico. Com isso, práticas que possam ser utilizadas com o fim de proteger ou conservar o meio ambiente, tem sido amplamente discutidas e aplicadas em diversos países, sejam estes desenvolvidos ou em desenvolvimento. Neste contexto, no Brasil, mais especificamente nos anos 2000, dava-se início as primeiras iniciativas de pagamento por serviços ambientais (PSA), estes consistentes na compensação financeira de agentes que adotem práticas de proteção e conservação do meio ambiente, algo que vem ganhando considerável espaço no cenário mundial e brasileiro diante da sua praticidade e efetividade. O presente trabalho tem como cenário a bacia hidrográfica do Rio Sapucaí, mais especificamente o município de Itajubá, que se encontra na região sudeste do país e no sul do estado de Minas Gerais, propondo uma análise de viabilidade no implemento de PSA no município de Itajubá, inclusive com apresentação ao final de um modelo de *lege ferenda* municipal que venha a estabelecer os conceitos e diretrizes necessários a aplicação do PSA no município. A bacia hidrográfica do Rio Sapucaí, se encontra em parte degradada e com a ocupação desordenada, o que tem gerado diversos transtornos associados a diminuição qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, principalmente em períodos mais secos, problemas advindos da degradação dos solos, perda de florestas nativas, degradação da pastagem, enfim. Antagonicamente, em períodos chuvosos, inundações e enchentes tem atingido com frequência a região da bacia do Sapucaí, o que justifica tais práticas de conservação, com a real promessa de que trarão benefícios para a bacia hidrográfica como um todo. No presente trabalho foi feita análise de viabilidade do PSA para o município de Itajubá a partir do método interpretativo de leis que abordem o assunto, tais como a Constituição Federal, o Novo Código Florestal, a Política Nacional de Recursos Hídricos, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, entre outras, bem como uma análise das características do município, relacionadas a degradação ambiental, o que evidenciou à necessidade da promoção de ações que envolvam o PSA. Fora feito também estudos de caso na busca da viabilidade financeira, ou não, no implemento de programas como PSA no município, tendo como possíveis fontes de recursos e cenários analisados, uma porcentagem do IPTU destinado ao subsídio do programa, e em outro cenário a disponibilidade a pagar dos usuários de SA`s, os cidadãos do município. Os resultados indicam que se aplicados os serviços ambientais (SA`s), reduções significativas das conseqüências da degradação ambiental serão certamente observadas ao longo da bacia hidrográfica. Se aprovado, o modelo de *lege ferenda* pode ser um marco importante no que diz respeito a gestão dos recursos ambientais na bacia hidrográfica em especial no desenvolvimento sustentável da cidade de Itajubá. A obtenção de recursos financeiros de maneira isolada para o subsídio de um PSA no município de Itajubá, ou seja, sendo apenas uma fonte, como por exemplo, porcentagem do IPTU, ou a disposição a pagar, em alguns casos se mostraram inviáveis, evidenciando a necessidade de associação das fontes de recursos para que o PSA possa ser viável e atrativo do ponto de vista financeiro, não encontrando tal associação nenhum tipo de impedimento.

**Palavras-chaves:** degradação, conservação, proteção, meio ambiente, serviços ambientais.

## ABSTRACT

Population growth and the consequent use of natural resources, whether properly or not, generate an inevitable impact on the environment, given the finiteness of important resources such as water. Thus, practices that can be used to protect or conserve the environment have been widely discussed and applied in many countries, whether developed or developing. In this context, in Brazil, more specifically in the years 2000, the first initiatives for payment for environmental services (PSA) began, these being the financial compensation of agents who adopt practices of protection and conservation of the environment, something that has been gaining considerable space on the world and Brazilian scene in face of its practicality and effectiveness. The present work is based on the hydrographic basin of the Sapucaí River, more specifically the municipality of Itajubá, which is located in the southeast region of the country and in the south of the state of Minas Gerais, proposing a feasibility analysis in the implementation of PES in the municipality of Itajubá, including presentation at the end of a model of municipal *lege ferenda* that will establish the concepts and guidelines necessary for the application of PSA in the municipality. The hydrographic basin of the Sapucaí River is in part degraded and with disordered occupation, which has generated several disorders associated to the qualitative and quantitative decrease of water resources, mainly in drier periods, problems resulting from soil degradation, loss of forests native pasture degradation, finally. In the rainy season, floods and floods have frequently reached the region of the Sapucaí basin, which justifies such conservation practices, with the real promise that they will bring benefits to the watershed as a whole.

In the present work, the feasibility analysis of the PSA for the municipality of Itajubá was done using the interpretive method of laws that deal with the subject, such as the Federal Constitution, the New Forest Code, the National Water Resources Policy, the National System of Units Conservation, among others, as well as an analysis of the characteristics of the municipality, related to environmental degradation, which evidenced the need to promote actions involving the PSA. Case studies were also carried out in the search for financial viability, or not, in the implementation of programs such as PSA in the municipality, having as possible sources of resources and scenarios analyzed, a percentage of the IPTU destined to the subsidy of the program, and in another scenario the availability to be paid by SA's users, the citizens of the municipality. The results indicate that if environmental services (SAs) are applied, significant reductions in the consequences of environmental degradation will certainly be observed along the river basin. If approved, the *lege ferenda* model can be an important landmark in the management of environmental resources in the river basin, especially in the sustainable development of the city of Itajubá. Obtaining financial resources in isolation for the subsidy of a PSA in the municipality of Itajubá, that is, only one source, such as a percentage of the IPTU, or the willingness to pay, in some cases proved to be infeasible, evidencing the need to associate the sources of resources so that the PSA can be viable and financially attractive, with no association of any type of impediment.

**Keywords:** degradation, conservation, protection, environment, environmental services.

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1 Considerações iniciais.....	14
1.2 Objetivos .....	16
1.2.1 Objetivo geral.....	17
1.2.2 Objetivos específicos.....	17
1.2.3 Estrutura do trabalho .....	17
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	19
2.1 Contextualização ao tema .....	19
2.2 Definições e importância dos serviços ambientais (SA's), serviços ecossistêmicos (SE's), pagamentos por serviços ambientais (PSA's) e pagamentos por serviços ecossistêmicos (PSE's).....	23
2.3 Valor dos recursos e serviços ambientais .....	31
2.4 Gestão integrada de bacias hidrográficas.....	33
2.5 Situação e exemplos internacionais de programas de PSA .....	36
2.6 Situação dos programas de PSA no Brasil.....	41
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	48
3.1 Descrição da metodologia.....	48
3.2 Caracterização da área de estudo .....	49
3.2.1 Bacia hidrográfica do rio Sapucaí .....	49
3.2.2 Caracterização do município de Itajubá .....	51
3.2.3 Histórico de degradação ambiental bacia hidrográfica do rio Sapucaí e de Itajubá .....	55
3.2.4 Processo legislativo no município de Itajubá.....	59
3.3 Leis revisadas como diretrizes a criação do modelo de <i>Lege Ferenda</i> .....	60
3.4 Modelo interpretativo .....	61
<b>4. ANÁLISES DOS RESULTADOS</b> .....	63
4.1 Análise da legislação existente para viabilidade legal do PSA.....	64

4.1.1 Constituição Federal Brasileira (1988) e Código das Águas .....	64
4.1.2 Novo Código Florestal (Lei 12.651/12) .....	65
4.1.3 Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97) .....	67
4.1.4 Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81) .....	68
4.1.5 Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) .....	68
4.1.6 Fundo Clima .....	69
4.1.7 Bolsa Verde .....	70
4.1.8 Política Nacional dos Serviços Ambientais e Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais – Projeto de lei 312/15 .....	70
4.2 Análise da legislação do estado de Minas Gerais sobre os PSA's .....	71
4.3 Análise da legislação municipal existente para fundamentação do modelo de <i>Lege Ferenda</i> .....	72
4.3.1 Plano Diretor de Desenvolvimento de Itajubá .....	75
4.3.2 Práticas de conservação ambiental de Itajubá .....	77
4.4 Recursos para PSA .....	79
4.5 Análise do potencial de aplicação do PSA no município de Itajubá .....	80
4.5.1 Agente receptor, pagador, formas de obtenção de recursos e repasse .....	84
4.6 Modelo do <i>Lege Ferenda</i> de PSA para Itajubá/MG .....	96
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	100
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	103

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Camadas ou esferas do ambiente. ....	19
Figura 2.2 Exemplo esquema de serviço ecossistêmico.....	26
Figura 2.3 Impactos do manejo agrícola e do manejo paisagístico no fluxo de serviços e desserviços pelos agroecossistemas na paisagem rural. ....	27
Figura 2.4 Modelo de bacia hidrográfica e seus principais componentes. ....	33
Figura 2.5 Hidrograma hipotético. ....	34
Figura 2.6 Estados que possuem leis que instituem o PSA.....	47
Figura 3.1 Fluxograma metodológico. ....	49
Figura 3.2 Divisão da bacia hidrográfica do rio Sapucaí em três regiões. ....	51
Figura 3.3 Localização de Itajubá.....	52
Figura 3.4 Posicionamento do Rio Sapucaí na cidade de Itajubá.....	53
Figura 3.5 Posicionamento de Itajubá na bacia hidrográfica do rio Sapucaí. ....	53
Figura 3.6 Situação das margens do rio Sapucaí, sem mata ciliar e ocupadas.....	56
Figura 3.7 Situação das margens do Ribeirão Anhumas na altura do bairro São Vicente. ....	57
Figura 3.8 Situação das margens do Ribeirão José Pereira na altura do bairro Pinheirinho. ...	57
Figura 3.9 Fotografia de inundação em Santa Rita do Sapucaí.....	58
Figura 3.10 Inundações ocorridas na zona urbana da cidade de Itajubá. ....	59
Figura 4.1 Zoneamento da ocupação de Itajubá no plano diretor, com destaque para áreas de interesse ambiental. ....	77
Figura 4.2 Nascente protegida no bairro Estância em Itajubá. ....	78
Figura 4.3 Placas anunciando as ações de cunho ambiental na cidade de Itajubá. ....	79
Figura 4.4 Degradação do solo e loteamento no bairro Anhumas.....	82
Figura 4.5 Evolução do IPTU no município de Itajubá.....	92
Figura 4.6 Projeção do valor de IPTU arrecadado para o município de Itajubá em 2018. ....	92

## **LISTA DE QUADROS E TABELAS**

Quadro 2.1 Classificação dos serviços ambientais realizadas pelo MEA. ....	25
Quadro 2.2 Formas de comercialização de serviços ambientais. ....	31
Quadro 2.3 Projetos internacionais de PSAs em bacias hidrográficas. ....	38
Quadro 2.4 Leis, decretos e projetos de lei sobre PSA na esfera federal. ....	42
Quadro 2.5 Leis e decretos sobre PSA na esfera estadual. ....	45
Quadro 3.1 Conteúdos a serem abordados por leis específicas de PSA. ....	62
Tabela 4.1 Evolução da população urbana e rural do município de Itajubá. ....	85

## LISTA DE SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas  
APP- Área de Preservação Permanente  
ARA - Área de Recuperação Ambiental  
BH - Bacia Hidrográfica  
CBH - Comitê de Bacias Hidrográficas  
CODEMA - Conselho Municipal de Meio Ambiente  
CERHI - Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CFCs - Clorofluorcarbonetos  
CONAFOR - Conselho Nacional de Florestas  
Copasa - Companhia de Saneamento de Minas Gerais  
DAP - Disposição à Pagar  
Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
ES - Escoamento Superficial  
ETA - Estação de Tratamento de Água  
EUA - Estados Unidos da América  
Facesm - Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Sul de Minas  
FAEMG - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais  
FAO - Food and Agriculture Organization  
FFPSA - Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais  
FUNBIO - Fundo Brasileiro para a Biodiversidade  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMS - Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços  
IMBEL - Indústria de Material Bélico do Brasil  
INEA - Instituto Estadual do Ambiente  
IPTU - Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana  
IUCN - International Union for Conservation of Nature  
MEA - Millennium Ecosystem Assessment  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
MVC - Método de Valoração Contingencial  
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
ONG - Organização Não Governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

PEPSA - Programa Estadual de Pagamento por Serviço Ambiental

PIB - Produto Interno Bruto

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PROHIDRO - Programa Estadual de Conservação e Revitalização dos Recursos Hídricos no Rio de Janeiro

PROPSA - Programa Federal de Pagamentos por Serviços Ambientais

PSA - Pagamento por Serviço Ambiental

PSE - Pagamento por Serviço Ecológico

RL - Reserva Legal

SA - Serviço Ambiental

SAPRE - Sub-área de Preservação

SBD - Sub-área de Baixa Densidade

SE - Serviço Ecológico

SNIF - Sistema Nacional de Informações Florestais

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SUC - Sub-área de Urbanização Consolidada

SUD - Sub-área de Uso e Ocupação Diferenciada

USA - United States of America

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações iniciais

Estima-se que a população mundial no planeta no ano de 2018 seja de aproximadamente 7 bilhões de pessoas segundo ONU (2018), super população esta que naturalmente em seu dia a dia, contribui de forma negativa ao ecossistema do planeta, dentre elas, a pressão que exerce no manejo e consumo desregrado dos recursos naturais, sendo observado em muitos países, inclusive no Brasil, uma maior preocupação com o desenvolvimento, este inevitável, a uma imprescindível sustentabilidade diante da importância para a humanidade no desfrute de um meio ambiente equilibrado, direito este fundamental do cidadão contemplado na Constituição Federal da República Federativa do Brasil vigente associado a isso a falta de fiscalização e de leis que direcionem as ações para que os efeitos ao ambiente sejam minimizados, portanto sendo essa de responsabilidade daqueles que governam e legislam sobre a nação.

Pacificado o entendimento em esfera global que os recursos ambientais, principalmente os hídricos não eram infinitos, uma importante e complexa preocupação tomou conta de inúmeros países desenvolvidos ou em desenvolvimento, visto a potencialidade de todos serem afetados com a falta dos recursos necessários. Diversos autores dissertam sobre a temática, dentre eles, Griggs *et al.* (2014) que concluiu pela necessidade de conciliar o inevitável e necessário desenvolvimento de uma sociedade, a um conceito de sustentabilidade do meio ambiente ante a sua inquestionável importância.

As principais ações que degradam o ambiente podem ser verificadas no desmatamento crescente observado em florestas, degradação do solo pelo plantio constante de diferentes culturas, manejo inadequado dos solos, poluição e uso indiscriminado dos recursos hídricos, com observância até mesmo na alteração do clima com o aumento dos gases de efeito estufa.

Emerge-se diante do citado e preocupante cenário, o termo “desenvolvimento sustentável”, atualmente muito discutido e difundido em grande parte dos países, onde a preocupação com o avanço de setores da economia, estes que de alguma forma afetam o meio ambiente, deve estar em consonância com conceitos, programas e ideais de sustentabilidade (STEFFEN *et al.*, 2015).

Associado a esse conceito, surge a consciência de que todos os setores, inclusive a sociedade, são, e devem ser responsabilizados pela manutenção e garantia destes recursos para as gerações futuras, conforme indica a Constituição Federal do Brasil de 1988, artigo

225, estimulando as ações governamentais e da sociedade para que o objetivo de conservação do meio ambiente e seus recursos naturais possa ser alcançado.

Dentre as ações importantes e necessárias, pode-se citar a preservação e restauração dos processos ecológicos essenciais, um manejo ecológico adequado das espécies e ecossistemas, definindo em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, exigindo na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, com controle da produção, da comercialização, sempre em observância a necessária sustentabilidade no inevitável fenômeno do desenvolvimento.

Como não poderia ser de forma diversa, começa a surgir no Brasil diversos programas e leis, sejam nacionais, estaduais ou municipais, tratando e dando diretrizes a preservação do meio ambiente, como na lei 6.938/81, por exemplo, conhecida como a Política Nacional do Meio Ambiente, lei 9.433/97 conhecida como Lei das Águas, lei 12.651/12 conhecida como Novo Código Florestal, lei nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), entre outros.

Dente as citadas leis, principalmente após o novo código Florestal e o SNUC, que tem em um dos seus dispositivos a previsão de pagamento por serviços prestados ao meio ambiente, sendo reconhecido na Lei das Águas o valor econômico do recurso hídrico, iniciando aí o surgimento das primeiras leis estaduais e municipais referentes ao PSA no Brasil.

Juntamente com o surgimento das primeiras leis, inicia-se uma discussão acerca de importante princípio, o do poluidor pagador que pode ser entendido, numa visão simplista, como a incumbência que possui o poluidor de arcar com os custos necessários para a reparação do dano ambiental, ou seja, aquele que de alguma forma polui ou degrada o ambiente seria responsável pela recuperação deste. Em uma análise mais abrangente, pode-se afirmar que este, é um dos mecanismos punitivos do direito ambiental visando a garantia da preservação do meio ambiente, atribuindo responsabilidades na recuperação do meio ambiente aos poluidores, obrigação o mesmo a recuperar, podendo tal ato representar importante fonte de recursos, que associadas as demais fontes existentes pode dar viabilidade no implemento de programas de PSA.

Como não poderia ser diferente, na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, mais especificamente no município de Itajubá, objeto do presente trabalho, a degradação do solo e vegetação, associada ao inadequado uso e ocupação do solo, além do crescimento

desordenado da urbanização, tem contribuído para o surgimento das inevitáveis consequências negativas a região, principalmente em épocas de chuvas intensas onde frequentemente ocorrem enchentes e inundações devido ao transbordamento do rio Sapucaí e seus afluentes, materializadas infelizmente em sensíveis prejuízos sofridos pela gestão municipal e principalmente pelos cidadãos.

Antagonicamente em períodos mais secos no municio de Itajubá, a influência das ações antrópicas são observadas principalmente na perda qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, gerando sérios transtornos, principalmente no que diz respeito a distribuição de água para consumo, ocorrendo tais efeitos em decorrência da perda da vegetação nativa, degradação de pastagens pela pecuária intensiva e do solos pela agricultura.

Não obstante as práticas de conservação e proteção do meio ambiente possam representar melhoras significativas ao município de Itajubá, pelo fato do mesmo estar inserido totalmente na bacia hidrográfica do Rio Sapucaí, sem dúvidas tais melhorias atingiriam toda a bacia, justificativa suficiente no implemento de ações que visem tal importante sustentabilidade.

Demonstrando preocupação com a efetividade e viabilidade no implemento dos programas como PSA nos municípios, a partir da Lei das Águas (Lei 9.433/97) o Brasil passa a reconhecer as bacias hidrográficas como unidade gestora do meio ambiente e, principalmente, dos recursos hídricos, encurtando, e desburocratizando a aplicação de programas de PSA, haja vista os comitês de bacias já possuírem estrutura consolidada de programas e projetos relacionados a conservação do ambiente.

O presente estudo tem como objetivo principal a análise de viabilidade do PSA no município de Itajubá nos seus mais diversos aspectos, com enfoque principal na análise das mais variadas leis e programas existentes em nível nacional, estadual e municipal de nossa federação que versam sobre o meio ambiente e recursos hídricos, bem como das mais variadas formas de obtenção e repasse dos recursos envolvidos nos programas que possam ser aplicadas no município de Itajubá, sendo analisadas também as necessidades e potencialidade do município na recepção de importante programa como o PSA, tanto para o município como para toda a bacia hidrográfica do rio Sapucaí como um todo.

## **1.2 Objetivos**

Este tópico apresenta os objetivos a serem desenvolvidos nesse trabalho, que são divididos em geral e específicos, conforme mostra a sequência. O objetivo geral se materializa

na análise da viabilidade no implemento de programas como o PSA na bacia hidrográfica do rio Sapucaí, mais especificamente no município de Itajubá, com apresentação ao final do trabalho de um modelo de *lege ferenda*, que possa vir a servir de base na propositura de um competente projeto de lei na câmara dos vereadores do município de Itajubá/MG, órgão competente para tal processo. Já os objetivos específicos, são determinados para servir de auxílio ao anterior, para que se possa alcançar o que é proposto no enfoque principal.

### **1.2.1 Objetivo geral**

Analisar a viabilidade de Pagamento por Serviço Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí no município de Itajubá/MG.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Analisar em leis existentes, nacionais, estaduais e municipais, assim como em programas e projetos já estabelecidos, como são feitos os PSA`s, adequando as características do município de Itajubá, objeto do presente trabalho.

Realizar o enquadramento, e definir os possíveis serviços ambientais de interesse do município que possam ajudar na preservação e conservação dos recursos naturais, assim como no combate a degradação do ambiente, principalmente, no que diz respeito aos recursos hídricos e aos solos que se encontram degradados.

Definir quais seriam os agentes provedores ou consumidores de PSA`s, bem como seriam obtidos e repassados os recursos financeiros aos agentes envolvidos no programa.

Analisar o potencial do município de Itajubá para a aplicação do PSA.

Realizar uma previsão de recursos financeiros e suas possíveis fontes, para subsídio dos programas de PSA a serem implementados no município.

Propor um modelo de *lege ferenda* de Pagamento por Serviços Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, especificamente no município de Itajubá/MG, que estabelecerá através do Poder legislativo municipal as diretrizes a serem seguidas e obedecidas em lei municipal.

### **1.2.3 Estrutura do trabalho**

O Capítulo 1 contém uma apresentação inicial ao tema, com a introdução onde se estabelece a motivação de realização do trabalho no município de Itajubá e os objetivos, geral e específicos, a serem alcançados ao longo do desenvolvimento das discussões.

O Capítulo 2 trata da fundamentação teórica do trabalho, contendo breve contextualização ao tema, conceitos e definições importantes acerca do assunto PSA feitas por diferentes autores, uma síntese da gestão integrada de bacias hidrográficas, apresenta ainda a situação e exemplos de programas internacionais de PSA e a situação dos programas de PSA no Brasil.

O Capítulo 3 descreve as questões metodológicas do trabalho com a descrição da metodologia de trabalho, caracterização da área da bacia hidrográfica do rio Sapucaí e do município de Itajubá, área de estudo, histórico de degradação da bacia hidrográfica do rio Sapucaí e do município de Itajubá, o processo legislativo de Itajubá de maneira sintética, as leis revisadas como diretrizes a criação do modelo de *lege ferenda* e descrição simplificada do método interpretativo realizado na análise de viabilidade legal do PSA no município.

O Capítulo 4 apresenta a análise dos resultados, onde é analisada a legislação existente para a viabilidade legal do PSA, através da Constituição Federal, Código das Águas, Código Florestal, Política Nacional dos Recursos Hídricos, Política Nacional do Meio Ambiente, Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Fundo Clima, Bolsa Verde, a Política Nacional dos Serviços Ambientais e a Política Nacional dos Pagamentos por Serviços Ambientais. Além disso são feitas as análises da legislação mineira e de leis municipais existentes. Verificação do conteúdo do plano diretor de desenvolvimento de Itajubá, no que diz respeito ao meio ambiente natural e possíveis associações ao PSA prevista neste. Verificação de práticas de conservação do meio ambiente que são consideradas práticas de PSA realizadas pelo município, possíveis fontes de recursos financeiros para o PSA. Finalmente realização de análise do potencial de aplicação do PSA no município de Itajubá e desenvolvimento de um modelo de *lege ferenda* para Itajubá.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões do trabalho e ainda a sugestão de algumas atividades futuras a serem desenvolvidas como parte do prosseguimento deste trabalho, que são de suma importância no processo de aplicação do PSA no município de Itajubá.

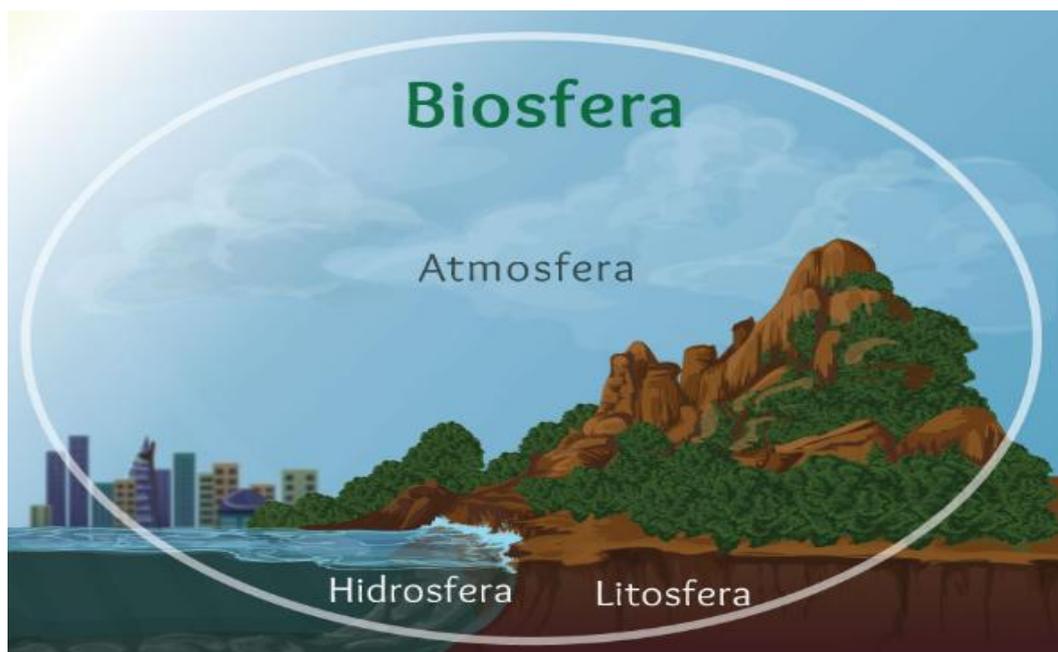
## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este tópico apresenta definições relacionadas ao tema, como a importância da cobertura vegetal e dos recursos hídricos, conceitos sobre PSA, apresentação de leis relativas ao PSA, e exemplo de práticas de PSA, tanto no Brasil quanto no mundo, para o embasamento de uma análise que tenha como resultado final um modelo de *lege ferenda* em função das Leis existentes que abordam direta ou indiretamente o assunto em questão.

### 2.1 Contextualização ao tema

Para as Organização das Nações Unidas (ONU) o meio ambiente natural é o conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos e sociais que podem causar efeitos diretos ou indiretos sobre os seres vivos e as atividades humanas. É composto por toda a vegetação, forma de vida, solo, rochas, atmosfera e recursos naturais, como a água, o ar e o clima.

De acordo com a Lei 6.938/81, o meio ambiente natural é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e reger a vida em todas as suas formas. O meio ambiente natural pode ser seccionado em quatro esferas principais, a saber, a atmosfera que é a camada de ar que envolve o planeta, a litosfera que é a camada mais externa composta por solos e camadas rochosas, a hidrosfera que inclui todos os tipos de recursos hídricos e a biosfera que engloba toda vida existente, conforme esquema da Figura 2.1.



**Figura 2.1** Camadas ou esferas do ambiente.  
Fonte: Adaptado de Dias (2018).

A Lei 6.938/81 define como recursos ambientais, a camada de gases da atmosfera, os recursos hídricos (superficiais ou subterrâneas), os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, toda forma de vida (fauna e flora), entre outros (BRASIL, 1981).

Segundo Florentino (2010) são considerados recursos naturais, tudo que se encontra na natureza que é necessário e que é extraído pelo homem, como o solo, a água, o oxigênio, energia solar, florestas, animais, entre outros.

Como os recursos naturais, principalmente a água e o ar, são essenciais à vida do homem e de animais, é de suma importância a proteção de tais recursos. Quando ocorre a degradação do ambiente fatalmente esses recursos são afetados, prejudicando a qualidade de vida significativamente.

A Lei 6.938/81, em seu artigo 3º, inciso II, define a degradação ambiental como a alteração adversa das características e condições do meio ambiente, ou seja, a alteração em termos quantitativos e qualitativos dos recursos ambientais disponíveis. Essa alteração pode ocorrer nas quatro esferas do meio ambiente citadas anteriormente, e, ser de diferentes tipos.

Na atmosfera, por exemplo, pode ser citada a entrada de gases de efeito estufa, como o vapor d'água, o dióxido de carbono, o metano e também os Clorofluorcarbonetos (CFCs) que causam a destruição da camada de ozônio. Este tipo de degradação causam alterações diretas no clima local dessas regiões degradadas, como por exemplo, o aumento da temperatura. A destruição da camada de ozônio resulta em maior incidência de raios ultravioleta que podem, entre outras complicações, causar câncer de pele.

Na hidrosfera a degradação é associada ao lançamento de efluentes domésticos e industriais em corpos d'água, diminuindo a qualidade da água. Além disso, os recursos hídricos também sofrem danos referentes a sedimentos que são lixiviados como consequência do desmatamento e remoção da mata ciliar.

O desmatamento pode também influenciar na quantidade de água disponível, uma vez que, a vegetação facilita a infiltração da água no solo, promovendo a recarga de aquíferos e do lençol freático. Esse serviço ambiental (SA) prestado pela vegetação também auxilia na diminuição do escoamento superficial e conseqüentemente na diminuição de ocorrência de enchentes e inundações.

Segundo Bellucci, Beauchene e Becher (2009) a vegetação também influencia no clima local, na conservação dos habitats naturais e da diversidade biológica, possibilita a fixação do carbono na biomassa das árvores, proporciona atividades recreativas e outras funções sociais.

As raízes da vegetação retêm água na superfície do solo e alimentam lençol freático de maneira gradativa, possibilitando uma vazão regular de um rio ao longo do ano, inclusive nos períodos de estiagem. Nas microbacias este escoamento é responsável por cerca de 80% de toda a água escoada no rio (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS - SNIF, 2015).

Na litosfera a degradação pode ser atribuída principalmente ao setor da agropecuária. A agricultura, seja de subsistência, familiar ou comercial em grande escala, faz uso do solo e subsolo para plantio de culturas utilizando fertilizantes, para controle de pragas e maior produtividade da cultura, contaminando o solo e os corpos d'água. A agricultura intensiva, onde um único produto é cultivado, ou seja, não é feita a rotação de cultura e com grande escala de produção, sendo um dos principais agentes de degradação do solo, causando grande impacto sobre este.

A pecuária que é a criação, domesticação e reprodução dos animais, contribui sensivelmente com os danos causados aos solos, aos recursos hídricos, entre outros, visto o desmatamento que é realizado para se obter espaço para a atividade, além do pisoteamento realizado pelos animais, degradam a pastagem, contaminam o ambiente, o solo, dentre outros.

Martinelli *et al.* (2010) e Lapola *et al.* (2013) retratam que o crescimento das atividades agropecuárias brasileiras vem acompanhado de uma massiva remoção de florestas, ocasionando a perda dos serviços ambientais prestados pelos próprios ecossistemas.

Na biosfera a degradação pelo desmatamento de florestas, matas nativas, vegetação, entre outros, podem causar diversos prejuízos ambientais, conforme já foi citado anteriormente, na associação com as outras esferas. Não obstante, há perdas como a de patrimônio genético, espécies em extinção, prejuízos a sociedade pela falta ou excesso de água, entre outros.

As florestas fornecem diversos benefícios para os sistemas hídricos, contribuindo para o equilíbrio térmico da água com a diminuição da amplitude da temperatura, e mantendo a oxigenação do meio aquático, promovendo ainda a absorção de nutrientes pelas árvores, arbustos e plantas herbáceas, evitando a lixiviação excessiva dos sais minerais do solo para o rio (SNIF, 2015).

Portanto, os benefícios da conservação e proteção dos recursos naturais e ambientais e, por consequência, do meio ambiente como um todo, se mostra de suma importância. Diante dessa fundamental busca de equilíbrio entre o binômio desenvolvimento econômico e sustentabilidade, surge um novo conceito, o desenvolvimento sustentável que é definido por

ecólogos como a capacidade de criar, testar e manter a adaptabilidade, combinando o duradouro com a geração de oportunidades (GIANELLI, 2016).

De acordo com Veiga (2015) o desenvolvimento sustentável deve ser visto como um dos mais “generosos ideais”, podendo ser comparado ao bem mais antigo de justiça social, exprimindo desejos coletivos em prol da humanidade, ao lado da paz, da democracia, da liberdade e da igualdade.

Segundo Silva *et al.* (2016) o desenvolvimento sustentável na economia mostra que é possível conciliar desenvolvimento e preservação, sendo necessário que o crescimento econômico seja pautado no controle sustentável. Dessa forma, Burstyn e Burstyn (2010) acreditam que além dos governantes do país, os empresários também precisam ter a consciência dos benefícios do desenvolvimento sustentável, pois refletem não apenas na qualidade de vida, mas também na economia, fomentando o interesse de empresas privadas no investimento em projetos que se enquadrem nesse tipo de prática.

Martinelli e Filoso (2009) citam que o Brasil, em função de sua grande extensão territorial, é um dos poucos países que podem produzir em grande escala e ainda manter sua biodiversidade e serviços ambientais em funcionamento. Porém, a agricultura, só existe em ambientes onde os ecossistemas estão em equilíbrio, provendo os serviços ambientais. Assim com o desenvolvimento sustentável, o país pode alcançar melhor qualidade de vida para a população e a preservação dos recursos naturais, garantindo que gerações futuras também possam usufruir de tais recursos, conforme previsto na Constituição Federal de 1988 e promover a integração entre meio ambiente e a economia (OLIVEIRA, 2010).

De acordo com Peixoto (2011) a crescente pressão causada pelas demandas de recursos colocadas sobre meio ambiente, associada a sua degradação, reduzem seriamente as perspectivas de um desenvolvimento sustentável, ficando evidente a importância da preservação ambiental e as sérias consequências que causariam na humanidade. Nesse contexto, o trabalho que tem como objetivo mostrar que serviços ambientais (SA`s) realizados em propriedades particulares ou públicas e os pagamentos (PSA`s) feitos a estes que desejam contribuir com a conservação e proteção do meio ambiente, podem ser possíveis e importantes soluções deste problema.

## **2.2 Definições e importância dos serviços ambientais (SA's), serviços ecossistêmicos (SE's), pagamentos por serviços ambientais (PSA's) e pagamentos por serviços ecossistêmicos (PSE's)**

De acordo com Embrapa (2006) a degradação dos recursos naturais, é consequência de mudanças do uso e cobertura dos solos, manejo inadequado do solo, água e biodiversidade. O desmatamento, a urbanização, a industrialização, práticas agropecuárias inadequadas, uso indiscriminado de agroquímicos, dentre outros, vem impactando negativamente os ecossistemas terrestres e aquáticos. Esses impactos têm comprometido o funcionamento e a regulação natural do meio ambiente e conseqüentemente a capacidade deste em suprir os serviços ecossistêmicos (SE), e ambientais (SA).

O termo Serviço Ambiental (SA) que não era popular até o final da década de 90, surge com a necessidade de demonstrar que as áreas naturais são responsáveis por cumprir funções ambientais e fornecer bens essenciais aos processos de manutenção da vida. Isso trouxe uma quebra de paradigma, sobre a falsa ideia de que ecossistemas preservados ou intactos, eram “improdutivos” ou “obstáculos ao desenvolvimento econômico”.

Todo ecossistema é um sistema natural que produz uma série de benefícios dos quais o homem se apropria (como paisagem, regulação climática e purificação do ar) ou consome (como a água, madeira e alimentos) (SILVA *et al.*, 2012; CAETANO; MELO; BRAGA, 2016).

De acordo com Muradian *et al.* (2010) os serviços ambientais são definidos como os benefícios ambientais resultantes de intervenções intencionais da sociedade, na dinâmica dos ecossistemas. Referem-se ao manejo conservacionista do solo, da água, restauração florestal, dentre outros.

Novion (2010) define serviço ambiental como a capacidade da natureza de fornecer qualidade de vida e comodidades, garantindo a vida e a qualidade de vida para todos, ou seja, o "trabalho" realizado pela natureza na manutenção da vida e de seus processos, fornecendo alimentos, remédios naturais, fibras, combustíveis, água, oxigênio e garantindo o bom funcionamento dos processos naturais como o controle do clima, a purificação da água, os ciclos de chuva, o equilíbrio climático, o oxigênio, a fertilidade dos solos e a reciclagem dos nutrientes necessários, por exemplo, a agricultura.

Genericamente, serviços ambientais são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas. De forma complementar, serviços ambientais são os de consultoria, educação, monitoramento e avaliação, prestados por agentes públicos e privados, que tenham impacto na mensuração, prevenção, minimização ou correção de danos aos serviços ecossistêmicos (PEIXOTO, 2011).

As políticas que consideram os serviços ambientais, reconhecem o valor dos ambientes e acreditam que, se planejados e manejados adequadamente, podem prover não só serviços de uso direto, como alimentos e fibras, mas também uma gama de serviços ambientais que, em grande maioria, não têm seu preço definido no mercado. (DAILY, 1997; PARRON *et al.*, 2015).

Os serviços ecossistêmicos (SE) são os benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas, incluindo serviços de provisão, tais como alimentos e água, de regulação como o controle de inundações, secas, degradação do solo, de serviços de suporte, como formação do solo e ciclagem de nutrientes, e de serviços culturais, como de lazer, espiritual, religioso entre outros benefícios não materiais (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT - MEA, 2005).

Segundo Costanza *et al.* (1997) e De Groot, Wilson e Boumans (2002) os serviços ecossistêmicos são benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas, como a provisão de alimentos, a regulação climática, a formação do solo, entre outros.

Peixoto (2011) define serviços ecossistêmicos, como as funções e processos dos ecossistemas relevantes para a preservação, conservação, recuperação, uso sustentável, melhoria do meio ambiente e promoção do bem-estar humano, e que podem ser afetados pela intervenção humana.

Segundo Hermann *et al.* (2011) *apud* Embrapa (2018) o conceito de serviços ecossistêmicos remonta ao final dos anos 1960 e 1970. Nas décadas de 70, 80 e 90, outros cientistas já chamavam a atenção da sociedade a respeito da dependência econômica em relação ao capital natural (WESTMAN, 1977; DE GROOT, 1987; DAILY, 1997 e COSTANZA e FOLKE, 1997; *apud* EMBRAPA, 2018).

De acordo com Peixoto (2011) existem diferenças entre os conceitos de serviços ambientais e ecossistêmicos, porém, muitos autores para efeito de simplificação utilizam os dois conceitos como sinônimos.

Nesse contexto MEA (2005) apresenta uma classificação dos serviços ecossistêmicos, identificando 29 categorias conforme pode ser apresentado no Quadro 2.1, adaptado por Peixoto (2011), que vem sendo aplicada na maioria dos estudos recentes.

**Quadro 2.1 Classificação dos serviços ambientais realizadas pelo MEA.**

<b>REGULAÇÃO – dos processos ecossistêmicos</b>
1. promoção de microclimas, para reduzir a variação da temperatura média;
2. estabelecimento de plantios com função de quebra-ventos, para a diminuição da velocidade dos ventos ou para impedir a formação de túneis de vento;
3. instalação de estruturas para reduzir a erosão do solo e da ocorrência de enchentes;
4. instalação de estruturas para reduzir o escoamento superficial de águas e o depósito de resíduos nos corpos d'água;
5. estabelecimento de áreas verdes ou de reflorestamentos para reduzir a ocorrência de doenças crônicas em seres humanos;
6. estabelecimento de áreas verdes ou reflorestamentos para reduzir a ocorrência de doenças transmissíveis por animais e plantas silvestres para as populações domésticas e de humanos;
7. reciclagem de resíduos sólidos ou líquidos para reduzir sua absorção por plantas e a deposição no lençol freático de metais pesados, minerais e micro-organismos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente;
8. estabelecimento de cobertura vegetal que funcione como barreira à poluição sonora;
9. implantação de cobertura vegetal que contribua para a melhoria da qualidade da água e para menores taxas de evapotranspiração vegetal;
10. instalação de apiários ou estruturas semelhantes, que contribuam para o aumento das populações de insetos polinizadores;
<b>SUPORTE – que promovam os seguintes serviços ambientais</b>
11. manutenção da biodiversidade e das populações vegetais e animais, mediante melhoria nas condições do habitat;
12. adoção de sistemas agrícolas que favoreçam aumento do depósito de matéria orgânica no solo;
13. regulação da composição química da atmosfera;
14. regulação climática, pela regulação da temperatura global, das chuvas e de outros processos climáticos biologicamente mediados no nível global ou local;
15. ciclagem de nutrientes do solo, pelo aumento no seu armazenamento, reciclagem interna, processamento ou aquisição externa;
<b>SUPRIMENTO – dos bens proporcionados pelo meio ambiente, com os seguintes efeitos</b>
16. promoção do aumento da produtividade agropecuária e da redução do crescimento da área cultivada e do desmatamento;
17. promoção da economia no uso de água presente no ecossistema ou da sua retenção, aumentando sua disponibilidade;
18. produção de biocombustíveis visando redução no consumo de combustíveis fósseis;
19. ações de conversão da energia solar para produção de madeira destinada à produção de energia;
20. ações de conversão da energia solar para produção de madeira destinada à produção ou uso industrial;
21. ações de conversão da energia solar para produção de produtos florestais não madeireiros;
22. ações de conversão da energia solar para produção de fibras;
<b>CULTURAIS</b>

Continua.

- 
23. ações que contribuam para a estética do cenário rural, por criação de barreira visual ou modificação da paisagem, inclusive mediante sistemas de uso da terra;
- 
24. ações que contribuam para a identificação regional e para a emissão de selos de proteção da identidade geográfica;
- 
25. ações que contribuam para a evolução do conhecimento, através do desenvolvimento de pesquisas;
- 
26. ações que contribuam para a inspiração e a criatividade artística local;
- 
27. ações que contribuam para a promoção de aprendizagem, através de programas educacionais;
- 
28. ações que contribuam para a socialização, através de atividades religiosas;
- 
29. ações que contribuam para a promoção de atividades recreativas e de ecoturismo;
- 

**Fonte: Peixoto (2011).**

A Figura 2.2 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011) apresenta a conceituação e um exemplo de serviço ecossistêmico, ou seja, uma incumbência da natureza de proteção contra pragas, sendo possível a partir da existência da biodiversidade e, conseqüentemente, da manutenção da resiliência dos ecossistemas. O serviço é prestado a partir de um pressuposto ambiental, seja esse uma condição ideal para a biodiversidade ou um ecossistema equilibrado.



**Figura 2.2 Exemplo esquema de serviço ecossistêmico.**

**Fonte: MMA (2011).**

Irigaray (2008) cita os principais serviços ecológicos fornecidos por florestas, dentre os quais destacam-se o armazenamento do carbono, manutenção do sistema climatológico, manutenção do ciclo hidrológico, contenção de queimadas, reciclagem de nutrientes, controle de erosão, proteção da biodiversidade, abrigo para fauna, dentre outros.

De acordo com Power (2010) os sistemas de produção são capazes de gerar não somente desserviços, como se acreditou nas últimas décadas, mas também contribuirão para a melhoria e aumento da provisão de serviços ecossistêmicos a partir do uso e manejo

adequado dos agroecossistemas na paisagem rural, como apresenta a Figura 2.3, alterada por Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa).



**Figura 2.3 Impactos do manejo agrícola e do manejo paisagístico no fluxo de serviços e desserviços pelos agroecossistemas na paisagem rural.**

Fonte: modificada de Power (2010) por Embrapa (2018).

Segundo o MMA (2009) Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) estão sendo discutidos em âmbito global, tendo sido apontados como promissores instrumentos para gestão ambiental em diferentes escalas. Experiências pioneiras como, por exemplo, o esquema nacional de PSA na Costa Rica ou mecanismos locais em várias microbacias hidrográficas na região andina apontam que PSA podem ser uma alternativa efetiva e economicamente eficaz para complementar tradicionais instrumentos de comando e controle que ainda dominam a política ambiental da região (SEROA DA MOTTA *et al.*, 1997; SOUTHGATE; WUNDER, 2007).

Novion (2010) define o pagamento ou a compensação por serviços ambientais como a transferência de recursos (monetários ou outros) a agentes que praticam ações que promovam a recuperação ou a conservação ambiental. Partindo do princípio de que todos são beneficiados pelos SA's, todos são responsáveis pela conservação ou manutenção destes e, portanto, é necessário recompensar aqueles que contribuem de maneira voluntária a

conservação e a manutenção dos serviços ambientais e, não apenas cobrar daqueles que degradam o ambiente.

Segundo Agência Nacional de Águas (ANA, 2018) atualmente a definição realizada por Wunder (2005) é uma das mais utilizadas, considerando o PSA como “uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental bem definido, ou um uso da terra que possa assegurar este serviço, é adquirido por, pelo menos, um comprador de no mínimo, um provedor, sob a condição da provisão do serviço (condicionalidade)”.

ANA (2018) afirma que o PSA é um mecanismo de estímulo à conservação e à manutenção da provisão de recursos naturais, que trabalha com o mesmo princípio usuário-pagador, previsto na legislação. Usuário-pagador quando a ação produz externalidades negativas e provedor-recebido quando produz externalidades positivas. Esse estímulo se dá por meio de pagamento ao responsável por áreas de provisão, ou seja, não se espera sofrer o dano, antes se estimula a conservação.

Santos *et al.* (2012) e Caetano, Melo e Braga (2016) afirmam que os mecanismos de PSA aderem medidas de precaução diante das incertezas inerentes ao ambiente, por meio (ou não) de transferências de recursos monetários entre agentes envolvidos (demandante/provedor), sendo este baseado no princípio do protetor-recebido.

Segundo Geluda (2005) pagamentos por serviços ecossistêmicos (PSE) são transferências financeiras de beneficiários de serviços ambientais para os que, devido a práticas que conservam a natureza, fornecem esses serviços. Os PSE podem promover a conservação através de incentivos financeiros para os fornecedores de serviços ecossistêmicos. As áreas protegidas são potenciais provedoras e os sistemas de PSE podem direcionar recursos para essas, o que, diante do contexto nacional de descaso político e desvalorização orçamentária, pode representar um incremento significativo para a gestão das mesmas.

De acordo com Altmann (2008) o Pagamento por Serviços Ecológicos ou Ecossistêmicos (PSE) é fundamentalmente diferente dos instrumentos de política ambiental convencional, ao operar através de incentivos espontâneos, ao invés de regulamentos legais, mecanismos de sanção ou impostos, podendo tornar-se, caso bem concebido, uma solução eficiente e de baixo custo aos problemas relacionados a degradação do meio ambiente.

Em muitos aspectos, o PSE é, portanto, uma ferramenta política exigente que pode complementar sinergicamente as misturas de políticas ambientais, se cuidadosamente projetadas e implementadas em contextos apropriados (BÖRNER *et al.*, 2017).

O PSA insere-se em uma situação de condicionalidade entre possíveis compradores e provedores, sendo os primeiros a população, setores usuários de recursos naturais, que de algum modo prejudicam a manutenção destes recursos, e, os segundos, os agricultores, de forma geral, que destinam parte ou exclusivamente suas propriedades para a manutenção e ou proteção do meio ambiente. Entretanto, poucos PSA's favorecem a participação de agricultores nas decisões a respeito da gestão dos recursos naturais, apesar de estes serem os atores chave nesse sistema, punindo-os ao invés de incentivá-los (KOSOY *et al.*, 2008).

O PSA é muito visado atualmente pelo seu potencial de, não somente apoiar a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais, mas também de melhorar a qualidade de vida de pequenos produtores rurais em áreas de florestas tropicais. Em suma, esse mecanismo reconhece o valor econômico da proteção de ecossistemas e dos usos sustentáveis e promove um incentivo econômico aos “provedores” de serviços ambientais, assim como cobra do usuário dos serviços seguindo os conceitos de protetor-recebedor e usuário-pagador (MMA, 2011).

Os autores Blas *et al.* (2013) ressaltam que o PSA tem se tornado uma ferramenta cada vez mais popular para o gerenciamento ambiental, complementando as ferramentas políticas que anteriormente eram amplamente focadas em medidas de comando e controle. Diferentes programas para recompensar a prestação de SA's estão atualmente sendo implementados em múltiplas escalas geográficas ao redor do mundo.

O PSA apresenta-se como um instrumento promissor para uma gestão ambiental de êxito, gerando novas fontes de renda para avançar na proteção do meio ambiente, conciliando o conflito, tão discutido atualmente, entre o desenvolvimento econômico e a preservação dos recursos naturais (MMA, 2011). Segundo ANA (2009) o PSA é uma forma de precificar os bens e serviços ambientais e estimular sua conservação, atribuindo valor aos serviços ambientais.

Segundo Faria (2012) o Programa de PSA deve ser bem elaborado e ter sempre em mente qual serviço ambiental que pretende privilegiar, uma vez que, é impossível remunerar todos os serviços que a natureza fornece. O programa deve selecionar os serviços que pretende remunerar, sendo os mais comuns o hidrológico, e o de manutenção da vegetação para fins de sequestro de carbono e proteção da biodiversidade.

De acordo com Wunder (2005) um sistema de PSA deve obedecer a cinco critérios:

- 1- existência de um serviço ambiental bem definido;
- 2- existência de pelo menos um vendedor de serviços ambientais;
- 3- existência de pelo menos um comprador para o serviço oferecido;

4- transações voluntárias entre ambos os vendedores/compradores e;

5- os pagamentos estão condicionados a um contrato sobre os serviços ambientais que realmente podem ser fornecidos.

De acordo com Xavier (2006) no caso de uma bacia hidrográfica, os cinco critérios podem ser entendidos da seguinte maneira: os serviços a serem fornecidos são, por exemplo, aumento da cobertura vegetal e a infiltração de água, conseqüente redução da erosão, além de outros serviços ambientais. Os vendedores do serviço são os produtores rurais, possíveis donos das áreas estratégicas para o provimento dos serviços ambientais que, ao fazerem usufruto de técnicas conservacionistas em suas propriedades, contribuirão para a conservação dos solos e melhoria dos recursos hídricos. Os compradores são os que estão à jusante da bacia e se beneficiam do serviço e os pagamentos podem ser realizados de acordo com o estabelecimento e o cumprimento de metas entre pagador e vendedor.

Soares (2003) cita que proprietários de terra são incentivados, financeiramente, a proteger as suas áreas com nascentes a fim de aumentar a cobertura vegetal de suas terras, adotando ações de saneamento ambiental e promovendo práticas conservacionistas de solo e recuperação de áreas degradadas.

Diante de todas essas questões um importante questionamento se mostra necessário no sentido de quem, ou qual seria a fonte dos recursos para pagamento aos agentes conservacionistas ou reparadores do meio em questão.

De acordo com Kosoy *et al.* (2008) a falta de recursos financeiros dificulta, e muito, na manutenção de áreas destinadas a SA`s, fazendo com que ocorra, por muitas vezes, usos inadequado da área, como invasões, desmatamento, extração de recursos, caça e até construção de moradias. Nesse contexto é que os mecanismos de pagamentos por serviços ecossistêmicos podem ter grande significado para a manutenção dessas áreas.

De acordo com IBAMA (2011) os serviços ambientais que são comercializados com frequência são: carbono, biodiversidade e água. Nos sistemas de PSA-Carbono, paga-se geralmente por tonelada de dióxido de carbono não emitido para atmosfera ou sequestrado. Nos sistemas PSA-Biodiversidade, paga-se por espécies ou por hectare de habitat protegido. Nos sistemas PSA-Água, paga-se pela manutenção ou aumento da quantidade e qualidade da água.

O Quadro 2.2 mostra como é feita a comercialização dos serviços ambientais, associando os benefícios gerados pelos SA`s, e listando os elementos aos quais os pagamentos estão diretamente relacionados.

**Quadro 2.2 Formas de comercialização de serviços ambientais.**

	<b>SEQUESTRO OU ARMAZENAMENTO DE CARBONO</b>	<b>PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE</b>	<b>PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b>
<b>Serviço Ambientais</b>	absorção e armazenamento de carbono na vegetação e em solos).	proteção das funções de manter os ecossistemas em funcionamento, manutenção da polinização, manutenção de opções de uso futuro, seguros contra choques, valores de existência	redução da sedimentação em áreas a jusante, melhora na qualidade da água, redução de enchentes, aumento de fluxos em épocas secas, manutenção de habitat aquático, controle de contaminação de solos
<b>Paga-se por</b>	Tonelada de carbono não emitido ou sequestrado através de Reduções Certificadas de Emissões (ERU), créditos de Offsets de carbono, servidões de conservação, etc	Áreas protegidas, direitos de bioprospecção, produtos amigos da biodiversidade, créditos de biodiversidade, concessões de conservação, aquisição de terras, servidões de conservação etc.	Reflorestamento em matas ciliares, manejo de bacias hidrográficas, áreas protegidas, qualidade da água, direitos pela água, aquisição de terras, créditos de salinidade, servidões de conservação etc.

Fonte: Ibama (2011).

### 2.3 Valor dos recursos e serviços ambientais

A partir do momento que a sociedade constatou a possibilidade de finitude dos recursos ambientais e a gravidade do assunto diante da possibilidade de seu esgotamento, a discussão acerca da valoração econômica destes recursos mostrou-se necessária, recurso esse que, diante de sua gratuidade, não entrava na contabilidade econômica das organizações.

De acordo com Sinisgalli (2005) a valoração econômica ambiental procura definir o valor do recurso e serviço ambiental natural com base na equivalência entre a disposição de abrir mão deste recurso, em termos de ganho econômico e no quanto as pessoas estão dispostas a investir na sua manutenção. Em outras palavras, a valoração ambiental procura refletir o quanto as pessoas estão dispostas a pagar (DAP) para manter o seu bem-estar diante de determinado recurso ou receber para se dispor dele.

Dentre as técnicas de valoração, o Método de Valoração Contingencial (MVC) amplamente utilizado em diversos países e em muitos departamentos governamentais, principalmente nos Estados Unidos, para a mensuração da DAP para projetos sociais e avaliações de custo benefício para as políticas públicas voltadas aos impactos ambientais e de saúde (NOTARO; PALETO, 2011).

Fonta *et al.* (2007) considera que comparada com outras técnicas econômicas, o MVC é considerado muito flexível e adaptável a certas tarefas de valoração, sendo por isso uma das técnicas mais usadas para a estimativa do valor econômico total dos vários tipos de bens e serviços públicos.

A primeira estimativa do valor econômico da biosfera como um todo foi elaborada por Costanza *et al.* (1997). Os autores revisaram um número de valorações de serviços ambientais e fizeram uma estimativa do valor total dos ecossistemas, baseada em cálculos adicionais próprios, captando valores de uso (matérias-primas, recreação, alimentos, e de não comercializados), não uso (regulação do clima, controle de erosão, ciclagem de nutrientes, tratamento de resíduos, etc.), valores de opção (recursos genéticos, habitat) e valores de existência (culturais, habitat, etc.), entre outros.

De acordo Costanza *et al.* (1997) a biosfera promove a cada ano, bens e serviços ambientais a humanidade da ordem entre 16 a 54 trilhões de dólares (em média 33 trilhões) na cotação de 1994. Esse valor representava duas a três vezes o Produto Interno Bruto (PIB) global da época, de US\$ 18 trilhões.

Um importante estudo desenvolvido por Machado (2010), na Bacia Hidrográfica do Feijão, utiliza para a valoração dos recursos hídricos o MVC. O instrumento ou veículo de pagamento proposto pelo autor, como fonte de obtenção do recurso para recuperação da bacia hidrográfica, se dava através de taxa incluída na conta de água e esgoto da população correspondente a um serviço prestado ao contribuinte, que neste caso seria o serviço de proteção dos recursos hídricos da bacia que, conseqüentemente, melhoraria a qualidade e quantidade de água para consumo humano do município. O autor propõe a associação entre a empresa de abastecimento, o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, com a participação direta do Comitê da Bacia Hidrográfica no processo de valoração do bem a pagar, obtenção do recurso financeiro e sua transferência para recuperação da bacia.

## 2.4 Gestão integrada de bacias hidrográficas

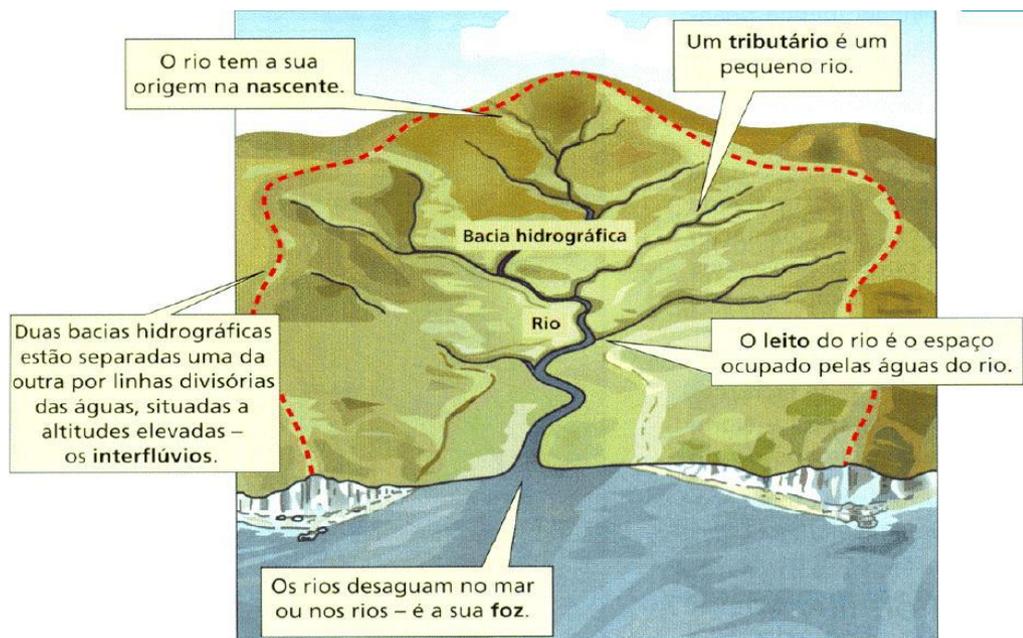
Antes da análise acerca de toda a cadeia de informações em uma gestão integrada de bacia hidrográfica, é necessário apresentar em síntese o conceito de bacia hidrográfica.

Para Alvim e Ronca (2007), bacia hidrográfica é um conjunto de terras drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. O conceito de bacia hidrográfica está associado a noção da existência de nascentes, divisores de águas, aliadas as características dos cursos de água, principais e secundários.

De acordo com Garcez e Alvarez (1988) as bacias hidrográficas, também chamadas de bacia de captação, bacia de drenagem superficial ou bacia de contribuição, podem ser definidas como uma porção de área fechada topograficamente em um ponto do curso d'água, sendo que a água drenada pode ser medida ou descarregada através desse ponto.

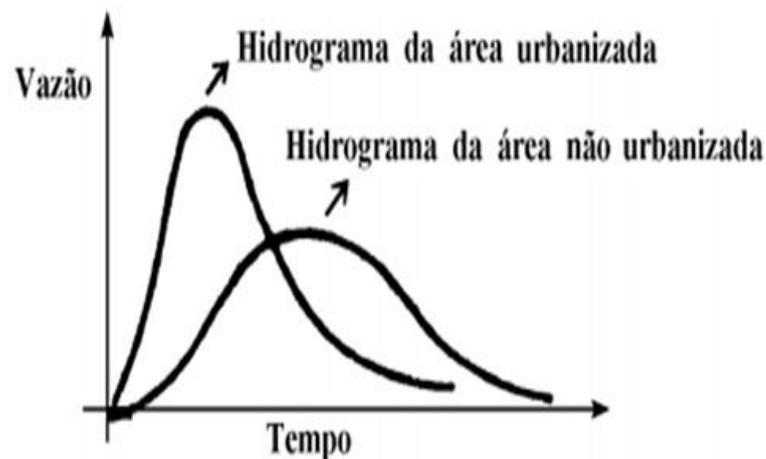
Pinto *et al.* (1976) definem bacia hidrográfica, como a área geográfica coletora de água de chuva que, escoando pela superfície do solo, atinge a seção considerada.

Em função de suas características naturais, as bacias hidrográficas têm se tornado importantes unidades espaciais utilizadas para gerenciar atividades de uso e conservação dos recursos naturais, principalmente nas situações atuais de grande preocupação sobre o ambiente, em função do crescimento populacional e do desenvolvimento (MORO, 2005). A Figura 2.4, mostra um modelo de uma bacia hidrográfica com seus componentes, desde o seu início nas nascentes até a foz, onde deságuam no mar.



**Figura 2.4 Modelo de bacia hidrográfica e seus principais componentes.**  
Fonte: Agostini (2015).

Segundo Tucci (1995) bacias hidrográficas com características mais próximas a naturais, chamadas bacias rurais, tendem a possuir parcelas maiores de infiltração do que bacias urbanizadas e, por consequência, parcelas menores de escoamento superficial (ES) do que as urbanizadas. As enchentes e inundações tem como principais responsáveis os escoamentos superficiais elevados, com aumento de ES, que se dá principalmente após mudanças nas bacias hidrográficas, como o desmatamento, degradação do solo, ocupação desordenada, entre outros. A Figura 2.5 apresenta como as bacias são influenciadas pela troca da vegetação nativa pela urbanização.



**Figura 2.5 Hidrograma hipotético.**  
**Fonte: Tucci (1995).**

Com o aumento do nível de conscientização da sociedade sobre a importância da conservação dos recursos naturais e da necessidade de sua preservação, principalmente dos recursos hídricos pela sua finitude, há o surgimento de um movimento favorável ao “desenvolvimento sustentável”, elevando uma bacia hidrográfica a uma unidade de gestão territorial.

Cury (2005) aponta que está em formação um consenso de se administrar os recursos hídricos de maneira que o desenvolvimento das sociedades humanas se promova de maneira sustentável e racional em relação as suas necessidades, e dentro dos limites de suporte do ambiente. Isto pode ser colocado em prática, através do poder público, por meio de um ecossistema fechado e completo, interligando os recursos hídricos, o ciclo hidrológico e o território e a própria Bacia Hidrográfica. Ao se observar a bacia hidrográfica como unidade de gestão, busca-se o desenvolvimento sustentável como princípio norteador.

De acordo com Zolin (2010) a gestão de bacia hidrográfica é a modalidade de gestão territorial que compatibiliza a gestão dos recursos hídricos com os outros setores da gestão territorial, visando a sustentabilidade.

A conciliação entre políticas setoriais de gestão do território e políticas setoriais de gerenciamento dos recursos hídricos no âmbito da bacia, além de integrar equitativamente os usuários, instituições, empresários e sociedade civil, agrega o planejamento dos recursos hídricos aos demais recursos. Neste contexto, a bacia hidrográfica aparece como uma unidade espacial de gestão e de conciliação destes elementos, em longo prazo. Esse conceito remete-se ao desenvolvimento sustentável que associa desenvolvimento socioeconômico, isonomia social e meio ambiente (DOUROJEANNI; PÁDUA, 2013).

O tema de gestão dos recursos naturais considerando a dinâmica de uma bacia hidrográfica surge como uma das possíveis opções para articular a participação dos usuários e desses recursos em matéria de gestão ambiental (HOGAN; MARANDOLA JR; OJIMA, 2010). Além disso, a gestão integrada dos recursos hídricos e o seu necessário envolvimento com a gestão regional é fator essencial para a sustentabilidade de qualquer recurso natural.

O maior desafio da gestão integrada de bacia hidrográfica é o de integrar a gestão territorial implementada nos municípios inseridos na bacia hidrográfica. Neste sentido, Alvim e Ronca (2003) afirmam que, o modelo de gestão integrada, apesar da unidade de gestão ser a bacia hidrográfica, aplica-se no nível do município e do conjunto deles. Nesse sentido, é fundamental que a gestão considere sua relação com outros sistemas de gestão e outros limites, inclusive os políticos administrativos.

Dentro destes conceitos, a gestão da bacia se dá por meio dos Comitês de Bacia Hidrográfica, que coordenam as ações no âmbito da bacia, objeto de gestão, por intermédio de deliberações em um ambiente participativo. Os comitês viabilizam discussões de questões e arbitram conflitos em primeira instância em assuntos relacionados aos recursos hídricos, com a participação das entidades envolvidas nesta questão, bem como aprovam o Plano de Bacia Hidrográfica ou Plano dos Recursos Hídricos. Também acompanham a implementação do Plano de Bacia, contribuindo com adequações e providências necessárias para o alcance dos objetivos do plano. Propõem ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais dos Recursos Hídricos isenção de obrigatoriedade de outorga de licenças relacionadas aos recursos hídricos de pequeno impacto à bacia, além de estabelecer valores e regras de cobrança dos recursos hídricos na bacia objeto de gestão, além de promover o rateio de custos de obras de uso múltiplo e interesse comum ou coletivo da bacia em questão, por meio do estabelecimento de critérios de gestão (COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS, 2018).

As Agências de Bacia tem a função de cobrança pelo uso dos recursos hídricos da bacia em questão em âmbito estadual ou federal, que são implementadas apenas com a anuência dos Conselhos Nacional e Estadual dos Recursos Hídricos, por intermédio da solicitação de Comitê de Bacia Hidrográfica.

Segundo Barth (2002), as principais atribuições da Agência de Bacia ou Agência de Água são de manter o balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos na bacia sob sua abrangência de gestão, além de efetuar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos por meio de cadastro de usuários mantido pela Agência. Tem função de analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos e acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.

Segundo informações do Comitês de Bacias Hidrográficas (2018) a gestão das bacias hidrográficas no âmbito dos municípios é de competência dos Comitês em parceria com o município, ficando adstritos certos assuntos a uma devida regulamentação.

## **2.5 Situação e exemplos internacionais de programas de PSA**

Devido a importância do tema e recente preocupação com o meio ambiente e recursos naturais, inúmeros casos de PSA vêm sendo aplicados em todo o mundo. Landell-Mills e Porras (2002) realizaram uma revisão sobre o desenvolvimento de mercados de PSA, identificando 287 casos em todo o mundo, sendo 69 desses na América Latina e Caribe, originados por políticas agrícolas em países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e por iniciativas de conservação da floresta a partir da década de 1990.

Perecochtchikova e Oggioni (2014) citam que na América do Norte, na Europa, na China e na Austrália, as pesquisas relacionadas ao tema, tem enfoque predominante em análises social e econômica. Em relação às funções do ecossistema, estudos da biodiversidade prevalecem seguidos por hidrológicos e de carbono.

Segundo Kumar e Nair (2011) países como China, Rússia, Chile e Argentina têm se beneficiado de serviços ecossistêmicos complementares como sequestro de carbono e aumento da qualidade da água ao adotarem práticas conservacionistas e programas de incentivo ambiental.

De acordo com Zolin (2010) os mais variados programas de PSA são atualmente realidades em inúmeros países do mundo, tendo bacias hidrográficas como o local mais adequada a aplicação desses programas, sendo os principais da América Latina, a Guatemala, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Equador, Peru, na América do Norte, principalmente os EUA e na Europa, países como Espanha e Itália.

De acordo com Perevochtchikova e Oggioni (2014) o programa mexicano de pagamentos por serviços ambientais sob a direção do Conselho Nacional de Florestas (CONAFOR), que a princípio tinha como interesse os serviços hidrológicos, em especial a preservação de aquíferos que segundo os autores estava alienada a perda de floresta nativas. Esse se expandiu para serviços relacionados ao carbono e a biodiversidade. Em 2010 o projeto alcançou 2.767 milhões de hectares, envolvendo 5.400 proprietários e cerca de 5.289 milhões de pesos mexicanos foram disponibilizados entre pagamentos e financiamentos do projeto.

De acordo com Xavier (2006) nos EUA uma experiência de um programa de PSA de sucesso, é relacionada ao abastecimento de água na cidade de Nova Iorque, onde o governo da cidade exigiu aos seus fornecedores de água que realizassem um processo de filtragem nas águas superficiais devido a problemas relacionados as aquedutos antigos que estavam degradando a qualidade da água de abastecimento público. Além dessa opção, o governo propôs uma alternativa de proteção das bacias hidrográficas à montante da cidade. Como o custo de filtragem era de cerca de 6 a 8 bilhões de dólares e a alternativa proposta pelo governo de investimento em PSA`s nas bacias hidrográficas, teria um custo de cerca de 1,5 bilhões de dólares, os fornecedores concluíram que o custo benefício do investimento em PSA`s era maior, causando um grande impacto positivo no meio ambiente e alcançando o objetivo na melhora da qualidade da água.

Segundo Stefano (2006) e Prefeitura Municipal de São Bento do Sul (2010), outro exemplo de programa de PSA é o da Costa Rica, onde os beneficiários foram os usuários de água, tendo como a iniciativa e incentivo políticas públicas de um programa que tem como criador e mantenedor a vontade governamental. O país que na décadas de 60 e 70 explorou indiscriminadamente o comércio de madeira, causando a degradação de florestas e, conseqüentemente, a diminuição quantitativa e a fragilidade de recursos naturais. Foi então que o país criou a Lei Florestal nº 4.465 de 1979, sendo essa primeira lei para gerar incentivos referentes ao tema. Em seguida, diante da necessidade, foi criada a Lei nº 7.575 em 1996 que trouxe a questão de Pagamento por Serviços Ambientais, apoiada por fundos de impostos proveniente dos combustíveis fósseis. Um ponto forte a ser observado no modelo de PSA da Costa Rica é a iniciativa do poder público com a criação do programa de PSA. Outro é a

sustentabilidade do pagamento, de fundamental importância, uma vez que, o programa é mantido por doações e financiamentos, partindo de fontes poluidoras (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BENTO DO SUL, 2010).

Outro exemplo é do Vietnã, quando comunidades locais realizaram o reflorestamento para proteção de áreas de mangues nas regiões costeiras do país, onde mais de 70% da população são ameaçadas por desastres naturais. A solução da restauração das áreas de mangues apresentou maior custo benefício do que construir barreiras artificiais. O investimento custou US\$ 1,1 milhão e economizou aos cofres públicos cerca de US\$ 7,3 milhões ao ano em custos para a manutenção de diques marinhos (HONG, 1996).

A seguir são apresentados alguns projetos internacionais encontrados na literatura que apontam em seus conteúdos, ditames relativos à uma possível compensação financeira frente às ações de proteção ou resgate de áreas de bacias hidrográficas, conforme apresenta o Quadro 2.3.

**Quadro 2.3 Projetos internacionais de PSAs em bacias hidrográficas.**

PAÍS	PROJETO	DESCRIÇÃO
Austrália (New South Wales)	Bacia do Rio Macquarie – créditos de transpiração	Para reduzir os níveis de salinidade na bacia hidrográfica australiana de Mully-Darling, a empresa gestora State Forests, está usando crédito de transpiração de água. Onde agricultores locais de irrigação firmaram acordo com a empresa, para apoiar o plantio de árvores, por sua vez, recebem créditos de transpiração.
Bolívia, Argentina	Rio Bermejo – Contratos de proteção de bacias hidrográficas.	Para solucionar problemas com a sedimentação em bacias inferiores que alteravam o curso do rio, impedindo o uso racional da água, os países firmaram acordo e através ações como melhores técnicas de manejo do solo, reduziram a erosão em locais críticos diminuindo o processo de sedimentação.
Chile	Negociação de compartilhamento de água e pagamentos para proteção de bacias hidrográficas.	Para solucionar problemas de escassês hídricas em algumas regiões do país, o governo estabeleceu um mercado de uso da água, onde os recursos obtidos são usados em melhora nas bacias hidrográficas e na recuperação ambiental.
China (Província de Guangdong)	Contratos de proteção de bacias hidrográficas.	A província de Guangdong adotou transferência de pagamentos e um fundo de PSA coletados de uma estação de energia para garantir a

Continua.

		qualidade da água no rio Dongjiang, fazendo a compensação ambiental em as áreas de recursos hídricos.
Colômbia	Contratos nacionais de gestão de bacias hidrográficas.	Diversas medidas de incentivos econômicos para o desenvolvimento de políticas ambientais e gestão de recursos naturais foram experimentadas na Colômbia. Alguns fomentam o uso da floresta para substituir a extração de florestas tropicais e outras, protegem e recuperam microbacias que são estratégicas devido aos serviços ambientais que fornecem aos assentamentos humanos.
Costa Rica	Fundo da bacia hidrográfica de San Jose.	Criação de um fundo, oriundo de pagamentos de madeiras, chamado Água Tica, com o intuito da restauração das florestas fora da capital da Costa Rica, San Jose, que ajude a melhorar a qualidade da água para os mais de um milhão de pessoas que vivem na bacia hidrográfica do rio Tárcoles.
Equador	Cidade de Cuenca - Aquisição de terra e proteção de bacias hidrográficas.	Desmatamento ocorrido por causa da pecuária tem degradado os solos causando extrema preocupação com a qualidade das águas em estações secas por causa do processo de sedimentação. A concessionária comprou terras em áreas críticas ao redor da bacia hidrográfica de Tomebamba, para dar fim ao processo de desmatamento e recurar a área, para manutenção dos recursos hídricos.
El Salvador	Parque Nacional El Imposible – contratos de áreas protegidas.	O município de San Francisco de Ménendez concordou em pagar por vários guardas no parque nacional El Imposible, para ajudar a proteger a bacia hidrográfica da qual a comunidade deriva sua água.
Guatemala	Rio Montagua, Sierras las Minas.	Defensores da natureza tem comprado terras para a reserva com intuito de manutenção do patrimônio genéticos e de espécies nativas além disso tem sido estudada a criação do Fundo de Água, proveniente do pagamento de usuários de uma das vertentes do rio Motagua, que ajudaria na solução para os problemas de financiamento da conservação da Reserva.
Índia (Himachel Pradesh)	Contratos interestaduais de proteção de bacias hidrográficas.	Projeto Florestas HP para Prosperidade (PFHPP) prevê apoiar

Continuação.

		programas de provisão de serviços florestais e fortalecer as funções das comunidades e do setor privado em atividades florestais, melhorar a eficácia dos programas de manejo florestal e, assim, melhorar a eficácia do governo da Índia, em alocações de reflorestamento.
Indonésia (West Lombok)	Pagamentos pela melhor qualidade da água.	Para solucionar problemas de demanda hídrica, foi realizado um esquema para incentivar os consumidores de água urbana a participar do financiamento da conservação da área de captação de água através de PSA. Através de intervenção do governo em forma de regulamentação regional que previa dentre as ações recuperação de florestas.
Filipinas	Monte Kanla-on	Realização de atividades agroflorestais com agricultores que vivem no Parque Mount Kanla-on visando a estabilização das margens dos rios e medidas de conservação do solo para deter a erosão do solo na área de recarga de uma estação de tratamento de água de nascente. Pagamentos em espécie para o reflorestamento e assistência técnica aos agricultores para adotar melhores práticas agroflorestais.
Malauí	Contratos de proteção de bacias hidrográficas	A partir de problemas com a erosão do solo e diminuição da produção de água e, pela falta de recursos financeiros dos agricultores da região um esquema de PSA, a partir de usuários de recursos hídricos, foi proposto para que melhores práticas de manejo do solo pudessem ser aplicadas para melhorar a provisão dos SAs.
Paquistão	Mangla Dam – Contratos de proteção de bacias hidrográficas	Agricultores que vivem a montante da barragem de Mangla Dam receberam assistência técnica e outros insumos para a conservação do solo e da água. Os agricultores contribuíram com valor equivalente a 30% dos custos de manutenção de mão-de-obra. Isso trouxe benefícios o aumento da capacidade do reservatório com a diminuição dos sedimentos.
Bulgária, Hungria e Romênia	Pagamentos pela melhor qualidade da água.	Foram criados o Fundo Europeu de apoio ao Desenvolvimento Regional e o Fundo de Coesão à gestão e abastecimento de água potável na Bulgária, Hungria e

Continua.

		Romênia que totalizará 3,7 mil milhões de euros. Com o objetivo de melhoria nas condições de potabilidade da água de consumo, através de obras e ações que promovam os alcance desse objetivo.
África do Sul	Licenças de redução de saídas de fluxo.	A principal tarefa deste é avaliar e gerenciar os impactos nos recursos hídricos do país, através de um novo sistema de licenciamento de uso da água que utiliza sistemas de informações geográficas (SIGs) para capturar e armazenar informações sobre a cobertura vegetal de áreas de interesse para emitir as novas licenças de uso.
USA (Nova Iorque)	Programa da Bacia Hidrográfica de NYC - aquisição de terras, servidão de conservação, contratos de manejo florestal e de terras.	Para melhorar a qualidade da água em Nova Iorque foram estabelecidos 2 programas com estratégias de proteção não estruturais, sendo o primeiro de aquisição de terras e o segundo de proteção e parceria com bacias hidrográficas a montante, sendo estes considerados mais eficientes e baratos para o alcance do objetivo.

Fonte: Adaptado de Landell-Mills e Porras (2002).

Além dos citados projetos, muitos outros ainda podem ser citados, conforme traz Landell-Mills (2003), como o regime de restauração e manutenção do reservatório Miyun na China, o programa de aquisição de terras e contratos de gestão de terras no Valle del Cauca na Colombia, o programa de pagamentos globais da energia, Planalto Central e o programa Florestas da nuvem de Monteverde na Costa Rica, o regime de pagamento de bacias hidrográficas de Chagres no Panamá, os contratos de área protegida na reserva florestal Makiling nas Filipinas, o programa Ecolotree de remoção de contaminantes do solo nos USA, entre muitos.

## 2.6 Situação dos programas de PSA no Brasil

Segundo Altmann (2008) o direito ambiental brasileiro foi concebido em resposta a crescente degradação que o Brasil enfrenta desde a invasão portuguesa no século XVI. Pode-se inclusive, referir às “degradações ambientais”, como as diversas e versáteis formas que o homem alterou o ambiente natural e utilizou seus recursos.

O autor cita que as primeiras normas relativas aos recursos naturais visavam regulamentar o uso direto de tais recursos e não a preservação dos ecossistemas em si, o que eventualmente poderia ocorrer de forma reflexa. No entanto, ao passo que o ambiente restava severamente afetado, em particular quando as funções ecológicas eram comprometidas ao ponto de inviabilizar a vida humana, normas foram editadas para coibir os abusos.

No final do século 20, observou-se forte pressão internacional para que o país adotasse uma legislação mais restritiva em relação ao meio ambiente, acompanhando uma tendência que objetivava a preservação da natureza. O marco legal deste processo histórico é a Lei 6.938/81, a qual institui a Política Nacional do Meio Ambiente.

No âmbito federal apesar não existir uma lei, varias leis relacionadas ao meio ambiente e recursos hídricas apresentam em seu escopo menção ao PSA, como a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97), o Projeto de Lei 792/2007, o Projeto de Lei 312/15, a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), a Lei Federal 9.985/2000, o Projeto de Lei 5.487/2009, e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PROPSA).

Segundo Santos *et al.* (2012) até a data de maio do ano de 2012 foram encontradas 28 iniciativas legislativas referentes ao PSA no âmbito Federal e Estadual. O Quadro 2.4 apresenta essas iniciativas no âmbito Federal.

**Quadro 2.4 Leis, decretos e projetos de lei sobre PSA na esfera federal.**

<b>Bloco de Análise</b>	<b>Lei, Decreto e PL</b>	<b>Tema</b>
Política Nacional de PSA	Projeto de Lei 792/2007	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
Programa de Recuperação e Conservação da Cobertura Vegetal	Projeto de Lei 3.134/2008	Programa Nacional de Recuperação e Conservação da Cobertura Vegetal.
Fundo Clima	Lei 12.114/2009	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima.
	Decreto 7.343/2010	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Regulamento).
Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde	Decreto 7.572/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde (Regulamento).
	Lei 12.512/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais.

Continua.

Sistema Nacional de REDD+	Projeto de Lei do Senado 212/2011	Sistema Nacional de REDD+.
	Projeto de Lei da Câmara 195/2011	Sistema Nacional de REDD+.

**Fonte: Santos *et al.* (2012).**

Nas esferas estadual e municipal, várias são as experiências práticas de projetos programas de sucesso de PSA's, sendo essas experiências bem sucedidas no que diz respeito ao tema, podendo citar alguns deles.

Projeto Águas do Parque Pernambuco – PE, que contou com apoio financeiro do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio), para a instalação equipamentos com o intuito de realizar medições no Parque Estadual Dois Irmãos, para a avaliação os serviços ambientais prestados pelo parque e a influência da Mata Atlântica preservada sobre a qualidade da água do local. Os estudos avaliaram os custos de tratamento em quatro Estações de Tratamento da Água – ETA's, com destaque para a avaliação dos custos relativos a turbidez, ou seja, a capacidade de penetração da luz na água. Os resultados mostraram que, em função da menor turbidez, houve uma economia de R\$ 0,03 para cada metro cúbico de água tratada, o que significa dizer que a água do Parque Dois Irmãos apresenta pouca turbidez e é de boa qualidade. A floresta está gerando um benefício para toda a sociedade ao manter a pureza da água e gerar economia (ASCOM CEPAN, 2013).

De acordo com o governo do estado do Espírito Santo, o Programa ProdutorES de Água – ES, é um projeto voluntário no qual são beneficiados os proprietários rurais que, através de conservação da vegetação, contribuem para a diminuição da erosão e da sedimentação, e para o aumento da infiltração de água, melhorando a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos. As principais fontes de recursos são provenientes de Royalties de petróleo (porcentagem), recursos do setor elétrico (100% da cota do estado), orçamento do estado através de multas em recursos hídricos, e ainda doações e transferências. O estado do Espírito Santo pretende realizar a estruturação de um projeto único de PSA que contemple as diversas ações e projeto existentes, e, induzir um mercado de PSA.

Projeto Protetor de Águas no Rio Grande do Sul, que teve início em 2011 e incentiva produtores rurais a adotarem boas práticas de conservação de água e solo, atuando em toda a área da Sub-bacia Hidrográfica do Arroio Andréas, em Vera Cruz/RS. Atualmente, o Programa conta com a adesão de mais de 60 produtores rurais. É uma experiência pouco usual entre os projetos dessa natureza pois, teve todo o suporte financeiro proveniente da iniciativa privada. As análises biológicas e físico-químicas das nascentes garantem resultados qualitativos e quantitativos acerca da qualidade da água da região, possibilitando uma melhora

na qualidade de vida da população e gerando economia ao Município, através da diminuição dos gastos com produtos químicos na Estação de Tratamento (ANA, 2018).

O Projeto Conservador das Águas em Minas Gerais, que teve início em 2007, como parte do Programa “Produtor de Água”, previsto pela Lei Municipal 2.100/05, tem objetivo de preservar e conservar mananciais de abastecimento do Sistema Cantareira, responsável pelo fornecimento de água de metade da população da cidade de São Paulo. Com a ajuda de parceiros do projeto, a prefeitura disponibilizou assistência técnica e apoio financeiro aos proprietários rurais da sub-bacia das Posses para a recuperação e preservação das Áreas de Proteção Permanente (APP) e da Reserva Legal (RL), promoção do saneamento ambiental e conservação do solo. O PSA é feito para aquele que recupera e protege áreas próximas a nascentes e cursos d’água, de acordo com a extensão da área preservada. As fontes dos recursos são: “cobrança pelo uso da água”, convênios com entidades públicas e outras instituições e o plano plurianual do município (ANA, 2018).

O Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos no Rio de Janeiro - ProHidro, criado pela Política Estadual de Recursos Hídricos, para atender a dois objetivos principais, a saber, proporcionar a revitalização e a conservação dos recursos hídricos e integrar a função governamental de Gestão Ambiental no que diz respeito a preservação e conservação ambiental, controle ambiental, recuperação de áreas degradadas e meteorologia e recursos hídricos. Foi regulamentado pelo Decreto Estadual nº 42.029 de 15/06/2011, que institui, no âmbito do PROHIDRO, o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais a ser coordenado como um subprograma denominado Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA). Os investimentos do PRO-PSA priorizam as áreas rurais e de mananciais de abastecimento público, observando os critérios do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI (INEA, acesso 2018).

De acordo com Nunes (2011) o Projeto Oásis, que teve seu início no ano de 2006, foi criado pela Fundação Grupo Boticário com o intuito de contribuir com os esforços públicos para conservação de áreas relevantes, como remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados à Área de Proteção dos Mananciais da região metropolitana de São Paulo, e, inspirando-se em experiências de outros países, através de estratégias inovadoras de conservação de terras privadas. O projeto foi lançado em São Paulo, após quase 3 anos de estudos, trazendo em seu escopo o Pagamento por Serviços Ecológicos, destinado a proprietários que se comprometam a conservar áreas estratégicas para os mananciais, ou seja, preservação e recuperação de áreas de vegetação nativa e áreas de nascentes, por meio de contratos de premiação financeira de áreas naturais realmente protegidas. Atualmente o

projeto em São Paulo conta com a participação de 14 proprietários particulares e as áreas naturais somam aproximadamente 747,7 hectares com mais de 100 nascentes protegidas.

Segundo FAEMG (acesso 2018) o imposto ecológico (ICMS - Ecológico) é um mecanismo que foi adotado por vários estados do Brasil para subsidiar e incentivar as ações de conservação. Permite aos municípios brasileiros receberem parte de recursos financeiros arrecadados do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), em reconhecimento da prestação de um determinado serviço ambiental à sociedade (por exemplo criação e manutenção de Unidades de Conservação), em Minas Gerais, o saneamento entra também nos critérios do programa. De acordo com FAEMG (2018) os principais pontos negativos do ICMS - Ecológico estão na falta de transparência e cobrança para que o recurso seja aplicado em ações de conservação, além da divisão do montante entre maior número de municípios gerar uma fatia menor para cada.

O Quadro 2.5 apresenta as iniciativas de leis, projetos de leis ou decretos sobre PSA`s encontradas por Santos *et al.* (2012) na esfera estadual.

**Quadro 2.5 Leis e decretos sobre PSA na esfera estadual.**

<b>Bloco de Análise</b>	<b>Lei, Decreto e PL</b>	<b>Tema</b>
Acre (Programa de Certificação)	Lei 2.025/2008	Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre.
Acre (Sisa)	Lei 2.308/2010	Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre.
Amazonas (Bolsa Floresta)	Lei Complementar 53/2007	Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Amazonas.
	Lei 3.135/2007	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.
	Lei 3.184/2007	Altera a Lei estadual 3.135/2007 e dá outras providências.
	Decreto 26.958/2007	Bolsa Floresta do Governo do Estado do Amazonas.
Espírito Santo (Programa de PSA)	Lei 8.995/2008	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.
	Decreto 2168-R/ 2008	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (Regulamento).
	Lei 9.607/2010	Altera e acrescenta dispositivos na Lei 8.995/2008.
Minas Gerais (Bolsa Verde)	Lei 14.309/2002	Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado.
	Lei 17.727/2008	Concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais (Bolsa Verde) e altera as Leis 13.199/1999 (Política Estadual de Recursos Hídricos) e 14.309/2002.
	Decreto 45.113/2009 Normas para	Normas para a concessão da Bolsa

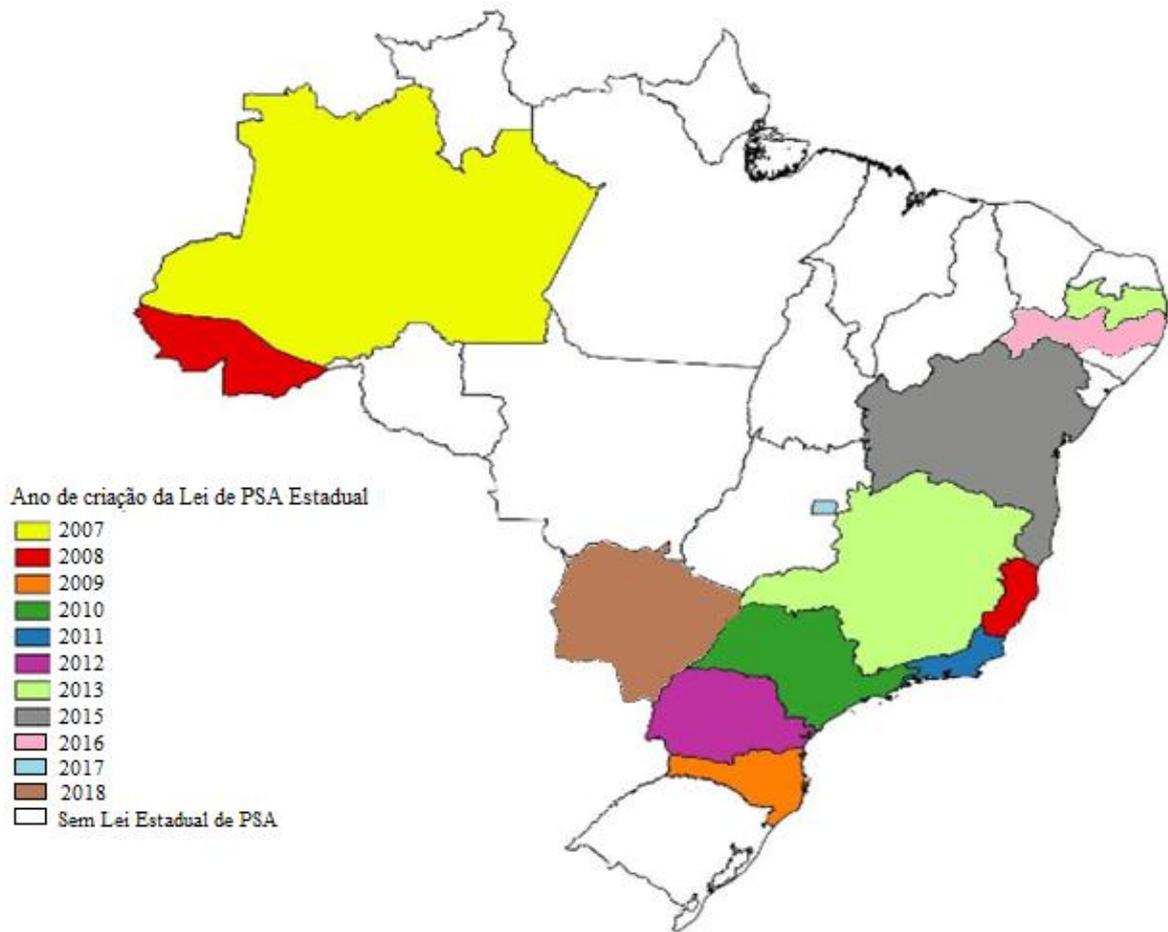
Continua.

Continuação.

	a concessão da Bolsa Verde.	Verde.
Paraná (Bioclima)	Decreto 4.381/2012	Programa Bioclima Paraná de conservação e recuperação da biodiversidade mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Estado do Paraná e dá outras providências.
	Lei 17.134/2012	Pagamento por Serviços Ambientais (em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade) integrantes do Programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o Biocrédito.
Rio de Janeiro (PRO-PSA)	Lei 3.239/1999	Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Decreto 42.029/2011	Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (Prohidro), que estabelece o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO PSA), com previsões para florestas.
Santa Catarina (Pepsa)	Lei 14.675/2009	Código Estadual do Meio Ambiente e outras providências.
	Lei 15.133/2010	Política Estadual de Serviços Ambientais e Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Pepsa) (Regulamento).
São Paulo (Projetos de PSA)	Lei 13.798/2009	Política Estadual de Mudanças Climáticas.
	Decreto 55.947/2010	Política Estadual de Mudanças Climáticas (Regulamento) e Programa de Remanescentes Florestais, que inclui o Pagamento por Serviços Ambientais.

**Fonte: Santos *et al.* (2012).**

A Figura 2.6 apresenta a situação de 2018 dos estados que implementaram suas leis específicas de PSA's. O primeiro Estado a promulgar uma lei de PSA no país foi o Amazonas em 2007, seguido pelo Acre e Espírito Santo em 2008, Santa Catarina em 2009, São Paulo em 2010, Rio de Janeiro em 2011, Paraná 2012, Minas Gerais em 2013, Bahia em 2015. A implementação dessas leis é um passo muito importante para que projetos e programas de PSA's sejam aplicados.



**Figura 2.6 Estados que possuem leis que instituem o PSA.**  
**Fonte: Adaptado de Santos *et al.* (2018).**

Em pesquisa recente, a situação do país com estados que possuem leis, projetos de lei ou decretos específicos de PSA`s, já se encontra mais avançada com relação ao implemento de leis que direcionem e estimulem os programas de PSA`s, ou seja, outros estados passaram a ter essa prioridade visto o assunto ser de suma importância no desenvolvimento sustentável, que tem sido fonte de grande preocupação dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os estados que passaram a ter leis sancionadas foram Pernambuco em 2016 (Lei 15.809), Distrito Federal em 2017 (Lei 5.955), Mato Grosso do Sul em 2018 (Lei 5.235).

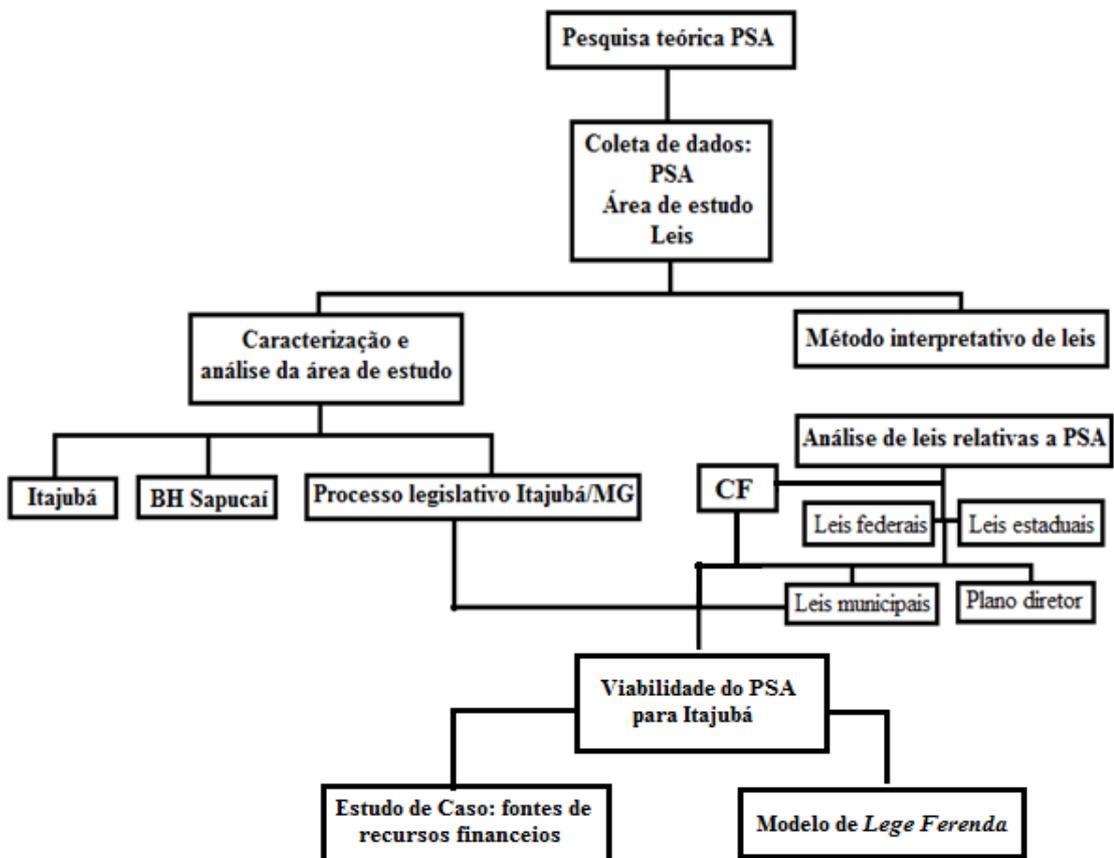
Alguns desses estados tiveram suas leis sancionadas e não tiveram programas ou projetos de PSA`s associados. Fato interessante e oposto a esse, acontece no estado de Goiás, pois não possui uma lei estadual específica de PSA, porém utiliza-se da Lei 18.104/13 que institui a Política Florestal do estado para instituir programas de PSA`s, algo semelhante a análise que será feita nesse trabalho.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

Este tópico apresenta uma descrição de como foram desenvolvidas as etapas de trabalho, realiza a descrição da área em estudo e as características relevantes do local a ser desenvolvido o modelo de *lege ferenda*. Apresenta um breve histórico dos principais problemas de degradação ambiental ao longo da bacia hidrográfica, e apresenta práticas de recuperação e proteção ambiental já adotadas pelo município de Itajubá. Além disso descreve como ocorre o processo legislativo do município, apresenta um subtópico com as Leis, Projetos de Leis, Decretos, entre outros, analisados na fundamentação e viabilidade do modelo de *lege ferenda* a ser proposto, e mais detalhadamente o processo do modelo interpretativo utilizado.

#### 3.1 Descrição da metodologia

Para um melhor entendimento e visualização das etapas realizadas para a elaboração de um modelo de *lege ferenda*, elaborou-se um fluxograma da metodologia, conforme apresenta a Figura 3.1.



### Figura 3.1 Fluxograma metodológico.

No fluxograma, as fases identificadas auxiliam na organização e entendimento da estrutura de execução do trabalho. A elaboração se inicia na obtenção de informações referentes ao tema, que contemplem conceitos e definições, informações de programas e projetos de PSA, e, principalmente Leis, Projetos de Leis, Decretos, que abordem o assunto, para fundamentação teórica e prática, que possam ser interpretadas para a indicação de viabilidade legal do modelo de *lege ferenda*, onde aplicou-se o método interpretativo proposto por Gémar (1995) e ressaltado por Silve (2001).

Posteriormente, realizou-se o levantamento das características da área de estudo, como a área é afetada pela degradação ambiental, os possíveis agentes poluidores, assim como os mais prejudicados por essas ações, os beneficiados no caso da realização de programas de PSA, além do processo legislativo do município para que posteriormente o modelo de *Lege Ferenda* para PSA possa ser proposto na câmara municipal de Itajubá.

Finalmente após definidas as necessidades da bacia hidrográfica quanto aos SA's, foram definidos todos os possíveis agentes (provedor e comprador), e ainda as fontes de financiamento do programa de PSA e, ainda um estudo de caso com cenários de possíveis fontes de recursos financeiros para os programas de PSA's a serem estabelecidos no município de Itajubá.

## 3.2 Caracterização da área de estudo

Este tópico descreve as características mais relevantes da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí assim com do município de Itajubá, como regime de chuva, características climáticas, de vegetação, de uso e ocupação do solo, etc. As implicações referentes a degradação ambiental ao longo da área, que favoreçam práticas de PSA. Além disso é feito o posicionamento do município de Itajubá na BH Sapucaí, e tudo mais que mostra relevante a discussão.

### 3.2.1 Bacia hidrográfica do rio Sapucaí

De acordo como comitê de bacia hidrográfica do rio Sapucaí, a bacia integra a bacia do rio Grande, localizando-se na região sudeste e atravessando dois estados, São Paulo e Minas Gerais. O Rio Sapucaí que dá nome a bacia por ser o rio principal, nasce na Serra da Mantiqueira, na cidade de Campos do Jordão – SP, a uma altitude de 1650 m, e deságua no

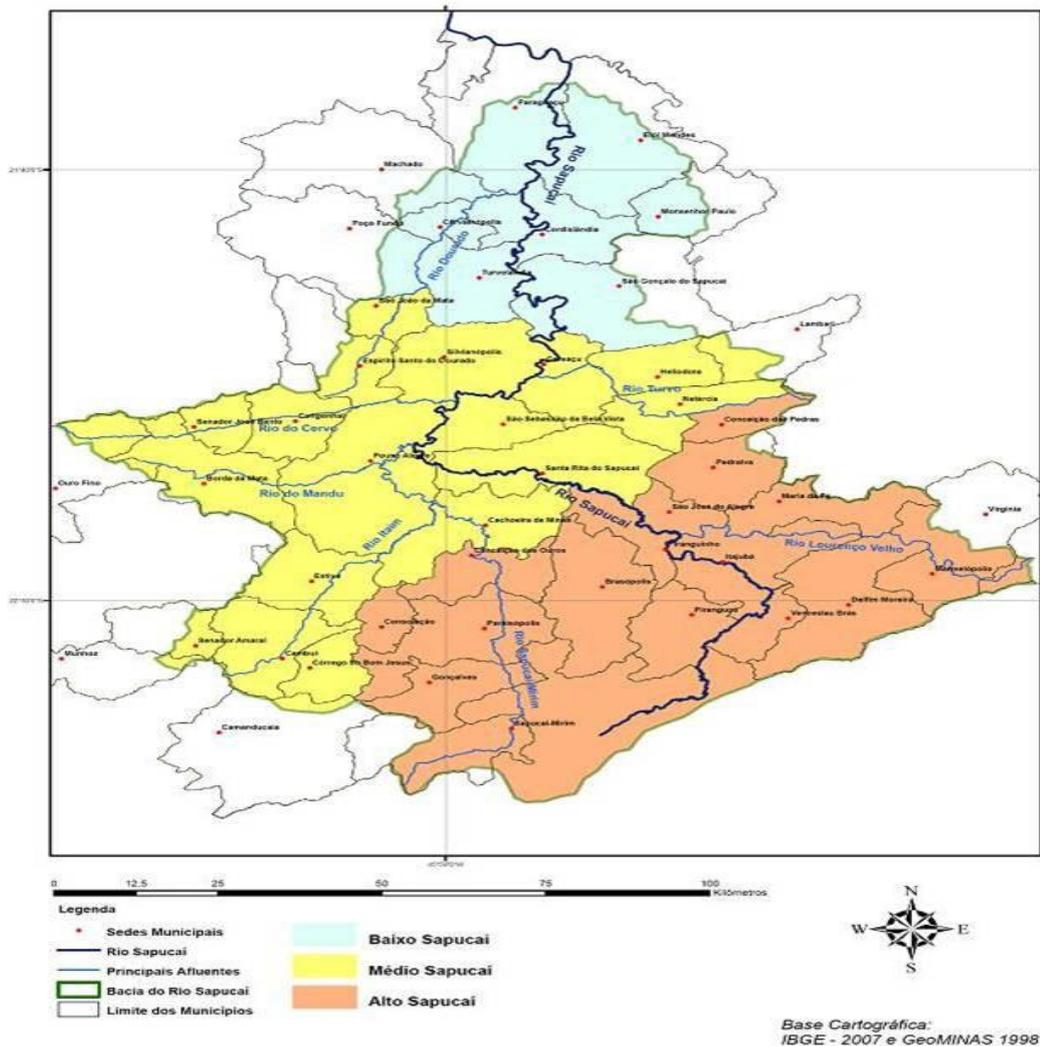
Lago de Furnas a 780 m de altitude, atravessando, aproximadamente, 283 km (34 km dentro do Estado de São Paulo e 249 km em Minas Gerais).

A exemplo de outras regiões, a ocupação humana sem controle, a urbanização excessiva e a conseqüente perda da qualidade dos recursos hídricos são os principais problemas a serem enfrentados na bacia, sendo o tratamento dos efluentes domésticos e industriais a principal prioridade, bem como a proteção de nascentes que são abundantes na região, usando a estratégia de pagamento por serviços ambientais.

O rio Sapucaí é dividido em 3 trechos, que delimitam as seguintes regiões:

- Alto Sapucaí, 50 km, Campos do Jordão / Ribeirão Bicas (Wenceslau Braz).
- Médio Sapucaí, 90 km, Ribeirão Bicas / Rio Sapucaí Mirim (Município Pouso Alegre).
- Baixo Sapucaí, 143 km, Rio Sapucaí Mirim / Represa de Furnas.

A Figura 3.2 apresenta um mapa com essa divisão de onde se verifica que o município de Itajubá está inserido na região do alto Sapucaí.



**Figura 3.2** Divisão da bacia hidrográfica do rio Sapucaí em três regiões.  
**Fonte:** Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí (2018).

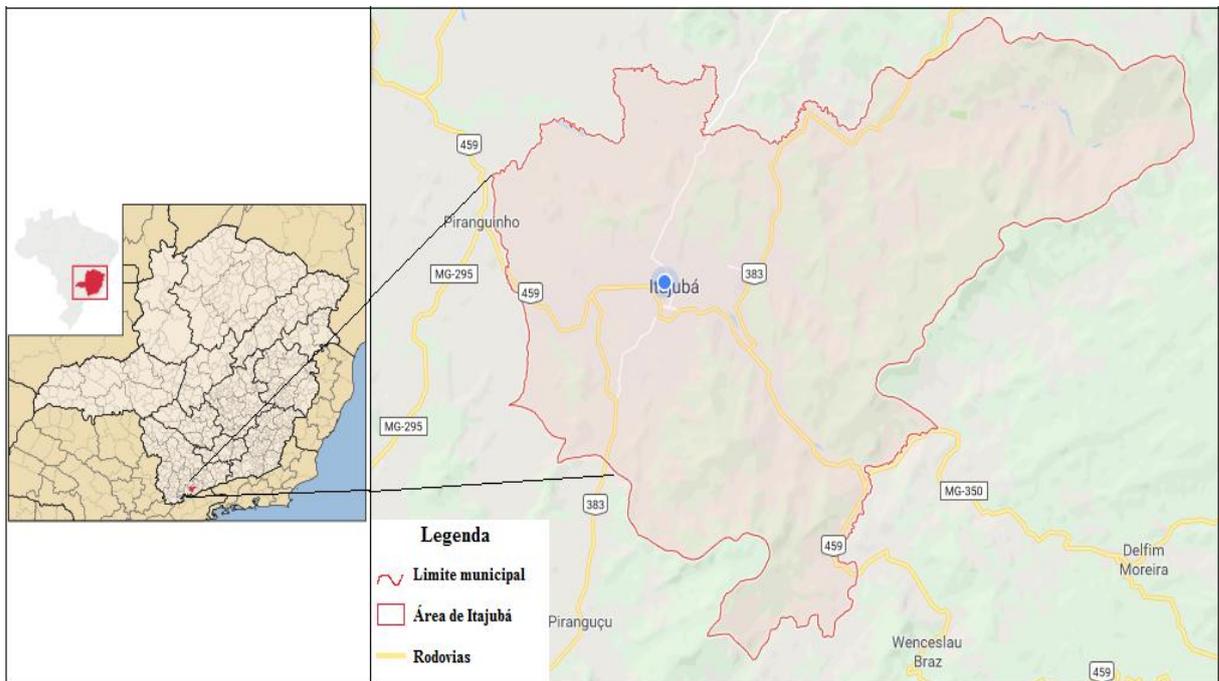
### 3.2.2 Caracterização do município de Itajubá

De acordo com a Prefeitura Municipal de Itajubá (2017) a cidade situa-se no sul do Estado de Minas Gerais, numa altitude de 1.746 metros no seu ponto mais alto e de 830 metros no ponto mais baixo, acima do nível do mar, sendo que a área urbana, sem considerar os morros, está em uma altitude média de 842 metros, ocupando uma área de 290,45 km<sup>2</sup> de extensão, sendo 219,75 km<sup>2</sup> de área rural e 70,70 km<sup>2</sup> de área urbana. A população de aproximadamente, é de 96.389 habitantes de acordo com o IBGE (2018), numa taxa anual de crescimento de 1,26%.

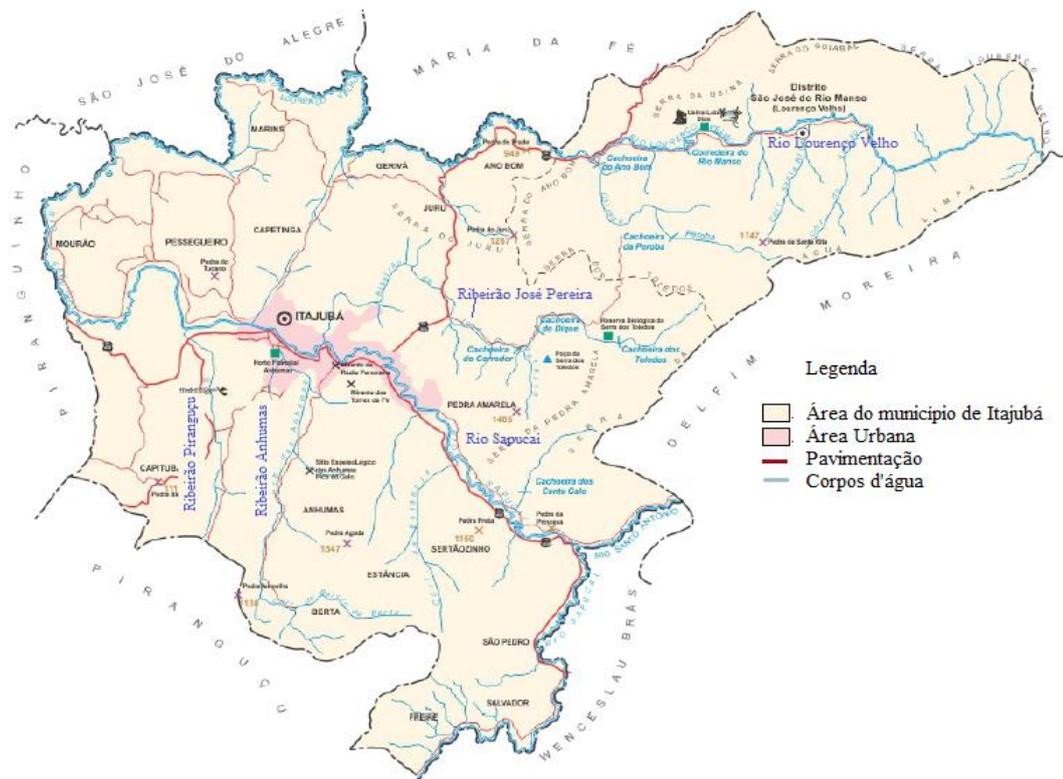
A sede de Itajubá, situa-se segundo as coordenadas geográficas 22° 30' 30" latitude sul e 45°27'20" oeste. A topografia de Itajubá é do tipo ondulada-montanhosa. O território apresenta-se plano (10%), ondulado (12%) e montanhoso em sua maior parte (78%). A cidade

é atravessada pela BR459 e tem como principal fonte de recursos hídricos o rio Sapucaí, seguido dos rios Lourenço Velho, ribeirão José Pereira, ribeirão Anhumas, ribeirão Piranguçu, entre outros.

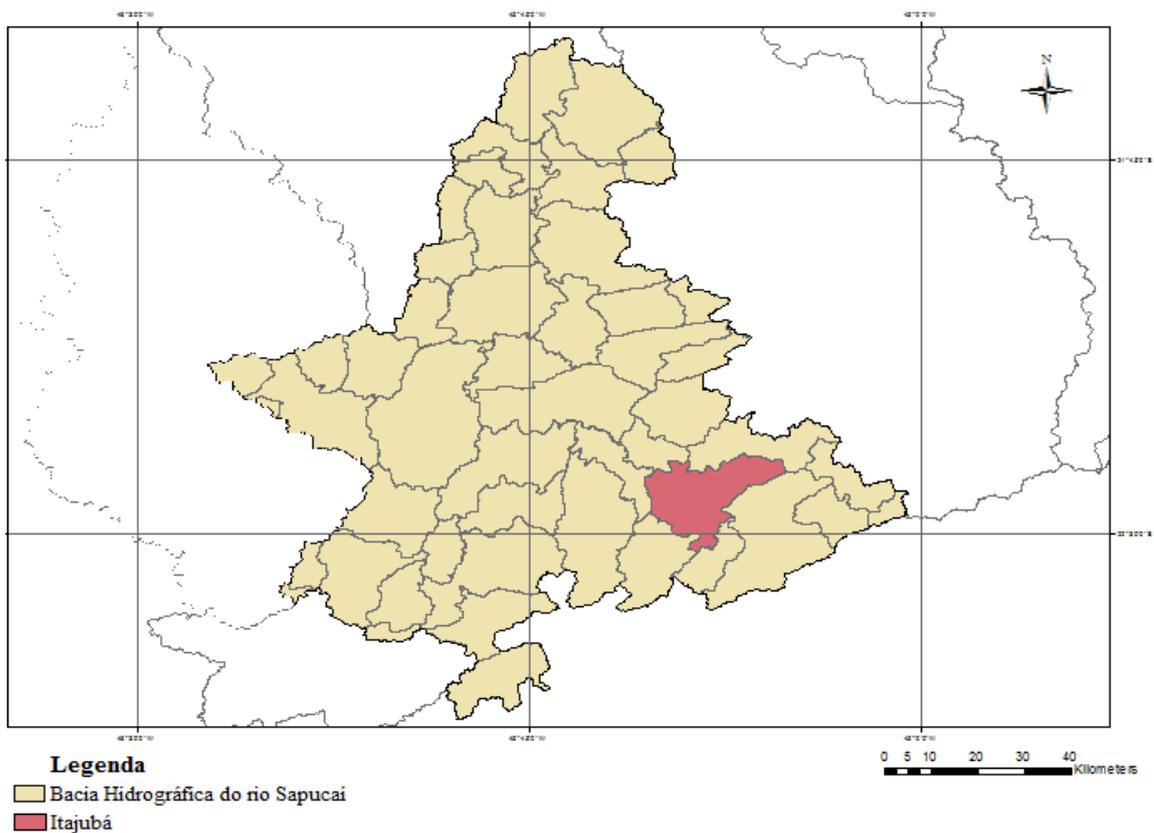
A Figura 3.3 apresenta o mapa da cidade de Itajubá, as principais rodovias e o posicionamento da microrregião de Itajubá no estado de Minas Gerais. A Figura 3.4 apresenta o posicionamento do Rio Sapucaí e dos principais corpos d'água do município de Itajubá, assim como alguns tributários de menor porte. A Figura 3.5 apresenta o posicionamento da cidade na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí.



**Figura 3.3 Localização de Itajubá.**  
**Fonte: Google Mapas (2018)**



**Figura 3.4** Posicionamento do Rio Sapucaí na cidade de Itajubá  
 Fonte: Prefeitura municipal de Itajubá (2017).



**Figura 3.5** Posicionamento de Itajubá na bacia hidrográfica do rio Sapucaí.

De acordo com Kaefer et al. (1979) o município localiza-se, numa escala pequena, no Planalto Atlântico do Sudeste, do qual a serra da Mantiqueira é o bloco mais elevado e interiorizado, e subdivide-se em três feições morfológicas distintas: as escarpas da serra, o planalto de Campos do Jordão e o Alto vale do Sapucaí. A feição onde se encontra Itajubá é a do Planalto de Campos do Jordão, onde os componentes do relevo tem áreas elevadas, porém apenas alguns trechos mantêm-se semiaplainados com morros com encostas convexas.

Em relação ao clima que predomina na área, Guimarães (1987) comenta que: “o clima da região é do tipo tropical mesotérmico – brando úmido, de temperaturas amenas durante todo o ano (a média anual varia em torno de 18°C e 19°C), o que explica pela orografia. Trata-se de clima Cwb, de acordo com a classificação de Koppen, descrito a seguir.

De acordo com Flauzino (2012) Itajubá apresenta as duas variações do Clima Tropical de Altitude (CW), o tipo Cwa e Cwb. O clima pode ser descrito como mesotérmico (C), na qual a temperatura média do mês mais frio está entre -3°C e 18°C, com chuvas de verão (w) e verões quentes no tipo Cwa (mês mais quente com média igual ou superior a 22°C), e brandos no tipo Cwb, média do mês mais quente inferior a 22°C.

A pluviosidade média é de cerca de 1400 mm por ano, sendo o período mais seco observado no mês de julho, mês em que ocorrem as mais baixas temperaturas. A estação seca estende-se de maio a setembro e a chuvosa ocorre, em geral, janeiro a março. Esse tipo climático também é denominado “tropical de altitude”, pois é característico de terras altas (KAEFER et al., 1979).

A cobertura vegetal primitiva da maioria dos estados do centro-leste do Brasil está sendo continuamente devastada, desde a época dos primeiros colonizadores. Atualmente observa-se algumas manchas dessas primitivas florestas. Segundo Atlas Nacional do Brasil (1966), citado por Kaefer et al. (1979), Itajubá possui parte da floresta mesófila, que se trata de uma formação vegetal estacional, latifoliada, subcaducifólia, tropical pluvial.

No início da sua fundação (19/03/1819) o desenvolvimento econômico se baseou nas atividades primárias agricultura do milho, arroz, feijão, fumo e café. Com o processo de urbanização ocorrido em todo o país, ocorre o crescimento e expansão, com o início do desenvolvimento industrial a partir da década de 70, com os ramos mecânico e eletro - eletrônico, onde várias fábricas se instalaram dentre elas a IMBEL, Helibras, Alstom, Balteau, STABILUS, Mahle.

Outra característica importante da cidade de Itajubá é ser uma cidade universitária, com a presença da Universidade Federal de Itajubá, Faculdade de Medicina de Itajubá, Escola

de Enfermagem Wenceslau Braz, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Sul de Minas (Facesm), Centro Universitário de Itajubá (Fepi), entre outras.

### **3.2.3 Histórico de degradação ambiental bacia hidrográfica do rio Sapucaí e de Itajubá**

Cerca de 200 anos de ocupação humana fizeram com que o rio Sapucaí e seus afluentes perdessem quase toda a sua riqueza de espécies nativas e que a paisagem fosse muito modificada.

De acordo com o Beraldo (1996) em determinados trechos o Rio Sapucaí chega a ter 50m de largura. Nesses locais segundo as novas diretrizes da legislação brasileira para áreas de preservação permanente (APP's), a mata ciliar deveria ter 100 metros de largura, o que não ocorre na prática, principalmente em locais urbanizados, sendo em pouquíssimas faixas apresentadas áreas preservadas com essas dimensões.

De todos os impactos observados sobre a vegetação na Bacia do rio Sapucaí, aqueles relacionados as APP's são os que apresentam maior influência sobre o ciclo hidrológico, e conseqüentemente sobre os recursos hídricos da bacia.

A degradação ambiental ocorrida nesse período se dá principalmente pelo desmatamento que teve início com consequência do processo de urbanização, sendo esta uma das atividades que mais contribuem para o desmatamento. Outras atividades contribuem para a degradação ambiental como a instalação de olarias, dragas de areia e outros minérios, bem como as atividades agropecuárias, onde grande parte da vegetação nativa foi removida e substituída por áreas de pastagens, culturas de café e milho, e, mais recentemente, silvicultura.

Os problemas ambientais não se limitam ao desmatamento, podendo ser incluídas as queimadas e a contaminação dos cursos da água por efluentes industriais. A Figura 3.6 apresenta a situação das margens do rio Sapucaí na cidade de Itajubá em 2001, onde as margens não apresentam as APP's de margens e são ocupadas pela urbanização.



**Figura 3.6 Situação das margens do rio Sapucaí, sem mata ciliar e ocupadas.**

As Figuras 3.7 e 3.8 apresentam respectivamente, o Ribeirão Anhumas que passa pelos bairros Anhumas, São Vicente, Avenida e Boa Vista, até desaguar no Rio Sapucaí e Ribeirão José Pereira, que passa pela serra dos Toledos, onde está sua nascente, e pelos bairros Juru, Estiva, Cruzeiro, BPS, Pinheirinho e Centro, onde deságua no Rio Sapucaí.

Pode-se observar que o mesmo processo de ocupação urbana, e de desrespeito a APP's de margens de rios, ocorre nesses tributários, sendo que estes Ribeirões apresentam alta incidência de inundações pelo transbordamento da água, causando transtornos e perdas materiais.

Os corpos d'água no município de Itajubá se apresentam quase que na totalidade na mesma situação, ou seja, sem a presença da mata ciliar e com grande parte da área de inundação natural dos rios ocupadas. As chamadas várzeas que no passado serviam para atenuar a inundação, que é um processo natural dos rios, atualmente estão sendo habitadas, sendo as populações ribeirinhas as mais afetadas em épocas de chuvas intensas.



**Figura 3.7 Situação das margens do Ribeirão Anhumas na altura do bairro São Vicente.**



**Figura 3.8 Situação das margens do Ribeirão José Pereira na altura do bairro Pinheirinho.**

Dentre as principais consequências dos problemas ambientais citados, destaca-se que a Bacia do Rio Sapucaí é afetada por enchentes periódicas que deixam marcas na economia e na cultura local.

As cidades que mais sofrem danos associados a enchentes e inundações são Itajubá, Piranguinho, Santa Rita do Sapucaí e Pouso Alegre. Após a grande enchente ocorrida no ano 2000, algumas iniciativas foram tomadas, tais como limpeza e alargamento da calha do Rio Sapucaí, e a manutenção de sistemas de alerta de Cheias, porém, essas medidas não têm sido eficazes para se evitar as cheias, pois a cidade situa-se na planície de inundação do Rio Sapucaí.

A Figura 3.9 apresenta um desses eventos de enchente ocorrido na cidade de Santa Rita do Sapucaí, onde se observa o extravasamento do rio em direção a parte urbana. A Figura 3.10 apresenta eventos de inundações ocorridas no centro da cidade de Itajubá.



**Figura 3.9** Fotografia de inundação em Santa Rita do Sapucaí.  
**Fonte:** Cunha (2017).



**Figura 3.10 Inundações ocorridas na zona urbana da cidade de Itajubá.**  
**Fonte: Noronha (2011).**

A Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí tem sofrido danos a qualidade e a quantidade de água disponível. A retirada da mata ciliar, permite que o sedimento das margens juntamente com agrotóxicos, lixo urbano, seja carregado para dentro do cursos d'água, diminuindo a qualidade da água.

A degradação da vegetação nativa acarretada pelo processo de urbanização, causa a impermeabilização dos solos, tendo como consequência a diminuição da infiltração, que é o principal componente de recarga de recursos hídricos.

Associada a isso, a degradação de nascentes, ocorre principalmente por causa do uso para dessedentação animal, com presença intensa de animais no local das nascentes, sofrendo com o processo de pisoteamento, compactando os solos, dificultando com isso o fluxo de água.

### **3.2.4 Processo legislativo no município de Itajubá**

Como um dos objetivos do presente trabalho é a apresentação de uma *lege ferenda* que poderá servir de base a um projeto de lei à ser proposto na câmara de vereadores do município de Itajubá que venha a colocar em prática os métodos de compensação financeira como contraprestação às possíveis práticas realizadas pelos agentes competentes que preservarem ou recuperarem a vegetação nativa em torno da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, mais especificamente no município de Itajubá, é de grande relevância a demonstração do procedimento à ser adotado no trâmite de um futuro projeto de lei à ser proposto sobre PSA.

O projeto de lei, haja vista ter natureza municipal, deve necessariamente ser proposto por um vereador do município de Itajubá e encaminhado para uma análise jurídico - legislativa realizada pelas comissões existentes na Câmara dos Vereadores, onde cada comissão se responsabilizará pela citada análise, com emissão de um parecer final (CÂMARA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO, 2018).

Após a emissão dos pareceres pelas câmaras de forma favorável, o projeto de lei segue para votação entre os vereadores do município com observância das regras regimentais, sendo ao final sancionado, ou não pelo chefe do Poder executivo municipal.

### **3.3 Leis revisadas como diretrizes a criação do modelo de *lege ferenda***

Esse subtópico apresenta uma revisão das leis utilizadas na análise da viabilidade legal do PSA a nível nacional. A análise completa se encontra no subtópico 5.1 dos Resultados e Discussões, onde os trechos de interesse das leis aqui citadas, são discutidos de maneira mais aprofundada.

A interpretação das leis e análise iniciaram na esfera nacional, observando na literatura disponível, toda e qualquer Lei, Projeto de Lei, ou decreto que fizesse menção ao conceito de serviços ambientais, mesmo que esses não fossem citados diretamente.

O início da busca por informações se deu na Constituição Federal Brasileira de 1988, onde se verificou substancial preocupação com os recursos naturais, porém não foi encontrada nenhuma menção, mesmo que indireta, ao tema.

Na sequência, o novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) verificou-se referências as SA`s e PSA`s mesmo que com nomenclaturas diferentes, porém, alguns conceitos começaram a ser estabelecidos.

A conhecida Lei das Águas (Lei 9.433/2012) foi analisada na sequência, sendo uma das principais contribuições desta, a questão da valoração dos recursos hídricos, realizada através da ferramenta de cobrança pelo uso da água.

Na sequência a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), que embora seja uma lei mais antiga do que as demais, apresenta o conceito de poluidor-pagador, sendo creditado a este a obrigatoriedade da recuperação de áreas degradadas no uso de recursos hídricos com fins econômicos.

Talvez a nível nacional, a Lei 9.985/2000, conhecida como Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), tenha sido a que tenha os conceitos de SA`s e PSA`s mais bem definidos, com utilização de PSA`s como ferramentas de alcance dos objetivos.

O Fundo clima (Lei 12.114/09) se diferencia das demais por trazer a tona a importância de um SA pouco discutido que é a retenção do Carbono.

Bolsa Verde (12.512/11) tem como principais provedores dos AS`s famílias de baixa renda que pratiquem ações de conservação.

Política Nacional dos Serviços Ambientais e Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais que foram instituídas pelo PL 312/2015, que são na verdade uma tentativa de estabelecer uma lei nacional sobre o assunto.

Leis estaduais e municipais que sejam especificamente referentes a implemento de programas e projetos de PSA`s e que possam auxiliar na determinação das informações necessárias a confecção do projeto de lei municipal a partir do modelo de lei ferenda elaborado no final do presente trabalho.

### **3.4 Modelo interpretativo**

O método utilizado no presente trabalho foi o interpretativo, buscando, a partir de análises de leis hierarquicamente superiores e que tratem do assunto, as diretrizes e conceitos necessários a estruturação de uma lei consistente que contemple toda a abordagem necessária para que os projetos e programas de PSA`s possam ser aplicados dentro dos limites municipais, e o fundamento legislativo de viabilidade do projeto de lei proposto.

Gemar (1995) propõe um plano de interpretação que possibilita comparar os aspectos linguísticos e não linguísticos de um texto. Esta técnica permite ao leitor/tradutor examinar o texto sob diversos ângulos, abordar objetivamente o comunicado do autor, atingindo desta forma a essência da sua mensagem e enfim restituí-la adequadamente no texto traduzido.

O modelo interpretativo utilizado é um método conhecido como auto aprendizado e foi utilizado em cinco etapas, que são (SILVE, 2001):

- (i) interpretação da semântica, em que fez-se uma interpretação aprofundada do texto das leis;
- (ii) interpretação da sintaxe, em que fez-se comparações linguísticas dos textos;
- (iii) interpretação da gramática, em que identificaram-se os termos constitutivos, desvendando-se o sentido do texto;

(iv) interpretação da palavra ao termo, em que fez-se uma busca pelos possíveis sentidos de determinadas palavras para melhor adequação ao contexto em questão e

(v) interpretação do estilo, da forma e do sentido, sendo o nível de interpretação mais apurado, em que fez-se a apreciação do estilo de escrita do autor no texto analisado.

De acordo com IUCN (2009) na análise da legislação existente de PSA, devem ser consideradas questões gerais como princípios em que se fundamentam, terminologias, para que todos possam se comunicar da maneira correta, questões institucionais e financeiras para implementação de projetos e programas de PSA (IUCN, 2009).

Para FAO (2011) para que a lei de PSA possa alcançar os seus objetivos sem que ocorram problemas e contemple todas as questões citadas anteriormente, deve possuir alguns itens, que são apresentados no Quadro 3.1.

**Quadro 3.1 Conteúdos a serem abordados por leis específicas de PSA.**

<b>Aspectos a serem considerados</b>	<b>Conteúdo</b>
Gerais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição do propósito e escopo de PSA</li> <li>• Terminologias: serviços ambientais x serviços ecossistêmicos, diferentes tipos de PSA</li> <li>• Questões transversais</li> </ul>
Financeiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fontes de recursos</li> <li>• Criação de fundos específicos</li> </ul>
Institucionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suporte para o desenvolvimento de projetos</li> <li>• Angariação de fundos (coleta e gestão dos fundos)</li> <li>• Administração</li> <li>• Controle e monitoramento</li> <li>• Cumprimento das leis de contratos de PSA</li> </ul>
Implementação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de acesso</li> <li>• Questões contratuais</li> <li>• Questões de propriedade</li> <li>• Linha de adicionalidade</li> <li>• Garantias na divisão dos benefícios</li> <li>• Cumprimento e execução</li> </ul>

**Fonte: FAO (2011).**

A partir da viabilidade legislativa e da determinação da estrutura da lei municipal de PSA, será confeccionado um modelo de *lege ferenda* que, futuramente, poderá ser apresentado a Câmara de vereadores através de um vereador, já como Projeto de lei para possível aprovação e posterior aplicação de programas ou projetos de PSA no município de Itajubá/MG.

## 4. ANÁLISES DOS RESULTADOS

Conforme proposto na metodologia, os resultados são à partir de análises interpretativas de Leis nas esferas federal, estadual e municipal, Projetos de Leis, Decretos e afins, que mencionem de maneira direta ou indireta os pagamentos por serviços ambientais, além da análise de potencialidade do município de Itajubá, nos seus mais variados aspectos, para um implemento de programas como o PSA.

Conforme visto, ainda não há no arcabouço legislativo, uma Lei federal específica sobre PSA no país, entretanto, encontra-se paralisado no Congresso nacional no presente momento dois projetos de lei que tratam do PSA à nível federal, aguardando tramitação, segundo a Câmara dos deputados (2018).

Não obstante a inexistência de lei federal que trate diretamente do PSA à nível federal, indiretamente pode-se citar diversas leis, como a Lei federal 9.985 de 2000, que incentiva, de forma direta e indireta, a implementação de programas de PSA, esta chamada de “Sistema Nacional de Unidades de Conservação” (SNUC), um exemplo direto de incentivo legal que contempla o PSA com referências consolidadas.

Diversas são as leis à nível federal que discorrem sobre os recursos hídricos e meio ambiente com referências aos PSA`s, inclusive prevendo como uma de suas ferramentas de implementação.

No Brasil, depois de mais de uma década de experimentação e de projetos pilotos, locais de PSA, o governo federal busca definir um quadro legislativo para a implementação de PSA em nível nacional (ELOY; COUDEL; TONI, 2013).

Diante da grande oportunidade em direção ao desenvolvimento sustentável e a preservação e conservação do meio ambiente, alguns estados brasileiros passaram a criar leis próprias que favorecem os programas de PSA`s, de natureza estadual, utilizando conceitos, objetivos e diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente em clara sintonia e obediência a princípios basilares de um estado democrático de direito, como o princípio da simetria, onde as leis hierarquicamente inferiores devem estar em sintonia com as superiores, tendo suas características logicamente adaptadas a necessidade do estado em questão.

Devido a inquestionável importância do assunto, a tendência é que em um futuro próximo, mais estados da federação possam criar suas leis referentes ao PSA, o que representará um grande avanço na manutenção dos recursos naturais e do meio ambiente.

Segundo a IUCN (2009) os projetos de PSA terão maior sucesso na prática se existirem estruturas legais adequadas que promovam uma maior segurança e

consequentemente maior confiança em tais esquemas. De acordo com Ventrubová e Dovřák (2012) leis específicas de PSA preferencialmente devem estar integradas a leis existentes, principalmente as que tratam do meio ambiente, para evitar conflitos que gerem entraves nos programas de PSA.

## **4.1 Análise da legislação existente para viabilidade legal do PSA**

Esse tópico apresenta uma análise legal da viabilidade de programas de PSA, onde através do método interpretativo, procura-se encontrar em trechos de Leis que não sejam específicas de PSA, argumentos que direcionem no sentido da discussão e que justifiquem a criação de um modelo de Projeto de Lei, para o município de Itajubá.

### **4.1.1 Constituição Federal Brasileira (1988) e Código das Águas**

No artigo 23 de nossa Constituição federal é apresentado, nos incisos VI e VII, respectivamente, como competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios a proteção ao meio ambiente, o combate a poluição em qualquer de suas formas e a preservação das florestas, da fauna e da flora. Neste trecho pode-se verificar a importância dada ao meio ambiente na Constituição Federal de 1988, podendo ser interpretada como uma das formas de proteção ao meio ambiente as práticas previstas pelos SA`s, como reserva de áreas de vegetação nativa, proteção de nascentes, práticas de manejo agrícola adequadas que não degradem os solos, etc.

Embora essa preocupação da Constituição seja algo recente, já era observado desde a década de 30, o interesse dos legisladores no meio ambiente, principalmente, pelos recursos hídricos, onde o Decreto nº 24.643 de julho 1934 conhecido como Código das Águas, já trazia em seu conteúdo essa temática.

No capítulo III, que trata da política agrícola e fundiária e da reforma agrária, em seu Artigo 184, § 1º, é estabelecido que as benfeitorias úteis e necessárias seriam indenizadas em dinheiro. Nesse contexto, o conceito de SA`s ainda não conhecido e discutido na Constituição, se enquadra completamente como uma benfeitoria ao meio ambiente, sendo úteis e necessárias ao desenvolvimento sustentável do país. Esse trecho embora não faça a menção direta do assunto, é um exemplo claro que pode ser interpretado como justificativa no implemento de programas de PSA no Brasil.

No Capítulo VI da Constituição, que trata especificamente do meio ambiente, em seu artigo 225, novamente fica evidente a preocupação do constituinte com a garantia de que

todos possam ter um ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Esse trecho além da importância dada ao ambiente, novamente demonstra apoio a ações que possam de alguma forma defender, preservar, e recuperar o ambiente, características estas inerentes a programas como PSA.

Para assegurar a efetividade desse direito, no § 1º, as incumbências do poder público são descritos nos Incisos de I a VII:

- I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade, (BRASIL, 1988).

Esse trecho também atribui ao poder público e a sociedade, a responsabilidade na promoção de ações que possam beneficiar nos mais variados assuntos, o ambiente, garantindo assim o acesso de todos aos recursos necessários a vida, e um meio ambiente equilibrado, preceito este constitucional e garantia fundamental de todos os cidadãos.

#### **4.1.2 Novo Código Florestal (Lei 12.651/12)**

Estabelece, em resumo, diretrizes com base na proteção, conservação e uso sustentável do meio ambiente, em especial áreas com florestas. Algo interessante à ser comentado acerca do texto do código florestal é que, instrumentos econômicos e financeiros são autorizados para o alcance dos objetivos, e não apenas isso, define quais tipos de serviços ambientais podem ser remunerados, conforme observado no Artigo 41, inciso I, como se segue.

Nesse caso, no ano de 2012, os conceitos de SA`s e PSA`s já haviam entrado na pauta de discussões ambientais, embora a Lei não seja exclusivamente sobre PSA, mas trazendo em seu escopo a abordagem do tema, estabelecendo princípios importantes, servindo ainda como base a uma Lei nacional.

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

- a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono;
- b) a conservação da beleza cênica natural;
- c) a conservação da biodiversidade;
- d) a conservação das águas e dos serviços hídricos;
- e) a regulação do clima;
- f) a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico;
- g) a conservação e o melhoramento do solo;
- h) a manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito; (BRASIL, 2012).

Apesar da premissa principal, esta Lei também trata de importantes assuntos como o solo, os recursos hídricos e a integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras.

Não obstante evidencia a necessidade de ações governamentais na proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra, e a preservação da água, do solo, e da vegetação. Portanto, as citadas ações governamentais podem englobar, os programas de PSA's.

A Lei 24.651/12, assim como a Constituição Federal, reafirma a responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais, demonstrando a viabilidade na propositura de leis municipais que contemplem a prática do PSA, sendo um fato novo no código florestal a participação da sociedade nas políticas de preservação, algo que pode indicar indiretamente os conceitos de poluidor-pagador e provedor-recebedor.

O Código Florestal ainda prevê a criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa, e também na promoção do desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis, características estas inerentes a um programa de PSA, onde o agente alvo receberia importância financeira para preservar ou recuperar a vegetação nativa.

Cita ainda que o Poder Executivo Federal pode instituir programas de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, práticas de manejo que conciliem uma maior produtividade com redução dos impactos ambientais, ideias e princípios que corroboram aos ideais de um desenvolvimento sustentável, citando explicitamente no Artigo 41 de seu texto, parágrafos 4º e 5º, o pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem

serviços ambientais. Esses parágrafos propõe a criação de um mercado de PSA`s, o que fomentaria e daria um grande suporte a criação de programas de PSA`s no Brasil.

"§ 4º As atividades de manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito são elegíveis para quaisquer pagamentos ou incentivos por serviços ambientais, configurando adicionalidade para fins de mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de gases de efeito estufa.

§ 5º O programa relativo a serviços ambientais previsto no inciso I do caput deste artigo deverá integrar os sistemas em âmbito nacional e estadual, objetivando a criação de um mercado de serviços ambientais." (BRASIL, 2012).

### **4.1.3 Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97)**

A Lei 9.433/97, mais conhecida como a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), aborda em seu Capítulo I os fundamentos nos quais se baseiam tal política, trazendo nos Incisos I e II respectivamente, a água como um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, características inovadoras nas discussões sobre recursos naturais.

No que tange ao valor econômico, tal ditame da referida lei autoriza através da ferramenta de cobrança pelo uso da água, podendo ser utilizado como fonte de financiamento no apoio de programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos, como as metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis (BRASIL, 1997). Esses efeitos esperados nos planos de recursos hídricos podem contemplar a prática dos SA`s, uma vez que, alguns deles não surtem efeitos exclusivamente para manutenção e preservação de corpos d'água.

Partindo do pressuposto que todo cidadão é usuário destes recursos, a responsabilidade de ações que possam resultar em melhoria quantitativa e qualitativa da água deixa de ser assunto exclusivo aos setores do poder público ou de empresas de distribuição de água, sendo, e devendo ser atribuído a cada cidadão.

Tal cenário se apresenta como oportunidade importante para que os recursos financeiros destinados aos programas ou projetos de PSA`s possam ser obtidos, podendo tal subsídio, por exemplo, ser captado através de taxas incluídas nas faturas de água e esgoto, onde o montante mensal seria repassado aos comitês de bacias que fariam o gerenciamento do recurso, aplicando as verbas obtidas aos beneficiados pelo programa, nos projetos que se mostrassem relevantes para a área de captação de recurso, bem como a fiscalização de áreas estabelecidas para os SA`s.

A política nacional de recursos hídricos, sem dúvidas oferece oportunidades para as diversas práticas de SA`s com o objetivo de assegurar a atual e as futuras gerações a

necessária disponibilidade de água, favorecendo a utilização racional e integrada dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável, a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, entre outros.

A Lei traz expressamente em seu corpo a compensação a municípios que adotem as diretrizes e práticas da PNRH, o que poderia ser outra fonte de recursos financeiros para a realização dos PSA's, sendo estes repassados pelos municípios aos comitês de bacias, financiando as ações que beneficiassem a bacia hidrográfica. Mesmo sendo obtidos de recursos hídricos, as ações financiadas seriam aquelas que trouxessem benefícios ao meio ambiente como um todo, seja ao clima, aos solos e subsolos, a atmosfera, etc.

#### **4.1.4 Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81)**

A Lei 6.938/81, traz em seu artigo 2º. os objetivos traçados pelo legislador, como a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental e promoção do desenvolvimento sustentável, com base em importantes princípios como, o uso racional do solo, do subsolo, da água e do ar, recuperação de áreas degradadas e proteção de áreas ameaçadas de degradação, bem como outros princípios conforme expresso nos Incisos III a VI.

- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; (BRASIL, 1981)

No Artigo 4º, VII, da referida lei, é estabelecida a imposição ao poluidor e ao predador da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos, podendo ser associadas tais ditames ao proposto na Lei das Águas, fortalecendo a criação do mercado de SA's, ou seja, como os agentes poluidores são obrigados a realizar a recuperação e, muitas vezes, não possuem condições de prestar o SA's, estes poderiam ser enquadrados como os poluidores-pagadores que comprariam os SA's dos provedores-recebedores.

No artigo 9º, dentre os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, estão a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, estes de relevante interesse ecológico e econômico, podendo ser aplicado neste contexto, os SA's a essas áreas protegidas, e programas de PSA's como os instrumentos econômicos citados no artigo.

#### **4.1.5 Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)**

A lei 9.985/2000 que instituiu o SNUC não faz diretamente menção ao PSA, entretanto apresenta uma abordagem similar ao tema, e que pode ser utilizada no apoio e direcionamento de programas de PSA no Brasil.

Dentre os objetivos citados na lei, no Artigo 3º, pode-se destacar os definidos nos Incisos IV, V, VIII e IX, e que seguem abaixo transcritos, como fundamentos no implemento de programas como o PSA, trazendo nos incisos IV e V, referência ao desenvolvimento sustentável, prevendo a utilização racional dos recursos como uma forma preventiva de degradação ambiental, e nos Incisos VIII e IX, onde a proteção e recuperação de dos recursos hídricos e dos ecossistemas são trazidas de forma expressa.

- IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados, (BRASIL, 2000).

Os artigos 47 e 48 da referida lei, contemplam o pagamento ou investimento financeiro dos usuários do setor público ou privado que de alguma forma se beneficiem ou utilizem o recurso, podendo tais premissas serem enquadradas como PSA`s, já que esses pagamentos poderiam ser reservados aos provedores-recebedores.

- “Art. 47. O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica.
- Art. 48. O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pela geração e distribuição de energia elétrica, beneficiário da proteção oferecida por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica.” (BRASIL, 2000).

#### **4.1.6 Fundo Clima**

Não apenas Leis relacionados a recursos florestais e recursos hídricos fazem menção ao PSA ou podem ser utilizados nesse contexto. De acordo com Pellizzari (2015), a Lei 12.114/2009 que criou o Fundo Clima, faz menção ao PSA em seu Artigo 5º, § 4º, Inciso XI, XII e XIII, como uma das atividades financiadas por esse instrumento, associando principalmente a estocagem de carbono, mas também a outros SA`s, conforme trecho da Lei.

Pellizzari (2015), cita que as atividades de recuperação de áreas degradadas, com prioridade para as reservas legais e áreas de preservação permanente, são consideradas garantia da qualidade dos serviços ambientais, trazendo expressamente no Inciso XIII referência a recuperação de áreas degradadas que poderiam causar benefícios associados aos SA`s.

XI - pagamentos por serviços ambientais às comunidades e aos indivíduos cujas atividades comprovadamente contribuam para a estocagem de carbono, atrelada a outros serviços ambientais;

XII - sistemas agroflorestais que contribuam para redução de desmatamento e absorção de carbono por sumidouros e para geração de renda;

XIII - recuperação de áreas degradadas e restauração florestal, priorizando áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente e as áreas prioritárias para a geração e garantia da qualidade dos serviços ambientais (BRASIL, 2009).

#### **4.1.7 Bolsa Verde**

O Decreto Federal 7.572/2011, que estabeleceu o Programa de Apoio à Conservação Ambiental (Bolsa Verde) e o Programa de Fomento à Atividades Produtivas Rurais (Lei 12.512/2011), são exemplos de programas de PSA estabelecidos no Brasil, com objetivo de incentivar a manutenção dos ecossistemas, recursos florestais e da vegetação.

O Bolsa Verde prevê concessão de incentivo financeiro pelo estado, por 5 anos consecutivos (desde que a área contemplada seja mantida), a proprietários e posseiros rurais para identificação, recuperação, preservação e conservação de áreas necessárias a proteção das formações ciliares e à recarga de aquíferos, bem como áreas necessárias a proteção da biodiversidade e ecossistemas especialmente sensíveis.

Esse mecanismo se dá através de pagamentos as famílias de baixa renda que desenvolvam atividades de conservação ambiental em Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas Federais e Reservas de Desenvolvimento Sustentável Federais (Art. 5º, Inciso I).

Apesar do decreto não mencionar o programa de PSA de forma direta, entende-se que o pagamento das atividades de conservação trata-se do mesmo conceito, havendo apenas diferença na nomenclatura.

#### **4.1.8 Política Nacional dos Serviços Ambientais e Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais – Projeto de lei 312/15**

O Projeto de Lei 312/15 vem para estabelecer os conceitos, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, criando e padronizadas as categorias de SA`s passíveis a PSA`s.

Esse Projeto de Lei, se aprovado, poderá ser considerado um passo importante no sentido da padronização e instituição do PSA a nível Federal, representando um fortalecimento dos programas e projetos já existentes, além dos novos projetos, sem esquecer do objetivo da criação de um mercado de SA`s conforme supracitado.

No PL está previsto no âmbito da União, o pagamento das atividades humanas de restabelecimento, recuperação, manutenção e melhoria dos ecossistemas que geram serviços

ambientais, tanto no que diz respeito a florestas como também a recursos hídricos. O artigo 14 cita o Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (FFPSA), de natureza contábil, com a finalidade de financiar as ações do Programa Federal de Pagamentos por Serviços Ambientais (PFPSA).

## **4.2 Análise da legislação do estado de Minas Gerais sobre os PSA's**

No estado de Minas Gerais o PSA fora instituído através do programa Bolsa Verde, e com o advento da Lei 17.727/08, que dispôs sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, para os fins que especifica, alterando as Leis nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispunha sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e lei nº 14.309 de 19 de junho de 2002, que dispunha sobre as políticas florestal e de proteção a biodiversidade no Estado.

Em seu 1º. Artigo, resta prevista a concessão do Estado de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, para identificação, recuperação, preservação e conservação de áreas com vegetação e mata ciliar e ainda na manutenção da biodiversidade e de ecossistemas, conforme trecho.

- I - áreas necessárias à proteção das formações ciliares e à recarga de aquíferos; e
- II - áreas necessárias à proteção da biodiversidade e ecossistemas especialmente sensíveis, conforme dispuser o regulamento.

No parágrafo único, a referida lei trata da questão dos recursos onde as bacias hidrográficas são mencionadas como as unidades de planejamento e de gestão da concessão dos benefícios concedidos pelo Bolsa Verde, conforme trecho.

Parágrafo único. A bacia hidrográfica será considerada como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento para concessão do benefício de que trata esta Lei.

Conforme o Artigo 2º, o pagamento dos benefícios é anual e na forma de auxílio pecuniário, realizados a agricultores familiares e produtores rurais cuja propriedade ou posse tenha área de até quatro módulos fiscais, conforme cita o Artigo 3º.

O § 2º, cita que proprietários de áreas urbanas que se enquadrarem nos parâmetros definidos nos incisos I e II do art. 1º desta Lei, poderão também ser beneficiários.

O Artigo 4º trata dos créditos concedidos como pagamentos do programa Bolsa Verde, onde o Poder Executivo poderá efetuar parte do pagamento do benefício de que trata esta lei utilizando-se de créditos inscritos em dívida ativa do Estado, conforme critérios socioeconômicos e regionais definidos em regulamento. O § 1º, cita que os créditos inscritos

em dívida ativa a que se refere o *caput* deste artigo serão convertidos em títulos ao portador emitidos pelo Tesouro Estadual.

O § 2º, cita que os créditos de que trata o *caput* deste artigo poderão ser utilizados para pagamento de tributos estaduais, dívida ativa com o governo estadual, lance em leilão de bens do Estado e serviços prestados pelo Estado.

O Artigo 5º, que trata dos recursos para a concessão do benefício de que trata esta lei, cita que estes serão, conforme trecho da lei, provenientes de:

- I - consignação na Lei Orçamentária Anual e de créditos adicionais;
- II - de 10% (dez por cento) dos recursos do Fundo de Recuperação, Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO;
- III - da conta Recursos Especiais a Aplicar, conforme o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002;
- IV - da compensação pela utilização dos recursos naturais, conforme o art. 36 da Lei nº 14.309, de 2002;
- V - de convênios celebrados pelo Poder Executivo com agências de bacias hidrográficas ou entidades a elas equiparadas e com órgãos e entidades da União e dos Municípios;
- VI - de doações, contribuições ou legados de pessoas físicas e jurídicas, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras;
- VII - de 50% (cinquenta por cento) dos recursos arrecadados com a cobrança de multa administrativa por infração à legislação referente às políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

### **4.3 Análise da legislação municipal existente para fundamentação do modelo de *lege ferenda***

Na constituição vigente trouxe em seu texto dispositivos que dão autonomia e legitimidade necessária aos municípios na criação de suas próprias leis nos assuntos relacionadas a bacia hidrográfica, logicamente com observância ao princípio da simetria onde as normas hierarquicamente inferiores devem estar em sintonia com as leis hierarquicamente superiores, principalmente com a Constituição Federal, surgindo então a possibilidade dos municípios criarem leis que possam estabelecer os conceitos, definições e objetivos no contexto da criação de programas ou projetos de PSA's que lhes sejam interessante.

No Artigo 23, da Constituição Federal, Incisos VI e VII, fica evidente a necessidade da responsabilidade conjunta entre a União, os Estados e Municípios de atuar em prol da conservação e do uso sustentável dos recursos ambientais assim como a fiscalização de agentes que possam atuar de forma contrária.

No Artigo 30, conforme trecho acima, mostra que a constituição prevê o município como possível legislador sobre assuntos que possam ser de interesse local, ou seja, a nível

municipal, desde que seja de forma complementar a legislação federal ou estadual, podendo portanto ser usada tal fundamentação para a criação de um PL de PSA para Itajubá.

Constituição Federal, no Artigo 30, Incisos I e II, cita que compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (BRASIL, 1988).

Ainda no artigo 30, Inciso VIII, é apresentado como competência dos municípios a promoção, no que couber, de adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, demonstrando a importância dos municípios, principalmente, no que diz respeito ao uso e ocupação dos solos.

Portanto é atribuído aos municípios a legitimidade da propositura de leis que venham a regulamentar e padronizar os PSA`s dentro do território municipal, sendo de certa maneira um controle sobre o uso e ocupação.

Diversos municípios de nossa federação, diante da necessidade e oportunidade legislativa, implementaram suas leis específicas de PSA`s, como haviam feito os Estados, seguindo os princípios, diretrizes e objetivos das leis nacionais referentes ao tema, agindo de forma complementar as leis existentes, como estabelece a Constituição, contemplando toda a especificidade municipal, abrindo espaço para que somente os SA`s necessários e/ou aproveitados na cidade sejam enquadrados, bem como cada problema relacionado a degradação ambiental, possa ser solucionado ou ao menos minimizado.

Nesse contexto, tem-se como exemplo a Lei nº 15.046/15 que institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no Município de Campinas, visando promover o desenvolvimento sustentável e fomentar a manutenção e a ampliação da oferta de serviços e produtos ecossistêmicos, através da constituição de diversos instrumentos dos quais contemplam sete subprogramas de PSA, com vistas a atender aos critérios de prioridade de conservação e recuperação dos recursos naturais, conforme segue:

I - Incentivo a Serviços Ambientais Carbono (ISA Carbono);

II - Incentivo à Regulação do Clima (ISA Clima);

III - Pagamento pela Conservação e Recuperação do Solo (PSA Solo);

IV - Pagamento pela Conservação das Águas e dos Recursos Hídricos (PSA Água);

V - Conservação da Beleza Cênica Natural;

VI - Conservação da Sociobiodiversidade;

VII - Incentivo às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Pode-se observar na citada lei a variedade de SA`s que cada programa ou projeto de PSA`s pode apresentar, especificando suas necessidades de acordo com suas características conforme citado anteriormente. Com isso os municípios podem incluir em sua legislação

referente aos PSA`s, somente os subprogramas de serviços ambientais que trariam os maiores benefícios, embora todos eles sejam importantes.

Como outro exemplo, pode-se citar a lei nº 1.259 de 15 de outubro de 2014, que dispõe sobre a criação do projeto de pagamentos por serviços ambientais no município de Mirassol d'Oeste/MT, denominado - “Renascendo as águas de Mirassol d'Oeste-MT”.

Em seu artigo 7, são citadas as possíveis fontes de recursos financeiros para a implementação do PSA`s no município, como os recursos advindos da cobrança pelo uso da água, destinados aos Comitês de Bacia Hidrográfica, bem como as multas impostas a infratores da legislação ambiental, doações, empréstimos, transferências de instituições nacionais ou internacionais, públicas ou privadas, doações de pagadores por serviços ambientais, e eventual dotação orçamentária do Município e/ou Estado destinado para o Projeto de Pagamentos por Serviços Ambientais.

Nesse artigo fica evidente que os pagamentos a serem realizados pelos SA`s não dependeriam apenas das contas municipais, nem somente da sociedade civil (usuários), mas de uma ação conjunta de diversos órgãos e níveis, bem como parcerias com empresas, entre outros.

Outro exemplo é o Projeto de Lei nº 15/2018 da prefeitura municipal de Brumadinho, que propõe o pagamento por serviço ambiental, visando a transferência de recurso financeiro para aqueles que venham a conservar ou produzir os serviços objetos da lei, com práticas modernas, técnicas e sistemas que propiciem êxito na promoção da defesa de ecossistemas ambientais. Segundo a prefeitura, se aprovado, a lei criará um novo horizonte promissor para as populações rurais, especialmente os mais pobres que vivem em regiões estratégicas do ponto de vista da conservação ambiental. Esse pode ser ponto importante nas práticas de PSA, pois além de beneficiar o ambiente, cumpre importante função social, dando aos menos afortunados, oportunidades.

O município de Piraquara também editou Decreto, este de nº 4.808/2016, regulamentando a lei nº 1405/2014, que por sua vez, instituiu o programa municipal de pagamento por serviços ambientais para o município, que se dará por meio de projetos, cuja coordenação competirá à secretaria municipal de meio ambiente e urbanismo. Neste caso observa-se que responsabilidade é atribuída pelo município à secretaria municipal, algo diferente do que vem sendo discutido até aqui, porém com mesma validade, sendo o importante, o alcance dos objetivos de conservação e proteção do meio ambiente.

O artigo 5º. do citado decreto de nº. 4.808/2016, sugere que a implantação dos projetos de PSA seguirão os dispositivos de editais próprios, observados os princípios, diretrizes e

critérios estabelecidos neste decreto, contemplando algumas especificidades mínimas, dentre elas as descritas nos Incisos I, II, III e IV, quais sejam, a identificação dos tipos e as características dos serviços ambientais a serem contemplados pelo projeto, a definição da área de abrangência do projeto e as respectivas áreas prioritárias para a sua execução, a identificação dos interessados com disposição a pagar pelos serviços ambientais no projeto, diagnóstico socioeconômico e ambiental da área prevista no Inciso II, dentre muitas outras.

### **4.3.1 Plano Diretor de Desenvolvimento de Itajubá**

No município de Itajubá, objeto deste estudo, foram encontradas no Plano Diretor de Desenvolvimento da cidade, informações de extrema relevância capazes de fundamentar o implemento de programas como o PSA no município, viabilizando a iniciativa proposta neste trabalho.

O artigo 12 de seu texto, indica a preocupação com o meio ambiente e com o desenvolvimento sustentável, expressando o interesse do município em políticas, planos e programas que atinjam tais objetivos, podendo portanto apresentar os PSA`s como possíveis ações que conduzam ao alcance desses objetivos.

Art. 12, que compete à Agência de Desenvolvimento de Itajubá a responsabilidade pelo planejamento e condução do processo de desenvolvimento socioeconômico e tecnológico do Município:

I. Coordenar a concepção, definição de diretrizes, a formulação e a implementação das políticas, planos e programas diversos, assim como todos os sistemas correlatos e de suporte necessários à realização dessas atribuições, que dizem respeito:

a) a defesa, preservação e conservação do meio ambiente e a promoção do desenvolvimento sustentável;

O artigo 99 do citado plano diretor, descreve a Política Municipal de Meio Ambiente e Saneamento em seus Incisos I, II, III, IV, V, VI e VII.

O Inciso I, evidencia a necessidade da participação da sociedade nos programas, não isentando-a da necessidade da conservação visto a finitude dos recursos naturais e o que isso representa, uma vez que, todos seriam beneficiários da conservação ambiental.

Os Incisos II e III, apresentam a preocupação com a necessidade da eliminação dos impactos gerados pela urbanização e uso e ocupação dos solos, respectivamente, indicando a responsabilidade da sociedade Itajubense, assim como dos setores da economia local, no subsídio dos programas de PSA na cidade.

O Inciso IV, apresenta a preocupação dos impactos gerados nas APP`s, algo citado como um dos problemas encontrados ao longo de toda a bacia hidrográfica do Rio Sapucaí,

com áreas ocupadas onde deveriam ser respeitadas as APP's de margens de rios, áreas de APP's de nascentes que foram afetadas pelo fenômeno do pisoteamento, etc.

O Inciso V, evidencia a necessidade do equilíbrio entre o meio ambiente, o desenvolvimento econômico, e a condição de vida da população, sendo o desenvolvimento sustentável, conforme já trazido, anseio mundial.

O Inciso VI, apresenta a intenção do município na criação e implementação de APP's, associadas as áreas em propriedades rurais destinadas a prestação dos serviços ambientais, como o sequestro de carbono, manutenção do clima, proteção de nascentes e corpos d'água, conservação dos solos e subsolos, etc.

O Inciso VII, que talvez mais se aproxima diretamente do tema objeto do presente trabalho, apresenta a previsão da criação de programas de recuperação ambiental, dando enfoque ao controle de cheias do Rio Sapucaí, algo que tem assolado o município, previsto ainda a associação com municípios da bacia com o intuito de alcançar os objetivos almejados.

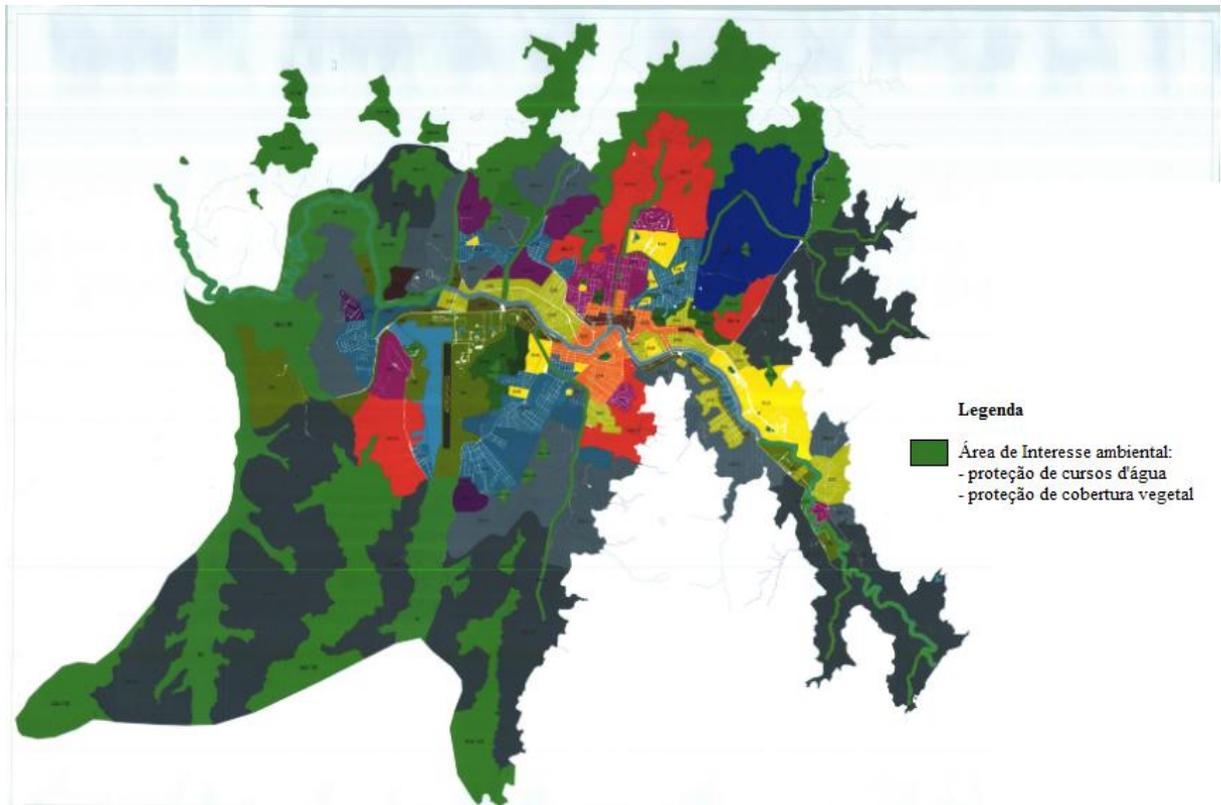
Como a bacia é tratada no Brasil como a unidade gestora, o apoio do comitê da bacia do Rio Sapucaí poderia dar grande suporte a criação da *lege ferenda* visando o PSA no município, vez que, as práticas de SA's propostas, beneficiariam sem dúvidas a BH do Sapucaí como um todo.

**Art. 99** – A Política Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico visa:

- I. A conscientização da população quanto aos valores ambientais e à necessidade de recuperação, conservação e utilização adequada dos recursos naturais;
- II. O controle para minimização e eliminação gradativa de impacto ambiental no solo, nas águas, no ar, na fauna e na flora, decorrentes do processo de urbanização;
- III. O controle para minimização e eliminação gradativa de impacto ambiental no solo, nas águas, no ar, na fauna e na flora, decorrentes da ocupação e uso do solo rural;
- IV. O controle para minimização e eliminação gradativa de impacto ambiental no solo, nas águas, no ar, na fauna e na flora, das áreas de preservação permanente e das reservas biológicas;
- V. O equilíbrio entre o meio ambiente, o desenvolvimento econômico e as condições de vida da população;
- VI. A criação e implantação de áreas de proteção ambiental e reservas biológica e/ou ecológica, no interesse maior de proteção do meio ambiente e seus ecossistemas, em observação às legislações federal, estadual e municipal;
- VII. O desenvolvimento de programas setoriais no sentido da recuperação ambiental das áreas urbana, rural, e controle de cheias do sistema hídrico do município, em especial no que se refere ao Rio Sapucaí, em consórcio, convênio ou associação com agências federais, agências estaduais, municípios da bacia, segmentos acadêmicos, segmentos econômicos e segmentos de representação social do município e de outros;

O artigo 101 em seu inciso III, traz de forma expressa a competência do município, no que tange ao meio ambiente, a prevenção e controle da poluição, o desmatamento, a erosão, controle de assoreamento e outras formas de degradação ambiental, bem como a competência pela recuperação das áreas já comprometidas.

Segue abaixo mapa com o zoneamento da cidade, retirado do plano diretor, Figura 17, onde restam demarcadas áreas de interesse ambiental, manifestando mais uma vez o executivo municipal com assuntos relacionados ao meio ambiente.



**Figura 4.1 Zoneamento da ocupação de Itajubá no plano diretor, com destaque para áreas de interesse ambiental.**

Fonte: Prefeitura municipal de Itajubá (2017).

### 4.3.2 Práticas de conservação ambiental de Itajubá

Em posterior análise realizada no plano diretor, restaram-se identificadas duas ações que podem ser interpretadas como serviços ambientais no município de Itajubá, e em uma visão mais ampla, a prática de PSA, ações estas já implementadas no município.

A primeira é o Programa de Proteção de Nascentes, com o objetivo de conservar os recursos hídricos, onde os proprietários de terras com nascentes, que voluntariamente tenham o interesse de proteger as nascentes em seus terrenos, receberiam como forma de incentivo, o material necessário como mourões e arames com o fim de cercar as nascentes, evitando a invasão e pisoteamento de animais.

De acordo com a prefeitura Municipal de Itajubá (2017), 26 nascentes de água foram recuperadas em seis meses de programa, sendo a área protegida de aproximadamente 60 mil m<sup>2</sup>, equivalente a seis campos de futebol.

A Figura 4.2 apresenta uma nascente protegida participante do programa no bairro Estância.



**Figura 4.2 Nascente protegida no bairro Estância em Itajubá.  
Fonte: Prefeitura municipal de Itajubá (2016).**

Os gestores do município esperam que o projeto possa alcançar novos proprietários futuramente, e que os problemas na disponibilidade dos recursos hídricos no município possam ser solucionado, ou ao menos minimizados, devendo ser associado juntamente com melhores práticas, e um desenvolvimento sustentável, mostrando com isso, uma tendência do executivo municipal, bem como o poder legislativo no apoio de todas as medidas necessárias ao implemento de programas como o PSA no município de Itajubá.

A segunda prática encontrada, sucintamente é a de plantio de árvores, compensando os agentes que venham a cumprir norma estabelecida pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA), que determinou que, para cada árvore cortada, dez sejam plantadas, estando todos os órgãos públicos ou privados, bem como a sociedade civil, obrigados, caso haja necessidade de cortar uma árvore, que seja feito replantio.

Não obstante, o município conta com o apoio de empresas privadas que se dispuseram a associar com a prefeitura na busca da recuperação de áreas degradadas, como o caso da empresa Remo Engenharia, que realizou o plantio de 200 mudas de árvores ao longo da Avenida Pontoneiros da Mantiqueira, conforme apresenta Figura 4.3.



**Figura 4.3** Placas anunciando as ações de cunho ambiental na cidade de Itajubá.

Conforme verificado, o plano diretor do município de Itajubá, e as ações de incentivo municipal, sem dúvidas revelam a preocupação do município com o meio ambiente de uma forma geral, fator que contribui para o aumento real da possibilidade de se implementar no município programas de PSA que venham a preservar ou recuperar a vegetação em torno da BH do rio Sapucaí, minimizando os problemas hídricos, estes conhecidos como crônicos.

#### **4.4 Recursos para PSA**

Conforme já apresentado no presente trabalho, o PSA sustenta-se na ideia da compensação financeira ao agente que adote práticas preventivas ou corretivas ao meio ambiente. Entretanto, é necessário identificar a origem dos recursos financeiros para que haja essa compensação.

Whately (2008), Wunder (2008), ANA (2009), Machado (2011) e a Agência Câmara (2010) mencionaram possíveis fontes de proveniência desses recursos financeiros para PSA's, como a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, deduções fiscais, ICMS ecológico, subsídio a partir de fundos Estaduais de Recursos Hídricos, Fundo Nacional de Meio Ambiente, orçamento Geral da União e dos Estados, Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (FUNPSA), acordos bi e multilaterais (doações e trocas de dívidas internacionais), organismos internacionais (ONGs, BIRD e outros), e bancos de financiamento e investimento oficiais (por exemplo, Banco do Brasil e BNDES).

Nota-se a existência das mais variadas formas de fontes dos recursos financeiros existentes, haja vista a importância do PSA e o quanto se mostra promissora a busca do desenvolvimento sustentável e um meio ambiente equilibrado.

Outra fonte que merece análise é o mercado de PSA's, uma vez que, havendo ofertas de serviços ambientais pelos provedores-recebedores, juntamente com a demanda de agentes poluidores que devem de alguma forma compensar o meio ambiente, os pagamentos destes, podem ser usado no financiamento dos projetos.

Ainda como fonte de recursos para PSA, os órgãos ou empresas, públicos ou privados, responsáveis pelo abastecimento de água ou pela geração e distribuição de energia, e que façam uso de recursos hídricos, beneficiários da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, devem contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica (BRASIL, 2000).

## **4.5 Análise do potencial de aplicação do PSA no município de Itajubá**

Neste subtópico será feita uma análise do potencial de aplicação de programas e projetos de PSA no município de Itajubá, baseada na área útil disponível para ser reservada, bem como as formas de enquadramento dos SA's segundo as necessidades e possibilidades da cidade de Itajubá, possíveis beneficiários desses serviços e provedores-recebedores de PSA, quais as fontes de financiamento através de dois cenários, a saber, o recurso financeiro sendo proveniente de porcentagem do IPTU, e outro através de um valor inserido na fatura de água, concluindo o trabalho com um modelo de *lege ferenda* de PSA para o município de Itajubá.

Como verificado anteriormente, Itajubá possui a maior parte de sua área ainda rural, e a degradação ocorrida com o passar dos anos, somada com o crescimento populacional com consequente ocupação dos solos, tem se mostrado preocupantes. Nesse contexto alguns serviços ambientais podem auxiliar na recuperação e conservação ambiental, minimizando os efeitos negativos sobre a cidade.

Antes de relacionar os SA's, necessário verificar quais são os principais tipos de degradação que atingem a cidade de Itajubá. Sem dúvidas, e objeto deste trabalho, o principal problema enfrentado pela cidade é relativo aos recursos hídricos, sendo já observada essa preocupação pela atual gestão municipal de Itajubá, inclusive adotando programas para tentar solucionar esta situação, conforme trazido neste trabalho.

Nos períodos mais secos, o Rio Sapucaí apresenta baixos níveis volumétricos de água, dificultando o abastecimento do município, impondo a alguns bairros, forçados períodos de racionamento. Se não bastasse, devido o despejo de efluentes domésticos e industriais, a qualidade da água é afetada drasticamente. Tal situação é verificada em grande parte das cidades brasileiras, visto a falta de tratamento adequado dos efluentes, onde são lançados *in natura* nos corpos d'água e em épocas de estiagem, onde a perda da qualidade é potencializada e mais evidente, visto o baixo volume de água para diluir.

Nos períodos chuvosos, embora o município de Itajubá não seja de grande porte, o mesmo enfrenta problemas típicos de grandes metrópoles com enchentes e inundações frequentes, e em alguns casos, como a ocorrida nos anos 2000, de grande porte. Os danos causados pelo excesso de água sem dúvidas acarreta grandes transtornos aos munícipes, principalmente aqueles com moradias estabelecidas em zonas de inundações naturais do rio as margens do Rio Sapucaí, potencializado pela degradação ambiental com a retirada da vegetação nativa e mata ciliar, também decorrente do processo de urbanização, este ultimo em grande parte, de forma desordenada. É sabido e público que o município tem criado novos loteamentos, sendo alguns deles em bairros que já sofrem com efeitos das chuvas.

Com o aumento da impermeabilização dos solos devido as novas habitações como arruamentos, telhados, pátios, quintais, calçadas, a tendência natural é de ocorrer uma menor infiltração de água nos solos e subsolos, resultando em um maior escoamento superficial, uma das causas que levam as inundações. Tal processo também afeta a qualidade da água, onde o aumento do escoamento superficial acarreta em maior transporte de sedimentos e poluentes para as calhas dos rios.

A agropecuária intensa nas áreas rurais do município também pode ser apontada como causadora de degradação do solo, levando a perda de vegetação rasteira na alimentação do animal, além do desmatamento de áreas para substituição por pastagem, danificando os solos e subsolos, facilitando o processo de erosão e conseqüente contaminação com dejetos dos animais e agrotóxicos utilizados que podem ser carregados para corpos d'água.

Conforme discutido anteriormente, o município de Itajubá apresenta maior parcela de área classificada como rural, o que favorece o desenvolvimento da agricultura desde sua criação, se mostrando evidente a potencialidade do município no implemento de programas de PSA diante da intensa atividade da agricultura, visto o plantio intensivo de culturas, bem como a utilização de fertilizantes para o aumento da produtividade inevitavelmente sobrecarregar os solos e subsolos, facilitando o processo de erosão pluvial.

A pecuária, outra atividade bastante praticada na região degrada principalmente as pastagens, visto sua utilização como alimento pelos animais, além do processo de pisoteamento e conseqüente compactação dos solos, causando o processo de exposição dos mesmos, o que permite com maior facilidade que estes sejam carreados.

Portanto, a agropecuária afeta de maneira indireta os recursos hídricos, visto os sedimentos e agrotóxicos serem carreados para os rios causando perda de qualidade, bem como o pisoteamento dos animais, principalmente em áreas de nascentes, compactando os solos e dificultado o afloramento da água, causando inevitável perda quantitativa.

Medidas que possam minimizar ou solucionar tais problemas, são desejáveis no município, podendo inserir neste contexto os SA`s como soluções econômicas e efetivas dos problemas citados.

A Figura 4.4 apresenta uma situação em que observa-se o solo degradado, ou seja, sem a cobertura vegetal, e um loteamento que será ocupado, tudo em um local com histórico de inundações, no bairro Anhumas, próximo ao Ribeirão.



**Figura 4.4 Degradação do solo e loteamento no bairro Anhumas.**

Conforme já analisado, o município apresenta duas justificativas relevantes para os programas de PSA, quais sejam, os recursos hídricos e os solos. Adotando a nomenclatura de programas já estabelecidos, os mesmos podem ter os seguintes nomes: PSA – Água, e PSA -

Solo, porém nada impede que novas necessidades possam ser encontradas e associadas a estes programas futuramente.

De acordo com MEA (2005), no Quadro 2.1, os programas PSA – Água, e PSA - Solo, podem ser enquadrados como SA`s de regulação dos processos ecossistêmicos. Dentre as categorias desenvolvidas no MEA (2005), os programas podem se correlacionar a:

- Instalação de estruturas para reduzir a erosão do solo e a ocorrência de enchentes;
- Instalação de estruturas para reduzir o escoamento superficial e o depósito de resíduos nos corpos d'água;
- Implantação de cobertura vegetal que contribua para melhoria da qualidade da água e para menores taxas de evapotranspiração vegetal.

As ações necessárias referem-se principalmente a recuperação da vegetação nativa e diminuição do processo de desmatamento, o que causaria grande impacto na disponibilidade de recursos hídricos, ainda mais se associados aos programas de preservação de nascentes já praticado no município de Itajubá.

A recuperação da mata nativa indubitavelmente traria valiosos benefícios as questões das enchentes no município de Itajubá, já que haveria uma maior parcela de infiltração de água nos solos, diminuindo a parcela de escoamento superficial, fenômeno que influenciaria diretamente na diminuição das enchentes, inundações e secas, somados a recuperação da mata ciliar do Rio Sapucaí, e um crescimento da urbanização de maneira ordenada conforme preconiza o plano diretor de desenvolvimento da cidade.

Essas ações trariam sem dúvidas benefícios ao solo e subsolos, sendo ainda potencializadas com melhores práticas de manejo agrícola e com o incremento de técnicas mais avançadas na pecuária, que degradem menos o ambiente, conseqüentemente os solos.

Se não bastasse, a vegetação nativa é capaz de realizar o sequestro de carbono e dos gases lançados na atmosfera, bem como influenciar nos climas locais, atenuando a variação de temperatura associado ao efeito estufa, resultados estes advindos indiretamente de um programa de PSA, fortalecendo a justificativa acerca da necessidade de implemento de um programa de PSA no municio de Itajubá.

Cientes de que todos são dependentes dos recursos hídricos e de oxigênio, todos os municípios são considerados neste trabalho como beneficiários de obras e ações que possam trazer a melhoria na qualidade da água. Portanto todos são responsáveis por, no mínimo manter, e quando necessário recuperar esses recursos tão essenciais a vida.

#### 4.5.1 Agente recebedor, pagador, formas de obtenção de recursos e repasse

Sucintamente, o PSA beneficiaria financeiramente diretamente os agricultores e proprietários de terras que vierem a reservar parte de suas propriedades para que os SA's sejam realizados, recebendo por isso auxílio financeiro, ou outro, possibilitando que os programas sejam estabelecidos em suas propriedades.

Analisando a área útil no município de Itajubá para a aplicação dos programas de PSA descritos, sem dúvidas observa-se um enorme potencial no seu implemento, vez que possui 75% aproximadamente de área rural.

Os citados 75% de área rural representam uma área aproximada de 219 km<sup>2</sup>, ou seja, área útil com potencial para a realização dos programas igual a 3 vezes a área urbanizada. Servindo como comparação, tal área representa cerca de 30.672 campos de futebol com potencial para implemento do programa de PSA.

O número de moradias na zona rural não é disponibilizado pela prefeitura, nem foi encontrado no site do IBGE, sendo assim se faz necessário a obtenção da área edificada e posterior desconto dessa área, das moradias que estão estabelecidas na zona rural de Itajubá, para se ter a disponibilidade de área real para os programas de PSA. Isto pode ser feito, com base na porcentagem de ocupação de área urbana, que é de 25%, e, como a população da área rural é aproximadamente 10% da população urbana, aplica-se a mesma porcentagem para a área rural edificada, ou seja, 10% da área edificada urbana (25%), obtendo o valor de 2,5% de propriedades rurais. Portanto a área com edificações na zona rural pode ser calculada pela Equação (4.1) conforme se segue:

$$Sre = Ph \times Sr \quad \text{Equação (4.1)}$$

$$Sre = \frac{2,5}{100} \times 219 \text{ km}^2$$

$$Sre = 5,475 \text{ km}^2$$

Onde:

$Sre$  = Área rural edificada;

$Ph$  = porcentagem de área com edificações;

$Sr$  = área rural.

Enfim a área rural útil para aplicação dos programas de PSA no município de Itajubá é de aproximadamente, 213,52 km<sup>2</sup>, mesmo assim observa-se que a área é bastante representativa.

Para encontrar o número de moradias da zona rural, que representa a área encontrada, pode-se fazer a estimativa da população residente nessa área conforme apresenta a Tabela 4.1 do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2010), para o município de Itajubá.

**Tabela 4.1 Evolução da população urbana e rural do município de Itajubá.**

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Urbana	68.959	91,93	76.986	91,50	82.764	91,29
Rural	6.055	8,07	7.149	8,50	7.894	8,71

**Fonte: Atlas do desenvolvimento humano do Brasil (2010).**

Por não haverem dados atualizados da população rural e urbana, pode ser feita a média aritmética dos valores percentuais da população rural no município e projetar a porcentagem obtida para a data atual, onde se encontra o valor de médio da população rural Calculado pela Equação (4.2):

$$Ppr_{média} = \frac{Pi + \dots + Pn}{n} \quad \text{Equação (4.2)}$$

$$Ppr_{média} = \frac{8,07 + 8,50 + 8,71}{3}$$

$$Ppr_{média} = 8,43 \%$$

Onde:

$Ppr_{média}$  = Porcentagem média de população rural;

$Pi$  = Porcentagem de população no ano inicial;

$Pn$  = Porcentagem de população no ano final.

De acordo como IBGE (2017) a população de Itajubá é de aproximadamente 97.000 habitantes, com isso a população rural atual para o município de Itajubá pode ser obtido pela Equação (4.3):

$$Pr = Ppr_{média} \times Pt_{2017} \quad \text{Equação (4.3)}$$

$$Pr = \frac{8,43}{100} \times 97000$$

$$P = 8177 \text{ pessoas}$$

Onde:

$Pr$  = População rural;

$Pt_{2017}$  = População total do município de Itajubá em 2017.

De acordo com a prefeitura municipal de Itajubá (2017), o índice médio de ocupação do município é de 312 habitantes por  $\text{km}^2$ . Aplicando a mesma porcentagem média da população rural, pode-se obter uma estimativa do índice médio de ocupação rural pela Equação (4.4):

$$Ior = Ppr \times Io_{\text{médio}} \quad \text{Equação (4.4)}$$

$$Ior = \frac{8,43}{100} \times \frac{312 \text{ habitantes}}{\text{km}^2}$$

$$Ior = \frac{26 \text{ habitantes}}{\text{km}^2}$$

$Ior$  = Índice de ocupação rural;

$Io_{\text{médio}}$  = Índice médio de ocupação.

Com isso estabelecendo o valor de 5 habitantes por moradia na zona rural de Itajubá, resulta no número de propriedades rurais, dividindo a população rural pela quantidade de moradores em cada habitação rural.

Portanto estima-se que o número total de moradias na zona rural de Itajubá seja aproximadamente a calculada pela Equação (4.5):

$$NP_{Zr} = \frac{Pr}{M_{hr}} \quad \text{Equação (4.5)}$$

$$NP_{Zr} = \frac{8177}{5}$$

$$NP_{Zr} = 1635$$

Onde:

$NP_{Zr}$  = Número de propriedades na zona rural;

$M_{hr}$  = moradores por habitação rural.

Portanto, como uma estimativa inicial e bastante superficial, o potencial de aplicação do PSA pelo números de propriedades no município se mostra relevante e viável, ressaltando que nem todos teriam a possibilidade de participar dos programas de PSA, seja por falta de área útil ou por falta de interesse, já que os programas baseiam-se em ações voluntárias. Tal estimativa, tanto de área como de número de propriedades, podem ser utilizados como base a uma análise inicial que justifique o PSA no município de Itajubá, visto terem sido encontradas, de acordo com estas, situação bastante favorável na implementação.

Outra análise a se fazer é uma projeção, nesse mesmo contexto, com possíveis fontes de recursos financeiros para subsidiar os programas de PSA's citados anteriormente. Para isso, neste trabalho, utiliza-se de cenários como possíveis fontes de obtenção de recurso.

O primeira se baseia na disposição a pagar (DAP) aos SA's ambientais, citada na revisão bibliográfica do trabalho, com o exemplo de Machado (2010).

Como neste caso, a DAP se baseia, principalmente, na importância dada pelos cidadãos ao meio ambiente e aos serviços que estes prestam a sociedade, se dispondo estes a subsidiar o programa.

Uma análise fora realizada por Machado (2010), com base nas características sociais do município de São Carlos – SP, estas que são semelhantes as do município de Itajubá - MG, podendo servir os dados para efeito de comparação.

No presente trabalho, pode-se utilizar o valor monetário encontrado por Machado (2010), ou seja, valor que a população estaria disposta a pagar pelos SA's. O valor monetário obtido pela média aritmética dos valores em que os entrevistados estariam dispostos a pagar, e que seria acrescido nas faturas de água e esgoto, foi de aproximadamente R\$ 3,07, com o desvio padrão seria de R\$ 3,02. Portanto, para essa análise será utilizado esse valor como referência para aplicá-lo ao município de Itajubá.

Pode-se determinar a população residente na área urbana do município, subtraindo do total de 97.000 habitantes o valor encontrado para a população rural, conforme calculado pela Equação (4.6).

$$NH_{au} = Pt_{2017} - Pr \quad \text{Equação (4.6)}$$

$$NH_{au} = 97.000 - 8.177$$

$$NH_{au} = 88.823$$

Onde:

$NH_{au}$  = Número de habitantes da área urbana.

Análise semelhante do número de habitações pode ser feita para a área urbana do município, entretanto, por se tratar de área mais desenvolvida, o número de habitantes por moradia é reduzido para 4, algo observado historicamente no país, com isso obtêm-se pela Equação (4.7) o número de propriedades na área urbana.

$$NP_{au} = \frac{NH_{au}}{Mh_{au}} \quad \text{Equação (4.7)}$$

$$NP_{au} = \frac{88.823}{4}$$

$$NP_{au} = 22.206$$

Onde:

$NP_{au}$  = Número de propriedades na área urbana;

$Mh_{au}$  = Moradores por habitação na área urbana.

Portanto o número total de moradias que poderiam contribuir financeiramente com os programas de PSA no município de Itajubá é encontrado com a Equação (4.8):

$$TMI = NP_{au} + NP_{zr} \quad \text{Equação (4.8)}$$

$$TMI = 22.206 + 1.635$$

$$TMI = 23.841$$

Onde:

TMI = Total de moradias de Itajubá.

Com isso, pode-se obter o valor anual de recursos financeiros, com o acréscimo sendo feito em fatura de água e esgoto, para subsídio dos programas municipais de PSA, conforme sequência de cálculos, inicialmente com a Equação (4.9) e finalizando com a Equação (4.10).

$$RF = n \times TMI \times DAP \quad \text{Equação (4.9)}$$

$$RF = 12 \text{ meses} \times 23.841 \text{ habitações} \times R\$ 3,02$$

$$RF = R\$ 863.998 \text{ por ano}$$

Onde:

$RF$  = Recursos financeiros;

$n$  = número de meses;

$DAP$  = valor em reais da disposição a pagar.

Esse valor pode ser dividido pelo número de propriedades rurais, para se obter uma estimativa de qual o valor cada propriedade receberia ao ano, caso todas se dispusessem a adotar os programas de PSA's, chegando a um valor de:

$$VA = \frac{RF}{NP_{zr}} \quad \text{Equação (4.10)}$$

$$VA = \frac{R\$ 863.998}{1.635}$$

$$VA = R\$ 528,44$$

Onde:

$VA$  = Valor anula por propriedade.

E o valor mensal pode ser obtido pela Equação (4.11):

$$VM = \frac{VA}{n} \quad \text{Equação (4.11)}$$

$$VM = \frac{R\$ 528,44}{12}$$

$$VM = R\$ 44,04$$

Onde:

$VM$  = valor mensal por propriedade.

Tais valores sem dúvidas não despertariam o interesse dos agricultores, visto seus ganhos com a agricultura tradicional provavelmente superarem tais valores, entretanto, como dito anteriormente, não seriam todas as propriedades que se adequariam ao programa de PSA, sendo tal valor apenas uma estimativa inicial.

Adotando a porcentagem encontrada por Machado (2010) de pessoas que demonstraram interesse ao tema, fixando 56% como o número de propriedades que entrariam

como participantes do programa, o novo valor anual por propriedade é encontrado pela Equação (4.12).

$$NP_p = NP_{zr} \times P_{DAP} \quad \text{Equação (4.12)}$$

$$NP_p = 1.635 \times \frac{56}{100}$$

$$NP_p = 916$$

Onde:

$NP_p$  = Número de propriedades participantes;

$P_{DAP}$  = Porcentagem de aceitação de DAP.

Com isso o novo valor anual de recursos financeiros para cada propriedade pode ser calculado pela Equação (4.13), conforme se segue:

$$VA = \frac{RF}{NP_p} \quad \text{Equação (4.13)}$$

$$VA = \frac{R\$ 863.998}{916}$$

$$VA = R\$ 943,23$$

O novo valor mensal pode ser calculado pela Equação (4.11), conforme se segue:

$$VM = \frac{R\$ 943,23}{12}$$

$$VM = R\$ 78,60$$

Os valores encontrados ainda se mostram baixos para se investir em programas de PSA por propriedade no município, fator que levaria os donos de propriedade ao desinteresse, não sendo viável, se considerar como fonte de recursos tarifa incluída na fatura de água e esgoto no cenário atual, ao menos como fonte única.

Porém o número de participantes, provavelmente deva ser menor do que 916, seguindo o mesmo argumento citado anteriormente, de que nem todos teriam áreas úteis, e nem todos estariam dispostos a deixar de produzir ou ter que reservar determinada área para que os SA's possam ser aplicados. Como forma de simulação de cenários hipotéticos, se o número de

participantes fosse fixado em 200 propriedades, os valores anuais por propriedades pode ser obtido aplicando a Equação (4.13), resultando em:

$$VA = \frac{R\$ 863.998}{200}$$

$$VA = R\$ 4.319,99$$

O valor mensal desse cenário novamente aplicando a Equação (4.11) será igual a:

$$VM = \frac{R\$ 4.319,99}{12}$$

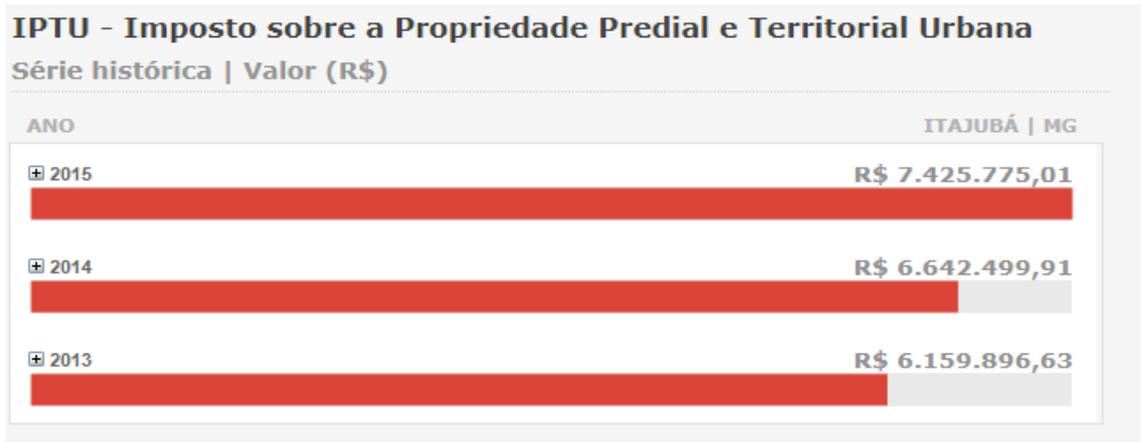
$$VM = R\$ 360,00$$

Normalmente, os pagamentos de programas de PSA são feitos anualmente, então o valor de R\$ 4.320,00 pode ser atraente, principalmente em propriedades que não são utilizadas para plantio. Outro argumento que poderia justificar a aplicação desses programas é que não seria toda a propriedade reservada para os SA`s, e sim parte dela.

Algo importante a ser analisado é que, as análises feitas são realizadas com dados médios, e os valores recebidos por propriedade dos programas de PSA são proporcionais a área reservada, portanto aqueles que destinarem maior parcela de área para os SA`s receberão valores superiores.

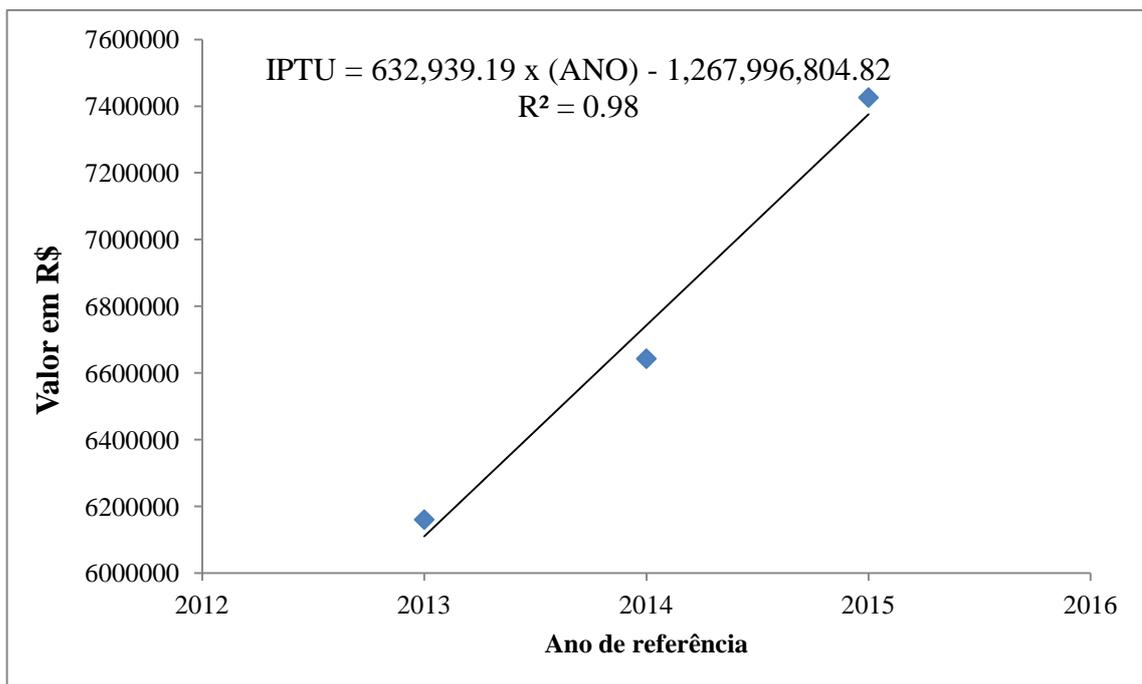
A segunda metodologia de obtenção de recursos é a prevista por Whately (2008), Wunder (2008), ANA (2009), Machado (2011) e a Agência Câmara (2010) que citam como possíveis fontes de financiamento dos projetos de PSA, porcentagens do orçamento municipal, que no caso a análise é feita com base no IPTU pago pelos munícipes de Itajubá.

De acordo com Tesouro Nacional (2015) as contribuições referentes ao IPTU nos anos de 2013, 2014 e 2015 ocorreram de acordo com a Figura 4.5.



**Figura 4.5** Evolução do IPTU no município de Itajubá.  
Fonte: IBGE (2015)

Seguindo essa projeção de valores, para se obter um valor mais atual de contribuição pelo IPTU, uma vez que, não foram encontrados dados recentes, pode ser construída uma curva e projetar para o ano de 2018, conforme Figura 4.6, onde foi feita a regressão do tipo linear.



**Figura 4.6** Projeção do valor de IPTU arrecadado para o município de Itajubá em 2018.

Com isso aplicando a equação da regressão linear da Figura 4.6, para o ano de 2018, encontra-se o valor de IPTU arrecadado de:

$$\text{IPTU}_A = 632,939.19 \times (A) - 1,267,996,804.82 \quad \text{Equação (4.14)}$$

$$IPTU_{2018} = 632,939.19 \times (2018) - 1,267,996,804.82$$

$$IPTU_{2018} = R\$ 9.274.480,60$$

Onde:

$IPTU_{2018}$  = Valor em reais de arrecadação com IPTU no ano corrente;

A = Ano de referência.

Tal valor encontrado, R\$ 9.274.480,60, representa uma estimativa de IPTU em 2018, porém, no mesmo contexto de realização da avaliação de cenários de possíveis fontes de recursos financeiros, esse valor pode ser utilizado para se obter uma estimativa de porcentagem do orçamento municipal para o financiamento dos projetos de PSA no município de Itajubá.

O valor percentual do IPTU que poderia ser utilizado depende da situação do município, uma vez que, esse valor não poderia alterar de maneira significativa o orçamento municipal, comprometendo assim outras responsabilidades.

Com o intuito de simular cenários, pode ser feita a variação da porcentagem de 1%, 3% e 5%, e verificar o que significariam tais valores em análise semelhante ao número de propriedades rurais de Itajubá. Os valores monetários que representariam essas porcentagens são:

- Para porcentagem = 1% do IPTU

$$IPTU_{PSA} = i \times IPTU_{2018} \quad \text{Equação (4.15)}$$

$$IPTU_{PSA_{1\%}} = \frac{1}{100} \times R\$ 9.274.480,60$$

$$IPTU_{PSA_{1\%}} = R\$ 92.744,81$$

Onde:

$IPTU_{PSA}$  = Valor de IPTU destinado para o PSA;

$i$  = Porcentagem do IPTU destinado para o PSA;

Tal valor representaria o valor anual. Considerando que todas propriedades participassem dos programas de PSA, o valor à ser transmitido seria de R\$ 56,72 por propriedade, o que certamente não representaria algo atrativo para os donos de terra. No caso de aceitação de 56% das propriedades rurais, o valor anual seria de R\$ 101,25, o que ainda se

mostra pouco atrativo. O terceiro cenário, onde o número de participantes é fixado em 200 propriedades, o valor anual seria de R\$ 463,72, do programa, valor este que fatalmente não se mostra atrativo para implemento de um programa de PSA, sendo esse valor inferior ao pago pelo Bolsa Verde para famílias de extrema pobreza.

- Para porcentagem = 3% do IPTU, aplicando a Equação (4.15):

$$IPTU_{PSA_{3\%}} = \frac{3}{100} \times R\$ 9.274.480,60$$

$$IPTU_{PSA_{3\%}} = R\$ 278.234,42$$

O valor anual por propriedade, sustentando a hipóteses de que todas propriedades participem dos programas de PSA seria igual a R\$ 170,17. Novamente esse valor não representaria algo atrativo para os donos de terra. No cenário de aceitação de 56% das propriedades rurais, o valor anual seria de R\$ 303,75, também abaixo de algo atrativo financeiramente. E para o terceiro cenário onde o número de participantes é fixado em 200 propriedades, o valor anual é de R\$ 1.391,17, o que também não satisfaz do ponto de vista financeiro, porém começaria a fazer sentido em situações financeiras desfavoráveis dos proprietários de terra.

- Para porcentagem = 5% do IPTU, aplicando a Equação (4.15)

$$IPTU_{PSA_{5\%}} = \frac{5}{100} \times R\$ 9.274.480,60$$

$$IPTU_{PSA_{5\%}} = R\$ 463.724,03$$

O valor anual por propriedade, no caso em que todas propriedades participem dos programas de PSA seria de R\$ 226,90. Novamente esse valor não representaria algo atrativo para os donos de terra, inviabilizando as práticas de PSA para esse cenário. No cenário de aceitação de 56% das propriedades rurais, o valor anual seria de R\$ 506,25, o que também não atingiria a atração financeira necessária para adoção dos projetos, inviabilizando esse cenário. E para o terceiro cenário onde o número de participantes é fixado em 200 propriedades, o valor anual é de R\$ 2.318,62, o que também não satisfaz completamente do ponto de vista financeiro, embora faça mais sentido do que os cenários anteriores. O valor mensal desse cenário de R\$ 193,22, podendo representar alguma atratividade principalmente

para os posseiros em difícil situação financeira, e que disponham de terra não utilizadas na agricultura, e que não pretendam utilizá-la para esse fim.

Apesar de todos os cenários analisados se mostrarem em grande parte inviável, deve-se considerar que, todos os cenários foram analisados como fonte única na obtenção de recursos. Se considerarmos a possibilidade da associação no que tange a captação de recursos, o que é possível e viável, e somarmos os recursos advindos da colaboração dos usuários dos SA's na conta de água, com o repasse de porcentagem do IPTU para os programas, somado ainda com os valores obtidos de multas aplicadas ao poluidor pagador, sem dúvidas o implemento de um programa de PSA no município de Itajubá, frente aos resultados obtidos, se mostra completamente e indubitavelmente viável.

## 4.6 Modelo do *Lege Ferenda* de PSA para Itajubá/MG

### LEGE FERENDA

Lei nº 0000/00

De 10 de novembro de 2018.

“Cria o Projeto ‘PSA na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí’, autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários produtores de água e dá outras providências.”

O Prefeito Municipal de Itajubá/MG, no uso de suas atribuições legais, faz saber que a Câmara Municipal de Itajubá/MG ‘aprovou e sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º: Fica criado o Projeto “PSA na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí”, que visa à implantação de ações para a melhoria da qualidade e quantidade das águas no município de Itajubá/MG, compensando financeiramente o agente que vier a restaurar ou manter a vegetação nativa, nos limites deste município e nos termos do estudo técnico a ser realizado.

Art. 2º: Fica o Executivo autorizado a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais habilitados que aderirem ao Projeto “PSA na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí”, através da execução de ações para o cumprimento de metas estabelecidas.

Parágrafo Único - O apoio financeiro aos proprietários rurais, e o conseqüente repasse financeiro, terá início após implantação pelo proprietário rural de todas as ações propostas em contrato estabelecido entre ele e o estado através de seus órgãos representantes.

Art. 3º: Todos os assuntos relativos ao programa serão definidos mediante critérios técnicos e legais com objetivo de incentivar a adoção de práticas conservacionistas do solo, aumento da cobertura vegetal e implantação do saneamento ambiental nas propriedades do município.

Parágrafo Único – As ações e as metas à serem adotadas no programa serão definidas em estudo realizado em conjunto com o Comitê de Bacia Hidrográfica competente e uma secretaria a ser criada pelo Poder executivo para tal fim.

Art.4º: Todos os critérios como características dos contratantes e órgãos, ações a serem realizadas, valoração das ações conforme zoneamento, repasse financeiro entre órgãos e agentes do programa deverão ser estabelecidos em Lei complementar.

Art. 5º: Áreas de Preservação, além das definidas por Lei como de preservação permanente, são aquelas de interesse para a proteção dos mananciais e para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais da bacia, compreendendo as seguintes subáreas:

I – Subárea de Preservação 1 - SAPRE 1: são aquelas definidas como de preservação permanente de acordo com a legislação federal, estadual ou municipal.

II – Subárea de Preservação 2 - SAPRE 2: são aquelas constituídas de uma faixa de 50,00 m (cinquenta metros) a partir da SAPRE 1, de especial interesse para sua preservação e conservação, servindo de área de transição entre as Áreas de Preservação e as Áreas de Ocupação Dirigida.

Art. 6º: Considera-se área de Preservação Permanente:

I - as áreas, vegetadas ou não, situadas:

ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja de 50,00 m (cinquenta metros) em cada margem;

as nascentes, ainda que intermitentes e nos “olhos d'água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 70,00 (setenta metros) de largura;

ao redor de lagoas, lagos e reservatórios de água naturais ou artificiais, com largura mínima de 50,00 m (cinquenta metros);

as encostas ou parte destas, com declividade superior a 45° (quarenta e cinco graus);

as bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100,00 m (cem metros) em projeções horizontais.

- as áreas cobertas por matas e todas as formas de vegetação nativa primária ou secundária nos estágios médio e avançado de regeneração;

III - as áreas de várzea;

IV - as áreas que forem objeto de compensação ambiental, conforme artigo 28 desta Lei, seção II.

Art. 7º: São Áreas de Ocupação Dirigida aquelas de interesse para a consolidação ou a implantação de usos urbanos ou rurais, desde que atendidos os requisitos que assegurem a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade para o abastecimento público.

Parágrafo Único. As Áreas de Ocupação Dirigida compreendem as seguintes subáreas:

I - Subárea de Urbanização Consolidada - SUC: composta pelas áreas urbanas consolidadas, pelos empreendimentos de parcelamento do solo já aprovados pelos órgãos competentes, e por glebas localizadas dentro da Zona 3B – Zona de Recuperação e Ocupação Controlada e parte da Zona 2 – Zona de Ocupação Condicionada, definidas no Plano Diretor de Desenvolvimento de Itajubá;

- Subárea de Uso e Ocupação Diferenciada – SUD: composta predominantemente por imóveis rurais localizados à montante da Estação de Captação do Espreado, devendo ser planejada e monitorada de acordo com o disposto na legislação pertinente;

- Subárea de Baixa Densidade – SBD: composta predominantemente por espaços livres e áreas verdes destinadas preferencialmente a sítios, chácaras de lazer e turismo local.

Art. 8º: São Áreas de Recuperação Ambiental – ARA, aquelas cujos usos ou ocupações estejam comprometendo a fluidez, a potabilidade, a quantidade ou a qualidade dos mananciais de que trata esta Lei e que necessitem de intervenção de caráter corretivo.

Parágrafo único. Consideram-se ARA aquelas:

I - de uso urbano ou não, desprovidas de infraestrutura de saneamento ambiental, onde o Poder Público deverá promover programas ou exigir as intervenções necessárias para a recuperação ambiental;

II - degradadas, urbanas e rurais, decorrentes de empreendimentos e ocupações públicas ou privadas, para as quais serão exigidas dos responsáveis ações de recuperação imediata dos danos ambientais, até torná-las adequadas às suas finalidades ecológico-ambientais.

Art. 9º: As despesas com a execução da presente lei correrão pelas verbas à serem recolhidas nas contas de água do cidadão deste município à título de ‘taxa de uso dos recursos hídricos’.

Parágrafo primeiro – Através de convênio firmado, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), deverá vincular nas faturas de água do cidadão de Itajubá a taxa de uso dos recursos hídricos, com valores estipulados em estudo técnico a ser realizado.

Art. 10º: Deverá ser criado no Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí um fundo específico que será destinado Itajubá/MG e que terá origem na Copasa.

Parágrafo Único. A Copasa deverá recolher as verbas e repassar posteriormente ao Comitê de Bacia Hidrográfica responsável, para posterior repasse financeiros aos agropecuários partes do contrato, nos termos da presente legislação e complementar.

Art. 11º: O Conselho Municipal de desenvolvimento Ambiental - CODEMA deverá analisar e deliberar sobre o projeto técnico elaborado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica e secretaria executiva para implantação do projeto nas propriedades para obtenção do apoio financeiro nos termos da Lei.

Art. 12º: Fica o município autorizado a firmar ainda convênio com entidades governamentais e da sociedade civil com a finalidade de apoio técnico e financeiro ao Projeto Conservador das Águas.

Art. 13º: O Poder Executivo regulamentará esta lei, mediante decreto, dentro de 90 (noventa) dias, a partir da data de sua publicação.

Art.14º: Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeito Municipal

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo principal do presente trabalho pode ser considerado alcançado, uma vez que, o implemento de um programa de pagamento por serviços ambientais no município de Itajubá, nas suas mais variadas formas, e de uma forma geral, se mostrou viável, destacando de início a análise feita acerca das mais variadas leis existentes no ordenamento jurídico, seja federal, estadual ou municipal, onde restou evidente o incentivo legal no implemento de programas que venham a colaborar na incessante busca por um meio ambiente equilibrado, preceito este constitucional.

O implemento de PSA em Itajubá também se mostrou viável quando analisada a potencialidade do município para o sucesso do programa, com grande área a ser afetada pela lei, bem como pela importância já dada pela gestão municipal atual em programas que beneficiem o meio ambiente, somado a necessidade do município em adotar práticas ou ações que busquem a solução, ou minimização dos efeitos da degradação ambiental, principalmente dos recursos hídricos e dos solos, problemas crônicos do município.

Não obstante, os benefícios associados aos programas de PSA podem representar uma melhora significativa na qualidade de vida dos munícipes Itajubenses e na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí como um todo, vez que, adotadas práticas que venham recuperar a vegetação nativa, a tendência é de haver um considerável aumento de água infiltrada no solo, com maior recarga do lençol freático e menos água para escoar superficialmente, minimizando as frequentes enchentes e inundações, estas observadas ao longo da bacia hidrográfica do Rio Sapucaí, então outros municípios à jusante poderiam participar com recursos.

Se não bastasse, outros benefícios podem ser observados quando adotadas práticas que busquem a recuperação da vegetação e dos solos no município de Itajubá, como a melhora da qualidade do ar, efeitos positivos nos microclimas locais, bem como a diminuição do assoreamento dos rios, vez que, com o manejo adequado do solo, o processo de erosão destes tendem a diminuir, fazendo com que a quantidade de solo carregada para as calhas dos rios seja menor, o que traria benefícios também na qualidade e na disponibilidade dos recursos hídricos no município.

O implemento de programas como o PSA no município de Itajubá ainda se mostrou viável quando analisadas as mais variadas formas de obtenção de recursos para subsídio do programa, como o repasse de parte de IPTU aos posseiros de terra que venha a aderir o programa, subsídio por parte dos usuários de SA's com pagamentos de valores inseridos na conta de água, por exemplo. Apesar da análise feita nos mais variados cenários tenderem a

uma inviabilidade financeira, os recursos quando aplicados de forma conjunta, associadas, e não como única fonte, se mostram tranquilamente viáveis, associação esta que não encontra impedimento legal.

O presente trabalho conclui-se portanto pela viabilidade no implemento de PSA no município de Itajubá, programa que apesar de complexo e dispendioso, justifica de uma forma geral pela importância do meio ambiente, dos recursos hídricos e de um desenvolvimento atento a sustentabilidade, e de forma mais específica aos problemas hídricos crônicos no município de Itajubá, onde os efeitos decorrentes do uso inadequado do solo, somado a demais fatores, se materializam nas enchentes e inundações, bem como na seca nos períodos de pouca chuva, problemas conhecidos e frequentes do município.

Se não bastassem todas as justificativas pela viabilidade no implemento de programas como o PSA no município de Itajubá, o meio ambiente equilibrado é um direito fundamental de todos os cidadãos, preceito este contemplado em constituição federal vigente, sendo portanto dever de todos, principalmente dos poderes executivo e legislativo nas suas mais variadas esferas, a busca incessante por um desenvolvimento sustentável, com implemento, dos mais variados programas como o PSA, contemplando e homenageando assim a Carta Magna vigente, instrumento e objeto de conquista de nosso estado democrático de direito.

Apesar de toda a discussão realizada até o momento, não foi possível esgotar todas as possibilidades referentes ao assunto, ou seja, tudo o que é necessário para que o PSA possa ser estabelecido no município de Itajubá. Assim existem algumas recomendações de possíveis atividades a serem realizadas posteriormente a este trabalho, não limitando que outras atividades aqui não citadas, possam ser desenvolvidas.

Se faz necessário inicialmente a caracterização de possíveis poluidores, sejam agricultores, sejam empresas públicas ou privadas, e o tipo de degradação causada por estes, para que as ações necessárias de manutenção e recuperação dessas áreas degradadas possam ocorrer. Estes serão enquadrados no princípio de poluidor pagador, e, serão importantes fontes de recursos financeiros, que se associados aos cenários aqui propostos, porcentagem de IPTU e DAP, poderão viabilizar e, não apenas isso, tornar o PSA atrativo do ponto de vista financeiro. Verificação junto a prefeitura sobre outras possíveis maneiras de obtenção de recursos, através do orçamento municipal destinado a práticas de conservação do meio ambiente, e, de convênios que possam ser firmados com empresas fixadas no município, com o apoio da prefeitura.

Algo também recomendável é a realização de pesquisa de campo, com enfoque na disposição a pagar pelos serviços ambientais conforme metodologia aplicada por Machado

(2010). Aplicando aos moradores do município de Itajubá, questionários que apresentem o tema, que verifique qual a importância dada ao meio ambiente e se estariam de acordo com o pagamento mensal para ações de recuperação ambiental, estabelecendo através deste questionário, um valor real em que os munícipes estarão dispostos a contribuir mensalmente na fatura de água e esgotos.

Cadastramento de propriedades rurais, como possíveis agentes fornecedores de SA's, e da área disponível dessas propriedades para a realização de ações dos programas de PSA's a serem estabelecidos no município. Com isso será possível encontrar o número real de interessados no PSA, quais ações serão aplicadas nas propriedades e ainda após as fontes de recursos definidas anteriormente, qual o valor recebido pela propriedade, uma vez que, serão proporcional a área reservada.

Com tudo isso definido, acredita-se que os programas de PSA necessários e amplamente discutidos, possam ser enfim aplicados no município, e que estes poderão representar importante passo no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, com ações estabelecidas que certamente produzirão benefícios imensuráveis a Itajubá na minimização dos efeitos decorrentes da degradação ambiental.

## 6 REFERÊNCIAS

AGOSTINI, V. W. **Bacias Hidrográfica do Rio do Peixe**. Disponível em:< <http://vwagostini.blogspot.com/2015/06/bacia-hidrografica-do-rio-do-peixe.html>>. Acesso 08/11/2018 às 19:02.

ALTMANN, Alexandre. **Pagamentos por Serviços Ecológicos: uma estratégia para preservação e restauração da mata ciliar no Brasil?** Dissertação (Mestrado) — Universidade de Caxias do Sul, 2008.

ALVIM, A. A. T. B.; RONCA, J. L. C. Metodologia de avaliação qualitativa das ações dos Comitês de Bacias com ênfase na gestão integrada: o Comitê do Alto Tietê em São Paulo. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.12, n.3, Rio de Janeiro, 2007.

AMAZONAS (Estado). **Lei nº 3.135/2007** de 05 de junho de 2007, Institui a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Manaus-AM. Governo do Estado, 2007.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Programa Produtor de Águas**, Brasília. ANA, 20p, 2009.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Pagamento por Serviços Ambientais. Unidade 1, curso ead, 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **RS - Vera Cruz - Projeto Protetor de Águas**. Disponível em:< <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/programas-e-projetos/programa-produtor-de-agua/projetos-textos/projeto-05>>. Acesso 08/07/18 as 10:26.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Programa Produtor de Água - Conservador das Águas**. <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/textos-das-paginas-do-portal/programa-produtor-de-agua-conservador-das-aguas>. Acesso 08/07/2018 as 10:48.

ASCOM CEPAN. **Projeto Água do Parque inaugura pagamento por serviços ambientais em Pernambuco**. Disponível em: < <http://www.abes-sp.org.br/noticias/19-noticias-abes/3149-projeto-agua-do-parque-inaugura-pagamento-por-servicos-ambientais-em-pernambuco>>. Acesso 08/07/18 as 7:53.

BARTH, F.T. “Aspectos institucionais do gerenciamento de recursos hídricos”. In: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2002, 2a edição.

BELUCCI, C.; BAUCHENE, M.; BECHER, M. **Physical, chemical and biological attributes of least disturbed watershed in Connecticut**. Connecticut Departamento of Environmental Protection, Bureau of Water Protection and Land Reuse, Planning and Standards Division. 2009, 92 p.

BERALDO, A. M. **Sapucaí, o caminho das águas**. Pouso Alegre/MG, 1996.

BLAS, E.; WUNDER, S.; PÉRES, M. R.; SANCHEZ, R.P.M. Global patterns in the implementation of payments for environmental services. **PLoS ONE**, 2013.

BÖRNER, J. et al. The effectiveness of payments for environmental services. **World Development**, p. 359–374, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Fátima Becker Guedes e Susan Edda Seehusen; Organizadoras. Brasília: MMA, 2011.

BRASIL. **Lei nº 12.114**, de 09 de dezembro de 2009. Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera os arts. 6º e 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 12.512**, de 14 de outubro de 2011. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis nºs 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006.

BRASIL. **Decreto nº 24.643**, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 792**, de 19 de abril de 2007. Dispõe sobre a definição de serviços ambientais e dá outras providências.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 312**, de 10 de fevereiro de 2015. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências.

BRASIL. **Lei de nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 5.487**, de 24 de junho de 2009. Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelece formas de controle e financiamento desse Programa, e dá outras providências.

BRASIL. **Decreto nº 7.572**, de 28 de setembro de 2011. Regulamenta dispositivos da Medida Provisória nº 535, de 2 de junho de 2011, que tratam do Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. A. Sustentabilidade, ação pública e meio rural no Brasil: uma contribuição ao debate. Raízes - **Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, Campina Grande, v. 28-29, n. 1-2, p. 10-18, 2009/2010.

CAETANO, P. P.; MELO, M. G. d. S.; BRAGA, C. F. C. Pagamento por serviços ambientais (PSA) – Análise de conceitos e marco regulatório. **Revista Principia**, 2016.

CBH SAPUCAÍ. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SAPUCAÍ. Disponível em:< <http://www.cbhsapucaia.org.br/cbh/Pagina.do>>. Acesso 08/11/2018, às 18:12.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; GROOT, R.; FARBERK, S.; GRASSO, M.; HANON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PRAUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTONK, P.; MARJAN BELT, M. V. The value of world's ecosystem services and natural capital. **Nature**. Washington D.C. v. 387, p. 253-260, may. 1997.

CUNHA, F. **Tragédias enchentes do ano 2007**. Santa Rita do Sapucaí. Disponível em:< <https://www.fredcunhanews.com/2012/09/acontecimentos-enchente-de-2000-parte-2.html>>. Acesso 30/10/2018, as 9:45.

CURY, J. F. **A gestão integrada de Bacias Hidrográficas: a abertura de uma oportunidade para o desenvolvimento sustentável do Alto Paranapanema**. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) -Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2005.

DAILY, G. C. **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**. Island Press, Washington DC, 1997.

DE GROOT, R.S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A. Typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics** 41: 393–408, 2002.

DIAS, M. **Riscos Mistos: Biosfera Floresta**. Disponível em: <https://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/b2u2oa11p11e01c.jpg>>. Acesso 25/10/2018, às 10:25.

DISTRITO FEDERAL. **Lei nº 5.955**, de 02 de agosto de 2017. Institui a Política Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais e o Programa Distrital de Pagamento por Serviços Ambientais.

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. **Arcas à deriva: unidades de conservação do Brasil**. Rio de Janeiro : Technical Books Editora, 2013.

ELOY, L.; COUDEL, E.; TONI, F. Implementando Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão crítica. **Sustentabilidade em Debate** - Brasília, v. 4, n. 1, p. 21-42, jan/jun 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Iniciativas promissoras e fatores limitantes**. Incorporado a: Sistemas Agroflorestais na Amazônia, 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviços Ambientais. Espaço Temático. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/tema-servicos-ambientais/sobre-o-tema>>. Acesso 08/11/2018, às 16:02.

FAO. **Payments for Ecosystem Services and Food Security**. Roma, Itália, 2011.

FARIA, C. **Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)**. Ecologia, Meio ambiente. Disponível em:< <https://www.infoescola.com/ecologia/pagamento-por-servicos-ambientais-psa/>>. Acesso 08/11/2018, às 16:40.

FARIA, H. M. **Alto e Médio Sapucaí: cenários para o planejamento ambiental**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), São Paulo, 2007.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - FAEMG. **Iniciativas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no mundo**. Disponível em: < <http://www.faemg.org.br/Conteudo.aspx?Code=5903&ParentCode=63&ParentPath=None&ContentVersion=R>>. Acesso 08/07/2018 as 14:02.

FLAUZINO, B. K. **Degradação do solo pela erosão hídrica e Capacidade de uso em sub-bacia hidrográfica piloto no sul de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá - MG, 2012.

FLORENTINO, L. **Definição Recursos Naturais**. ONG Greenday, 2010. Disponível em: < <http://luizflorentino.comunidades.net/recursos-naturais>>. Acesso 08/11/2018, às 14:37.

FONTA, W. M.; ICHOKU, H. E.; OGUJIUBA, K. K.; CHUKWU, J. O. Using a Contingent Valuation approach for improved solid waste management facility: evidence from Enugu State, Nigeria. **Journal of African Economies**, v.17, p. 277-304, 2007.

GARCEZ, L.N. ; ALVAREZ, G.A. **Hidrologia**. 2 ed. São Paulo - SP. Editora: Edgard Blucher, 1998.

GELUDA, Leonardo; MAY, Peter Herman. **Pagamentos por serviços ecossistêmicos para manutenção de práticas agrícolas sustentáveis em microbacias do Norte e Noroeste Fluminense**. In: **Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica - ECOECO**, VI, 2005, Brasília. Anais. Brasília: ECOECO,v. 1, 2005.

GÉMAR,C. **Traduire ou l'art d'interpréter; principes**. Sainte Foy: Presses de l'Université de Québec, 1995 a, v. 1.

GÉMAR,C. Traduire ou l'art d'interpréter, applications. Sainte Foy:Presses de l'Université de Québec,1995 b, v. 2

GOIÁS (Estado). **Lei nº 18.104**, de 18 de julho de 2013. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Projeto ProdutorES de Água / ES**. Disponível em: <  
[http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/2011\\_Seminario%20PSA/Fabio%20Ahnert.pdf](http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/2011_Seminario%20PSA/Fabio%20Ahnert.pdf)>. Acesso 8/07/18 as 9:35.

GRIGGS, D.; STAFFORD SMITH, M.; ROCKSTRÖM, J.; ÖHMAN, M. C.; GAFFNEY, O.; GLASER, G.; SHYAMSUNDAR, P. An integrated framework for sustainable development goals. **Ecology and Society** 19(4): 49, 2014.

GUIMARÃES, A. **História de Itajubá**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1987. p.62.

HOFFMANN, P. **Enchente em Itajubá**, imagens. Itajubá, 2011.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR., E.; OJIMA, R. **População e ambiente: desafios à sustentabilidade**. São Paulo: Blucher, 2010.

HONG, P. N. **Restauración de ecosistemas de manglar en Vietnam: estudio de caso del Distrito de Can Gio, Ciudad Ho Chi Minh**. In: C. D. Field (Ed.). **La restauración de ecosistemas de manglar**. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar. Okinawa, Japon. cap. 6, p. 81 – 104, 1996

IBAMA. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios** / Fátima Becker Guedes e Susan Edda Seehusen; Organizadoras. – Brasília: MMA, 2011. 272 p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Panorama da população de Itajubá, 2017. Disponível em:  
 <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>. Acesso 25/11/2018.

INEA. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos - PROHIDRO**. Disponível em:  
 <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PROHIDRO/index.htm&lang=>>. Acesso 08/07/2018 as 11:21.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas do desenvolvimento Humano do Brasil**, 2010. Disponível em:<  
[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/itajuba\\_mg](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/itajuba_mg)>. Acesso 25/11/2018.

IRIGARAY, C. T. J. H. **Pagamento por Serviços Ecológicos e o emprego de REDD para contenção do desmatamento na Amazônia, 2018**.

IUCN. Payments for Ecosystem Services: Legal and Institutional Frameworks. **IUCN Environmental Policy and Law Paper** n. 78. 296 p., 2009.

KAEFER, L.Q. et al. **Projeto Sapucaí: Estado de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais: relatório final de geologia**. Brasília: DNPM/CPRM, Superintendência Regional de São Paulo, 1979. p.30-34.

KOSOY, N., CORBERA, E. & BROWN, K. Participation in payments for ecosystem services: Case studies from the Lacandon rainforest, Mexico. **Geoforum**, v. 39, p. 2073-2083, 2008.

KOSOY, N.; MARTINEZ-TUNA, M.; MURADIAN, R.; MARTINEZ-ALIER, J. (2006) **Payments for environmental services in watersheds: insights from a comparative study of three cases in Central America**. **Ecological Economics**, v. 61, n. 2-3, p. 446-455, 2006.

KUMAR, B. M.; NAIR, P. K. R. **Carbon Sequestration Potential of Agroforestry Systems: Opportunities and Challenges**. *Advances in Agroforestry*, Springer, v. 8, 2011.

LANDELL-MILLS, Natasha; PORRAS; Ina T. **Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor**. International Institute for Environment and Development (IIED), London, 2002.

LAPOLA, D. M.; MARTINELLI, L. a.; PERES, C. a.; OMETTO, J. P. H. B., FERREIRA, M. E.; NOBRE, C. a.; AGUIAR, A. P. D.; BUSTAMANTE, M. M. C.; CARDOSO, M. F.; COSTA, M. H.; JOLY, C. A.; LEITE, C. C.; MOUTINHO, P.; SAMPAIO, G.; STRASSBURG, B. B. N.; VIEIRA, I. C. G.. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, 4(1), 27–35, 2013 <<https://doi.org/10.1038/nclimate2056>>. Acesso em 23 de novembro de 2017.

MACHADO, F. H.. **Valoração Econômica dos Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão, São Carlos-SP**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Universidade Federal de Itajubá, 2010.

MARTINELLI, L. A.; FILOSO, F. Balance between food production, biodiversity and ecosystem services in Brazil: a challenge and an opportunity. **Biota Neotropica**, 2009, 9: 21-25.

MARTINELLI, L. A, NAYLOR, R.; VITOUSEK, P. M.; MOUTINHO, P. Agriculture in Brazil: impacts, costs and opportunities for a sustainable future. **Current Opinion in Environmental Sustainability**. 2, 431-438, 2010.

MAY, P. H. Iniciativas de PSA de Carbono Florestal na Mata Atlântica. **In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda. (Org.). Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: global assessment reports**. Washington, DC: Island Press, 2005.

MEA. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Relatório de avaliação do milênio, 2005. Disponível em:<<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>>. Acesso 06/07/2018.

MINAS GERAIS (Estado). **LEI Nº 17.727**, de 13 de agosto de 2008. Disponível em: <[https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=Lei&num=17727&ano=2008&aba=js\\_textoOriginal](https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=Lei&num=17727&ano=2008&aba=js_textoOriginal)>. Acesso 11/07 às 10:52.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal**. Sven Wunder, Coordenador; Jan Börner, Marcos Rüginitz Tito e Lígia Pereira. – 2ª ed., rev. – Brasília: MMA, 2009. 144 p

MONTES CLAROS-MG. **Lei 3.545/2006**, de 22 de março de 2006. Estabelece política e normas para o Ecocrédito no município de Montes Claros, e dá outras providências. Montes Claros-MG, 2006.

MORO, M. **A utilização da interface SWAT-SIG no estudo da produção de sedimentos e do volume do escoamento superficial com simulação de cenários alternativos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, Piracicaba - SP, 2005.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios** / Fátima Becker Guedes e Susan Edda Seehusen; Organizadoras. – Brasília, 2011.

MURADIAN, R.; ARSEL, M.; PELLEGRINI, L.; ADAMAN, F.; AGUILAR, B.; AGARWAL, B.; CORBERA, E.; BLAS, E. D.; FROGER, G.; GARCIA-FRAPOLLI, E.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; GOWDY, J.; KOSOY, N. Payments for ecosystem services and the fatal attraction of win-win solutions. **Conservation Letters**, p. 274–279, 2013.

NORONHA, F. **Fotos da enchente de 2000 em Itajubá**. Blog Jornal À Janela, 2011.

NOTARO, S; PALETTO, A. Links between Mountain Communities and Environmental Services in the Italian Alps. **Sociologia Ruralis**, v. 51, n. 2, 2011.

NOVION, H. P. I. **O que são serviços ambientais?**. Incorporado a Unidades e Conservação. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org>>. Acesso 08/11/2018 às 15:04.

NUNES, M. L. Projeto Oásis - **Pagamentos por Serviços Ecológicos, 2011**. Disponível em: <[http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/2011\\_Seminario%20P SA/Maria%20de%20Lourdes%20Nunes.pdf](http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/2011_Seminario%20P SA/Maria%20de%20Lourdes%20Nunes.pdf)>. Acesso 08/07/2018 as 12:06.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica** [recurso eletrônico] – Brasília, DF. Embrapa, 2015. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131969/1/Livro-Servicos-Ambientais-Embrapa.pdf>>. Acesso em 30 de novembro de 2017.

PELLIZZARI, C. B. Análise do panorama da legislação de PSA no Brasil. Universidade Federal do Paraná - Curitiba, 2015.

PEIXOTO, M. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – Aspectos teóricos e proposições legislativas**. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado, 2011.  
PINTO, N.L.S.; HOLTZ, A.C.T; MARTINS, J.A.; GOMIDE, F.L.S. **Hidrologia Básica**. São Paulo - SP. Editora: Edgard Blucher, 1976.

PEREVOCHTCHIKOVA, M.; OGGIONI, J. Global and Mexican analytical review of the state of the art on ecosystem and environmental services: A geographical approach. *Investigaciones Geográficas*, **Boletim del Instituto de Geografia**: UNAM, 85: 47-65, 2014.

POWER, A. G. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, n. 365, v. 2959–2971, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUMADINHO. **Projeto de Lei 15**, de 20 de março de 2018. Dispõe sobre a Política Municipal de Serviços Ambientais (PMSA), institui o Programa Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais (PMPSA), e cria o Fundo Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais (FMPSA), e dá outras providências.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Lei Municipal nº 15.046**, de 23 de julho de 2015. Institui o programa de pagamento por serviços ambientais, autoriza o poder executivo municipal a prestar apoio aos proprietários rurais e urbanos determinados pelo programa e dá outras providências.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CABREÚVA. **Lei Municipal nº 2.075**, de 03 de setembro de 2015. Institui o programa de pagamento por serviços ambientais, autoriza a prefeitura municipal de Cabreúva estabelecer convênios e executar pagamentos aos provedores de serviços ambientais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA. **Lei Municipal nº 2.100**, de 21 de dezembro de 2005. “Cria o Projeto Conservador das Águas, autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências.”

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJUBÁ. Informações. Disponível em: <<http://www.itajuba.mg.gov.br/>>. Acesso 08/11/2018, às 13:53.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRASSOL D'OESTE. **Lei nº 1.259**, de 15 de outubro de 2014. Dispõe sobre a criação do projeto de pagamentos por serviços ambientais no município de Mirassol D'Oeste/MT. Denominado - “RENASCENDO AS ÁGUAS DE MIRASSOL D'OESTE-MT”.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJUBÁ. Plano diretor de desenvolvimento de Itajubá. Minas Gerais, Itajubá, 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES CLAROS. **Lei Municipal nº 3.545**, de 12 de abril de 2006. Estabelece política e normas para o ECOCRÉDITO no Município de Montes Claros, e dá outras providências

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BENTO DO SUL. **Lei nº 2677**, de 24 de novembro de 2010. Institui a política municipal dos serviços ambientais, o programa municipal de pagamento por serviços ambientais, estabelece formas de controle e financiamento desse programa, e dá outras providências.

SANTOS, P; BRITO, B.; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G.; MONZONI, M. Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil, Belém, PA: IMAZON; FGV, 2012.

SANTOS, P. BRITO, B.; MASCHIETTO, F. OSÓRIO, G; MONZONI, M. **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil – Belém, PA: IMAZON; FGV. CVces, 2012.**

SEROA DA MOTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais.** IPEA/MMA, Rio de Janeiro, 1997.

SILVA, C. et al. Pagamento por serviços ambientais no estado de Pernambuco : Linha de base e caracterização do serviço ambiental no parque estadual de dois irmãos. **Cepan, 2012.**

SILVA, L.; SILVA, M. F.; NUNES, E. R. C.; SILVA, J. M.; OLIVEIRA, S. S. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA ECONOMIA BRASILEIRA. Empreendedorismo, Gestão e Negócios, v. 6, n. 6, p. 55-72, 2017.

SILVE, Suzete. Pragmática e tradução: um método de interpretação do texto. **Caligrama**, Belo Horizonte, 6:185-i 96, julho 2001.

SINISGALLI, Paulo Antônio de Almeida. **Valoração de danos ambientais de hidrelétricas: estudos de caso.** 2005. 226 f. Tese (Doutorado em Economia). Instituto de Economia da Unicamp, Campinas, 2005.

SNIF - **Sistema Nacional de Informações Florestais.** Disponível em <<http://www.florestal.gov.br/snif/noticias-do-sfb/vegetacao-mantem-qualidade-da-agua-e-preserva-solo>> Acesso em: 05 de junho de 2018.

SOARES, Guido Fernando Silva. **A proteção internacional do meio ambiente.** São Paulo: Manole, 2003.

SOUTHGATE, D.; WUNDER, S. Paying for Watershed Services in Latin America: A Review of Current Initiatives. **Sustainable Agriculture and Natural Resource Management**, n. 7, 2007.

STEFANO, P. **Payments for Environmental Services in Costa Rica.** World Bank, Munich Personal RePEc Archive, 2006.

STEFFEN, W., RICHARDSON, K., ROCKSTRÖM, J., CORNELL, S. E., FETZER, I., BENNETT, E. M., FOLKE, C.. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, 347(6223), 1259855, 2015.

TESOURO NACIONAL. Siconfi. Contas Anuais. Disponível em: <<http://www.deepask.com/goes?page=itajuba/MG-Imposto---IPTU:-Veja-a-receita-tributaria-no-seu-municipio>>. Acesso 25/11/2018.

TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. **Drenagem Urbana:** Coleção Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

VEIGA, F.; GAVALDÃO, M. **Iniciativas de PSA de Conservação dos Recursos Hídricos na Mata Atlântica.** In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda. (Org.). **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios.** Brasília: MMA, 2011.

VENTRUBOVÁ, K. & DOVŘÁK, P. Legal Framework for Payments for Forest Ecosystem Services in the Czech Republic. **Journal of Forest Science**, n.58, p. 131-136, 2012.

XAVIER, A. L. S. **A contribuição dos comitês de Bacia Estadual e Federal à gestão de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá em São Paulo. Ações mais relevantes, perspectivas e desafios (1996 – 2006)**. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, 2006.

WHATELY, M. **Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar – subsídios para proteção dos mananciais em São Paulo**. São Paulo. Instituto Socioambiental, 119 p, 2008.

WUNDER, S. **Payments for environmental services: Some nuts and bolts**. Bogor, Indonesia. CIFOR, 200. P. 24. 2005.

ZOLIN, C. A. **Análise e otimização de projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG) - o caso do município de Extrema, MG. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2010.**