



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



BRUNA DIENIFER SOUZA SAMPAIO

**PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NAS PROPRIEDADES
RURAS DO ALTO CURSO DA BACIA DO RIBEIRÃO VAI E VEM,
MUNICÍPIO DE SANTO ANASTÁCIO (SP).**



PRESIDENTE PRUDENTE - SP
2015

BRUNA DIENIFER SOUZA SAMPAIO

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS DO ALTO CURSO DA BACIA DO RIBEIRÃO VAI E VEM, MUNICÍPIO DE SANTO ANASTÁCIO (SP).

Monografia apresentada ao Conselho de Curso de Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia- UNESP, Campus de Presidente Prudente, para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.
Orientador: Prof. Dr. Antonio Cezar Leal

PRESIDENTE PRUDENTE - SP
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

S181p Sampaio, Bruna Dienifer Souza.
Pagamento por Serviços Ambientais nas propriedades rurais do alto curso da bacia do Ribeirão Vai e Vem, município de Santo Anastácio (SP) / Bruna Dienifer Souza Sampaio. - Presidente Prudente: [s.n], 2015
144 f.: il.

Orientador: Antonio Cezar Leal
Trabalho de conclusão (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Pagamento por serviços ambientais. 2. Código Florestal. 3. Bacias hidrográficas. I. Sampaio, Bruna Dienifer Souza. II. Leal, Antonio Cezar. III. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. IV. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio Cezar Leal
Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP

Prof.^a Dr.^a Maria Gloria Fabregat Rodríguez
Universidad de La Habana - CUBA

Prof.^a Ms.^a Ana Paula Novais Pires
Universidade Federal de Goiás – UFG
(Doutoranda na Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP)

Dedico este trabalho a todas as pessoas que de alguma forma estiveram e estão próximas de mim, fazendo esta vida valer a pena e também aos estudantes que possam usufruir deste conhecimento em busca de novos horizontes.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças à contribuição de diversas pessoas que estiveram envolvidos de forma, direta e indiretamente com esta pesquisa. Por isso, registro aqui os meus mais sinceros agradecimentos.

Agradeço especialmente à Prof. Dr. Marília Coelho, por me incentivar e indicar ao grupo de Gestão Ambiental e Dinâmica Socioespacial (GADIS), no primeiro ano da faculdade, me orientando a seguir esse caminho.

Ao Prof. Dr. Antonio Cezar Leal, que me recebeu de braços abertos ao grupo de pesquisa e deu confiança para o meu trabalho, por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo das supervisões das minhas atividades, me apoiando e orientando na pesquisa e que hoje compartilho o resultado do esforço.

Aos meus amigos do GADIS, Letícia Trombeta, Fernanda Bomfim, Aline Kuramoto, Diogo Gonçalves, Frederico, Ana Paula, Aurélio, Lucas Prado, Renata e Rafael pela disposição em ajudar nos trabalhos de correção e manuseio do software. Além dos demais amigos do GADIS que tenho muito afeto.

A todos os professores do Curso de Geografia, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia. Especialmente, a Profa. Dra. Rachel Wrege pela amizade e incentivo na carreira, por ser exemplo de mulher inteligente que me inspira e ao Prof. Dr. Mariano Caccia pela amizade e por ser exemplo de professor preocupado com o ensino na Universidade, as aulas de Biogeografia e Pedologia estarão para sempre em minha memória.

A turma LIV (54) de Geografia, especialmente aos meus amigos Edson Sabatini e Klésia Moura por confiar na minha capacidade. A Wanessa, Rodolfo, Anna e Vinicius, Guilherme Claudino, Fredi, Laís pela amizade e conversas. A Ellen Alonso, Mariana Nishizima e Shirlei Oliveira, amigas de Santo Anastácio que tenho carinho e a galera do ônibus da “Andorinha” das 22h50.

À Prefeitura Municipal de Santo Anastácio, principalmente a Marli Ap. Ortega e o Rodrigo da Secretaria da Agricultura, pela atenção e disposição em ajudar com os dados da pesquisa e ao agrônomo Totti da CATI- Presidente Venceslau.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa – CNPQ, pelo apoio financeiro através do PIBIC.

Aos meus familiares, especialmente a minha vó “Nalva”, a minha mãe “Rose”, ao meu noivo Anderson e a minha amiga “Giovana”.

“De modo suave, você pode sacudir o Mundo”.
Mahatma Gandhi

RESUMO

A realização deste trabalho teve como objetivo compreender o Programa de Pagamentos Por Serviços Ambientais, principalmente em relação ao Projeto Mina D'Água - São Paulo na bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem, em Santo Anastácio – São Paulo, Brasil, que faz parte da bacia do Rio Santo Anastácio. Esse trabalho visa contribuir para o planejamento ambiental e instigar os proprietários rurais e a Prefeitura Municipal a adentrar aos programas de PSA para conservar e preservar as matas ciliares e, conseqüentemente, melhorar a qualidade e quantidade de água nas nascentes e cursos d'água. A metodologia consistiu em trabalhar o Código Florestal, Lei Nº 12.651 de 2012, na bacia hidrográfica em estudo, realizando a simulação da recuperação das Áreas de Preservação Permanentes (APP) dos cursos d'água conforme o módulo fiscal de cada propriedade rural, com mapeamentos na escala 1:3. 000, com maior detalhamento da área. Tem-se como resultados dessa pesquisa os mapas de Uso e Cobertura da Terra, na bacia hidrográfica e nas APP, a situação das APP, a simulação do Projeto Mina D'Água no alto curso do Ribeirão Vai e Vem, de modo a instigar a implementação desse instrumento de gestão das águas nesta bacia hidrográfica. Dessa forma, com a realização deste trabalho voltado para a proteção e preservação do meio ambiente na unidade territorial da bacia hidrográfica, espera-se contribuir para as ações em prol à proteção e recuperação da vegetação ao entorno dos corpos hídricos.

Palavras-chave: Pagamento por Serviços Ambientais; Código Florestal; Ribeirão Vai e Vem; Santo Anastácio.

ABSTRACT

This work aimed at understanding the Program Payments For Environmental Services, especially in relation to Mina D'Água Project - São Paulo in the basin of Ribeirão Vai and Vem, in Santo Anastácio - Sao Paulo, Brazil, which is part of River basin Santo Anastacio. This work aims to contribute to environmental planning and instigating the landowners and the City to enter the PSA programs to conserve and preserve the riparian forests and, consequently, improve the quality and quantity of water in the springs and waterways. The methodology consisted of working the Forest Code, Law No. 12,651 of 2012, in the basin under study, performing the simulation of recovery of Permanent Preservation Areas (APP) of waterways as fiscal module at a country estate, with mappings the 1: 3. 000, in more detail the area. Have as a result of this research the maps of Use and Land Cover in the watershed and the APP, the situation of APP, the simulation of Mina D'Água Project in the upper reaches of Ribeirão Vai and Vem, in order to instigate implementation of this water management tool in this watershed. Thus, with this work focused on the protection and preservation of the environment in the territorial unit of the river basin is expected to contribute to the actions for the protection and recovery of vegetation around water bodies.

Keywords: Payment for Environmental Services; Forest Code; Ribeirão Vai e Vem; Santo Anastacio.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Largura da faixa de APP	34
FIGURA 2 -	Esquema sobre o ciclo hidrológico	37
FIGURA 3 -	Percentuais de RL estabelecidos no Código Florestal	41
FIGURA 4 -	Regularização de APP de cursos d'água conforme o Módulo Fiscal do imóvel rural	43
FIGURA 5 -	Representação da regularização de área consolidada em APP hídricas	44
FIGURA 6 -	Plataforma do Sistema de Cadastro Ambiental Rural de São Paulo (SICAR-SP)	62
FIGURA 7 -	Plataforma do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural - SiCAR	64
FIGURA 8 -	Etapas do CAR no SiCAR	65
FIGURA 9 -	Imagem de satélite na Etapa GEO do CAR.	64
FIGURA 10 -	Esquema das etapas do Módulo de Cadastro do CAR	67
FIGURA 11 -	Total de imóveis cadastrados no CAR, por Estados	68
FIGURA 12 -	Serviços ecossistêmicos por tipologia	73
FIGURA 13 -	Esquema Organizacional do Programa Produtor de Água (ANA)	77
FIGURA 14 -	Valores de referência de pagamento pelos serviços ambientais referentes à conservação do solo	81
FIGURA 15 -	Valores de referência de pagamento pelos serviços ambientais referentes à restauração ou conservação de APP e/ou RL	82
FIGURA 16 -	Valores de referência de pagamento (V.R.P. em R\$/ha/ano) para o incentivo à conservação de vegetação nativa (áreas extras às de APP e/ou RL	82
FIGURA 17 -	Instituições parceiras no projeto em Extrema – MG	85
FIGURA 18 -	Valor de Referência do Produtor de Água – ANA	133

LISTA DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA 1 -	Leito Regular do Ribeirão Vai e Vem	33
FOTOGRAFIA 2 -	Rio Santo Anastácio, aonde desagua o Ribeirão Vai e Vem	105
FOTOGRAFIA 3 E 4-	Córrego Sete de Setembro próximo à Vila Esperança, Santo Anastácio (SP)	110
FOTOGRAFIA 5 A 8 -	Problemas ambientais na bacia do Vai e Vem	113
FOTOGRAFIA 9 -	Recreação no Córrego Vai e Vem	114
FOTOGRAFIAS 10 E 11 -	Nascentes na bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem	120
FOTOGRAFIA 12 -	Gado pastando na área úmida.	130

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Largura da faixa marginal dos rios conforme a legislação	34
TABELA 2 -	Níveis de perdas no plantio na restauração de APP ou RL	82
TABELA 3 -	Uso da Terra nas UPA no município de Santo Anastácio (SP).	99
TABELA 4 -	Déficit de Vegetação na APP da bacia do Ribeirão Vai e Vem	108
TABELA 5 -	Uso da Terra na bacia do Ribeirão Vai e Vem	116
TABELA 6 -	Módulos fiscais das propriedades rurais	123
TABELA 7 -	Uso da Terra no alto curso do Ribeirão Vai e Vem	128
TABELA 8 -	Simulação do PSA do Projeto Mina D'Água aos proprietários do Alto Curso do Ribeirão Vai e Vem	131

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	Resumo dos principais momentos da evolução do CAR	49
QUADRO 2 -	Atores envolvidos no Processo de Regularização Ambiental.	59
QUADRO 3 -	Fator de Proteção da nascente	87
QUADRO 4 -	Subfatores que compõe o Fator de Importância	88

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 -	Rede de drenagem e as bacias no município de Santo Anastácio.	96
MAPA 2 -	Município de Santo Anastácio e a bacia hidrográfica do Córrego Vai e Vem.	97
MAPA 3 -	Rede de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem, Santo Anastácio, São Paulo	102
MAPA 4 -	Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem	104
MAPA 5 -	Vegetação existente na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem	106
MAPA 6 -	Área de Preservação Permanente na bacia do Ribeirão Vai e Vem	107
MAPA 7 -	A situação das APP no Ribeirão Vai e Vem	109
MAPA 8 -	Uso e Cobertura da Terra na bacia do Ribeirão Vai e Vem	117
MAPA 9 -	Propriedades rurais na Bacia do Ribeirão Vai e Vem	119
MAPA 10 -	Limite das Propriedades no Alto curso do Ribeirão Vai e Vem	122
MAPA 11 -	Simulação da área de recuperação conforme o Módulo Fiscal da propriedade.	125
MAPA 12 -	Uso do Solo no alto curso da bacia do Ribeirão Vai e Vem	127
MAPA 13 -	Uso da Terra nas APP do alto curso do Ribeirão Vai e Vem	129
MAPA 14 -	Simulação do Programa Produtor de Água em relação às APP.	132
MAPA 15 -	Pontos registrados em visita a campo na propriedade	135
MAPA 16 -		
LISTA DE GRÁFICO		101
GRÁFICO 1 -	Uso da Terra nas Unidades de Produção Agrícola em Santo Anastácio (SP)	99
FLUXOGRAMA 1 -	Metodologia realizada na pesquisa	18

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
GADIS	Grupo de pesquisa em Gestão Ambiental e Dinâmica Socioespacial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MP	Medida Provisória
PL	Projeto de Lei
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RL	Reserva Legal
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SMA	Secretaria de Meio Ambiente
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
Capítulo 1: MEIO AMBIENTE E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	23
1.1. O estudo na perspectiva de bacia hidrográfica	23
1.2. O Código Florestal Brasileiro: percurso da legislação	27
1.3 Áreas de Preservação Permanente	28
1.3.1 Localização e Limites das APP	34
1.4 Matas ciliares e suas funções	36
1.5 A Reserva Legal	40
Capítulo 2: O CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR): UM INSTRUMENTO PARA A GESTÃO AMBIENTAL	45
2.1 Aspectos históricos do CAR e conceito atual	46
2.2 Geoprocessamento e SIG aplicados à análise da legislação ambiental	50
2.3 Primeiras iniciativas de mapeamento Ambiental e georreferenciamento de propriedades rurais	52
2.4 O conceito e definições	53
2.5 Cadastro ambiental Rural <i>versus</i> Cadastro fundiário tradicional	54
2.6 O CAR no cenário atual da legislação brasileira	55
2.7 Vantagens do Cadastro Ambiental Rural	58
2.8 A inscrição no CAR	59
2.8.1 Etapas do Preenchimento no CAR	64
2.8.2 Prazo final para inscrição no CAR	68
Capítulo 3: PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)	70
3.1 As Principais experiências no Brasil e na América Latina	70
3.1.1. No Brasil	75
3.1.2. Proambiente	76
3.1.3. Produtor de Água (ANA)	77
3.1.4. Projeto Conservador de Águas - Município de Extrema -MG	83
3.1.5. Projeto Mina D'Água	85
3.2. Experiência na América Latina: PSA na Costa Rica	88
3.3. Princípios de Poluidor-Pagador versus Provedor-Recebedor	93
Capítulo 4: ESTUDO APLICADO NA BACIA DO RIBEIRÃO VAI E VEM, NO MUNICÍPIO DE SANTO ANASTÁCIO	95
4.1 A Bacia do Ribeirão Vai e Vem, Santo Anastácio, São Paulo	100
4.1.1 A degradação do Recurso Hídrico	110
4.1.2 Uso e Cobertura da Terra	115
Capítulo 5: SIMULAÇÃO DE PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS DO ALTO CURSO DO RIBEIRÃO VAI E VEM	122
5.1 Simulação do PSA - Produtor de Água nas propriedades rurais da bacia	132
Capítulo 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
REFERÊNCIAS	137
ANEXOS	144

INTRODUÇÃO

A intervenção humana no meio ambiente ocasiona alterações socioambientais, interferindo e causando desordem nos processos naturais de maneira contínua. Dentre as ações humanas, destacam-se a superexploração de recursos naturais, o desmatamento, a contaminação das águas, a disposição inadequada de resíduos sólidos, e, dessa forma, um desequilíbrio ecológico.

A degradação ambiental pode ser observada quando o descumprimento à legislação ambiental provoca a supressão na vegetação das Áreas de Preservação Permanente (APP). Desse modo, entende-se que a degradação ambiental é um problema social, em que se devem avaliar os danos que as ações do homem provocam no ambiente, com interferências nos processos naturais. Os desequilíbrios causados na paisagem pela degradação na bacia hidrográfica e em seus compartimentos evidenciam a desconexão da relação entre o homem e a natureza (GUERRA & CUNHA, 2000) onde o homem se apropria do relevo ou de áreas que deveriam ser protegidas e disso advêm vários problemas ambientais e urbanos.

O homem sempre extraiu recursos da natureza para a manutenção das suas condições de vida. Santos (1998, p.9) enfatiza que a relação sociedade-natureza tem como característica o domínio do homem sobre o meio, através da exploração dos recursos naturais necessários para a manutenção humana.

A apropriação de forma predatória dos recursos naturais de forma imediatista tem causados problemas para a sobrevivência humana. O meio ambiente se transforma conforme o fluxo de ações do homem supera o fluxo das ações naturais, ou seja, a ação humana é cada vez mais rápida do que o processo natural de recomposição.

Nesse sentido, como reflexo da ação humana na produção e reprodução das suas condições de sobrevivência e a nuance degradante nesse processo, faz-se importante ressaltar que o crescimento desordenado dos centros urbanos próximos às áreas aquáticas gera descarga de efluentes e resíduos, agravando assim, a situação ambiental que repercute em toda a bacia hidrográfica (CRIADO, 2012). A bacia é uma unidade territorial para o planejamento e ações, onde se integram os elementos físicos e humanos.

Através de uma abordagem integradora das questões ambientais, que abarca o meio ambiente, geomorfologia e sociedade, na unidade territorial bacia hidrográfica, é possível a compreensão de como se dá o processo de degradação ambiental (GUERRA & CUNHA, 2000).

A presente monografia contempla o resultado de nossa pesquisa de Iniciação Científica (IC) sobre a situação ambiental das Áreas de Preservação Permanentes (APP) e das Reservas Legais (RL) nas propriedades rurais da bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem, no município de Santo Anastácio (SP), trazendo uma discussão sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) com a perspectiva de analisar a aplicação da legislação ambiental, avaliação do uso e cobertura das terras e conflitos com a proteção das APP, e a simulação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) nestas propriedades. Com vistas à melhoria do planejamento e gestão ambiental do município, o estudo sobre a Legislação Ambiental Brasileira torna-se indispensável, principalmente na bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem, afluente do Rio Santo Anastácio, que desagua no Rio Paraná, em Presidente Epitácio.

Cumprе ressaltar que a pesquisa de IC foi realizada no âmbito do Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental e Dinâmica Socioespacial (GADIS), na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (FCT/UNESP), e contou com alicerce financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). É integrado ao projeto de pesquisa “Gestão das Águas e Planejamento Ambiental de Bacias Hidrográficas: estudos aplicados na bacia do Rio Paranapanema”, com apoio do CNPq, sob a coordenação do Prof. Dr. Antonio Cezar Leal.

Desse modo, dentro do alicerce teórico e documental para análises nos nossos estudos, analisa-se o Código Florestal (Lei Federal 12.651/12, alterada pela Lei federal 12.727/2012) como um importante instrumento legal na escala nacional para gestão ambiental do território. Apesar das críticas de que o mesmo favorece o agronegócio, essa Lei impõe a proteção da vegetação através das faixas de Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL). Além disso, na legislação prevê-se a obrigatoriedade do Cadastro Ambiental Rural (CAR) georreferenciado de todas as propriedades rurais no Brasil, o qual auxiliará na melhor gestão do território e na proteção do meio ambiente.

Dessa forma, o Código Florestal brasileiro é base fundamental do estudo para averiguar a situação atual do uso e apropriação da terra na Bacia do Ribeirão Vai e Vem em Santo Anastácio (SP) através da realidade e os possíveis mecanismos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) que podem ser implantados, principalmente nas nascentes desse Ribeirão, como incentivo à proteção e preservação das áreas aquáticas.

A bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem é afluente do Rio Santo Anastácio e pertence inteiramente ao município de Santo Anastácio (SP), localizado na porção Oeste do Estado de São Paulo. Faz divisa com o município de Presidente Bernardes (SP), à Leste, e

está a 34 km de Presidente Prudente (SP), a principal cidade e polo regional que compõe a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (UGRHI 22).

O município de Santo Anastácio está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema e tem como principais rios: Rio Santo Anastácio, Córrego Guaiçara, Córrego Vai e Vem e o Córrego Feiticeiro (CATI). A área total da bacia do Ribeirão Vai e Vem compreende aproximadamente 88 km².

Os principais córregos da bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem são: o Córrego do Calango e Córrego do Recreio, ao Oeste; Córrego Sete de Setembro e Córrego da Figueira ao Norte; e Córrego da Taboa ao Nordeste da bacia.

Objetivos

Nesse contexto, essa pesquisa tem como objetivo geral Simular o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) relativos às APP nas propriedades rurais da bacia do Ribeirão Vai e Vem, no município de Santo Anastácio (SP) para contribuir com o planejamento ambiental.

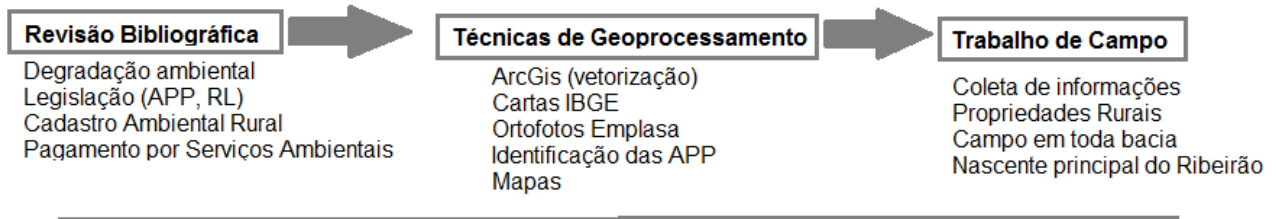
Foram definidos como objetivos específicos:

- a) Averiguar e aplicar o Código Florestal com a identificação das Áreas de Preservação Permanente;
- b) Efetuar a caracterização da área de estudo da bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem;
- c) Identificar e analisar a situação das APP das propriedades rurais na bacia;
- d) Subsidiar os proprietários rurais no preenchimento das informações no CAR;
- e) Compreender o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais;
- f) Simular o PSA nas propriedades rurais do alto curso da bacia;

Metodologia

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram necessários alguns procedimentos metodológicos, expresso no Fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Metodologia realizada na pesquisa



Org. - SAMPAIO, Bruna D. Souza.

A metodologia aplicada neste estudo pode ser classificada em *três* partes:

Parte 1: Corresponde à revisão bibliográfica sobre o assunto tratado, foi estudada, principalmente, a legislação ambiental brasileira no que tange as Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal, Cadastro Ambiental Rural e sobre os mecanismos de Pagamentos por Serviços Ambientais. Esse procedimento adotado buscou aprofundar o conhecimento científico da temática em questão. Sendo assim, foi realizada uma ampla revisão bibliográfica, incluindo a Lei N° 12.651/12 para base deste trabalho.

A partir da revisão bibliográfica foi possível adquirir o entendimento sobre Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) e associar com a realidade local, da bacia estudada – o Ribeirão Vai e Vem. Apesar de difícil entendimento foi possível relacionar o PSA com a Legislação Ambiental brasileira e o CAR com a APP e RL, afinal, estão todos articulados e são instrumentos eficazes na Gestão Ambiental do território brasileiro.

Parte 2: Corresponde a revisar e aprender sobre as técnicas de geoprocessamento, de forma, a utilizar essa ferramenta para espacializar a lei na bacia. Para o mapeamento e identificação das APP foram utilizados os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), principalmente o ArcGis®, além do pacote de aplicativos Microsoft Office, cartas topográficas do IBGE, ortofotos e imagens de satélite, aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS) e máquina fotográfica.

Com o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que permite a compilação e organização dos dados e facilita a integração com outros dados, foi realizada uma ambientação no *software Arcgis 10.1*, georreferenciamento e vetorização das cartas topográficas na escala de 1:50.000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A partir desse material confeccionou-se o mapa de declividade e hipsometria; das curvas de nível do Ribeirão Vai Vem.

De acordo com o IBGE (2013, p.38) o mapeamento em maiores escalas (acima de 1:50.000) abrange diferentes intensidades de detalhamento, por conseguinte, eles atendem a problemas específicos, a decisões localizadas e se restringem a pequenas áreas.

Assim, o presente estudo faz parte do mapeamento na escala 1:3.000 que está sendo realizado em toda UGRHI 22, no Pontal do Paranapanema pelo Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental e Dinâmica Socioespacial¹ (GADIS) da FCT/UNESP, em parceria com o Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamento (NEAGEO) da UNOESTE ambas as universidades de Presidente Prudente-SP.

Para o mapeamento dos canais fluviais e áreas úmidas em detalhe, na escala 1:3.000 foram utilizadas as ortofotografias² aéreas da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA) e assim gerado o mapa de APP. Na vetorização dos elementos base do mapeamento, nas ortofotos, considerou-se o curso d'água como um canal de coloração escura, estreito e sinuoso no alto e médio curso, e com perfil mais largo e de coloração clara próximo ao baixo curso, no ponto exutório da bacia.

Na metodologia de mapeamento do grupo GADIS consideram-se as áreas úmidas, como as feições mais escuras e próximas ao canal fluvial, nas áreas de planícies aluviais com a ausência de vegetação mais densa, tais como as florestas, e com a presença de vegetação úmida, por exemplo, a taboa e o rabo-de-burro. Essas feições caracterizam o leito maior sazonal do ribeirão. O grupo considera as planícies de inundação conhecida como várzeas, como um elemento a ser considerado para geração da metragem das APP porque essas áreas representam a forma mais comum de deposição e sedimentação fluvial, visto que as áreas de planícies aluviais possuem extrema importância porque nos episódios de chuvas intensas essas áreas são ocupadas pelo canal fluvial tornando-se o leito do rio (GONÇALVES et al., 2015). Observa-se que na Lei 12.651/2012 considera a área a ser protegida medida a partir da borda da calha do leito regular, em vez de considerar, como na lei anterior, as áreas úmidas que também faz parte do regime hidrológico na bacia. Neste trabalho consideramos apenas o que é definido na atualização do Código Florestal brasileiro - Lei 12.651/2012 que suprimiu a necessidade de proteger essas áreas de inundação.

A bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem faz parte da UGRHI e se insere no projeto do grupo de pesquisa GADIS. Para elaboração do mapeamento utilizou-se a chave de

¹ Ver o trabalho intitulado “Levantamento das Áreas de Preservação Permanentes e Fragmentos Florestais da Bacia do Ribeirão Cuiabá (SP)” publicado no ANAP-TUPÃ, 2015.

² Levantamento realizado entre os anos de 2010 e 2011, com resolução espacial de 1 metro.

interpretação para identificação dos elementos nas ortofotos, elaborado pelo grupo GADIS, de modo a padronizar o mapeamento de toda UGHRI – Pontal do Paranapanema.

Também foi executada a fotointerpretação da imagem de satélite, *Bing Maps Aerial*, no próprio *software Arcgis 10.1* e comparada com as ortofotos da EMPLASA E foi realizada a vetorização na escala 1:3.000 da rede de drenagem (polígono); nascentes (pontos); da vegetação (polígono) ou áreas de fragmentos florestais; das áreas úmidas (polígono); da malha urbana.

Para a vetorização da vegetação utilizou-se o Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2013), que contém as classes de vegetação, no qual a classe definida como floresta, neste trabalho será considerada como vegetação e a chave de identificação elaborada pelo GADIS.

A partir dos vetores foi possível construir o mapa das Áreas de Preservação Permanente (APP), utilizando a ferramenta *Geoprocessing/buffer*.

O mapa da vegetação e da situação das APP existente na bacia foram elaborados a partir da imagem do Basemap Bing Aerial e ortofotografias. A partir dessas imagens foi vetorizada a drenagem e a vegetação na escala 1:3.000. Para a elaboração da APP utilizamos a opção “buffer” do ArcGis, gerando automaticamente a área a ser preservada ao redor dos cursos d’água, posteriormente, foram sobrepostos os shapes da vegetação que se encontrava dentro da APP e contabilizado o déficit de vegetação dentro da área a ser protegida.

A drenagem da bacia não chega a 10 metros, portanto, o *buffer* gerado foi de 30 metros de APP ao entorno do curso d’água. Observa-se o tipo da drenagem, caracterizada por ser uma rede dentrítica, a malha urbana encontra-se no topo da bacia, sua margem direita possui mais tributários em relação á esquerda e toda a bacia faz parte da Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico do Pontal do Paranapanema, na qual o município tem sede nesta UGRH-22. Além disso, foi gerado um *shapefile* de pontos (*point*) para demarcar as nascentes ao longo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem e para a delimitação da APP de nascentes foi gerado o *buffer* de 50 metros.

O Mapa hipsométrico foi gerado com base nas curvas de nível da carta do IBGE na escala 1:50 000 e utilizando a opção de elevação do relevo para melhor visualização das cotas que foram divididas em oito classes, com intervalos de 20 metros.

O mapa de uso e cobertura da terra nas Áreas de Preservação Permanentes do alto curso do Ribeirão Vai e Vem foi gerado a partir da opção “buffer” no ArcGis, considerando

as APP de 30 metros para cada lado do leito regular e 50 metros das nascentes. Por outro lado, o mapa de uso da terra da bacia do Ribeirão Vai e Vem foi gerado manualmente a partir da sobreposição dos *shapefiles* da área urbana, pastagem, agricultura dentre outras classificações do Manual do Uso da Terra do IBGE.

Esse mapeamento na escala 1:3.000 complementa o estudo mais amplo que está sendo realizado pelo GADIS. Esse mapeamento representa um avanço na questão de detalhamento das pesquisas e servirá para ações de planejamento e gestão dos recursos hídricos a ser usado pelos órgãos oficiais e sociedade.

Parte 3: Compreende a etapa de trabalho de campo que é essencial para averiguar “*in loco*” a realidade da área de estudo, pois a partir daí obtêm-se informações com os moradores, registros fotográficos de resíduos dispostos nas Áreas de Preservação Permanente dentre outros. Assim como identificar possíveis erros no mapeamento.

Conforme o Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2013, p.138), o trabalho de campo visa identificar e correlacionar os padrões da imagem de satélite com a verdade terrestre, assim também, serve para coletar dados e informações através da aplicação de entrevistas ou questionários. Assim, a realização do trabalho de campo é fundamental para a pesquisa, principalmente na área da Geografia, porque é a fase de confirmação e correção das informações em campo e realização de entrevistas com os proprietários rurais.

No trabalho de campo foram adquiridas as informações das propriedades rurais na Secretaria municipal de Agricultura e na CATI em Presidente Venceslau, além de obter a referencia do Plano Municipal de Microbacias. Essa parte foi a mais dificultosa do trabalho, mesmo com a coleta de parte dos dados nos órgãos públicos, foi necessário delimitar as propriedades rurais com base na imagem do Google Earth atualizada. Após ter o limite das propriedades rurais delimitados foram calculados os módulos fiscais de cada propriedade e sua metragem mínima de recuperação conforme o Código Florestal, além de quantificar o valor de PSA para as propriedades que possuem nascentes com base no Projeto Mina D'Água. Também foi realizado trabalho de campo em toda bacia, nas estradas rurais e ao entorno do Ribeirão Vai e Vem, com a utilização do GPS e máquina fotográfica para ver a situação ambiental da bacia e comparar com o mapeamento executado.

Com a realização desses procedimentos metodológicos, os dados e informações coletados e os mapas gerados foram sistematizados para comporem a presente monografia.

Esta monografia está estruturada em seis **capítulos**, apresentados a seguir:

No **capítulo 1** são apresentados os pressupostos básicos referentes à degradação ambiental na perspectiva de estudo da bacia hidrográfica, cujo objetivo foi tratar de delimitar a escala de abrangência do presente estudo e refletir sobre a relação “integrada” do uso e ocupação da terra na bacia vista como unidade territorial, com forma de gestão integrada do território. Também apresenta um breve histórico do Código Florestal brasileiro, trazendo a discussão a importância e funções das matas ciliares para equilíbrio do ecossistema, remetendo as Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

No **Capítulo 2** trata do Cadastro Ambiental Rural (CAR), seus aspectos históricos e conceito atual na legislação, e suas etapas do preenchimento no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) e no Estado de São Paulo.

O **Capítulo 3** trata das Definições sobre Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), seus elementos para estruturar sua regulamentação jurídica e as principais experiências no Brasil e na América Latina.

O **Capítulo 4** apresenta o histórico de ocupação do Município de Santo Anastácio, bem como a caracterização da área de estudo, a degradação do recurso hídrico e o uso e cobertura da terra.

O **Capítulo 5** é apresentado o resultado do trabalho com a realização da simulação do novo Código Florestal na bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem bem como, a simulação dos mecanismos de PSA na conservação e preservação das matas e na geração da produção das águas, com base no Programa Mina d’água e Produtor de Água, da ANA.

No **Capítulo 6** têm-se as considerações finais do trabalho, sobre a importância desses mecanismos para a proteção das nascentes e dos recursos naturais e a contribuição deste estudo para instigar a adoção desses mecanismos na bacia.

CAPÍTULO 1: MEIO AMBIENTE E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

1.1. O estudo na perspectiva de bacia hidrográfica

O estudo sobre a degradação ambiental deve ser realizado além da perspectiva física, pois, para o entendimento dos problemas de forma integrada analisam-se as relações existentes entre a degradação ambiental e a sociedade causadora dessa degradação (GUERRA & CUNHA, 2000, p.337).

As bacias hidrográficas são áreas de drenagem delimitadas pelo relevo, onde os pontos mais altos do terreno são divisores naturais de água, desde as cabeceiras de drenagem até as proximidades das confluências dos cursos d'água. Assim, uma bacia hidrográfica é drenada por um rio principal e seus afluentes, possuindo limites definidos nos divisores de águas que estão relacionados ao relevo.

Para entender o conceito de bacia hidrográfica é necessário atentar-se para os aspectos do relevo e suas vertentes e a rede hidrográfica. Segundo Christofolletti (1974) a bacia de drenagem é composta pelo conjunto de canais de escoamento fluvial. Assim, a quantidade e qualidade da água na bacia dependem do uso do solo e dos regimes físicos de precipitação, infiltração e escoamento.

Em relação à ordem dos canais, Christofolletti (1974, p.86) destaca a classificação de Strahler, onde os menores canais, sem tributários, são de primeira ordem (da nascente até a primeira confluência); após a confluência de canais de primeira ordem surgem os canais de segunda ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem e os canais de quarta ordem surgem das confluências de dois canais de terceira ordem, e assim sucessivamente.

Galvão e Meneses (2005) discutem sobre o aprimoramento do sistema de uso múltiplo dos recursos hídricos no Brasil e com o Código de Águas tem-se o direito da água desde 1934. Com isso, eles abordam as diferentes classificações e hierarquia dos canais de drenagem utilizados por vários órgãos públicos e conceituam a bacia hidrográfica, que deve ser adotada como unidade de planejamento:

A Lei 9.433, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, definiu que a **“Bacia Hidrográfica”** é a **“unidade territorial”** para a operacionalização dessa política e para a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Logo, os Planos Básicos de Recursos Hídricos deverão ser elaborados por bacia hidrográfica, para cada Estado e

para o país, o que torna imprescindível a definição de um sistema único de classificação e codificação das bacias hidrográficas brasileiras (GALVÃO e MENESES, 2005, p.2512, **grifo nosso**).

Em relação aos Sistemas de Classificação e Codificação das bacias hidrográficas brasileiras, na área federal, Galvão e Menezes (2005) citam quatro importantes órgãos que utilizam sistemas distintos de classificação e codificação de bacias hidrográficas, tendo destaque a classificação adotada pela Secretária Nacional de Recursos Hídricos (SRH), denominada de Ottobacias, a qual foi desenvolvida pelo Engenheiro brasileiro Otto Pfafstetter, que utiliza o método de subdivisão e “codificação de bacias hidrográficas, utilizando dez algarismos, diretamente relacionado com a área de drenagem dos cursos d’água”.

Trata-se de um método natural, hierárquico, baseado na topografia da área drenada e na topologia (conectividade e direção) da rede de drenagem. Sua aplicabilidade em escala global, com o emprego de poucos dígitos, além da amarração nos dígitos da relação topológica entre as bacias hidrográficas, são as características marcantes do método de Otto Pfafstetter (GALVÃO E MENESES, 2005, p.2513).

Segundo os autores, esse método foi inicialmente utilizado pela atual Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente e pela Agência Nacional de Águas. O método consiste em aplicar códigos para quatro grandes bacias que drenam diretamente para o mar, atribuindo algoritmos pares (2;4;6;8) da jusante a montante e para os outros tributários, denominados interbacias, são atribuídos algoritmos ímpares (1;3;5;7;9) (GALVÃO E MENESES, 2005; GONÇALVES, 2013).

Segundo Galvão e Menezes (2005, p.2513) “cada uma dessas bacias e interbacias, resultantes dessa primeira subdivisão, pode ser subdividida da mesma maneira, de modo que a subdivisão da bacia 8 gera as bacias 82, 84, 86 e 88 e as interbacias 81, 83, 85, 87 e 89”. Eles enfatizam que o último algoritmo ímpar não se caracteriza como bacia, mas sim, uma interbacia e “um último algarismo par caracteriza uma bacia hidrográfica (área que drena para um determinado rio)”.

No método de “Ottobacias”:

A importância de qualquer rio está relacionada com a área de sua bacia hidrográfica. É feita uma distinção entre rio principal e tributário em função do critério de área drenada. De acordo com Pfafstetter (1989), as bacias são divididas em três tipos: bacias, interbacias e bacias internas. Uma bacia é uma área que não recebe drenagem de qualquer outra área de drenagem; uma interbacia é uma bacia que recebe fluxo de água de bacias a montante; e, uma bacia interna é uma área de drenagem que não contribui com fluxo de

água para outra sub-bacia ou para um corpo d'água (tais como oceano ou lago) (GALVÃO E MENESES, 2005, p.2513).

Além do método desenvolvido por Pfafstetter, baseada na topografia da área drenada e na topologia (conectividade e direção) da rede de drenagem, existem outros métodos utilizados pelos órgãos públicos. Segundo Galvão e Meneses (2005) o método de classificação e codificação de bacias hidrográficas desenvolvido por Pfafstetter deve ser adotado pela ANA e demais entidades operadoras para fins de planejamento de redes hidrométricas.

Neste trabalho adotamos o método de delimitação da bacia pelas curvas de nível, com base no relevo e na área de drenagem. Além disso, baseamo-nos na classificação adotada pela CATI de Presidente Venceslau, no Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas para o município de Santo Anastácio. A única diferença é que a CATI divide a bacia do Ribeirão Vai e Vem em Microbacia do Vai e Vem (alto curso do Ribeirão) e a Microbacia do Calango.

Percebe-se que as redes de drenagem das bacias hidrográficas inseridas no município de Santo Anastácio possuem uma rede de drenagem dendrítica, com muitas ramificações dos tributários. Ao Sul a drenagem escoar para o Rio Santo Anastácio e ao Norte a drenagem escoar para o Rio do Peixe - ambos os rios são importantes para o abastecimento público de Presidente Prudente, com a captação sendo feita a montante desta área. O foco dado nesta pesquisa é a bacia do Ribeirão Vai e Vem que possui uma drenagem mais densa e pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema.

Com base em dados e informações do Programa Estadual de Microbacias da CATI, a microbacia do Vai e Vem possui 4.232,00 hectares (ha) e a microbacia do Calango possui 4.592,00 ha. Nesta pesquisa consideramos a bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem como um todo, totalizando na área de 8.824,00 ha que compreende a aproximadamente 88 km².

A bacia hidrográfica ou bacia fluvial, segundo Guerra e Guerra (2008) é um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Essa noção de bacia hidrográfica obrigada naturalmente à existência de cabeceiras ou nascentes, divisores de águas, cursos d'água principais, afluentes e subafluentes dentre outros. Compreende assim, um sistema que possui elementos constituídos pelas vertentes, fundos de vales, corpos d'água, fluxo de matéria e energia ocasionado pelo movimento das águas e a força dos ventos.

Guerra e Guerra (2008, p.76) aponta que o conceito de bacia hidrográfica deve incluir a “noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisoras de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia”.

Conforme Leal (1995, p.41) cada elemento da bacia, matérias e energias possuem uma função própria, sendo que estes estão estruturados e intrinsecamente relacionados entre si, qualquer ocorrência em algum desses elementos terá reflexos sobre os demais.

Na Geografia sempre houve um debate sobre a dicotomia ente a Geografia Física e a Geografia Humana, apresentando complexidades na elaboração de análises integradoras na Ciência Geográfica. Com a perspectiva de estudos ambientais na escala da bacia hidrográfica, é possível trazer essa integração de assuntos físicos e históricos de ocupação da natureza, pois, o sistema de drenagem juntamente com a atividade antrópica, na visão socioeconômica-ambiental (aspecto social, econômico e ambiental) ocasiona alguns impactos na bacia, pela relação do homem/sociedade com os recursos naturais locais. Para Santos (1998, p.57) se torna difícil elaborar uma análise dicotômica entre física e humana:

A análise integrada de todos os aspectos presentes no lugar implicará numa avaliação ambiental, que possibilitará maior harmonia no relacionamento do homem com o meio ambiente, proporcionando ao primeiro melhores condições de vida, e ao segundo, maior sustentabilidade, tendo em vista o monitoramento dos níveis de impacto a que está sujeito. Caso contrário, se ignorarmos esta relação existente, estaremos caindo no discurso dualístico do físico e humano, assistindo a degradação ambiental e o comprometimento da qualidade da vida na terra (SANTOS, 1998, p.13).

Assim, a bacia hidrográfica integra as paisagens natural e social, os impactos e a gestão, por isso, o conceito de bacia hidrográfica traz uma visão integradora. É uma forma de rede que drena a água para um ponto terminal comum, seja este um rio, lago ou reservatório. Portanto, a bacia hidrográfica integra uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas uma vez que, mudanças significativas em qualquer dessas unidades, podem gerar alterações na dinâmica da bacia (GUERRA & CUNHA, 2000, p.353).

Mota (1995, p. 161) enfatiza esse aspecto de integração em que a bacia hidrográfica é uma unidade para a preservação dos recursos hídricos, pois, as atividades desenvolvidas nela têm influencia em toda a bacia. Numa perspectiva global, a bacia hidrográfica é uma unidade básica de gestão, sendo que para o autor “a unidade geográfica para o planejamento, avaliação e controle dos recursos hídricos deve ser a bacia hidrográfica”.

Desse modo, a bacia hidrográfica é considerada uma excelente unidade para a gestão dos elementos naturais e sociais, pois, esse caráter integrador, proporciona uma visão ampla

das mudanças introduzidas pelo homem e as respostas da natureza, sejam por meio da erosão de solos, movimentos de massa ou enchentes, cujos processos devem ser acompanhados com monitoramento que levam à compreensão de uma natureza integrada (GUERRA & CUNHA, 2000, p.376).

Santos (2013, p.32) afirma que na bacia hidrográfica “são visíveis às transformações engendradas pela ação antrópica na bacia como um todo, bem como no recurso principal que a mesma dispõe: a água”. Neste recorte é possível tratar de planejamento ambiental e ações de gestão, porém, tem algumas limitações por conta da complexidade da sociedade atual que dificulta o uso do recorte bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento, visto que a cidade se expande para além da bacia. “As ações antrópicas, em todas as suas complexidades, não se restringem ao recorte bacia hidrográfica, ou seja, não se limitam a aspectos físicos para configurarem sua teia de relações e inter-relações” (SANTOS, 2013, p.35).

Assim, trabalhar com bacia hidrográfica é integrar todos os elementos, como a água, o relevo e a vegetação. Na presente pesquisa damos enfoque à vegetação na escala da bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem, uma vez que a integração é complexa porque todos os elementos estão articulados. Por exemplo, uma bacia sem vegetação possui riscos de deslizamentos de terra, assoreamento, entre outros problemas aqui evidenciados. Assim, dentro desta bacia será possível observar a situação das APP conforme a legislação ambiental.

1.2 O Código Florestal Brasileiro: percurso da legislação

A legislação voltada ao meio ambiente no Brasil tem histórico desde o Século XVII, desde o Regimento Pau-Brasil em 1605, voltado à proteção das florestas, até a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, e o “novo” Código Florestal, Lei 12.651 de 2012 (CRIADO, 2012).

A Lei Nº 12.651/2012³ teve mais de uma década de debates e votações, desde a época do Presidente Fernando Henrique (mandato 1995-2003) com nova luz ao tema – com novos princípios de isonomia ripária e o empreendedor rural como agente econômico, impondo “um

³ Lei Nº12. 651/2012, que dispunha sobre a vegetação nativa nos imóveis rurais e que sepultaria de vez o Código Florestal de 1965.

planejamento territorial de usos economicamente sustentáveis para a população e para o setor empresarial rural” (SANTOS, s/d, p.4).

O primeiro Código Florestal Brasileiro de 23 de janeiro de 1934, instituído pelo Decreto N.º 23.793, foi criado com o objetivo de preservar as florestas e outros recursos (como madeira e carvão que eram explorados na época) para terem garantia de utilização pelas futuras gerações. Em 15 de Setembro de 1965, o código foi revogado pela Lei N.º 4.771, que instituiu o Código Florestal. Essa reformulação trouxe avanços para a preservação e recuperação dos recursos naturais, através de uma política intervencionista do período da Ditadura Militar. Apesar da legislação rígida, o Código Florestal de 1965 não conseguiu barrar o desmatamento, queimadas, destruição das florestas para utilização da agricultura e pecuária por causa da falta de fiscalização (CRIADO, 2012). Entretanto, as falhas em fiscalização apresentaram percalços.

No Código Florestal de 1965 foram criados os conceitos de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). Criado (2012, p.25) destacou a transformação na legislação, em que a designação de florestas passou a ser área de preservação, ou seja, “tornam-se áreas prioritárias a preservação da vegetação nativa onde não é permitido seu uso, salvo em situação com autorização dos órgãos ambientais responsáveis”. Nesse sentido, alavancado pelo confronto ideológico entre a bancada ruralista, que argumentava que o Código Florestal de 1965 era um empecilho ao crescimento econômico do país, e por outro lado, os ambientalistas, inconformados com o enfraquecimento do arcabouço legal referente à proteção ambiental do país, os ruralistas propuseram a atualização do Código Florestal Brasileiro, que foi alterado em 2012.

Conforme Metzger (2010) os parâmetros e os critérios da Lei 4.771/65 tem embasamento científico, principalmente, sobre a extensão das áreas de preservação permanente. Para ele, a realidade indica a necessidade de expansão dos valores para limiares mínimos de pelo menos 100 metros (50 metros para cada lado do rio) porque a efetividade das faixas de vegetação remanescente depende de uma serie de fatores, como: o tipo de serviço ecossistêmico considerado e a largura da vegetação preservada.

As legislações florestais anteriores eram pautadas no comando e controle rígido, por terem sido construídas na época dos regimes autoritários, no caso por Getúlio Vargas em 1934 e pelo Presidente Marechal Humberto Castelo Branco (Lei 4.771/65) na ditadura militar.

Tratava a questão ambiental/agroambiental como questão de polícia, e teve destaque o Código das Águas e a Lei da Fauna aprovados pela Ditadura Vargas⁴.

Em 1958, Juscelino Kubitschek e seus ministros discutiram a preservação ambiental e em 1965 foi aprovado o Código florestal, considerado um código técnico que trouxesse benefícios para todos, mas por falta de execução (sem recursos financeiros para fiscalização) não surgiu efeitos.

O Brasil está entre os maiores produtores e exportadores de produtos agropecuários do mundo⁵, com o advento do Novo Código Florestal, abrem-se brechas na legislação, como a permissão de cultivo de lavouras temporárias nas áreas de várzeas dos rios; a inserção das APP no cálculo da Reserva Legal (RL); dispensa a RL para imóveis rurais de até um módulo fiscal, que seja unidade rural familiar (CRIADO, 2012). A expansão de novas áreas para a produção deve contemplar a proteção das florestas, portanto, com a nova Lei houve uma flexibilização para novas formas de contabilização das APP e RL e novas formas de compensação da reserva legal (ZAKIA & PINTO, 2013). Afinal, o que realmente importa: será a produção de alimentos ou a preservação da natureza?

O discurso para reduzir as áreas preservadas para produção de alimentos tinha maior expressão, porém, desconsiderando as áreas de pastagem existentes no território brasileiro, que poderia ser revertido para a produção de alimentos em vez do desmatamento de mata natural. O que impera hoje é a monocultura da soja que apenas uma parte é destinada para a produção de alimento, enquanto que o agronegócio (exportador) tem destaque e importância.

Na visão dos ambientalistas, o novo Código Florestal favorece a sensação de impunidade, penaliza aqueles que cumpriram com a legislação em vigor e fragiliza a proteção de ecossistemas fundamentais como APP. Nas propriedades com até 4 módulos fiscais, a Reserva Legal (RL) é o que tinha de floresta em julho de 2008, portanto, não precisa recompor. Enquanto que o proprietário que cumpriu a lei até nesta data, não ganha nada. Assim, na Lei 12.651/12, tem-se um direito adquirido contra o meio ambiente, em que as áreas antes desmatadas se consolidam sem a Reserva Legal.

Conforme Pires (2013, p. 30) essa nova lei “flexibiliza as exigências de recomposição florestal, com o estabelecimento de marcos temporais, regras distintas para agricultura

⁴ Mandato 1937-1945

⁵Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/economia,brasil-ja-e-o-terceiro-maior-exportador-agricola-do-mundo,520500,0.htm>. Acesso em 12 Jul. 2014.

familiar e tamanho dos imóveis”, criando uma insegurança jurídica e prejudicando a agricultura brasileira na concorrência (desleal) no mercado internacional.

Uma interpretação é que o Código Florestal de 2012 surge para corrigir irregularidades que não foram solucionadas no passado, com a anistia para pequenos produtores com até 4 módulos fiscais, a redução das Áreas de Preservação Permanente, a permissão de plantação de pinus ou eucaliptos (ou árvores frutíferas) onde existia Mata Atlântica, essas ações são viáveis para que os proprietários se adequem a lei vigente.

Outra discussão importante é sobre o módulo fiscal, sendo que conforme a região, o módulo fiscal varia de cinco a cem hectares (CARTILHA DO CÓDIGO FLORESTAL, 2012). O módulo fiscal corresponde à área mínima necessária a uma propriedade rural para que sua exploração seja economicamente viável. O município de Santo Anastácio (Código 626236, INCRA N.º20/80) tem o módulo fiscal⁶ de 30 hectares, este reflete a área mediana dos módulos rurais dos imóveis rurais do município. As propriedades pequenas possuem de 1 a 4 módulos fiscais; as propriedades médias possuem de 4 a 15 módulos fiscais e as propriedades grandes superam 15 módulos fiscais (ZAKIA & PINTO, 2013).

Criado (2012, p.31) critica a data de consolidação da área rural, em que as ocupações irregulares em áreas de preservação ocorridas até julho de 2008, passam a ser regularizadas, com a data justificada conforme o Decreto N.º 6.514/2008, que regulamenta a Lei de Crimes Ambientais. O autor argumenta que “a Lei de Crimes Ambientais foi regulamentada pela primeira vez pelo Decreto N.º 3.179, em 21 de Setembro de 1999, sendo assim, a data para determinar a área rural consolidada seria o ano de 1999”. Essas diferenciações de data permitem mais nove anos de desmatamento e agressão ao meio ambiente impune.

Atualmente, o Código Florestal (lei 12.651/2012) construiu instrumentos econômicos para a aplicabilidade e a eficácia da legislação ambiental, marcando uma onda constitucional “verde” da nova política ambiental. Por outro lado, o “Novo” Código Florestal é resultado de um projeto de 14 anos com muita discussão que mudou a lei para anistiar infratores e todos ficarem legalizados na legislação.

O Código Florestal deixou o passivo ambiental (as irregularidades do passado) e possui regras maleáveis em relação ao cômputo da APP na RL. A Lei consolidou as perdas passadas (mantendo os riscos ambientais futuros) com a ampliação das atividades agrossilvipastoris em áreas de declive provocando erosões etc.

⁶ Tabela dos Módulos fiscais em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/sicar/files/2014/05/Modulos-Fiscais-por-Municipio.pdf>

Independente dos argumentos contra ou a favor da Lei, tem-se uma inovação para que a União, Estados e Distrito Federal implantem programas de regularização ambiental (PRAs) (art. 59) e o próprio Cadastro Ambiental Rural (CAR) (Art. 29-30). Além, dos Programas de Recuperação Ambiental (PRAs) que segue o formato do programa Mais Ambiente onde é autorizado ao poder executivo federal criar programas de incentivos à conservação ambiental, permitindo o uso de recursos para o pagamento por serviços ambientais e a cota de reserva ambiental.

Conforme Santos (p.4) atualmente predomina o conceito de “Geodireito”, entendido como “o espraiamento no território dos direitos fundamentais”, ou seja, o direito ao meio ambiente sustentável. Porém, para que haja uma ação no território, é preciso conhecer as mais de cinco milhões de propriedades rurais no território nacional, para que de fato, ocorra um planejamento no Brasil. A partir do cumprimento da legislação e o cadastro no CAR, o Brasil está no caminho para o planejamento ambiental de fato.

Diante disso vamos abordar a legislação ambiental com enfoque nas APP, RL e Cadastro Ambiental Rural como alternativa para um planejamento eficiente no vasto território brasileiro.

1.3 Áreas de Preservação Permanente

A Lei 12.651/12, o Novo Código Florestal Brasileiro, dispõe sobre a proteção da vegetação, Área de Preservação Permanente, reserva legal nativa, e estabelece as normas gerais. Em seu Art. 1º, parágrafo único, descreve que essa lei tem como objetivo o desenvolvimento sustentável e ressalta o compromisso do Brasil para a proteção das florestas (vegetação nativa), biodiversidade, solo e recursos hídricos. Na Lei 12.651/12 (Art. 2º) é enfatizado que as florestas existentes no território nacional e demais formas de vegetação são bens de interesse comum a todos e devem ser preservados.

As florestas e a vegetação nativa tem um papel fundamental para a sustentabilidade, harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, solo e da vegetação. Esse sistema jurídico ambiental visa regular o uso da terra, e a conservação das florestas e de outros recursos naturais no Brasil (ZAKIA & PINTO, 2013).

As Áreas de Preservação Permanentes (APP's) “são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a

estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (Art. 3º, Inciso II).

As APP's devem ser protegidas devido à fragilidade física e ecológica, determinando-se sua localização pela geografia das propriedades, bem como as RL's, uma área que deve manter a cobertura florestal nativa e independe de critérios exclusivamente geográficos (ZAKIA & PINTO, 2013).

Para Metzger (2010, p.5) “a fusão de APP e RL seria temerária em termos biológicos porque estas têm funções e composições de espécies distintas, e desempenham assim papéis complementares em termos de conservação da biodiversidade”. O autor também critica a incorporação das APP no computo das RLs porque as funções dessas áreas são biologicamente distintas, elas se complementam, portanto, é um erro ecológico considerá-las como equivalentes, visto que as APP não protegem as mesmas espécies presentes nas Reservas Legais.

No Art. 3º, Inciso IV (Lei 12.651/12) entende-se por área rural consolidada, a “área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris⁷, admitida, neste último caso, a adoção de regime de pousio”.

O imóvel rural é uma área formada de uma ou mais matrículas de terras contínuas, do mesmo detentor, caracterizado pela sua destinação agrícola, pecuária, agroindustrial ou florestal, sendo cobrado o Imposto Territorial Rural (ITR) (ZAKIA & PINTO, 2013).

O uso consolidado de APP consiste em uma área de produção dentro da APP, que requer manejo diferenciado com práticas que garantam a conservação da água e do solo. Porém, as APP's associadas a recursos hídricos naturais (nascentes, veredas, lagoas) tem uma faixa mínima obrigatória para a recomposição que varia em função do tamanho do imóvel rural (ZAKIA & PINTO, 2013).

Uma nascente é o afloramento do lençol freático, que dá origem a uma fonte de acúmulo de água (represa) ou cursos d'água (ribeirões, rios) e ela deve ter um cuidado especial. As nascentes se localizam em encostas ou depressões do terreno, ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local. Elas “podem ser perenes (de fluxo contínuo),

⁷ Florestas com agricultura e pecuária simultânea ou sequencial. Disponível em: <<http://www.floratiete.org.br/sistema-agrossilvipastoril-integracao-da-lavoura-pecuaria-e-floresta/>>. Acesso em: <30 agost. 2015>.

temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surtem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas)” (CALHEIROS et al., 2004).

O Leito regular é a calha por onde correm regularmente o curso d’água durante o ano (Art. 3º, Inciso XIX). Trecho do leito regular no ribeirão Vai e Vem pode ser visualizado na Fotografia 1.

FOTOGRAFIA 1 – Trecho do Leito Regular do Ribeirão Vai e Vem



Fonte – Trabalho de campo, Março de 2014.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

A Várzea ou planície de inundação são áreas que margeiam os cursos d’água sujeitas a enchentes e inundações periódicas. As áreas de várzeas dissipam as forças erosivas do escoamento superficial das águas pluviais; controlam as enchentes; facilitam a precipitação e a deposição de sedimentos suspensos na água, reduzindo os custos de tratamento da água para o abastecimento; fornecem alimento, abrigo e sítios de alimentação e reprodução para muitas espécies. Eles também auxiliam na manutenção de estoques pesqueiros e possuem valores estéticos e culturais, portanto, devem ser protegidas e reconhecidas pela legislação (SILVA et al., 2011).

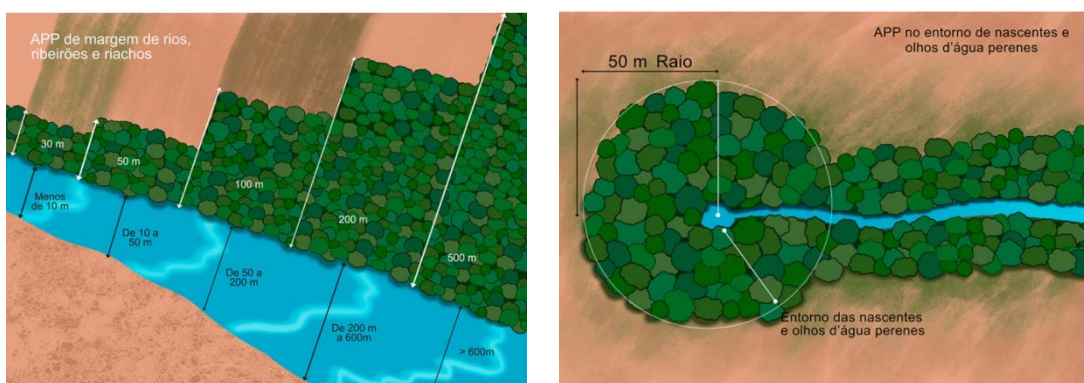
Conforme o Código Florestal, as áreas úmidas são pantanais e superfícies terrestres cobertas de forma periódica por águas, cobertura originalmente por florestas ou outras formas de vegetação adaptadas à inundação. Há dois tipos de Áreas de Preservação Permanente, as APP’s por imposição legal (Art. 4º) e as APP’s por ato do Poder Público (Art. 6º). A lei considera APP em zonas rurais ou urbanas.

Primeiramente, nas Áreas de Preservação Permanente por força da lei (Art. 4º), a localização se configura como APP em propriedades com nascentes e no entorno de rios, córregos, área marginal, aonde se encontram as matas ciliares. Portanto, são Áreas de

Preservação Permanente as águas correntes; nascentes e corpos d'águas; lagos e lagoas naturais; reservatórios artificiais formados por curso d'água natural; veredas; mangues; restingas (com declividade); topos de morro.

Segue abaixo a figura representativa das APP hídricas, que protege e conserva os recursos hídricos e os ecossistemas aquáticos. Consideradas como área protegida em local de elevada fragilidade e/ou importância ambiental (como margens de nascentes, riachos, rios e lagos, ao entorno de nascentes e reservatórios d'água).

FIGURA 1- Largura da faixa de APP



Fonte - Cartilha do Código Florestal brasileiro, 2015.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

1.3.1 Localização e Limites das APP

Os rios, córregos e riachos de acordo com a largura do leito, tem-se a faixa marginal delimitada pela legislação. “As faixas marginais de qualquer curso d'água perene e intermitente, excluídos os efêmeros⁸, desde a borda da calha do leito regular” (Art. 4º, Inciso I), tem largura mínima:

TABELA 1– Largura da faixa marginal dos rios conforme a legislação

Largura do rio	Faixa Marginal
< 10 m	30 m (cada lado)
10 a 50 m	50 m
50 a 200 m	100 m
200 a 600 m	200 m

⁸ São rios passageiros, temporários, que dura um dia.

> 600 m	500 m
---------	-------

Fonte – Lei 12.651/2012.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Um rio perene é um corpo de água lótico, que possui naturalmente escoamento superficial durante todo ano, já o rio intermitente não apresenta escoamento superficial durante certos períodos do ano. Por outro lado, o curso d'água efêmero possui escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação, sendo este excluído de faixa de proteção (ZAKIA & PINTO, 2013).

No Inciso II (Art. 4º), as áreas ao entorno dos lagos e lagoas naturais (em corpo d'água) têm-se a faixa com largura mínima de 100 metros em área rural e 3,30 metros em área urbana, exceto para corpo d'água com até 20 hectares (ha) de superfície, em que a faixa marginal será de 50 metros.

Em olhos d'águas perenes e nascentes é considerada Área de Preservação Permanente no raio mínimo de 50 metros, qualquer que seja sua situação topográfica (Inciso IV). “Em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 m, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado” (Inciso XI).

Uma observação no parágrafo 1º (Art. 4º, Lei N.º 12.651/2012) é que não será exigida APP ao entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água natural. Portanto, em reservatório artificial com lagos não formado por rio natural, não há demarcação de APP. Por outro lado, o reservatório artificial formado por cursos d'água natural, como o barramento no rio, deverá ter a APP conforme o licenciamento ambiental. Também não é considerada APP o entorno de lagos, lagoas e reservatórios naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 hectare (ZAKIA & PINTO, 2013).

O novo Código Florestal admite, para as pequenas propriedades, o plantio de culturas sazonais e temporárias na faixa de terra exposta durante a vazante dos rios e lagos, desde que não implique a supressão de novas áreas de vegetação nativa e conserve a qualidade da água, do solo, e proteja a fauna (Art. 4º, parágrafo 5º).

No Artigo 5º (Lei N.º 12.651/12), trata-se da implantação de reservatório d'água artificial destinado à geração de energia e abastecimento público, sendo obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição administrativa pelo empreendedor das APP's criadas ao entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental. Observa-se que em área rural

a APP deve ter faixa mínima de 30 metros e máxima de 100 metros, e em área urbana a faixa mínima é de 15 metros e máxima de 30 metros.

No Art. 6º, consideram-se para fins de preservação permanente, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação com a finalidade de proteger várzeas; áreas úmidas; conter processos erosivos; proteger as veredas ou restingas; abrigar a fauna e flora ameaçadas de extinção; proteger sítios de beleza excepcional (arqueológicos); formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; assegurar o bem-estar público. Todas essas áreas de preservação permanente são consideradas quando for declarada de interesse social pelo Chefe do Poder Executivo. Zakia & Pinto (2013, p.11) considera floresta a área que tem no mínimo de 0,05 a 1 hectare, coberta de copa das árvores, podendo consistir em formações florestais fechadas, em que árvores de vários estratos e sub-bosques cobrem uma grande proporção do solo ou de floresta aberta.

No Artigo 7º (Lei N.º 12.651) afirma sobre o regime de proteção das APP, em que a vegetação deve ser mantida pelo proprietário das áreas. Em caso de supressão da vegetação (na APP) o proprietário é obrigado a promover a recomposição. A recomposição se caracteriza pela restituição do ecossistema, ou comunidade biológica nativa, degradadas ou alteradas, à condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (ZAKIA & PINTO, 2013). Havendo a supressão não autorizada da vegetação, após 22 de julho de 2008, é vedada a concessão de novas autorizações de supressão. Portanto, a intervenção ou supressão de vegetação em APP somente ocorrerá para utilidade pública, de interesse social e de baixo impacto ambiental.

O foco nas Áreas de Preservação Permanente, relacionados aos cursos d'águas e nascentes, tem a água como o bem essencial para a vida no planeta, dê considerando-se as inter-relações com outros recursos e a importância do planejamento na bacia.

A seguir apresentam-se as funções das matas ciliares.

1.4 Matas ciliares e suas funções

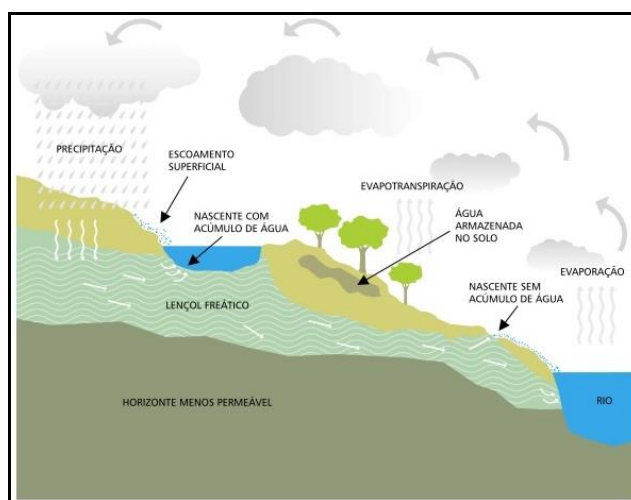
As matas ciliares, também conhecidas como formações florestais ribeirinhas, matas de galerias, florestas ciliares, matas ripárias, ou áreas de preservação permanente, conforme a legislação - é a vegetação que recobre as margens dos rios e de suas nascentes. O termo mata ciliar advém da comparação entre a proteção dos cílios aos olhos e pelo papel protetor das matas quanto aos corpos d'água. O Código Florestal brasileiro reconhece as matas ciliares

como áreas de preservação permanente, portanto, é crime destruir ou danificar a floresta considerada como APP (CRIADO, 2012; SMA, 2011).

As matas ciliares funcionam como uma esponja, elas exercem a mesma função que os cílios em relação aos olhos. A vegetação densa e diversa na margem do rio é fundamental porque retém a água da chuva, liberando-a gradativamente para o lençol freático e ao corpo d'água. Elas contribuem para a qualidade da água dos rios e para a recarga de aquíferos (SMA, 2011).

A presença das matas diminui a velocidade do escoamento superficial das águas da chuva, e parte dessa água é absorvida pelo solo e incorporada ao lençol freático. Desse modo, no ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica, a água da chuva tem parte interceptada pelas plantas, evapora e retorna para a atmosfera. Outra parte escoam superficialmente formando enxurradas que abandonam a bacia através de rios ou córregos, além da parte infiltrada no solo (CALHEIROS et al., 2004).

FIGURA 2 – Esquema sobre o ciclo hidrológico



Fonte – CALHEIROS et al., 2004
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

A presença da serapilheira é um fator importante que facilita a infiltração da água, influenciando na sua qualidade. Ela protege o solo do impacto direto das gotas da chuva, o chamado *efeito splash* (SMA, 2011, p.21). Assim, “a bacia não deve funcionar como um recipiente impermeável, escoando em curto espaço de tempo toda a água recebida durante uma precipitação pluvial”, pois, sem a devida proteção da vegetação ocasiona a erosão e pouca infiltração no solo (CALHEIROS et al., 2004, p.13). Conforme Silva et al. (2011,

p.38), “em terras sob cobertura florestal, os sistema radicular, serapilheira e vegetação adensada das matas conseguem, juntos, reter em media 70% do volume das precipitações, regularizando a vazão dos rios”, isso contribui para melhoria da qualidade da água.

As matas ciliares também tem a função de reter parte da carga de poluentes químicos, como agrotóxicos, evitando assim, a contaminação de rios e córregos, e colaborando para que menos resíduos cheguem aos oceanos (SMA, 2011).

A retirada dessa mata é muito comum para fins agrícolas do solo, com o desmatamento da área ocorre um desequilíbrio no sistema resultando em maior escoamento superficial das águas; maior erosão do solo, com carreamento de materiais para os recursos hídricos, provocando alterações ecológicas e assoreamento. Há também diminuição da calha de escoamento ou da capacidade de armazenamento dos mananciais; diminuição da infiltração da água para os mananciais subterrâneos. A vegetação tem uma relação importante com os mananciais, ela que regula os fluxos de água, controla o escoamento superficial e proporciona a recarga natural dos aquíferos (MOTA, 1995).

Para Criado (2012), a manutenção da cobertura vegetal nas APP é de extrema importância para garantir o equilíbrio hídrico e sedimentológico de uma bacia hidrográfica, pois contribui para o aumento da infiltração de água no solo, reduzindo o escoamento superficial e, por conseguinte, os processos erosivos. Metzger (2010) afirma que as “APP ao longo dos rios deveriam manter pelo menos 200 metros de área florestada de cada lado do rio para que haja uma plena conservação da biodiversidade”.

A floresta ou mata ciliar desempenha vários papéis importantes no ambiente, juntamente com a serapilheira, sem essa vegetação ocorrem assoreamentos de cursos d’água e nascentes. A vegetação ciliar age como filtro de poluentes, que protege as margens dos rios contra a erosão, sua matéria orgânica (folhas e galhos) em decomposição sobre o solo faz com que diminua a erosão. O autor destaca que “a erosão é um processo natural e deve ocorrer para manter o equilíbrio ambiental”, assim, a erosão hídrica constitui um processo natural que é acelerado pela atividade antrópica, formando ravinas e voçorocas e assoreamento e eutrofização de rios e lagos (SILVA et al., 2011).

Segundo Guerra & Cunha (2000, p.344) alguns processos ambientais como a erosão e a lixiviação ocorrem com ou sem a intervenção humana. Porém, “quando o homem desmata, planta, constrói, transforma o ambiente, esses processos, ditos naturais, tendem a ocorrer com intensidade muito mais violenta” isso traz consequências desastrosas para a sociedade.

Exemplo, nas áreas rurais, conforme o uso inadequado do solo podem acelerar os processos erosivos.

Conforme o uso do solo, as matas ciliares sofrem a interferência do que se passa em sua bacia hidrográfica. As alterações no uso e cobertura da terra estão relacionadas às políticas ambientais e de desenvolvimento, que se utiliza da derrubada da mata e queima da vegetação para o plantio de monoculturas para exportação. Assim, esse modelo impacta diretamente os recursos naturais, principalmente com o uso de pastagens naturais disseminado pelo baixo emprego de tecnologia e pelo uso de agrotóxicos que poluem os recursos hídricos da bacia hidrográfica (SILVA et al, 2011).

As matas ciliares sofrem diversas ameaças, por causa da remoção para que o solo tenha outros tipos de usos. Os desmatamentos são ações humanas que causam impactos negativos, pois diminuem as áreas de vegetação original, outro impacto é causado pela inclusão de espécies exóticas, com a invasão biológica que também prejudica a vegetação original. Diante esses impactos, também se tem a erosão como sendo um trabalho mecânico de destruição, exercido pelas águas correntes carregadas de sedimentos (GUERRA & GUERRA, 2008). Segundo Guerra e Guerra (2008, p.229) existem vários tipos de erosão (erosão acelerada; erosão elementar; erosão glaciária; erosão marinha; erosão pluvial) considerada pelos geógrafos como um conjunto de ações que modelam a paisagem, além de destruir o solo, na visão dos pedólogos e agrônomos. Neste trabalho, a ênfase dada é na “erosão acelerada” considerada por Guerra e Guerra (2008, p.230) como sendo “o aceleramento da erosão nas camadas superficiais do solo, motivado pelo desmatamento, cortes de barrancos em estradas etc.”, essa erosão realizada na superfície pela intervenção humana e de seres vivos que ocasionam um desequilíbrio ambiental. Além de outros problemas com os incêndios nas matas e a poluição da água por agrotóxicos utilizados em culturas agrícolas.

A fragmentação florestal é a alteração ou diminuição da cobertura vegetal, é o isolamento (configuração) das unidades, são pontos de florestas desconectados. “Conforme o desmatamento aumenta, a área de floresta diminui” (SMA, 2011, p.32). Tem-se como alternativa a formação de corredores florestais/ ecológicos que visam conectar os fragmentos isolados, facilitando a movimentação dos seres vivos pela paisagem. Conforme a legislação ambiental é possível criar uma rede de corredores interligando as Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanentes, fazendo fluir a vida existente nos rios menores que tem grande expressão na rede hidrográfica pela sua fauna única (SILVA et al., 2011).

Os corredores ecológicos são importantes porque facilitam o fluxo de indivíduos ao longo da vegetação. Porém, quando os remanescentes florestais estão fragmentados ocasiona-se o isolamento, e conseqüentemente, a redução das populações nativas, pois, a sobrevivência das espécies depende de suas habilidades para se deslocarem pela paisagem, mas com a interferência do homem (com a construção de estradas dentre outros obstáculos) elas não se deslocam. Assim, reduz-se a variabilidade genética das espécies que também sofrem impactos pelos ambientes de borda que são perturbados (METZGER, 2010).

Conforme Metzger (2010) “toda paisagem deveria manter corredores ripários, dado os seus benefícios para a conservação das espécies”. Então, a largura da faixa de vegetação é importante porque regula os impactos ocasionados pelos efeitos de bordas, que modificam o micro-clima e ocasionam a perda de espécies. Sendo assim, a conservação das APP e RL na bacia hidrográfica é fundamental, dentre outros motivos, para a produção de água.

Com a proteção das Áreas de Preservação Permanente por parte dos proprietários rurais e por parte da população, que diversas vezes utilizam essas áreas para dispor resíduos sólidos, será possível contribuir para restaurar o equilíbrio ecológico e a qualidade ambiental dessas áreas constantemente degradadas pelo homem.

1.5 A Reserva Legal

A Reserva Legal (RL) é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa; (Art. 3º, Inciso III).

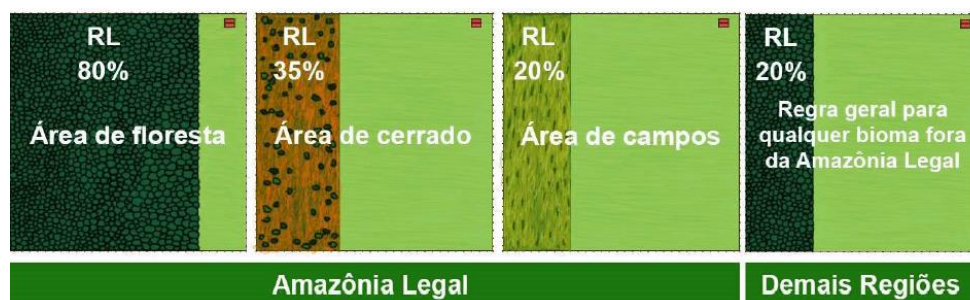
A Reserva Legal é a área de preservação de uma parte do bioma original em cada propriedade rural, mantendo o equilíbrio ecológico entre a flora nativa. Para Laudares et al. (2014) há uma flexibilidade na própria definição de RL, na parte de “assegurar o **uso econômico de modo sustentável** dos recursos naturais do imóvel rural”.

Para o manejo sustentável da vegetação florestal da Reserva Legal podem ser adotadas práticas de exploração seletiva nas modalidades de manejo sustentável sem propósito comercial para consumo na propriedade que independe de autorização dos órgãos competentes, mas deve ser declarado, e manejo sustentável para exploração florestal com

propósito comercial, este depende da autorização do órgão competente e deverá atender algumas diretrizes e orientações, como a não descaracterização a vegetação, assegurar a manutenção da diversidade das espécies dentre outras (art. 20-23).

No art. 12, da Lei 12.651/12 têm-se os percentuais mínimos, de áreas com cobertura de vegetação nativa, de RL no imóvel rural. Para imóveis localizados na Amazônia Legal as áreas de RL mínima são de 80% para imóvel situado em área de florestas; 35% em imóvel situado em área de cerrado; e 20% em imóvel situado em áreas de campos gerais. Para imóveis localizados nas demais regiões do país o percentual mínimo de Reserva Legal no imóvel rural é de 20%.

FIGURA 3 - Percentuais de RL estabelecidos no Código Florestal



Fonte - Oliveira et al., 2014.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Observa-se que esses percentuais de RL não tem prejuízo da aplicação das normas sobre as APP. E em caso de fracionamento do imóvel rural será considerado a área do imóvel antes do fracionamento.

Caso o proprietário do imóvel rural mantiver a Reserva Legal conservada e averbada com área superior aos percentuais exigidos, poderá instituir a servidão ambiental sobre a área excedente, nos termos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e Cota de Reserva Ambiental (Art.13, Inciso II). A servidão ambiental não se aplica às Áreas de Preservação Permanente e à Reserva Legal mínima exigida (art. 78 – que retoma a Lei nº 6.938/81).

Tem-se a dispensa da existência de Reserva Legal em propriedades utilizadas para empreendimentos para abastecimento de água, para tratamento de esgoto, para reservatórios de água.

Para definir a localização da área de RL devem-se levar em consideração os estudos e critérios do plano de bacia hidrográfica; o Zoneamento Ecológico-Econômico; a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com

Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida; as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade; e as áreas de maior fragilidade ambiental (Art. 14).

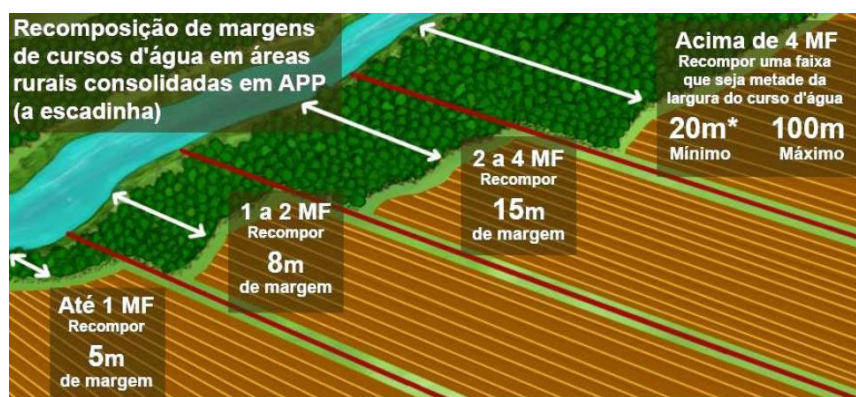
Na Lei nº 12651/2012 tem-se destaque o Cadastro Ambiental Rural (CAR) como um instrumento para a gestão ambiental, tratado no *capítulo 2*. Após a implantação do CAR, a supressão de novas áreas de floresta ou outras formas de vegetação nativa apenas será autorizada pelo órgão ambiental estadual integrante do SISNAMA se o imóvel for cadastrado no CAR.

Segundo Laudaes et al. (2014, p.117) são raras as propriedades rurais que possuem RL e/ou RL averbada em cartório. A averbação da Reserva Legal é um procedimento importante para o planejamento do uso do solo e o poder público poderia orientar os proprietários rurais na formação de corredores ecológicos entre Unidades de Conservação (UCs).

A averbação da Reserva Legal nasceu com a Lei nº 7.803/1989, porém, com a ineficiência da ação do Estado na fiscalização da Reserva Legal a maioria dos imóveis rurais estava irregulares na Lei 4771/65. Era extremamente importante a averbação da RL registro de imóveis, assim, o Decreto Federal nº 6.686/2008 passou a tipificar como infração a não averbação da RL e a partir de 22 de julho de 2008 entrou em vigor o Decreto Federal nº 6.514, que regulamentou as infrações e crimes ambientais, e estabeleceu um prazo para a averbação da RL, impondo multas aos agricultores que estavam inadimplentes (OLIVEIRA Et Al., 2014, p.15-16).

Por outro lado, com a unidade de medida agrária definida pelo INCRA, o módulo fiscal das propriedades rurais causa uma insegurança jurídica pelo fato do módulo fiscal dar tratamentos diferenciados as propriedades (FIGURA 4), considerando apenas o tamanho da propriedade, sem se preocupar com a condição social do proprietário ou com a possibilidade de desmembramento dos imóveis.

FIGURA 4 - Regularização de APP de cursos d'água conforme o Módulo Fiscal do imóvel rural.



Fonte - Oliveira et al., 2014.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Observa-se que as faixas mínimas a serem regularizadas nas margens são caracterizadas conforme o tamanho do imóvel rural.

Segundo Oliveira et al. (2014):

Para a pequena propriedade ou posse rural familiar é admitido o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto (como hortaliças, grãos e cereais) na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios e lagos. Isso é possível desde que não implique na supressão de novas áreas de vegetação nativa, sendo conservada a qualidade da água e do solo e protegida a fauna silvestre.

Para regularização de área consolidada e APP hídrica (Figura 5), no caso do rio, é de 5 metros para propriedades rurais de até 1 módulo fiscal; 8 metros para imóveis rurais maiores do que 1 até 2 módulos fiscais; 15 metros para propriedades rurais de 2 a 4 módulos fiscais. Para os imóveis rurais de 4 a 10 módulos fiscais a recuperação de APP de rios com largura de até 10 metros equivale a 20 metros, e para rios que possui largura maior do que 10 metros a APP é de 30 a 100 metros, esta medida vale para imóveis rurais superiores a dez módulos fiscais.

FIGURA 5 - Representação da regularização de área consolidada em APP hídricas

Tamanho da Propriedade (Imóvel ou Posse Rural)		Módulos Fiscais						
		Até 1	>1 a 2	> 2 a 4	>4 a 10	> 10		
Cursos d'água com largura de:		Qualquer largura	Qualquer largura	Qualquer largura	Largura até 10 m	Largura > 10m	Qualquer largura	
Obrigação Mínima de Recompôr a APP:	Rios	5 m	8 m	15 m	20 m	30 m a 100 m		
	Nascentes	15 m						
	Lagoas e Lagos Naturais	5 m	8 m	15 m	30 m			
	Veredas	30 m			50 m			

Fonte- Oliveira et al., 2014.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Além disso, no Art. 67 (Lei n. 12.651/2012) permite a “isenção” de recuperação para reservas legais sem vegetação nativa até 22 de julho de 2008, desde que em imóveis de até 4 (quatro) módulos fiscais, sendo permitido, como regra geral, o cômputo da área de APP no percentual de Reserva Legal.

Para Laudares et al. (2014, p.116) “este cômputo propicia o risco de o poder público não dispor de meios eficazes para controlar a contabilização das APPs computadas no cálculo das RLs, deixando a área de RL de cada imóvel variável e, portanto, difícil de fiscalizar”.

Com a Lei nº 12.651/2012, no art. 18, desobrigou a averbação no Cartório de Registro de Imóveis, rompeu-se então com a obrigação de averbar a Reserva Legal, dando lugar a uma nova política que exige o registro das APP e RL, por meio do CAR.

Com o Decreto 7.830/2012, têm-se novas regras de regularização ambiental, sobre os Programas de Regularização Ambiental, onde o proprietário rural fica isento do registro da RL em cartório, após a adesão ao Cadastro Ambiental Rural. Laudares et al. (2014) afirma que a averbação estabelece mais segurança jurídica do que o cadastro eletrônico, para eles, com a Lei n. 12.651/2012, o Brasil tornou-se o primeiro país democrático a legislar um retrocesso na proteção ao meio ambiente, porque esse código fragilizou sensivelmente a proteção ambiental no país e trouxe inúmeras situações casuísticas e de difícil definição.

Apesar das críticas, os proprietários rurais devem proteger essas áreas, pois, as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal desempenham funções diversas, porém complementares para garantir a qualidade e diversidade ambiental proporcionando serviços ecossistêmicos e, dentre outros, a produção de água na propriedade rural.

CAPÍTULO 2: O CADASTRO AMBIENTAL RURAL: um instrumento para a gestão ambiental

O artigo de Santos (s/d) sobre “O Cadastro Ambiental Rural como nova etapa do planejamento territorial ambiental brasileiro”, traz importante contribuição em relação às inovações jurídicas que se consolidaram com a instituição do Cadastro Ambiental Rural (CAR), criado pela lei 12.651/12, modificando o paradigma de controle e fiscalização das infrações ambientais por meio de instrumentos cartográficos e jurídicos no que tange o planejamento territorial. Para ele o CAR traz novas possibilidades de planejamento territorial democrático, sendo uma nova visão de “geodireito” na política ambiental com recursos técnico e geoespacial suficientes. Sendo possível a aproximação socioeconômica em vez de moralista/repressiva sobre a questão ambiental do meio rural.

Outro trabalho que ajudou no entendimento da legislação ambiental foi o “Manual CEAF/CAOMA”, que analisou as principais alterações trazidas pela Lei 12.651/12 e discutiu sobre a atuação do Ministério Público para a efetivação da política ambiental, pois, o Código Florestal da garantia jurídica à preservação e recuperação de ecossistemas (APP e RL). Também ocorreram leituras de artigos da revista *Agroanalysis*, o artigo com o título: “Controvérsias do novo Código Florestal” discute os pontos-chave (APPs, Reserva Legal e Regularização das propriedades.) da lei do novo Código Florestal, que teve forte impacto no meio ambiente e nas atividades agropecuárias. Ele traz um resumo do que muda com a nova lei, referente às APP, onde são considerados quatro tipos básicos de APP: encostas, topos e morros, nascentes e matas ciliares. E enfoca que: “criam-se algumas exceções em relação às áreas desmatadas até julho de 2008 (por exemplo: APP de mata ciliar, para rios de até 10 metros, só precisarão ser de 15 metros, ao invés dos 30 previstos anteriormente)”. Já o artigo intitulado: “Cadastro Ambiental Rural: Soluções e desafios” tratam sobre conceito de sustentabilidade no agronegócio, e o Brasil como importante supridor de alimentos em escala global. Neste artigo, afirma que o CAR consiste no registro eletrônico, cartográfico e literal dos imóveis rurais para fins de controle e monitoramento e tem como objetivo promover a identificação e a regularização ambiental das propriedades e posses rurais. É um cadastro de natureza declaratória, que após a declaração o agricultor deve assinar um termo de compromisso se comprometendo a manter, conservar e recuperar suas APP e as RL. Outras

Reis e Brandão (2010) trabalham a questão das APP criadas para proteger o ambiente natural e da criação da Lei 10.267/2001, como o marco do cadastro territorial no Brasil, onde

os imóveis rurais passam a ter cadastro georreferenciados no CNIR (Cadastro Nacional de Imóveis Rurais). Eles apresentam as dificuldades em delimitar as APPs em imóveis rurais no âmbito do CNIR e apresentam o CAR.

Laudares et al. (2014) trata sobre o Novo Código Florestal, Lei 12.651/12 em relação à adequação ambiental das propriedades rurais. Neste trabalho são analisadas as informações sobre o novo sistema de regularização ambiental, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) que a lei exige a regularização ambiental aos que necessitam do acesso ao crédito rural e salientam que a substituição do sistema cartorial pelo cadastro eletrônico cria um cenário de instabilidade jurídica, por ser um instrumento novo.

Oliveira et al. (2014) apresenta os motivos que levou a criação do Cadastro Ambiental Rural - CAR, sua base legal, evolução e melhorias legislativas ao longo dos anos, até hoje em âmbito nacional. Esse trabalho foi base do curso do CAPCAR e foi importante referência para a pesquisa de iniciação científica.

Até o momento foi discutido sobre a importância da proteção das APP e RL contidas na Lei 12.651/2012. Neste capítulo apresentamos a base legal da criação do CAR, sua evolução e melhorias ao longo da história, visto que o CAR foi uma inovação para a gestão ambiental no território brasileiro, a partir dele será possível obter um panorama da situação das propriedades rurais no Brasil.

2.1 Aspectos históricos do CAR e conceito atual

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) surgiu como instrumento de monitoramento e controle no contexto da política de redução do desmatamento na Amazônia brasileira, possui destaque para a situação das Áreas de Proteção Permanentes (APP), da Reserva Legal (RLs) e das áreas de uso na propriedade rural.

O CAR é resultado dos avanços na utilização das metodologias de sensoriamento remoto para identificar os desmatamentos na região da Amazônia Legal, em 1990. Desde 1988 o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE vinha apurando a taxa de desmatamento na Amazônia, assim, começou a se intensificar os esforços de mapear o avanço do desmatamento a partir de imagens de satélites (OLIVEIRA et al., 2014, p.7).

A partir da utilização do sensoriamento remoto, passou a utilizar essas metodologias para promover a identificação e integração de todas as informações ambientais das

propriedades e posses rurais. “O uso da tecnologia possibilitou um aumento inédito da efetividade dos instrumentos de controle ambiental” (OLIVEIRA et al., 2014, p.7).

O CAR é uma ferramenta essencial para conciliar a produção com a conservação dos recursos naturais. Ele é um novo modelo de produção e desenvolvimento socioeconômico, pois, com a aplicação prática do CAR “mostram caminhos para viabilizar os pagamentos prestados como serviços de preservação do meio ambiente”. Além de auxiliar a obtenção de certificações e selos, e controlar o desmatamento (COSAG, 2012).

O CAR é o aprimoramento do antigo Sistema de Licenciamento das Propriedades Rurais (SLAPR) desenvolvido pelo Estado do Mato Grosso (FEMA, 1990) e decorre do apoio do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7) (PIRES, 2013, p.13).

Com base na obra de Oliveira et al. (2014, p.9), em 1997 se deu o processo de regularização ambiental dos imóveis rurais, juntamente, com a atualização do Código Florestal. Havia uma grande preocupação em se preservar a Amazônia brasileira, em que o índice de desmatamento era alarmante.

Em 1999, no Mato Grosso é desenvolvida o Sistema de Licenciamento em Propriedades Rurais (SLAPR) que buscou identificar os desmatamentos nos imóveis rurais, era, portanto, uma estratégia de coibir novos desmatamentos, articulando de forma integrada três esferas de ação distintas, são elas: instrumentos de monitoramento, fiscalização e licenciamento ambiental⁹ dos imóveis rurais. Consistia em um sistema que associava o cadastramento eletrônico e georreferenciado do imóvel rural e da situação das APP e de RL. O SLAPR foi um passo inicial para um processo de regularização ambiental (PIRES, 2013; OLIVEIRA et al., 2014).

Segundo Pires, o SLAPR “surge de um pacto político entre o governo estadual e os setores da soja, cana de açúcar e algodão”, além de trazer inovações, pois associou o “monitoramento ambiental, com imagens de satélites, o georreferenciamento digital do perímetro e da situação das APPs e RLs dentro das propriedades, a criação de banco de dados eletrônico, a fiscalização e o licenciamento” (2013, p.14-15).

Pires (2013) enfatiza o estudo encomendado pelo MMA/PPG7 ao Instituto Socioambiental (ISA) que apontou os problemas do SLAPR. Dentre os problemas destacam-

⁹ O licenciamento ambiental constitui instrumento do controle do desmatamento. Para realização de qualquer atividade poluidora no imóvel rural é necessário a Licença Ambiental Única (LAU), obtida mediante prévio registro georreferenciado do imóvel etc. com a localização georreferenciada do perímetro e das APP e RL (PIRES, 2013).

se a precária fiscalização nas propriedades pelo órgão ambiental, favorecendo a sensação de impunidade; inexistente integração de informações com o IBAMA, Ministério Público etc. Assim, o sistema foi incapaz de reduzir o desmatamento, permitindo a expansão da fronteira agrícola e acabou legalizando os cortes ilegais da floresta, visto que em 2003, 40% do desmatamento dentro das propriedades cadastradas foram ilegais. Considera-se que sem investimentos massivos em fiscalização dificilmente o sistema reduziria o desmatamento, e o resultado foi que as pressões em favor das florestas perdeu em relação às pressões para a expansão da fronteira agropecuária.

Em 2002 é editado o livro *Mata Atlântica*, que contemplava o tema de regularização ambiental dos imóveis rurais. E a partir de 2007, tem-se a revisão do Código Florestal e também surge a concepção e aplicação das medidas de controle do desmatamento na Amazônia. Em 2007, no Pará tem-se a utilização do termo CAR e em 2008 foi lançado o Programa Mato-Grossense de Legalização Ambiental Rural (MT Legal).

Segundo Oliveira et al. (2014, p.9): “o conceito inicial de cadastro integrado ao licenciamento ambiental da propriedade rural deu origem à nova concepção do Cadastro Ambiental Rural”.

O Estado do Mato Grosso e Pará foram os pioneiros a avançar, tendo um histórico de adequação dos instrumentos normativos e operacionais, e tendo o “CAR Provisório” (cadastramento inicial do imóvel sem definição de limites de APP e da RL), com regras distintas para imóveis abaixo de quatro módulos fiscais. Assim, essa flexibilização facilitou o cadastramento de mais propriedades (OLIVEIRA et al., 2014; PIRES, 2013).

Nos Estados do Pará e Mato Grosso houve a constituição do Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental (SILAM). Em 2006, o Pará editou o Decreto Estadual nº 2592/2006 definindo o CAR como um instrumento de identificação do imóvel condicionado ao licenciamento ambiental (PIRES, 2013, p.22).

Em 2009, com o Decreto Nº 7.029/2009, foi criado o Programa Mais Ambiente como primeira tentativa de implementar o CAR em nível federal. Em 2012, tem-se a publicação do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) onde foi estabelecido o CAR em nível nacional, “sendo um registro eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais”, o Decreto Nº 7.830/2012 que

estabeleceu normas gerais aos Programas de Regularização Ambiental e dispôs sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (Oliveira et al., 2014).

Em 2014 tem-se a criação da Instrução Normativa ¹⁰ N° 2 (MMA) que dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural CAR. E no mesmo ano é criado o Programa Mais Ambiente Brasil¹¹, pelo Decreto n° 8.235/2014 composto de “ações de apoio à regularização ambiental de imóveis rurais dos passivos identificados no CAR, seja no âmbito da educação ambiental, assistência técnica e extensão rural, produção e distribuição de sementes e mudas e na capacitação de gestores públicos” (OLIVEIRA et al., 2014, p.10-11).

Observe abaixo o Quadro com os principais momentos da evolução do Cadastro Ambiental Rural, adaptado de Oliveira et al. (2014):

QUADRO 1 - Resumo dos principais momentos da evolução do CAR

Ano	Principais Momentos
1997	Início dos trâmites para atualização do Código Florestal
1999	1º Sistema de georreferenciamento da propriedade rural (SLAPR/MT)
2002	Livro Mata Atlântica – sobre regularização ambiental em imóveis rurais
2005	1º Projeto piloto de Cadastramento
2007	Surge o termo “CAR”
2007/8	Novos projetos de cadastramento; iniciativas estaduais (MT/PA) de regularização ambiental
2009	Criação do Programa Mais Ambiente
2010/11	Captação de novos recursos para o CAR
2012	Lei 12.651 torna o CAR obrigatório; criação do SICAR pelo Decreto 7.830
2014	Normas do PRA - Decreto 8.235; IN n°2 estabelece os procedimentos gerais do CAR

Fonte - OLIVEIRA et al (2014). Org. - SAMPAIO; B.D.S., 2015.

O sistema SLAPR foi uma inovação (considerado um instrumento com elevado potencial, a ponto de ter sido replicado noutros estados), porém, os proprietários “encontraram brechas que lhes permitiram inserir suas propriedades no sistema de controle sem que isso impedisse a expansão das áreas desflorestadas” (PIRES, 2013). Atualmente, o CAR é uma inovação que parece, de fato, melhorar a gestão ambiental nas propriedades rurais.

¹⁰ Estabelece os procedimentos a serem adotados para a inscrição, registro, análise e demonstração das informações ambientais sobre os imóveis rurais no CAR, e a disponibilização e integração dos dados no SICAR. Disponível em: <http://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf>. Acessado em: 13 maio 2015.

¹¹ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8235.htm

Em suma, foi na região Amazônica onde se concentra a atenção das políticas de redução do desmatamento que o Cadastro Ambiental Rural surgiu como parte do processo de controle e regularização ambiental (PIRES, 2013, p.24) utilizando as técnicas de geoprocessamento.

2.2 Geoprocessamento e SIG aplicados à análise da legislação ambiental

As informações iniciais sobre os recursos minerais distribuídos no planeta eram armazenados em mapas no papel, mas com o advento da informática, abre-se espaço para o Geoprocessamento, que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica.

Câmara & Davis (2001) realiza um breve histórico do geoprocessamento (internacional). Segundo eles, em 1950 foram realizadas as primeiras tentativas de automatizar parte do processamento, no intuito de reduzir os custos de produção e manutenção de mapas (na Inglaterra e Estados Unidos). Os primeiros Sistemas de Informação Geográfica (SIG) surgiram em 1960, no Canadá, com objetivo de criar um inventário de recursos naturais. Porém, a capacidade de armazenamento e velocidade de processamento era baixa, e em 1970, são desenvolvidos novos recursos de *hardware* e criado a expressão *Geographic information System (GIS)*. Nesta época, também surgiram os primeiros sistemas comerciais de CAD que serviam de base para os primeiros sistemas de cartografia automatizada. Assim, em 1980 o SIG tem acelerado crescimento e o Geoprocessamento torna-se disciplina científica, juntamente, com a evolução dos computadores pessoais e dos sistemas gerenciados de banco de dados.

Em 1980, o geoprocessamento se inicia no Brasil, com destaque ao SAGA (Sistema de Análise Geoambiental) desenvolvido pelo professor Jorge Xavier, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e em 1984 pelo INPE, com a criação do *software* livre SPRING.

Atualmente, no planejamento, monitoramento e gestão do território, juntamente com as preocupações ambientais, a utilização de Sistema de Informação Geográfica (SIG) vem sendo muito utilizada, inclusive por diversas ciências, porém cada qual com seu objeto de análise. Por outro lado, a interdisciplinaridade faz com que se trabalhe em uma visão integrada da questão ambiental com a questão social, portanto, “[...] não é possível compreender perfeitamente os fenômenos ambientais sem analisar todos os seus componentes e as relações entre eles” (MEDEIROS & CÂMARA, 2001, p.2).

Para Pirolli (2010) o geoprocessamento integra uma série de conhecimentos específicos, podendo ao usuário desenvolver atividades em diversas áreas do conhecimento. O geoprocessamento é um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas utilizando aplicativos (SIG's), equipamentos (computador), dados de diversas fontes, e um profissional especializado.

Os SIG's são constituídos por programas e processos de análises para relacionar uma informação de interesse com a localização espacial, eles permitem a manipulação de dados georreferenciados e a integração dos mesmos. São usados na Geografia para a produção de mapas, análise espacial de fenômenos e como banco de dados geográficos (PIROLI, 2010).

Dentre os diversos objetos nas ciências, neste trabalho é utilizado o SIG para o diagnóstico ambiental, estudo de uma área com vista à preservação das Áreas de Preservação Permanente (APP's). O geoprocessamento contribui para representar alguns aspectos da natureza por meio da delimitação de uma área de estudo.

Conforme Medeiros & Câmara (2001), no mapeamento temático (da cobertura vegetal) o Brasil ainda é muito deficiente, principalmente em escalas maiores, portanto, os trabalhos na escala maior tem importância significativa para avançar.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é diferente de sensoriamento remoto. Pirolli (2010) esclarece que o sensoriamento remoto é a forma de medição ou aquisição de informação de um fenômeno, por um dispositivo de registro, seja ele de forma orbital, onde as informações são coletadas por sensores localizados em orbitas ao redor do planeta (imagens de satélite). E outro por sub-orbital, onde os equipamentos aerotransportados por deslocamentos de aviões, balões, veículos aéreos- aeromodelos coletam as informações (fotografias aéreas).

Além da utilização do SIG e do sensoriamento remoto, faz-se necessário à utilização do GPS, que é constituído por aproximadamente 24 satélites que emitem sinais de radio que são captados pelo GPS, que calcula e informa as coordenadas (PIROLI, 2010).

O sistema de referência adotado é o Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul (SIRGAS), definida via estação GPS, com modelo geométrico geocêntrico formado por eixos coordenados e parâmetros do elipsoide de referência GR580 (PIROLI, p.11).

O uso do SIG permite a utilização de diversos sistemas de coordenadas geográficas, as mais utilizadas no Brasil, segundo Pirolli (2010), são coordenadas geodésicas e as coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator), que adotam os paralelos e meridianos retos e

equidistantes. Esta última é a adotada nessa pesquisa, já que representa as coordenadas em valores métricos, onde a terra é representada por um elipsoide de revolução, “sempre que adotamos este sistema de coordenadas, devemos levar em consideração o fuso em que estamos trabalhando e informa-lo nos resultados obtidos” (PIROLI, 2010, p.13).

O SIG permite relacionar determinado fenômeno da realidade com a sua localização espacial. Neste trabalho utilizamos o SIG *ArcGis* 10.1, para delimitar as Áreas De Preservação Permanente (APP), no Grupo de Pesquisa Gestão Ambiental e Dinâmica Socioespacial (GADIS), que possui licença de utilização do *software*.

A seguir têm-se as primeiras iniciativas de mapeamento ambiental com o georreferenciamento de propriedades rurais. O uso das ferramentas geotecnológicas, como o georreferenciamento de imóveis rurais, o uso de imagens orbitais para o monitoramento, criação de banco de dados eletrônico são propostas do CAR, com a finalidade de aplicação da lei ambiental, Lei 12.651/12, apresentando uma fotografia digital do imóvel rural e, por conseguinte de todo território brasileiro.

2.3 Primeiras iniciativas de mapeamento Ambiental e georreferenciamento de propriedades rurais

Pires (2013, p.17) apresenta as primeiras iniciativas de mapeamento ambiental e georreferenciamento de propriedades. Segundo o autor, essas iniciativas (abaixo) não constituem sistemas governamentais de integração entre monitoramento, fiscalização e licenciamento (funções típicas do aparelho de Estado), tal como o SLAPR.

No trabalho do autor destacam-se quatro iniciativas:

- 1- O “**Pró-Legal**” (2004) implantada pela superintendência do IBAMA de Goiás, o Ministério Público Federal (MPF), a The Nature Conservancy (TNC) e algumas organizações locais. Envolveu 97 propriedades no entorno do Parque Nacional das Emas, no município de Mineiros, sudoeste do estado e próximo da fronteira com o Mato Grosso (e seu SLAPR). As propriedades com enormes passivos ambientais foram georreferenciadas e, após assinatura de Termo de Ajuste de Conduta (TAC), passaram a se adequar quanto às APP e às RL. Foi necessária a localização das Reservas Legais, a fim de, permitir a formação de maciços de vegetação de forma convergente com a presença da unidade de conservação.
- 2- “**Lucas do Rio Verde Legal**”, 2006, no município mato-grossense é o projeto de mapeamento ambiental rural mais conhecido, e teve parceria entre a prefeitura, a TNC,

a Federação da Agricultura do Mato Grosso (FAMATO), a Associação dos Produtores de Soja (Aprosoja), as empresas Sadia, Syngenta e Fiagril. Realizou o diagnóstico ambiental das propriedades e os respectivos passivos ambientais, trabalhistas e uso excessivo de agrotóxicos. E em 2008, passou a identificar mecanismos para apoiar a regularização ambiental e essas informações deveriam ter migrado para o SLAPR estadual, mas não o foi.

- 3- O **Projeto “Varredura”** (da TNC¹²) difere do modelo previsto no SLAPR (escala individual) porque o georreferenciamento dos imóveis é feito de forma contínua, um após outro, a fim de diminuir os custos e evitar sobreposições de áreas, na bacia do rio São Lourenço, no Mato Grosso (2005). Teve o diagnóstico ambiental das propriedades, e a inserção das informações num banco de dados.
- 4- No município de Santarém, no oeste do Pará, a partir de 2005, com o avanço da soja e pela instalação do **porto graneleiro da Cargill**, a empresa teve que assinar um Termo de Compromisso com o Ministério Público comprometendo-se a não adquirir soja proveniente de novas áreas ilegalmente desmatadas.

Segundo Pires (2013, p.18) “essas iniciativas não se referem à constituição de sistemas de licenciamento ambiental, porém, contribuíram para a divulgação do CAR e sua viabilidade em escala”. É um paradigma de vinculação entre geotecnologias e políticas de combate ao desmatamento.

Após o breve aspecto histórico dos momentos que se destacaram na evolução do CAR, vamos definir o conceito.

2.4 O conceito e definições

Conforme o Decreto nº 7.830/2012, o CAR é definido como registro eletrônico de abrangência nacional junto ao órgão ambiental competente, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA), obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

¹² Segundo Pires (2013, p.18) “a TNC teve um papel de destaque na difusão e no desenvolvimento de tecnologias de mapeamento ambiental das propriedades e na aceitação do CAR como um instrumento importante para o controle florestal”.

Em seu Artigo 5º enfatiza que o Cadastro Ambiental Rural deve conter¹³:

Os dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural, a respectiva planta georreferenciada do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e das áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e da localização das Reservas Legais.

O fundamento do CAR é o georreferenciamento do imóvel rural, com a utilização das devidas coordenadas geográficas, imagem de satélite de alta resolução, GPS, para delimitar o imóvel e observar o uso e ocupação do solo na propriedade (ou seja, a localização da Reserva Legal, Áreas de Preservação Permanentes, áreas restritas, remanescentes de vegetação nativa etc.).

Segundo OLIVEIRA et Al. (2014, p.12) “um imóvel rural que não venha a ter qualquer tipo de uso necessita ter suas APP, áreas de uso restrito (AUR) e a RL identificadas e protegidas”. Portanto, o CAR é “uma “radiografia” que expõe as formas de ocupação do solo”, é uma ferramenta do processo de regularização¹⁴ ambiental que pode ser utilizada para dar início ao processo de licenciamento do empreendimento. Para o autor, os imóveis rurais têm obrigação da manutenção ou recomposição das APP, RL e (AUR, e qualquer imóvel rural está sujeito a estas obrigações. Assim, o CAR é um instrumento da gestão ambiental porque foca no monitoramento e planejamento do uso do imóvel rural, além, de independer do licenciamento ambiental¹⁵.

2.5 Cadastro Ambiental Rural *versus* Cadastro Fundiário Tradicional

Para realizar a breve retrospectiva histórica foi necessário saber a diferença entre o cadastro ambiental rural do cadastramento fundiário tradicional.

Conforme Oliveira et al. (2014, p.14), o **Cadastramento Fundiário Tradicional** objetiva identificar de modo seguro o proprietário com a localização do imóvel **certificando sua titularidade**. Por outro lado, o **Cadastro Ambiental Rural** certifica os **serviços de georreferenciamento**, uma “radiografia” das áreas de interesse ambiental do imóvel, que

¹³ Sobre as etapas do preenchimento do CAR será explicado na Seção 2.

¹⁴ São “as atividades desenvolvidas e implementadas no imóvel rural que visem a atender ao disposto na legislação ambiental e, de forma prioritária, à manutenção e recuperação de áreas de preservação permanente, de reserva legal e de uso restrito, e à compensação da reserva legal, quando couber” (OLIVEIRA et Al., 2014).

¹⁵ É “o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais” (OLIVEIRA et Al., 2014).

utiliza imagens atualizadas de satélite com detalhes da dinâmica de **uso e ocupação do solo** (rios, estradas, vegetação, casas etc.). Assim, o cadastro ambiental não constitui direito de posse, caso haja o desmate, é possível cruzar as informações de titulação e obter informações se houve autorização do desmatamento emitida pelo órgão competente ou foi efetuada de forma irregular.

Referente a isso, Pires (2013) enfatiza a potencialidade do CAR, como por exemplo, política de reduzir os passivos ambientais, o que pressupõe a adoção de outras medidas e instrumentos de regularização ambiental. Para o autor, o CAR pode se “constituir apenas num meio para a legalização de desmatamentos outrora ilegais”.

2.6 O CAR no cenário atual da legislação brasileira

Na Lei Nº 12.651/2012 – “novo” Código Florestal, no Artigo 29, tem-se a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA.

O CAR constitui-se como um “registro eletrônico de âmbito nacional, **obrigatório** para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento” (LEI Nº12651/2012). É uma ferramenta importante para controle e monitoramento das áreas rurais e para recuperação de áreas degradadas, possibilitando a formação de corredores ecológicos, com base de dados integrada e com fotos de satélites e no combate de áreas de RL que estão na ilegalidade, além de conter informações referentes á situação das Áreas de Preservação Permanente e das áreas de Reserva Legal.

Esse cadastro foi considerado um avanço na legislação porque teve uma mudança paradigmática com diversificação de instrumentos, de forma estratégica, baseada no planejamento e conhecimento do território. Conforme Santos, essa nova política ambiental é baseada no “geodireito” pautada na participação democrática sobre o destino e usos do território ao invés do comando e controle.

Atualmente, é possível fiscalizar a taxa de desmatamento na Amazônia através da observação das imagens de satélite, apesar de que existem outros meios de desmatamentos que dificulta a captação da atividade ilegal.

Pires (2013, p.10) define o desmatamento, no sentido estrito como “o corte raso da vegetação arbórea”, e no sentido amplo, desmatamento é um processo contínuo, que pode começar pela “garimpagem florestal”, em que as árvores de maior valor econômico são primeiramente exploradas, por meio de tratores, causando derrubadas de várias árvores adjacentes com baixo ou nenhum valor comercial. Segundo o autor: “da garimpagem, chega-se facilmente à degradação florestal, seguida de queimadas do material remanescente e o completo corte raso”.

É importante detectar as etapas e tipos de desmatamento para conhecer a dinâmica da expansão ou consolidação da fronteira agropecuária. É na escala das propriedades que o CAR (cadastramento ambiental de propriedades em escala municipal) pode vir a contribuir para a compreensão da expansão da fronteira porque permite o cruzamento de informações do desmatamento com o mapa fundiário, apresentando a situação das propriedades ou posses rurais e sua relação com cortes na floresta (PIRES, 2013, p.11).

Conforme Santos, para a construção desse cadastro ambiental é necessária à utilização do sensoriamento remoto para obtenção e qualidade nas informações geoespaciais do território. O autor exemplifica o Geocatálogo do Ministério do Meio Ambiente com imagens dos satélites Rapid Eye, na escala 1:5 metros e fala do marco temporal (22/julho/2008) do novo Código Florestal que coincide com as imagens.

A partir da utilização do sensoriamento remoto, passou a utilizar essas metodologias para promover a identificação e integração de todas as informações ambientais das propriedades e posses rurais. “O uso da tecnologia possibilitou um aumento inédito da efetividade dos instrumentos de controle ambiental” (OLIVEIRA et al., 2014, p.7).

Diante disso, o CAR por meio do uso do sensoriamento remoto, este sendo uma ferramenta importante para a gestão ambiental, será possível o monitoramento das áreas rurais, visto que até o momento a inexistência de mapas¹⁶ com a estrutura fundiária dos municípios, dificultando a fiscalização nas propriedades.

Assim, o CAR terá consequências diretas no comando e controle da política ambiental, visto que ele veda as novas supressões e impossibilita os créditos agrícolas a imóveis não

¹⁶ A falta de informações e mapas da estrutura fundiária do município foi um dos grandes impasses na pesquisa. Recorremos a CATI no município de Venceslau para obter dados.

cadastrados no sistema. Observa-se isso no Art. 78 (Lei Nº 12.651/2012): “Após 5 (cinco) anos da data da publicação desta Lei, as instituições financeiras só concederão crédito agrícola, em qualquer de suas modalidades, para proprietários de imóveis rurais que estejam inscritos no CAR”.

O CAR é uma ferramenta essencial para conciliar a produção com a conservação dos recursos naturais. Ele é um novo modelo de produção e desenvolvimento socioeconômico, pois, com a aplicação prática do CAR “mostram caminhos para viabilizar os pagamentos prestados como serviços de preservação do meio ambiente”. Além de auxiliar a obtenção de certificações e selos, e controlar o desmatamento (COSAG, 2012).

A implementação do CAR visa gerenciar as informações sobre APP e Reserva Legal nas propriedades. Após o efetivo registro da propriedade no Cadastro Ambiental Rural será possível a dispensa da averbação da área de Reserva Legal no Cartório de Registro de Imóveis, para fins ambientais (MANUAL CEAF/CAOMA).

Conforme as críticas dos autores, o CAR traz uma insegurança jurídica quanto à obrigatoriedade ou não de averbar a RL, então, Laudares et al. (2014) aborda a importância da ação da exigência da “averbação de Reserva Legal como condição para a prática de qualquer ato que implique transmissão, desmembramento, retificação ou alteração de domínio do imóvel rural”.

Laudares et al. (2014, p.118) enfatiza que o CAR é um instrumento facilitador da fiscalização ambiental e da gestão da propriedade visto que “muitos cadastros em cartório não estabelecem tanta segurança jurídica quanto um sistema que vai disponibilizar para o público todas as informações referentes àquela área”.

O CAR é de caráter declaratório¹⁷, não possui a obrigatoriedade de um técnico para realização do cadastro, permitindo que o próprio produtor rural faça sua planta do imóvel com a delimitação do perímetro das respectivas áreas de conservação diretamente sobre a imagem de satélite (LAUDARES et al., p.118). Porém, pode haver erros no cadastro e o ideal seria a utilização de técnicos (da prefeitura ou sindicato rural) qualificados. Com profissionais capacitados¹⁸ e recursos financeiros será garantida a eficácia do monitoramento e controle dessas áreas a serem protegidas.

¹⁷ Sendo comparado com a declaração e Imposto de Renda em que a pessoa pode fazer, porém algumas pessoas paga para terceiros realizar o serviço no sistema.

¹⁸ Para capacitação de profissionais em âmbito nacional teve o curso CapCAR.

Referente aos erros nos cadastros inseridos pelos proprietários rurais, LAUDARES et al. (2014, p.118) enfatiza que o trabalho de correção dessas informações errôneas trará mais trabalho para os órgãos do que a utilização de técnico qualificados a disposição de registrar os dados dos proprietários.

Um exemplo, recente, de capacitação de profissionais em âmbito nacional foi o curso de ensino a distância denominado CapCAR¹⁹ que apresentou a Plataforma do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural - SiCAR para etapa de preenchimento do Cadastro Ambiental Rural.

Esse curso (gratuito) foi ofertado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e ministrado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), que formou quatro turmas e alcançou 31.977 inscritos. Portanto, esse curso capacitou facilitadores para a inscrição de imóveis rurais no CAR, dando continuidade às ações de fomento e apoio à implementação da Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal). Apesar de o curso ter enfoque no Sistema Nacional, vale lembrar que alguns Estados²⁰, como São Paulo, possui seus próprios sistemas que futuramente migrarão as informações para o SiCAR (nacional). Depois de enviada as informações para o órgão ambiental é gerado um protocolo, e após a verificação das informações o CAR foi concluído, porém, serão analisados pelo órgão ambiental para checar a veracidade das informações.

2.7 Vantagens do Cadastro Ambiental Rural

Oliveira et al. (2014, p.18) apresenta as vantagens do CAR para os produtores rurais e para a gestão ambiental, que está atrelada ao tema da próxima seção deste trabalho que será tratado sobre os mecanismos de Pagamentos por Serviços Ambientais.

A partir do cadastro no CAR é possível conhecer a situação atual dos recursos naturais em cada propriedade rural, além de, possibilitar o planejamento do imóvel rural com estabelecimento do local (exato) que poderá formar corredores ecológicos, e a facilidade de controle e monitoramento das áreas protegidas.

São inúmeras as vantagens do CAR, dentre elas Oliveira et al. (2014, p.18) abordam que o cadastro é uma etapa inicial da regularização ambiental do imóvel rural, o que confere

¹⁹ <http://hotsite.mma.gov.br/capcar/>

²⁰ Estados que utilizam seus próprios sistemas: Bahia (BA), Espírito Santo (ES), São Paulo (SP), Pará (PA), Mato Grosso do Sul (MS), Tocantins (TO), Minas Gerais (MG) e Rondônia (RO).

segurança jurídica ao detentor do imóvel rural, na qual existem vários tipos de atores envolvidos. Segue abaixo o Quadro dos atores envolvidos no processo de regularização ambiental:

QUADRO 2 - Atores envolvidos no Processo de Regularização Ambiental.

Tipo de Atores	Sigla dos atores
Governamentais	MMA; IBAMA; INCRA; ICMBIO; FUNAI etc.
Setor Produtivo	Produtores rurais; setor do agronegócio; setor madeireiro; trabalhadores rurais
Sociedade Civil	Sindicatos rurais; ONGs; assentados; proprietários e possuidores rurais

Fonte - informações extraídas do OLIVEIRA et al., 2014.

Org. - SAMPAIO, B.D.S, 2015.

As vantagens do cadastro ambiental para o produtor rural são:

- Simplificação do processo de regularização ambiental do imóvel rural;
- Comprovação da regularidade e suas obrigações ambientais;
- Segurança jurídica com prazos para recuperar os passivos ambientais;
- Suspensão de multa se assumir o compromisso de recuperar as áreas protegidas (com adesão ao PRA);
- Acesso ao crédito agrícola com financiamento a taxas de juros baixos; apoio do poder público com produção e distribuição de sementes;
- A possibilidade de regularização das APP, AUR e RL em áreas de uso antrópico consolidado até 22 de julho de 2008;
- Comercialização de Cotas de Reserva Ambiental (CRA).

Já as vantagens para a gestão ambiental são os serviços ambientais, como os Serviços de Provisão; Serviços de Regulação; Serviços Culturais; e Serviços de Suporte (OLIVEIRA et al., 2014, p.17). Esse assunto será mais bem abordado na *seção 3* sobre os mecanismos de Pagamentos por Serviços Ambientais.

2.8 A Inscrição no CAR

Na plataforma do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) é possível realizar a inscrição no CAR. A partir dessa plataforma será viabilizada a integração das informações

ambientais dos imóveis rurais porque a plataforma tem a função de receber, gerenciar e integrar os dados do CAR de todos os entes federativos.

Vale ressaltar que cada estado pode ter seu próprio sistema de Cadastro Ambiental Rural e as propriedades ou posses localizadas em estados com sistema próprio devem ser cadastradas no sistema estadual. E posteriormente, todos os cadastros estaduais serão integrados ao SICAR, que ficará sob responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um instituto de fundamental importância na sistemática do Código Florestal com vistas a fiscalizar o cumprimento da legislação, e obter dados importantes na elaboração de políticas.

Deve se inscrever, preferencialmente, no órgão ambiental municipal ou estadual. Para a inscrição será exigido do proprietário ou possuidor rural a **identificação do proprietário** ou possuidor rural; **comprovação da propriedade** ou posse rural; **identificação do imóvel** por meio de planta e memorial descritivo com indicações das coordenadas geográficas, com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel, e com informações da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente – APP, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e, caso exista, da localização da Reserva Legal (Lei 12.651/12, Art. 29).

O cadastramento não será considerado título para fins de reconhecimento do direito de propriedade ou posse e a inscrição para os pequenos imóveis rurais (até 4 módulos fiscais) deve ser gratuita. É assegurado na lei, que o poder público fica obrigado a prestar apoio técnico e, inclusive, captar as coordenadas geográficas do imóvel rural.

Em relação a Reserva Legal que já tenha sido averbada na matrícula do imóvel, o proprietário não será obrigado a fornecer ao órgão ambiental as informações relativas à Reserva Legal, apenas, deverá apresentar ao órgão ambiental competente a certidão de registro de imóveis onde conste a averbação da Reserva Legal ou termo de compromisso já firmado nos casos de posse. Os proprietários de imóveis rurais que não estiverem cadastrados²¹ no CAR até 28 de maio de 2017 não poderão obter crédito agrícola em quaisquer de suas modalidades.

A partir do ato da inscrição no CAR e emissão do Recibo de Inscrição pelo SICAR, fica garantido o cumprimento do disposto do §3º do art. 29 da Lei no 12.651/2012

²¹ http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/cadastro-ambiental-rural_como-e-onde-se-inscrever-no-car.html

(obrigatoriedade da inscrição) e se constitui em instrumento suficiente para obtenção do crédito rural, que conforme o Artigo 78-A (Lei Nº 12.651/12), após 5 anos da publicação da lei, “as instituições financeiras só concederão crédito agrícola, em qualquer de suas modalidades, para proprietários de imóveis rurais que estejam inscritos no CAR”.

Conforme o Decreto nº 7.830, que dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, e estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental:

Para o registro no CAR dos imóveis rurais referidos no inciso V do caput do art. 3º, da Lei nº 12.651, de 2012, será observado procedimento simplificado, nos termos de ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente, no qual será obrigatória apenas a identificação do proprietário ou possuidor rural, a comprovação da propriedade ou posse e a apresentação de croqui que indique o perímetro do imóvel, as Áreas de Preservação Permanente e os remanescentes que formam a Reserva Legal (DECRETO Nº 7.830, 2012).

Com o apoio técnico e obrigatoriedade de cadastro dos imóveis rurais no CAR, observa-se uma nova realidade porque antes existia um cadastro restrito apenas para os estados amazônicos, num método de “tentativa e erro” baseado nas experiências dos órgãos ambientais e nas iniciativas de mapeamento ambiental de escala municipal ou de paisagens (PIRES, 2013).

Mas hoje, a realidade traz uma plataforma nacional de cadastro de todos imóveis rurais do vasto território brasileiro, este cadastro constitui a base para outras políticas de ordenamento territorial, de modo a oferecer de forma ágil, dados sobre o estado de conservação ambiental de maciços florestais e atribuí-los a posseiros ou proprietários rurais. Além disso, o CAR pode associar diversas diretrizes para novos mecanismos, como os mecanismos de Pagamentos por Serviços Ambientais a partir da recuperação de áreas e proteção da vegetação, os zoneamentos econômico-ecológicos, os planos de desenvolvimento regionais e os planos diretores municipais, à escala das propriedades ou posses rurais.

Na escala local o CAR pode ter importante papel para o diagnóstico da ocupação do território, de maneira mais completa, além das prefeituras poder direcionar suas políticas para áreas que realmente sofre maior pressão, seja áreas de desmatamento ou ocupação desordenada, além de ser útil para o processo de arrecadação do Imposto Territorial Rural (ITR) (PIRES, 2013, p.34).

No Estado de São Paulo, o Decreto N° 59.261, 5 de junho de 2013, institui o Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado de São Paulo SICAR-SP, e dá providências Correlatas.

O SICAR-SP está integrado ao Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR, de âmbito nacional, que tem como objetivos:

- I - receber, gerenciar e integrar dados do CAR relativos aos imóveis rurais localizados no Estado de São Paulo;
- II - cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes a seu perímetro e localização, às áreas de remanescentes de vegetação nativa, às áreas de interesse social, às áreas de utilidade pública, às Áreas de Preservação Permanente, às Áreas de Uso Restrito, às áreas consolidadas e às Reservas Legais;
- III - monitorar a manutenção, a recomposição, a regeneração, a compensação e a supressão da vegetação nativa e da Uso Restrito, e de Reserva Legal, no interior dos imóveis rurais;
- IV - promover o planejamento ambiental e econômico do uso do solo e conservação ambiental no território paulista;
- V - disponibilizar informações de natureza pública sobre a regularização ambiental dos imóveis rurais em território paulista, na rede mundial de computadores – Internet (SÃO PAULO, Decreto nº 59.261/13, Art. 3º).

O programa de cadastramento do SICAR-SP é destinado à inscrição, consulta e acompanhamento da situação da regularização ambiental dos imóveis rurais. Para efetivar a inscrição deve-se acessar o site <http://www.ambiente.sp.gov.br/sicar/> e preencher os dados, conforme mostra a figura abaixo:

FIGURA 6 - Plataforma do Sistema de Cadastro Ambiental Rural de São Paulo (SICAR-SP)

The screenshot shows the SICAR-SP web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'ALTERAR SENHA', 'Cadastro', and 'Manual'. The main header displays 'SICAR-SP' and 'NOVO CADASTRO AMBIENTAL RURAL - CAR'. Below this, there are fields for 'Protocolo CAR: Número CAR:' and 'Usuário: BRUNA DIENIFER SOUZA SAMPAIO'. The main content area is titled 'Propriedade' and contains a form for entering property details. The form includes fields for 'Número do Protocolo: Atualização:', 'Número do CAR:', 'Tipo de Propriedade:' (Rural or Urbana), 'Tipo de Domínio:' (Propriedade or Posse), 'Nome da Propriedade:', 'Endereço:', 'Complemento:', 'Bairro:', 'Referência:', 'Município:' (with a dropdown menu), 'Coordenadas: Latitude:' and 'Longitude:', 'Área Total da Propriedade:' (in hectares), 'Atividade Principal:' (with radio buttons for Agriculture, Ecotourism, Extrativism, Mining, Animal Creation, Rural Tourism, Aquaculture, Conservation, Silviculture, Industrial Activity, and Family Leisure/Retirement), 'Responsável pelo cadastro:' (BRUNA DIENIFER SOUZA SAMPAIO), 'Qualificação:' (Proprietário, Possessor, Legal Representative, or Technician), and 'Anexar Procuração:' (with a file upload button). There are also 'Salvar' and 'Sair' buttons at the bottom.

Fonte - Sistema Ambiental de Gestão Ambiental (SIGAM), 2015.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Inicialmente deve-se realizar o cadastro de “novo usuário” no site e depois segue algumas etapas do SICAR-SP²² são elas:

➤ *Propriedade*: número do protocolo (gerado automaticamente); número do CAR (depois de efetivada a inscrição);

➤ *Domínio*: deve-se comprovar se é posse ou propriedade; o nome da propriedade; endereço; referencia; município; coordenadas; área total da propriedade; atividades principais no imóvel (agricultura, criação de animais etc.); além do nome do responsável pelo cadastro e a sua qualificação (proprietário, posseiro, representante legal, técnico);

➤ *Declarações*: é a etapa onde se apresenta as condições de atividades, da família e comunidade; o enquadramento do proprietário; além de declarar o interesse para a adequação ambiental da propriedade e assim, contribuir para o Planejamento de projetos de Pagamentos por Serviços ambientais (PSA);

➤ *Mapa*: é a etapa que faz o mapa da propriedade rural conforme a declividade entre 25° e 45° (antigo “Uso Restrito”), uso consolidado (antigo “uso antrópico anterior a 22 de julho de 2008”). Nessa etapa deve-se vetorizar as feições de acordo com as suas características:

Limite da propriedade: polígono Servidão Administrativa: polígono Rios com menos de três metros de largura média: linhas Rios com mais de três metros de largura média: polígonos Nascentes pontuais: pontos Nascentes difusas: polígonos Outros corpos d’água: polígonos Outras APP: polígonos Vegetação nativa: polígono Reserva Legal: polígono Declividade entre 25 e 45°: polígono Uso consolidado: polígono Reserva Legal de Compensação: polígono Servidão Ambiental: polígono (MANUAL SICAR-SP, 2014).

➤ *Anexos*: item para anexar informações que pode ser útil ao SICAR-SP como a anotação de responsabilidade técnica (ART), as fotos, os laudos técnicos e os relatórios de vistoria.

Depois disso é apresentado um “Resumo” com as principais informações prestadas, podendo ser corrigidas ou confirmadas e por fim, na aba “finalizar” para encaminhar o cadastro para análise e verificação das informações. Após isso, o proprietário está de acordo com a obrigatoriedade prevista na legislação, estando considerado “inscrito”.

Essas foram às etapas da inscrição no SICAR do Estado de São Paulo (SP). Outros Estados como Acre (AC), Bahia (BA), Espírito Santo (ES), Minas Gerais (MG), Pará (PA), Rondônia (RO) e Tocantins (TO) também possuem seus sistemas de CAR próprio.

A seguir têm-se as etapas do preenchimento no SICAR em âmbito nacional.

²² <http://www.ambiente.sp.gov.br/sicar/files/2013/04/manual-sicar-completo-190814.pdf>. Acesso em Agosto de 2015.

2.8.1 Etapas do Preenchimento no CAR

A primeira etapa para regularização ambiental é a inscrição no CAR, onde as informações prestadas serão analisadas pelo órgão ambiental local responsável e poderão ser checadas em trabalho de campo (OLIVEIRA et al., 2014, p.16).

Para realizar o cadastro no CAR é preciso seguir os passos e no final enviar as informações no sistema. No site do SICAR - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural²³ encontra-se o módulo de cadastro do SICAR, que apesar de ser um sistema único, possui peculiaridades para alguns estados, por exemplo, o Estado de São Paulo possui plataforma estadual própria que posteriormente serão encaminhadas para o Sistema Nacional.

Quando o imóvel estiver localizado em mais de um estado, o cadastro do imóvel deverá ser realizado naquele em que o imóvel possuir maior área. Observa-se a Figura 6 da tela inicial do Módulo de Cadastro do CAR, nela poderá baixar as imagens, cadastrar, gravar para o envio, enviar, retificar além de ter a ferramenta de apoio.

FIGURA 7 - Plataforma do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural - SiCAR



Fonte - Plataforma do SiCAR, 2015.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Primeiramente devem-se **baixar as imagens do município** onde está localizada a propriedade. Após adquirir as imagens deve-se ir à opção “cadastrar” para **cadastrar o “novo**

²³ Disponível em www.car.gov.br. Acesso em Agosto de 2015.

imóvel”. Nesta opção existem três tipos de imóvel (imóvel rural, imóvel rural de povos e comunidades tradicionais, e imóvel rural de assentamento de Reforma Agrária). Simulamos que é a opção de **imóvel rural** e aparecerão outras etapas (Figura 8) como:

FIGURA 8 – Etapas do CAR no SiCAR

Fonte - Plataforma do SiCAR, 2015.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

➤ **Cadastrante:** compreende a pessoa que preenche os formulários, ressalta-se que a responsabilidade pela declaração é do proprietário em não do declarante, similar a Declaração de Imposto de Renda;

➤ **Imóvel:** compreende as informações do imóvel, como o nome, o município e estado inserido, a descrição do acesso ao imóvel, se é zona rural ou urbana e o endereço de correspondência para caixa postal.

Observa-se que o imóvel rural pode ser entendido como uma ou mais propriedade ou posses, contínuas, pertencente à mesma pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, em regime individual ou comum. Os proprietários ou possuidores de imóveis rurais que dispõem de mais de uma propriedade ou posse em área contínua (pode ter rio que corta a propriedade, passagem forçada ou estrutura viária que configura como área contínua), deverão efetuar uma única inscrição para este imóvel (NASCIMENTO et al., 2014, p.21).

➤ **Domínio:** deverá informar o nome do proprietário do imóvel, se for pessoa física são os dados de CPF, data de nascimento, nome e nome da mãe;

➤ **Documentação:** tipo de domínio exercido no imóvel, ou seja, se é propriedade ou posse, o nome da propriedade, área em hectare (ha), o tipo de documento que possui do imóvel (Escritura, certidão de Registro etc.), numero da matrícula, data do registro, livro, folha, UF do cartório, município do Cartório, se possui RL averbada ou não.

A propriedade é caracterizada como o ato de registro de um título, ou documento, junto ao Cartório de Registros Imobiliários, por meio de um número de matrícula, pode originar-se de uma série de documentos, como contratos de compra e venda, escrituras etc. Por outro lado, a posse pode ser comprovada por uma série de documentos como, por exemplo, Termo de Doação, sendo caracterizada pelo documento que ainda não foi levado ao registro junto ao Cartório de Registros Imobiliários (NASCIMENTO et al., 2014, p.25).

A averbação é o ato de escrever à margem de determinado objeto. Quando o SICAR se refere à Reserva Legal averbada, ele traz o conceito presente na Lei nº 7.803/1989, pelo qual, a RL deveria ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente (NASCIMENTO et al., 2014, p37).

➤ **Geo:** é a etapa do georreferenciamento, que demanda muita atenção, pois, será elaborada a representação gráfica da planta do imóvel sobre as imagens de satélite disponibilizadas no CAR. Nesta etapa tem muitas ferramentas para realizar a representação onde deverá ser delimitada a área do imóvel; cobertura do solo; servidão administrativa; APP ou uso restrito e a RL. Observe a imagem de satélite (Figura 9), na escala de 500metros possui boa qualidade para visualizar as características da propriedade, apresentada na Etapa GEO, do município de Santo Anastácio, São Paulo.

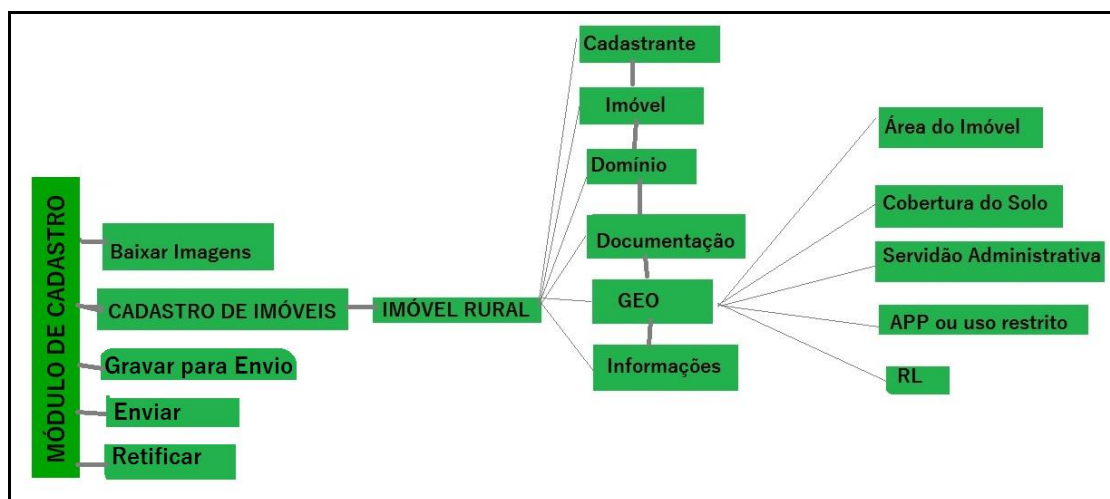
FIGURA 9 – Imagem de satélite na Etapa GEO do CAR.



Fonte - Plataforma do SiCAR, 2015.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

➤ **Informações:** Nesta etapa têm-se algumas perguntas sobre a possibilidade do proprietário aderir ao Programa de Recuperação Ambiental (PRA); se possui déficit de vegetação nativa para o cumprimento da RL e qual a alternativa para regularizar o déficit (recomposição, regeneração natural ou compensação de RL através da adesão ao CRA, arrendamento sob regime de servidão ambiental ou Reserva Legal dentre outras opções de compensação); também pergunta se no imóvel existe o Termo de Ajuste e Condução (TAC) referente à regularização de APP, RL ou área de uso restrito; se existe infrações anterior a 22 de julho de 2008; se tem excedente de vegetação nativa dentre outras perguntas.

FIGURA 10 - Esquema das etapas do Módulo de Cadastro do CAR



Fonte – Oliveira et al., 2014.
Org. - Sampaio; B.D.S., 2015.

Depois de prestadas as informações deve-se “finalizar” o cadastro, onde será apresentado um resumo do que foi preenchido no CAR e deverá confirmar os dados cadastrados. Após a verificação das informações o CAR deve ser gravado para envio, clicando na opção “Gravar para Envio”, e será gerado um protocolo de preenchimento após a gravação, deve-se clicar em “enviar e retificar”. Após o envio será gerado um “Recibo de inscrição do imóvel rural no CAR”, esse recibo é o comprovante legal que o CAR foi concluído. Vale lembrar que agora as informações submetidas ao sistema serão verificadas pelo órgão fiscalizador, e o proprietário se encontra legalizado perante a Lei, no quesito “inscrição no CAR”.

2.8.2 Prazo final para inscrição no CAR

O CAR é um ato declaratório (Art. 6º, Decreto nº 7.830/2012) que todo proprietário, possuidor rural, ou representante legalmente constituído deve fazer no prazo de 1 (um) ano (Art. 6º, §2º, Decreto nº 7.830/2012) contado a partir do dia 06/05/2014, quando foi implantado (Art. 64 da IN Nº 02/2014 do MMA).

Atualmente (Agosto de 2015) houve muita discussão²⁴ em torno do prazo limite para realização do Cadastro Ambiental Rural. Inicialmente o prazo estipulado foi 6 de maio de 2015. Porém, diante muita discussão e pouca adesão²⁵ esse prazo teve prorrogação para mais um ano, conforme o Decreto nº 8.439, de 29 de abril de 2015, o novo prazo será até maio de 2016 (ANEXO 2).

Segundo os dados atualizado do SiCAR, até 02 de maio de 2015 tinha um total de 1.407.269 imóveis cadastrados. Observe a figura abaixo:

FIGURA 11 - Total de imóveis cadastrados no CAR, por Estados.

** Estimado de acordo com Censo Rural IBGE 2006

UF	Imóveis Rurais em 30/04/15	Imóveis Rurais em 02/05/15	Incremento N° Imóveis	Área (ha) 30/04/16	Área (ha) 02/05/15	Incremento área (ha)
AC	19.540	19.778	238	3.305.241	3.340.174	34.933
AL	444	554	110	92.661	114.538	21.877
AM	4.023	4.179	156	6.314.246	7.029.401	715.155
AP	307	316	9	1.655.995	1.659.348	3.353
BA	9.204	9.409	205	3.302.282	3.375.475	73.193
CE	482	603	121	314.097	322.979	8.882
DF	1.190	1.222	32	263.259	266.368	3.109
GO	25.765	27.824	2.059	7.355.209	7.922.139	566.930
MA	6.719	7.649	930	6.820.308	8.160.681	1.340.373
MG	98.904	99.294	390	8.299.545	8.316.691	17.146
MT	63.154	66.484	3.330	48.347.459	49.767.863	1.420.404
PB	537	659	122	75.099	77.771	2.671
PE	719	791	72	70.068	74.084	4.016
PI	586	663	77	614.653	653.579	38.925
PR	102.642	111.339	8.697	3.437.300	3.681.295	243.995
RJ	5.115	5.506	391	886.573	960.094	73.522
RN	791	823	32	182.974	187.448	4.474
RR	1.153	1.217	64	922.070	948.093	26.023
RS	7.162	8.158	996	171.085	191.184	20.098
SC	113.908	119.881	5.973	2.116.277	2.253.972	137.695
SE	2.953	3.023	70	225.573	229.310	3.737
SP	66.453	72.482	6.029	5.420.833	5.705.082	284.249
TO	8.114	8.764	650	3.305.164	3.522.232	217.068

Fonte - Ministério do Meio Ambiente, 2015.

Segundo as informações da mídia, no Sudeste foram cadastradas 101 mil propriedades, sendo que 38,6 mil estão em São Paulo. No município de Santo Anastácio (SP),

²⁴ Sites com as informações da prorrogação: <<http://www.observatorioflorestal.org.br/noticia/ministerio-da-agricultura-ja-fala-em-prorrogacao-do-car-por-um-ano>>.

<<http://www.canalrural.com.br/noticias/codigo-florestal/governo-confirma-prorrogacao-car-por-ano-56265>>.

<<http://www.ultimasnoticias.inf.br/artigos/a-prorrogacao-do-car>>.

até o dia 16 de agosto de 2015 foram cadastrados²⁶ no CAR 534 propriedades rurais, dentre esse número 482 são imóveis inscritos com até 4 módulos fiscais e o restante (52) são imóveis inscritos com mais de 4 módulos fiscais de área.

Referente ao prazo para regularização no CAR, Laudares et al. (2014, p.119) critica esse prazo de cinco anos a partir de 2012. Segundo eles, “esse prazo não é suficiente para que se cumpram todas as etapas de implantação e execução desse novo modelo de gestão ambiental”.

Com a prorrogação do prazo para o cadastramento no CAR, será possível que “todos” os imóveis rurais consigam se cadastrar na plataforma do SiCAR, assim, esse instrumento de gestão tornará efetivo a nova política florestal no país porque ampliará o controle e o monitoramento sobre o uso dos recursos florestais.

Uma das principais consequências do CAR é a possibilidade de incentivos econômicos em um “esverdeamento” da política agrícola. Com novos incentivos tributários (art.41, lei 12.651/12) e a possibilidade de **pagamentos por serviços ambientais** em varias formas, inclusive pela compensação da reserva legal (RL) formando um mercado verde a remunerar a proteção ambiental (SANTOS, s/d, p.6).

O CAR é útil para as políticas de ordenamento territorial e de planejamento de bacias hidrográficas, as análises multiescalares e dos futuros **mecanismos de pagamento por serviços ambientais** (PIRES, 2013, p.12).

Por fim, observa-se que o Código Florestal e o atual Cadastro Ambiental Rural oferece outra visão sobre o problema ambiental – o planejamento ambiental com pressupostos socioeconômicos, contendo múltiplos instrumentos estatais e incentivos econômicos que na próxima seção buscamos assimilar com os mecanismos de PSA. Estes mecanismos dependerão da regularização ambiental onde o CAR tem um papel importante porque revela a situação ambiental dos imóveis, identificando passivos e ativos florestais e fundiários.

²⁵ Ver quantidade de imóveis rurais cadastrados em <<http://simat.mma.gov.br/acomweb/Media/Documentos/b17b17e9-6805-4920-9.pdf>>

²⁶ <http://www.ambiente.sp.gov.br/sicar/files/2015/08/2015-08-23-MUNICIPIOS.pdf>

CAPÍTULO 3: PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

A seguir, têm-se algumas considerações a respeito da revisão bibliográfica sobre Pagamento por Serviços ambientais (PSA):

Jodas e Portanova (2014) discorrem sobre o papel do PSA como mecanismo estatal de fomento ao emprego de métodos agroecológicos e familiares de produção no campo, com uma abordagem sistêmica. Eles realizam uma revisão bibliográfica da literatura jurídica, sociológica ecológica relacionando com o tema.

Araújo (2011) trabalha o princípio poluidor-pagador, que atua de forma preventiva e repressiva do Direito Ambiental. Ele enfatiza as diferenças entre os princípios de poluidor-pagador, usuário-pagador, e provedor-recebedor com enfoque do PSA no Amapá. Para o autor o Brasil é um Estado de Direito Ambiental em que a população é preocupada com os problemas ambientais.

Oliveira e Altafin (2008) discutem os resultados preliminares do Programa de Desenvolvimento Sustentável da Produção Familiar Rural da Amazônia (PROAMBIENTE). Trabalham o conceito de Serviços Ambientais e aborda a ausência de mecanismos para assegurar as condições para a remuneração de serviços ambientais prestados. Conforme eles, o modelo de exploração agrícola vigente está levando ao avanço da destruição da cobertura florestal e à ampliação da monocultura, prejudicando a relação do agricultor familiar com a floresta Amazônica.

Bernardes e Souza (2010) avaliam três projetos de PSA relacionados à água (Projeto conservador das Águas Extremas/MG; Programa ecocrédito em Montes Claro/MG; Projeto Oásis em SP). Eles mostram o potencial do PSA voltado ao manejo de bacias hidrográficas, executados no Brasil.

Altmann (2008) trabalha a nova concepção de Direito Ambiental em relação à adoção de instrumentos de incentivo positivo voltados para a preservação da natureza. Para ele, um dos maiores desafios para a conservação da natureza hoje são as matas ciliares que continuam sendo degradadas, apesar de serem tuteladas juridicamente pelo Código Florestal de 1934. Para o autor, a degradação das matas ciliares constitui um dos maiores problemas a serem resolvidos pela sociedade brasileira porque ela oferece serviços ecológicos. Segundo ele, com o conceito de serviços ecológicos é possível à concepção de novos mecanismos de conservação do meio ambiente. É importante destacar o termo, que o autor utiliza - Pagamento por Serviços Ecológicos (PSE) que “objetiva a internalização das externalidades

positivas, compensando os custos de oportunidade daqueles que contribuem com a conservação da natureza”. Com a adoção do PSE será possível incentivar positivamente aqueles que preservam e recuperam as matas ciliares.

Rosenberg (2012) explica por que os PSA voluntários quase não ocorrem no Brasil e trabalha esse assunto na perspectiva da geração de energia hidrelétrica e abastecimento público de água porque eles têm a condição mais favorável para estabelecer programas de PSA. Assim, ele busca compreender a ausência de mecanismos privados e voluntários de PSA no Brasil.

A produção agrícola no Brasil é fundamentada na expansão da monocultura e dos agrotóxicos que são os elementos da agricultura “moderna”, advinda da Revolução Verde (Século XX) ou revolução agrícola. Essa revolução “verde” culminou na utilização da biotecnologia para produção de fertilizantes e herbicidas sintéticos, impondo a ideia de “modernização” em oposição à lavoura tradicional. Assim, o que impera hoje é o plantio de monoculturas, uniformidade e utilização de substâncias químicas e “patenteamento de tipologias de vida” (JODAS & PORTANOVA, 2014).

O uso de veneno na agricultura causa efeitos adversos no solo, água, animais, ecossistemas e seres humanos, principalmente, quando não tem a conservação das matas ciliares ao longo dos cursos d’águas.

Jodas e Portanova (2014, p.132) criticam a prática governamental de concessão de créditos e isenções fiscais aos grandes proprietários rurais relacionados ao agronegócio. Segundo eles, o atual modelo tem um método dependente de insumos externos, densidade técnica e científica e alto investimento de capital. Além da dependência na utilização de inseticidas conforme o tipo de sementes especializadas na monocultura (soja, trigo, laranja e cana-de-açúcar). Para os autores, o intensivo uso de veneno causa desequilíbrio ecológico por causa da maior vulnerabilidade das plantas às pragas e doenças que são remediadas com biocidas, que as próprias empresas químicas criadoras dos inseticidas possui o “remédio” para remediar esses desequilíbrios causados pelo veneno. Os autores denominam como o “negócio dos pesticidas”, que dá muito lucro.

No mesmo viés, Oliveira e Altafin (2008) discute a criação do modelo de revolução verde, onde a agricultura familiar perdeu seu potencial de prestação de serviços ambientais, tendo sua capacidade de sobrevivência afetada por conta da lógica de produção capitalista. Essa lógica de produção exacerbada levou ao aumento da temperatura média do planeta; a liberação de gases de efeito estufa; a degradação dos recursos naturais, considerados antes

como bens infinitos e hoje carecem de tempo para sua renovação natural. Assim, tem-se despertado interesses em áreas e regiões de conservação ambiental como forma de proteger e armazenar recursos para as futuras gerações desfrutar de “modo sustentável”.

Oliveira e Altafin (2008) defende que a agricultura familiar tem uma forma de se relacionar com a natureza que não afeta os recursos naturais e não contamina os mananciais. Porém, com esse modelo agrícola vigente é difícil conciliar/ harmonizar a relação de produção e de trabalho do produtor rural, tendo que superar a dicotomia entre a produção rural e a conservação ambiental. Eles defendem que os agricultores devem ser recompensados pela adoção de técnicas mais amigáveis ao meio ambiente, de forma a minimizar os custos adicionais das mudanças, e destacam os resultados do PROAMBIENTE.

Jodas e Portanova (2014) afirmam a importância das políticas públicas de incentivos à preservação do meio ambiente, pois são instrumentos jurídico-econômicos e os mecanismos de PSA são um meio de fomentar as práticas agroecológicas como possível ferramenta estatal de inversão ao modelo globalizado de agricultura (monoculturas). É necessário o desenvolvimento de mecanismos para favorecer a prestação de serviços ambientais, e como alternativa temos o programa de PSA (OLIVEIRA; ALTAFIN, 2008).

Para Bernardes e Souza (2010), Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) é um mecanismo de compensação na qual os fornecedores de serviços ambientais são pagos pelos beneficiários desses serviços. São mecanismos para o financiamento da proteção e restauração ambiental.

O princípio dos mecanismos de PSA é compensar os proprietários rurais pelos serviços ecossistêmicos (Ver o Figura dos tipos de serviços ecossistêmicos) por eles fornecidos, com objetivo de “que práticas desejáveis socialmente sejam lucrativas para os proprietários de terra, levando-os a adotá-las” (ROSENBERG, p.17). Para o autor, os mecanismos de PSA ganharam força a partir da crise econômica mundial de 2008, portanto, o PSA é “um instrumento econômico importante na solução das falhas de mercado relacionadas com a oferta de bens e serviços ambientais”.

FIGURA 12 - Serviços ecossistêmicos por tipologia

Tipo de serviço ecossistêmico	Florestas	Oceanos	Terras cultivadas
Serviços de Provisão	Alimentos Água potável Combustível Fibras	Alimentos	Alimentos Combustível Fibras
Serviços de Regulação	Regulação climática Regulação de enchentes Purificação da água	Regulação climática Regulação de doenças	Regulação climática Purificação da água
Serviços de Suporte	Ciclo de nutrientes Formação do solo	Ciclo de nutrientes Produção primária	Ciclo de nutrientes
Serviços Culturais	Estéticos Espirituais Educaçãois Recreativos	Estéticos Espirituais Educaçãois Recreativos	Estéticos Educaçãois

Fonte - ROSENBERG (2012, p.37). Org. – SAMPAIO, B.D.S., 2015.

O PSA é um mecanismo de compensação flexível baseado no princípio “provedor-recebedor”, no qual os fornecedores de serviços ambientais são pagos (BERNARDES & SOUZA, 2010, p.2).

Mas afinal, quem são os provedores e quais os serviços ambientais fornecidos?

Conforme o entendimento, os provedores, geralmente, são os proprietários rurais que ganham para preservar os ecossistemas dentro de suas propriedades. Já os serviços ambientais oferecidos pela natureza, são divididos em quatro categorias de serviços ecossistêmicos (ROSENBERG, 2012):

- 1) Serviço de provisão: refere-se à capacidade dos ecossistemas em prover bens diretamente (alimentos, fibras, combustíveis, recursos genéticos e água potável);
- 2) Serviços reguladores: obtidos por meio dos processos naturais com grau de estabilidade para condições naturais (como, qualidade do ar, regulação climática, regulação da vazão de água e de sua qualidade, controle da erosão e regulação de perigos naturais);
- 3) Serviços culturais: que as pessoas obtêm, como o enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, recreação, valores religiosos, sistemas de conhecimentos, inspiração etc.;

4) Serviços de suporte: dão suporte para a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos; inclui a formação do solo, o processo de fotossíntese, a acumulação primária, os ciclos de nutrientes etc.;

Bernardes e Souza (2010) afirmam que Serviços Ambientais são os benefícios recebidos pela população pela existência de ecossistema.

Os esquemas de PSA trabalham com quatro grupos de serviços ambientais, são eles:

- 1) *mercado de carbono*;
- 2) *proteção da biodiversidade*;
- 3) *proteção das bacias hidrográficas* que usuários pagam para agricultores que fazem a proteção de nascentes e margens de rios;
- 4) *proteção da beleza cênica*.

Segundo eles (BERNARDES; SOUZA, 2010) a natureza oferece os seguintes serviços:

- 1) *Serviços de provisão* (com valor econômico – água e alimento);
- 2) *Serviço de suporte e regulação* (mantem os processos ecossistêmicos para a futura geração – exemplo: regulação de enchentes e secas): através do uso e manejo adequado do solo e a conservação de áreas naturais, tem-se a manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. As florestas são provedoras para a proteção das bacias hidrográficas, com serviço ambiental de regular o fluxo de água (aumento da vazão na seca); manutenção da qualidade da água (controle de carga de sedimentos; nutrientes; químicos e salinidade); controle de erosão e sedimentos; regulação do lençol freático (BERNARDES; SOUZA, 2010, p.2)
- 3) *Serviços culturais* (preservação e conservação dos recursos para recreação, religioso etc.).

A noção de serviços ambientais, no âmbito das comunidades rurais, é de provisão (alimentos), de regulação (da qualidade do ar etc.), cultural, e de suporte. Assim, os serviços ambientais gerados pelos ecossistemas naturais preservados sustentam a vida na terra (OLIVEIRA; ALTAFIN, 2008).

Para Altmann (2008), o conceito de Pagamento por Serviço Ecossistêmico (PSE) ou Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é uma nova abordagem econômica da questão ambiental. Os serviços são percebidos pela sociedade como “externalidades positivas” e os custos para sua manutenção são “internalizados” pela economia.

Segundo Rosenberg (2012) as iniciativas de programas de PSA brasileiras contêm forte intervenção estatal. O PSA é instrumento econômico para a solução das externalidades de cunho ambiental.

3.1 As Principais experiências de PSA no Brasil e na América Latina

3.1.1. No Brasil

Segundo Bernardes e Souza (2010, p.3), no Brasil existem o PSA para manter a qualidade e quantidade dos Recursos Hídricos, em MG e o Projeto Oásis nos mananciais da Região Metropolitana de SP. Esses projetos tem objetivo de pagar os fornecedores de serviços ambientais que realizam praticas e manejos conservacionistas para melhorar as condições dos recursos hídricos, utilizam do conceito provedor-recebedor, onde os beneficiários dos serviços ecossistêmicos paga e os conservacionistas recebem.

Além do Projeto Oásis de São Paulo como sistema de pagamento pelos serviços ambientais a proprietários de áreas de remanescentes de Mata Atlântica, Altmann (2008) fala do programa Bolsa-Floresta no Amazonas como exemplos de PSA implantados no território brasileiro.

Bernardes e Souza (2010) categorizaram três programas de PSA:

- PSA pelo setor público: Projeto Extrema e Ecocredito, em que os pagamentos são realizados na sua maior parte pelo setor público;
- Acordos privados: Projeto Oásis com acordos privados ente os produtores de serviços e os beneficiários.

Conforme eles, no Brasil os projetos de PSA são recentes. Porém, a Lei 9433/1997, da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH é uma base potencial para o mercado de serviços ambientais, baseados em água porque considera a agua como recurso natural limitado, dotado de valor econômico e permite a cobrança pelo seu uso (BERNARDES; SOUZA, 2010).

Altmann (2008) afirma que a constituição Federal e o PSE seria uma alternativa interessante para alcançar os objetivos constitucionais de preservação, restauração e manejo ecológico, através de incentivos positivos. Segundo Altmann (2008, p.57) a impunidade e faltas de incentivos gera a degradação ambiental, assim, ao adotar o sistema de PSA no Brasil,

contribuirá para a redução da pobreza, pois os incentivos podem ser destinados aos provedores de baixa renda, além de que os atingidos pelo declínio da oferta de serviços ambientais, geralmente, são os socialmente mais vulneráveis. Esses argumentos justificam a implantação do sistema de PSA.

Para o sistema de PSA funcionar teve-se a criação, em 2009, do Projeto de Lei n. 5.487, instituindo a Política Nacional dos Serviços Ambientais²⁷, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais e estabelece as formas de controle e financiamento desse programa. De acordo com a PL (Art. 3º) “o provedor de serviços ambientais é todo aquele que preserva e/ou recupera a capacidade dos ecossistemas em prover serviços ambientais nas diversas modalidades”.

3.1.2. Proambiente

O PROAMBIENTE trabalha com o financiamento para pequenos agricultores, fomenta uma prática de agricultura no modelo da Revolução Verde (com crédito rural). O agricultor deve preservar os limites de APP e RL para manutenção dos fluxos hidrológicos e para a proteção da biodiversidade, conforme o Projeto PROAMBIENTE.

Para Oliveira e Altafin (2008), a noção de serviços ambientais prestados pela agricultura familiar deve ser focada na conservação de florestas nativas (RL; APP) e no reflorestamento. O valor dos serviços ambientais (ciclagem de água; conservação da biodiversidade e armazenamento de carbono) estimado entre R\$100,00 e R\$150,00 reais por hectare/ano.

Os autores afirmam que a agricultura familiar, a diversidade de unidade produtiva gera serviços ambientais porque quanto mais diversidade de espécies mais oportunidades dos sistemas naturais se recuperar das agressões. Oliveira e Altafin (2008) salienta que devem ter sistemas de múltiplas culturas, com menos insumos químicos para retornar ao equilíbrio do controle biológico, diferente do que ocorre na monocultura.

Na agricultura familiar há um vínculo de amor com a terra; lugar de vida para sua família; sendo uma unidade multifuncional que acaba por proteger as matas ciliares porque mantem a floresta e melhora a quantidade e qualidade dos cursos d'água, além de, servir para

²⁷ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/projetos/PL/2009/msg447-090605.htm

o reabastecimento de aquíferos subterrâneos; protege o solo de processos erosivos cumprindo as funções de conservação da natureza e da paisagem rural (OLIVEIRA; ALTAFIN, 2008).

3.1.3. Produtor de Água (ANA)

Com base no Manual Operativo do Programa Produtor de Água, o programa busca melhoria para a recuperação e proteção dos recursos hídricos em bacias hidrográficas estratégicas, com foco na redução da erosão e do assoreamento de mananciais para proporcionar o aumento da qualidade e oferta da água (ANA, 2012).

A efetivação do programa se dá por meio de articulações e parcerias entre instituições das esferas municipal, estadual, federal e privada, com vistas ao desenvolvimento da política de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA. Constitui-se assim, um instrumento de incentivo para os produtores rurais que adotarem, de forma voluntária, práticas voltadas à conservação de água e solo.

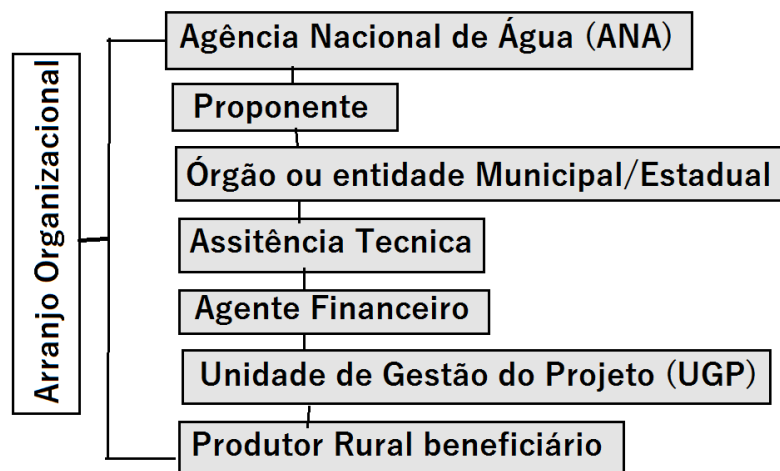
Observe (FIGURA 13) o Esquema do Arranjo organizacional do Programa Produtor de Água, onde cada componente executa suas funções. Cabe a ANA analisar as propostas de inclusão de projetos no Programa Produtor de Água, capacitar à equipe técnica, acompanhar a implantação de projetos dentre outras funções. O Proponente é quem encaminha os projetos à ANA e é encarregado de elaborar o diagnóstico sócio ambiental e o projeto, celebrar contratos, monitorar o cumprimento do projeto dentre outros. Já o Órgão ou entidade Municipal ou Estadual é responsável para desenvolver legislação de criação de incentivos e propor recursos para execução do projeto, além de apoiar, disponibilizar dados, dar treinamento e capacitar os participantes do projeto e etc.

A Assistência Técnica organiza os registros de inscrição dos produtores, elabora Projetos individuais de Propriedades (PIP), estabelece o Índice de Eficiência de Abatimento de Erosão (PAE), estabelece o valor do pagamento unitário das áreas de conservação ou recuperação da vegetação natural dentre outras atividades.

O Agente Financeiro recebe e administra os recursos da conta do projeto, libera parcelas, presta contas da movimentação financeira e etc., podendo ser a Agência de Água, o banco oficial ou um repassador conveniado ao projeto.

A Unidade de Gestão do Projeto (UGP) elabora o regulamento interno, realiza a gestão do projeto na bacia dentre outros.

FIGURA 13 – Esquema do Arranjo Organizacional do Produtor de Água



Fonte - ANA (2012). Org. - SAMPAIO, B.D.S., 2015.

E por fim, tem-se o **Produtor Rural beneficiário que tem como função:**

- I. efetuar sua inscrição no projeto e apresentar sua proposta nas datas e locais estabelecidos no edital;
- II. apoiar a assistência técnica na elaboração do projeto individual de sua propriedade (PIP);
- III. participar da implantação, operação e manutenção do PIP de acordo com o estabelecido no contrato;
- IV. informar ao contratante o andamento da implantação do empreendimento e eventuais alterações em relação ao projeto original ou ao cronograma proposto;
- V. comunicar ao contratante o início da operação do empreendimento e solicitar visita de avaliação, com vistas à certificação para liberação das parcelas do PSA estipuladas em contrato;
- VI. franquear a todas as entidades envolvidas no projeto o acesso à propriedade, bem como às informações necessárias à comprovação do cumprimento das condições contratuais (ANA, 2012, p.20).

No Programa Produtor de Água – ANA utiliza-se a terminologia instituída na Avaliação Ecológica do Milênio – AEM, em 2005. Segundo o Manual Operativo do Programa Produtor de Água (ANA, 2012, p.8), a expressão “serviços ecossistêmicos²⁸” refere-se aos benefícios gerados pelos ecossistemas, independentemente da atuação humana. Enquanto que a expressão “serviços ambientais” refere-se aos benefícios decorrentes de iniciativas antrópicas em favor desses sistemas ecológicos. Entretanto, independente da terminologia utilizada observa-se a constante degradação ambiental por conta do uso da terra, de maneira constante que sobrepõe à capacidade natural de manutenção dos ecossistemas

²⁸ Anteriormente explicada na Figura dos serviços de provisão, suporte, regulação e serviços culturais.

sendo necessária à implementação de práticas sustentáveis (humanas) para minimizar os impactos negativos advindos do processo de industrialização. Assim, “os serviços ecossistêmicos dependem do provimento de serviços ambientais”.

Diante disso, surgem os mecanismos de PSA como forma de reverter esse quadro de constante degradação dos tipos de uso do solo realizado na bacia. É um desafio na busca de soluções para o quadro histórico de ocupação das áreas, onde inicialmente ocorre o desmatamento da área para conversão do solo para a agricultura e a pecuária, além da extração madeireira, poluição da água e do ar, disposição inadequada de resíduos ao entorno das APP dentre outras, todas essas atividades enfraquecem o potencial da natureza de oferecer os serviços ecossistêmicos, contribuindo assim, para a degradação ambiental que afeta a qualidade de vida da população.

A Agência Nacional de Águas (ANA) é responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e integra o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, ela realiza ações voltadas à gestão dos recursos hídricos para implementar os instrumentos de gestão e desenvolver programas e projetos com vistas à conservação e ao uso eficiente e racional da água. Em 2001 com a implementação da cobrança pelo uso da água buscou-se destinar esses recursos ao desenvolvimento de programas que de fato dessem melhorias qualidade e quantidade da água na bacia hidrográfica, tendo destaque e sucesso, a primeira iniciativa no sentido de PSA - o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES) “que consiste na concessão de estímulo financeiro pela União, na forma de pagamento pelo esgoto tratado, aos Prestadores de Serviço de Saneamento que investem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE)” (ANA, 2012, p.10).

Com base no princípio de “provedor–recedor” onde o proprietário rural que contribui para a melhoria da disponibilidade quali-quantitativa de água por meio da adoção de práticas sustentáveis recebe pelo serviço prestado à bacia, a ANA desenvolveu o Programa Produtor de Água. Esse programa é “uma ferramenta de articulação entre a Agência, os usuários e o setor rural, sob a ótica principal de estímulo à adoção de práticas sustentáveis a partir do pagamento por serviços ambientais” (ANA, 2012, p.11) dentre elas o incentivo à adoção de práticas de controle de processos erosivos (como a construção de terraços, barragens de captação e infiltração de água de chuva, subsolagem, readequação de estradas rurais) para controlar as perdas de solo e o assoreamento de mananciais. Além disso, o programa também enfatiza as práticas (como o cercamento de áreas, produção de mudas, plantio, enriquecimento, regeneração natural e conservação) voltadas para o restabelecimento

da cobertura vegetal, ou seja, a recuperação florestal ²⁹ para fins de proteção hídrica e também para ações de educação ambiental.

O projeto Produtor de água é voltado aos produtores rurais que se propõe, de forma voluntária, a adotar práticas e manejos conservacionista. Os valores a ser pagos são definidos conforme a eficácia do abatimento da erosão e com base nos estudos econômicos da região. É importante destacar que a ANA não contribui com os recursos financeiros para o PSA, pois, isso é função dos parceiros definidos no arranjo organizacional do projeto, que são implantados geralmente em microbacias com representatividade em nível municipal ou em trechos das bacias hidrográficas. Assim, devem-se ter parceiros interessados em investir e prestadores de serviços ambientais interessados em aderir ao programa, a fim de dar o valor econômico a água.

O Programa prevê que os projetos contemplem o pagamento por serviço ambiental – PSA aos produtores em função das suas ações que favoreçam os serviços ecossistêmicos e que gerem externalidades positivas à sociedade. *Os produtores rurais devem adotar boas práticas, tais como práticas mecânicas, manutenção e recomposição da vegetação natural e agropecuária sustentável, que contribuam para o abatimento efetivo da erosão e da sedimentação e aumento da infiltração de água na bacia hidrográfica (ANA, 2012, p.13, grifo nosso).*

As fontes de recursos para o programa são: Orçamento Geral da União, Estado e Município; Fundos Estaduais de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente; Fundo Nacional do Meio Ambiente; bancos; organizações não governamentais; fundações; empresas de saneamento e de geração de energia elétrica; Comitês de Bacias por meio da cobrança pelo uso da água; empresas públicas e privadas dentre outras.

Para a sub-bacia hidrográfica participar do Programa Produtor de Água, ela deve atender, no mínimo, um dos critérios elegíveis, dando prioridade para a bacia que atender ao maior número de critérios, são eles:

- I. Ser um manancial de abastecimento de água para uso urbano ou industrial;
- II. Ser um manancial de fornecimento de água para a geração de energia elétrica;
- III. Estar inserida em bacias hidrográficas que já tenham os instrumentos de gestão, previstos na Lei 9.443/97, implementados;
- IV. Estar inserida em uma bacia hidrográfica cujo Plano de Recursos Hídricos identifique problemas de poluição difusa de origem rural, erosão e déficit de cobertura vegetal em áreas legalmente protegidas;
- V. Ter um número mínimo de produtores rurais interessados que possa viabilizar a aplicação do Programa;

²⁹ A recuperação da vegetação deve privilegiar o uso de espécies nativas em áreas legalmente protegidas.

- VI. Estar em situação de conflito de uso dos recursos hídricos;
- VII. Estar sujeita a eventos hidrológicos críticos recorrentes (p.21);

Para que o PSA seja implementado faz-se necessária à valoração dos serviços ambientais. Mas como se dá essa valoração? A valoração se dá conforme o custo de oportunidade, por exemplo, a área que o proprietário rural utilizaria como pastagem e teria seus ganhos por cabeça bovina e agora ele passa a plantar vegetação nativa para preservar as nascentes e cursos d'água, ou seja, deixa de ganhar sua “receita” com uma atividade degradante para preservar o ecossistema que trata benefícios a todos da bacia. Assim, o custo de oportunidade é como “a receita que o produtor rural deixa de auferir quando destina uma determinada área para ser ocupada com vegetação nativa”, portanto, a partir do custo de oportunidade é definido o valor a ser pago pelo provimento dos serviços ambientais. “Considera-se que, quanto menor o custo de oportunidade ou, mesmo, quando este custo é nulo, maior a chance de sucesso de um programa de pagamentos por serviços ambientais” (ANA, 2012, p.21).

Portanto, como muitos serviços ambientais não dispõem de mercado é necessário utilizar métodos próprios indiretos para estimar o valor (monetário ou não) dos benefícios.

Para o pagamento tem-se o Valor de Referência (VRE) obtido por meio do estudo econômico, baseado na atividade agropecuária mais utilizada na área. O VRE é o custo de oportunidade de uso de um hectare da área objeto do projeto, expresso em R\$/hectare/ano.

Os Valores dos Pagamentos por Serviços Ambientais são definidos por modalidades:

O valor da (1) **Conservação do Solo** é definido conforme o Percentual de Abatimento de Erosão (PAE) obtido pelo projeto executivo, multiplicado pela área que sofreu intervenção na propriedade.

FIGURA 14- Valores de referência de pagamento pelos serviços ambientais referentes à conservação do solo.

Índice	Nível de Abatimento de Erosão e Respectivos Valores de Pagamento		
	P.A.E. ¹	25-50%	51-75%
V.R.P. ² (R\$/ha/ano)			

⇒ ¹P.A.E. – porcentagem de abatimento de erosão. ²V.R.P. – valores de referência de pagamento

Fonte - GONÇALVES, 2013.

Já os valores para a **(2) Restauração ou Conservação de APP e/ou Reserva Legal** são consideradas conforme o percentual de perdas, na Tabela a seguir:

TABELA 2– Níveis de perdas no plantio na restauração de APP ou RL

Tipo	Níveis de Perdas no Plantio (%)
Restauração com carência de zelo	30% a 50%
Restauração medianamente cuidada	20% a 30%
Restauração bem cuidada	Inferior a 20%

Fonte- ANA (2012). Org.- SAMPAIO, B.D.S., 2015.

FIGURA 15- Valores de referência de pagamento pelos serviços ambientais referentes à restauração ou conservação de APP e/ou RL.

Categoria	restauração com carência de zelo	restauração medianamente cuidada	restauração bem cuidada
V.R.P. R\$/ha/ano vegetação nativa plantada			
V.R.P. R\$/ha/ano vegetação nativa preservada			

Fonte- ANA (2012).

Será considerada “vegetação nativa preservada” aquela que não demandar qualquer investimento, a exceção do cercamento. Também se tem o pagamento na modalidade de **(3) Conservação de remanescentes de vegetação nativa** a ser pago por hectare de vegetação nativa existente na propriedade³⁰.

FIGURA 16- Valores de referência de pagamento (V.R.P. em R\$/ha/ano) para o incentivo à conservação de vegetação nativa (áreas extras às de APP's e/ou RL).

Estágio de conservação do remanescente de vegetação nativa	Percentual da APP ripária a ser restaurada		
	25 a 40%	41 a 80 %	> 80 %
Vegetação nativa em estágio sucessional avançado/médio			
Vegetação nativa em estágio sucessional inicial			

Fonte- ANA (2012).

³⁰ Os projetos para propriedades que possuam corpos de água dentro ou em seus limites (nascentes, reservatórios, lagos ou lagoas artificiais) que não apresentarem um mínimo de 15% da APP protegida (APP conservada somada à área a restaurar) serão DES-QUALIFICADOS (ANA, 2012, p.49).

Segundo a ANA (2012) as propriedades que possuem déficit de APP ripária não farão jus ao PSA por conservação de remanescente de vegetação nativa, caso não promovam a restauração dessas APP em pelo menos 25% do déficit.

As propriedades que não possuem déficit de APP ripária dentro de seus limites (seja pela ausência natural de corpos hídricos ou por mérito preservacionista da propriedade) também **estarão aptas a receber pela conservação de remanescentes de vegetação nativa**. Nestes casos, as propriedades serão consideradas sem déficit de APP e, conseqüentemente, os **V.R.P (R\$/ha/ano)** por conservação de remanescentes de vegetação nativa serão de **R\$160,00 para estágio sucessional médio/avançado e R\$80,00 para estágio sucessional inicial** (valores máximos) (ANA, 2012, **grifo nosso**, p.50).

Sabe-se sobre a importância da vegetação de cabeceira e matas ciliares em relação à regulação do ciclo hidrológico, influenciando na qualidade da água. Diante disso, a ANA prevê no projeto o pagamento de incentivos aos produtores³¹ rurais que matem áreas florestadas ou que se disponha a liberar parte de sua área para a recuperação de Áreas de Preservação Permanente – APP, definindo os valores a serem pagos por florestas novas ou para florestas existentes, em APP ou não. O pagamento se dará por hectare de floresta e dependerá do nível de conservação das mesmas.

As tabelas apresentadas sobre os Valores de Referências (VRE) são apenas exemplos do Manual Operativo do Programa Produtor de Água porque os valores definitivos são estabelecidos para cada bacia hidrográfica conforme as suas características diferenciadas.

No sítio eletrônico da ANA tem-se a divulgação do Projeto “Conservador de Águas” em Extrema - MG (rios que integram a bacia que fornecem água para o Sistema Cantareira em São Paulo).

3.1.4 Projeto Conservador de Águas, Município de Extrema - MG

O projeto Conservador das águas em Extrema, Minas Gerais fomenta a preservação de mananciais e nascentes no município. As águas dessa microbacia constitui um dos principais mananciais do Sistema Cantareira. O projeto está inserido dentro do projeto PRODUTOR DE ÁGUA – ANA, visando recuperar e preservar APP e RL; proteger os mananciais com vegetação; com cobrança pelo uso da água (por parte do Comitê) conforme o princípio do

³¹ A propriedade precisa ter um déficit de APP e o proprietário rural será remunerado pela área (ha) de APP que estiver disposto a replantar.

poluidor-pagador/ usuário-pagador, os custos pela prevenção e recuperação de possíveis danos ambientais devem ser arcados pelo usuário/poluidor.

Segundo Teixeira (2011, p. 182) o Projeto “Conservador das Águas” nasceu em 1999 “após a experiência municipal de execução do Projeto de Execução Descentralizada (PED), componente do Plano Nacional de Meio Ambiente (PNMA), direcionado para o manejo de bacias hidrográficas, realizado de 1996 a 1998”. Havia ausência de um diagnóstico ambiental relacionado ao manejo de bacias, então como opção:

O Município de Extrema desenvolveu um moderno sistema de informação geográfica baseado em imagens de satélite em que todas as propriedades e empreendimentos rurais foram cadastrados e lançados em um banco de dados digital. E através do projeto “Água é Vida”, promoveu melhorias nas estradas rurais com a construção de bacias de contenção e monitoramento dos principais cursos d’água do município, tanto nos aspectos qualitativos, quanto quantitativos. Este trabalho prévio, associado à ativa participação dos representantes municipais no Comitê PCJ e em outros fóruns relacionados ao meio ambiente, foi fundamental para o lançamento das bases do “Conservador das Águas”, que, conceitualmente, foi lançado em 2003, mesmo ano da formação do Comitê PCJ (p.182).

Assim, depois de efetuado o diagnóstico, o município mostrou o interesse na recuperação da biodiversidade e da cobertura vegetal e ações de saneamento ambiental e conservação do solo, sempre levando em consideração a necessidade de proteção dos mananciais.

O projeto Conservador das Águas tem um caráter inovador, cuja iniciativa pioneira é da Prefeitura de Extrema, município que vem se destacando com projetos vanguardistas na área ambiental, esse projeto atraiu diversos parceiros. Além do interesse da Sabesp, foram agregados no âmbito federal a Agência Nacional de Águas, que já tinha em curso o Programa Produtor de Águas; em nível estadual, o Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG); em nível de bacia, o Comitê PCJ (federal) e; da sociedade civil, as ONGs, focadas em conservação da biodiversidade, TNC449 e a SOS Mata Atlântica (TEIXEIRA, 2011, p.184).

Em relação ao papel das instituições parceiras no projeto em Extrema-MG, Teixeira (2011) sintetizou na Figura (17) abaixo:

FIGURA 17 - Instituições parceiras no projeto em Extrema - MG

Município de Extrema	Pagamentos por serviços ambientais, mapeamento das propriedades, assistência técnica e extensão rural, mapeamento das propriedades e gerenciamento do projeto
Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG)	Financiamento dos insumos (cercas, adubos, calcário, herbicidas); apoio no processo de comando e controle e averbação das Reservas Legais das propriedades rurais
Sabesp	Monitoramento da água e fornecimento de mudas
Agencia Nacional de Águas (ANA)	Apoio técnico às ações de conservação do solo e monitoramento de água (instalação de sete estações, sendo 2 fluviométricas e 05 pluviométricas – monitoramento quali-quantitativo)
<i>The Nature Conservancy</i> (TNC)	Financiamento às ações de plantio, manutenção e cercamento das áreas (mão de obra e alguns insumos) Monitoramento: biodiversidade e comunidade
SOS MATA ATLÂNTICA	Fornecimento de mudas
Comitê PCJ	Apoio às ações de conservação do solo

Fonte- Prefeitura Municipal de Extrema

Org.- TEIXEIRA, 2011.

Neste projeto eles dão apoio financeiro aos proprietários rurais para praticas conservacionistas do solo (abatimento de erosão e sedimentos); tratamento de efluente líquido e disposição adequada de resíduos sólidos nas propriedades rurais, manutenção da cobertura vegetal das APP e RL, dentre outros. Os proprietários recebem como PSA R\$169,00 por hectare/ano para serviços de restauração florestal.

O projeto Oásis de São Paulo, criado pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, em 2006, tem recursos destinados aos proprietários que conservar áreas estratégicas para a proteção de mananciais da região metropolitana, sendo 28 sub-bacias, na bacia de Guarapiranga, Capivara-Monos e Billings (BERNARDES E SOUZA, 2010).

Esses projetos de PSA hídricos resgata o reconhecimento da proteção da natureza reconhecendo o valor social dos pequenos produtores em preservar e proteger essas áreas, de forma a não prejudicar seus ganhos monetários e manter a fixação das pessoas no campo.

3.1.5 Projeto Mina D'Água

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SP) publicou a Resolução SMA 061, de 24 de junho de 2010 que define as diretrizes para a execução do Projeto Mina D'água - Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais, na modalidade proteção de nascentes, no âmbito do Programa de Remanescentes Florestais e da Política Estadual de Mudanças Climáticas. o Governo do Estado de São Paulo lançou o Projeto Mina D'Água através do Pacto das Águas.

Segundo Gonçalves (2013, p.69) “esse projeto contempla o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), no qual consiste remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades, fazendo assim, o uso dos conceitos de externalidades e de provedor- receptor”.

O Projeto Mina D’Água contempla ações voltadas para a proteção de nascentes situadas em mananciais de abastecimento público, por exemplo, as ações de eliminar os fatores de degradação (animais, fogo, focos de erosão); favorecer a regeneração natural da vegetação eliminando as espécies competidoras; plantar mudas de espécies nativas; além de monitorar essas áreas (art. 2º).

De Acordo com a Resolução (art. 1º):

O Projeto Mina D’água será executado sob a responsabilidade da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais - CBRN, com o apoio da Coordenadoria de Recursos Hídricos - CRHi e do Gabinete da Secretaria do Meio Ambiente, e de forma integrada com os Projetos Ambientais Estratégicos Município Verde Azul e Mata Ciliar, com o Projeto Adote Uma Nascente e com o Pacto das Águas (1º parágrafo).

Para execução do Projeto, mediante convênios com os municípios tem-se que observar as condições, normas e instruções técnicas estabelecidas. Na qual os municípios atender aos seguintes critérios (Art. 3º, 1º parágrafo):

- I - Existência de lei municipal que autorize o Poder Público a realizar pagamentos a título de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA;
- II - Existência de Conselho Municipal de Meio Ambiente com participação da sociedade;
- III - Existência, em seus quadros funcionais, de profissionais para a realização das atividades de assistência técnica e monitoramento das ações decorrentes do projeto.

Os municípios que desenvolvem atividades no âmbito do Projeto Ambiental Estratégico Município Verde-Azul e no Pacto das Águas terão prioridade, que deverão seguir o roteiro estabelecido do Plano de Trabalho.

Os Municípios conveniados poderão solicitar recursos financeiros, sob a forma de crédito não reembolsável, do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP para a execução de projetos de pagamento por serviços ambientais (§ 4º).

De acordo com a Resolução (art. 4º) os provedores de serviços ambientais, das áreas prioritárias, serão selecionados pelas prefeituras dando-se preferência aos agricultores familiares que terão a sua participação limitada em 4 nascentes por produtor. A adesão do produtor rural ao projeto de PSA será voluntária e firmada por meio do contrato definindo-se

os compromissos a serem cumpridos para receber a remuneração, com prazos superiores a dois anos e inferiores a cinco anos, com a Prefeitura, (art. 6º) que deverá realizar a vistoria técnica e o relatórios das obrigações cumpridas conforme o contrato.

Para calcular os valores a serem pagos aos provedores de serviços ambientais, a Resolução define uma fórmula, onde V Ref é o valor de referencia definido com base no custo de oportunidade que varia regionalmente, o F Prot é o fator de proteção da nascente que varia de 1 a 4 (representa 40% do peso), relacionado ao esforço do proprietário para a geração do serviço ambiental.

$$\text{Valor do pagamento} = V \text{ Ref} \times (F \text{ Prot} + F \text{ Imp}) \times 0,2$$

Fonte- Resolução SMA 061, de 24 de junho de 2010.

QUADRO 3 - Fator de Proteção da nascente

Nascente protegida vegetação em estágio inicial de regeneração	Nascente protegida vegetação em estágio médio de regeneração ou plantio de mudas	Nascente protegida Vegetação estágio avançado
1	2	4

Fonte- Resolução SMA 061, de 24 de junho de 2010. **Org.** – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Obs1: Somente serão aceitas nascentes que se encontrem protegidas, livres de fatores de degradação e com vegetação em regeneração ou com plantio de mudas.

O Fator de importância (F Imp) é a soma de três subfatores (uso, vazão e localização), está relacionado ao impacto da ação sobre a produção de serviço ambiental que varia de 1,5 a 6 (representa 60% do peso).

$$F \text{ Imp} = \text{Fator uso} + \text{fator vazão} + \text{fator localização}$$

Fonte- Resolução SMA 061, de 24 de junho de 2010.

QUADRO 4 - Subfatores que compõe o Fator de Importância

Subfatores	VALORES		
	USO	Abastecimento de comunidade isolada	Abastecimento da sede município
	0,5	1	2
VAZÃO	Pequena (especificar considerando vazões observadas na microbacia)	Média (especificar considerando vazões observadas na microbacia)	Grande (especificar considerando vazões observadas na microbacia)
	0,5	1	2
LOCALIZAÇÃO	Jusante da captação	Montante da captação (influência indireta)	Montante da captação (influência direta)
	0,5	1	2

Fonte- Resolução SMA 061, de 24 de junho de 2010. Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Obs: Somente serão aceitas nascentes em mananciais de abastecimento público

Gonçalves (2013) realizou a simulação do programa na bacia do Pamitalzinho, em Regente Feijó (SP), onde a prefeitura participa do projeto. Na bacia estudada nesta pesquisa, a prefeitura não possui convênio com o Projeto Mina D'Água, entretanto, será realizada a simulação do projeto com vistas a incentivar a prefeitura e os proprietários a realizarem o convênio. Segundo a autora:

Os critérios que irão definir a pontuação correspondente ao F Imp (Fator de Importância) são relacionados ao processo de impacto sofrido na nascente, porém quanto maior o estágio de proteção da nascente, esta fica favorecida em uma maior produção de água e também do valor a ser recebido ao proprietário, no caso o produtor de água (GONÇALVES, 2013, p.91-92).

O Projeto Mina D'Água está tendo resultados, conforme a reportagem³² da SMA (2015), apesar da crise hídrica no município de Votuporanga não sofre com o abastecimento de água porque o município firmou contratos com proprietários rurais e participa de programas de recuperação e manutenção de Áreas de Preservação Permanente (APP), visando proteger o entorno dos córregos e nascentes em mananciais.

3.2. Experiência na América Latina: PSA na Costa Rica e no Equador

Altmann (2008) cita os países que possuem o mecanismo inovador de incentivo positivo de PSE ou PSA, são eles: o México, Costa Rica, Colômbia e Equador. Conforme o

autor (p.10) o PSE é um instrumento de incentivo positivo para complementar os atuais instrumentos de tutela ambiental, como exemplo o Projeto Oásis em São Paulo.

Bernardes e Souza (2010) afirma que Costa Rica é o país mais adiantado em termos de políticas públicas para proteção ambiental e uso de mecanismos de PSA.

Rosenberg também exemplifica a Costa Rica como o primeiro país a estabelecer programa formal de PSA para reverter os altos índices de desmatamentos, e segundo ele, depois outros países da América Central e da América Latina passou a utilizar esses mecanismos (ROSENBERG, 2012, p.46).

Teixeira (2011) afirma que nas décadas de 1960 e 1970 houve uma das maiores taxas de desmatamento do mundo na Costa Rica, visando o preparo do solo para a agricultura e pecuária. Segundo ele, em 1997 iniciou-se o Programa de Serviços Ambientais, com base na Lei Florestal 7.575 que reconheceu quatro serviços ambientais, na qual 60% dos produtores que participaram do Programa eram pequenos e médios produtores rurais.

- a) mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE);
- b) serviços hidrológicos, incluindo provisão de água para consumo humano, para irrigação e para produção de energia;
- c) conservação da biodiversidade;
- d) provisão de beleza cênica para recreação e ecoturismo.

O PSA na Costa Rica foi exemplo de luta e que apresentou resultados de reversão da tendência de destruição das florestas, e representou um novo impulso ao desenvolvimento, com bases em princípios sustentáveis.

Com base no trabalho de López (2013) sobre o desenvolvimento e aplicação de uma metodologia de zoneamento territorial com ênfase na conservação e restauração de ecossistemas no contexto político-ambiental do Equador, a autora fala sobre o Sistema Nacional de incentivos do Programa Socio Bosque (PSB), do Ministério do Ambiente do Equador.

Nesse programa utiliza-se como unidade espacial a “cuenca hidrográfica” entendido como um “sistema donde se integran los sub-sistemas biofísico y socioeconómico, em una relación de interdependencia” (LÓPEZ, 2015, p.16). A autora identifica as áreas prioritárias para a conservação e restauração utilizando os conceitos de “áreas hidrológicamente sensible” e “área variable de contribución”, possibilitando a delimitação da zona ripária, de forma que

³² <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/Votuporanga-1.jpg>

seu trabalho seja compatível com os objetivos do Programa Socio Bosque (PSB) com busca a consolidar esse paradigma na gestão ambiental.

Atualmente, a proposta do Socio Bosque se constitui como uma estratégia nacional de incentivos a conservação e restauração dos ecossistemas e ao uso sustentável do patrimônio natural, sendo um esquema de incentivos econômicos, no qual o proprietário rural se beneficia diretamente e reconhece as funções ambientais e sociais prestados pelos ecossistemas e seus custos de proteção, conservação e restauração (LÓPEZ, 2015, p.42).

Para López esse programa integrado às políticas de gestão ambiental, no setor rural, deve analisar e planejar a sua intervenção no território:

El programa Socio Bosque requiere analizar y planificar geográficamente su intervención en el territorio, considerando las demandas de uso y ocupación del suelo (y de los bosques) e integrando las políticas sobre gestión ambiental que convergen en el sector rural y que están asociadas a la conservación y protección de áreas naturales (LÓPEZ, 2015, p.43)

O Programa Socio Bosque (PSB) foi lançado e implementado em outubro de 2008, considerado uma estratégia nacional de incentivos a conservação de florestas e outros ecossistemas com a finalidade de reduzir o desflorestamento e a emissão de dióxido de carbono (CO²) para melhor qualidade de vida da população rural. Assim, o PSB incentiva a Restauração; a Gestão Florestal Sustentável e o Biocomércio, além de adicionar o componente de serviços ecossistêmicos, como uma estratégia de sustentabilidade política e financeira do programa (LÓPEZ, 2015, p.58-58).

São componentes do Programa Socio Bosque os incentivos a conservação das florestas e ecossistemas florestais, restauração ativa (reflorestamento para fim de conservação) e passiva dos ecossistemas degradados, manejo florestal sustentável, o biocomércio (produção e comércio sustentável de produtos da biodiversidade e florestais não-madeireiros), e os serviços ecossistêmicos por meio do reconhecimento e valoração dos serviços ambientais, dos incentivos fiscais, remuneração e outras ações.

Os objetivos do PSB são:

1. Incentivar actividades de *forestación, reforestación y revegetación* con especies nativas en zonas afectadas por procesos de deforestación, degradación, fragmentación, erosión, desertificación, incendios forestales y otras afectaciones humanas;
2. Incentivar la conservación y protección de la cobertura vegetal nativa y de ecosistemas forestales, arbustivos e híbridos y/o frágiles;
3. Incentivar la producción y comercio sostenible de la biodiversidad y de los productores forestales no maderables.

4. Incentivar el manejo forestal enfocado a los cuatro eslabones principales de la cadena de valor de la madera (obtención, producción, procesamiento y comercialización).
5. Facilitar la adjudicación de tierras del patrimonio forestal del Estado y bosques y vegetación protectores para garantizar su conservación y/o uso sostenible.
6. Facilitar y promover el reconocimiento y valoración de los servicios ambientales.
7. Promover la aplicación y articulación de incentivos tributarios vigentes en la ley (LÓPEZ, 2015, p.59-60).

O Programa Socio Bosque (PSB) funciona através de acordos de forma voluntária com vistas à conservação, restauração e gestão sustentável, sob um regime de incentivos econômicos (monetários e não monetários) promovidas pelo Estado que reconhece os benefícios gerados pelos ecossistemas (serviços ambientais) e assim, promove a participação da população através de recompensa financeira .

O PSB-Conservação visa estabelecer um convênio (acordo) com os proprietários de imóveis rurais que têm cobertura florestal ou outra vegetação nativa, entregando-lhes incentivos econômicos (como as isenções fiscais de propriedade, suporte e promoção da investigação e prática de atividades eco sustentáveis) para que os beneficiários assumam o compromisso do programa de preservar os hectares de floresta ou ecossistema pelo período de 20 anos, onde o valor monetário é entregue anualmente pelo Estado. O PSB tem por objetivos:

- a) Manter os remanescentes de florestas nativas e outros ecossistemas;
- b) Redução das emissões de gases de efeito estufa por desmatamento e,
- c) Contribuir para melhorar as condições de vida das populações rurais (p.61).

Segundo Pérez (2015) as obrigações para os proprietários rurais conveniados ao PSB são: não cortando a área de conservação; não altere o uso do solo da área; não queime a área; não envolvem atividades que perturbem o comportamento natural ou ameaçam a capacidade de abrigar a biodiversidade, alteram as condições hidrológicas naturais ou reduzir o armazenamento de carbono; sem fins de caça ou de desporto comerciais na área de conservação.

O valor pago do incentivo é estabelecido por hectare, provém de fontes fiscais para favorecer principalmente pequenos proprietários rurais e consórcio de proprietários, podendo ser reconfigurado o valor do regime de incentivo conforme a análise dos impactos socioeconômicos e os acordos ambientais. As zonas prioritárias do programa são realizadas com base na cobertura nacional oficial, na escala de 1: 250.000. Assim, priorizam-se as

propriedades com *áreas de ameaças* utilizando o critério de acessibilidade e o padrão histórico de desmatamento, *os ecossistemas* que fornecem ou geram os *serviços ecossistêmicos* de abrigar a biodiversidade, regulação hidrológica e armazenamento de carbono, e por fim, é dada prioridade aos imóveis localizados nas paróquias mais pobres do país.

O PSB- Restauração visa aumentar bens e serviços ambientais gerados por florestas e outros ecossistemas por meio da restauração de 500 mil hectares de florestas nativas para a conservação e proteção dos recursos hídricos, com a meta estabelecida para o final de 2017. Sendo destinadas as pessoas para estabelecer a manutenção de plantações florestais (com espécies nativas) exclusivamente para fins de conservação, proteção da água e benefícios alternativos.

O PSB - Restauração possui duas fases, onde a primeira fase consiste no incentivo por meio de atividades iniciais executada por 3 anos e a segunda fase consiste na consolidação do incentivo para assegurar a área restaurada, possui duração de 7 anos (PÍREZ, 2015, p.68). O incentivo monetário do PSB-Restauração é calculado, por hectare, com base na análise dos custos operacionais de plantio e atividades de proteção das espécies florais necessárias para alcançar a regeneração. Os critérios para inserção no programa são áreas desprovidas de vegetação através de degradação natural ou antrópica; áreas de recarga de água, dentre outras. A inserção dessas áreas no programa deve seguir alguns critérios:

- **Zonas de protección de recurso hídrico:** la metodología del MAE consideró una franja de protección de 15 metros a cada margen de los ríos.
- **Zonas de protección para evitar deslizamientos:** el modelo geográfico del MAE consideró priorizar las laderas con pendientes mayores a 50°.
- **Zonas de amortiguamiento del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE38):** para fortalecer el resguardo de las áreas protegidas se determinó un buffer o área de influencia a una distancia de 2 kilómetros perpendicular al límite de las áreas protegidas.
- **Corredores Biológicos:** en el sentido de conectar importantes áreas de bosque u otros ecosistemas originales que permitan el flujo de especies y así asegurar la conservación de la biodiversidad.
- **Vacios de Conservación:** que conforme se define en el "Plan Nacional de Restauración Forestal 2014-2017" (MAE, 2014), son las áreas que deben ser priorizadas para potenciar la conservación de la biodiversidad y se complemente con la conectividad de los corredores biológicos (p.70).

Existem dois tipos de restauração no PSB, primeiro por meio da recuperação de enriquecimento de áreas com espécies nativas que envolvem o plantio de espécies nativas florais em degradadas ou desprovidos de área de cobertura florestal e, por meio da recuperação através de regeneração natural assistida que consiste nas atividades de proteção, gestão e controle, tais como gabinete parcial ou total, sinalização, limpeza, manutenção, monitoramento, entre outros, para permitir que a sucessão ecológica natural da floresta.

O Programa Socio Bosque - “parceria de floresta” torna-se exemplo de PSA no Equador que incentiva a preservação e restauração da vegetação nativa a fim de preservar os recursos hídricos, a biodiversidade e a qualidade de vida no país, observando os padrões de sustentabilidade na produção.

3.3. Princípios de Poluidor-Pagador *versus* Provedor-Recebedor

Os conceitos de “provedor-recebedor” e de “usuário-pagador” são desdobramentos do consagrado princípio de direito ambiental do poluidor-pagador, que na conferência de Estocolmo em 1972 estabeleceu os custos da poluição que devia ser arcado pelo poluidor (ALTMANN, 2008, p.55).

O princípio do **provedor-recebedor** busca equacionar esse desequilíbrio cobrindo, no todo ou em parte, as perdas econômicas experimentadas pelos provedores de serviços ecológicos. Devemos considerar que **muitos potenciais provedores de serviços ecológicos são pequenos agricultores familiares, alguns que praticam a agricultura de subsistência e que possuem poucas áreas aproveitáveis.** (ALTMANN, 2008, p.56, **grifo nosso**).

Usuário-pagador consiste na visão de que o usuário dos recursos naturais deve pagar pelo seu real valor, no sentido de sensibilizá-los para um uso racional e sustentável.

Provedor-recebedor são “aqueles que efetivamente contribuem para a preservação e conservação da natureza (e dos serviços ecológicos, conseqüentemente) sejam retribuídos, compensados de forma justa e equânime” (ALTMANN, 2008, p.56). Neste conceito abrange os mecanismos de incentivo positivo para implantação de sistemas que efetivamente contribuam com a preservação e conservação ambiental, visto que é fundamental prevenir a degradação e promover a restauração e preservação dos ecossistemas.

Esse conceito é fundamental para os provedores de serviços ecológicos que perdem economicamente, os custos de oportunidade e manutenção, por optar preservar ele deixa de obter ganhos econômicos a partir do uso da terra para a pastagem ou lavoura. Nada mais justo do que os provedores receber por isso, mas, entra na discussão da obrigatoriedade de

preservar as APP e RL na propriedade. Não seria errado o proprietário ganhar incentivos financeiros para preservar algo que é obrigatório na legislação? Conforme observado no capítulo sobre o Código Florestal Brasileiro é de responsabilidade do proprietário rural proteger e preservar as APP e RL, porém, com esses incentivos de PSA a proteção torna-se algo estimulante. Esses incentivos financeiros são uma mudança no paradigma da legislação ambiental, antes pautada na repressão e multas e agora com o advento dos mecanismos de pagamentos por serviços ambientais observa-se uma transformação no quadro atual de proteção dos recursos naturais porque as pessoas vão buscar esses incentivos, apesar do valor pago anualmente não ser exorbitante, constitui numa estratégia viável para proteção e preservação dos bens naturais. Assim, deixa-se o consagrado princípio “poluidor-pagador” para dar foco ao conservacionista que recebe pelo fornecimento do serviço aos usuários que pagam por eles – no princípio “provedor-recebedor” a figura central é fornecer o serviço que acarretará ao bem comum (ANA, 2012, p.10).

CAPÍTULO 4 – ESTUDO APLICADO NA BACIA DO RIBEIRÃO VAI E VEM, NO MUNICÍPIO DE SANTO ANASTÁCIO

A criação do município de Santo Anastácio se deu através do projeto da Estrada de Ferro Sorocabana que visava ligar o oeste do Estado de São Paulo, antes com mata virgem e povoado por índios (Coroados e Caiuá) com o Mato Grosso. O avanço da Estrada de ferro, no século XX, levou vários desbravadores a entrarem no sertão para desmatar e estabelecer fazendas e assim foram surgindo os municípios do Pontal do Paranapanema (IBGE, 2010).

Para Ferrari Leite (1998, p.32-36) a ocupação do sudoeste do estado de São Paulo só se efetivou com estímulos do Governo Federal, em que a Estrada de Ferro Sorocabana, antecedeu o café, cortando os sertões em busca do rio Paraná. Todos os demais municípios (de Rancharia à Presidente Epitácio) surgiram, direta ou indiretamente, da partimentação do imenso território de Presidente Prudente. Em 1925 foi criado Santo Anastácio e posteriormente em 1926, Presidente Venceslau.

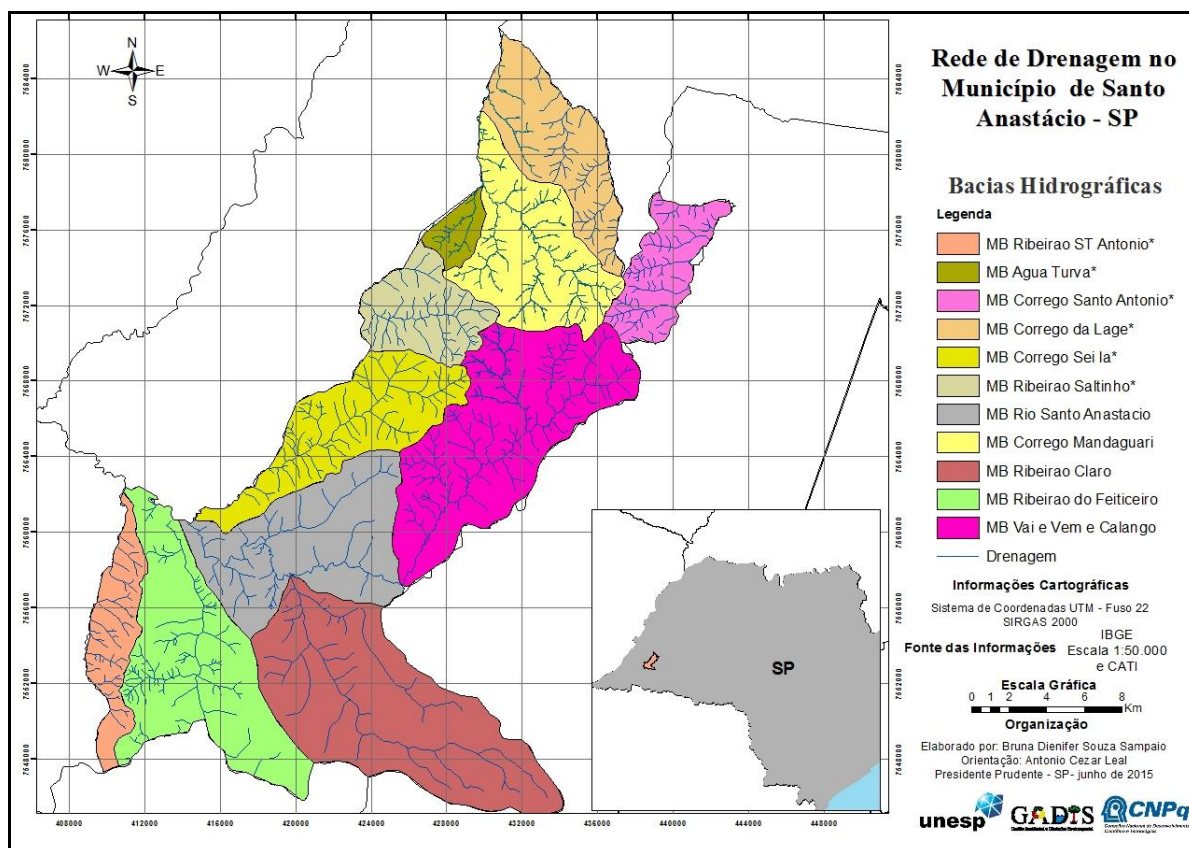
Destacam-se Francisco Bravo Del Val e Angelo Tobias (IBGE), que adquiriram 50 alqueires de terras da Companhia de Fazendeiros Paulista. E a partir de 1971 foram-se colonizando os lotes, plantando roças e edificando casas que constituíram o patrimônio de Santo Anastácio. Vale destacar que, naquela época, havia um incentivo para a interiorização do Estado, em que quando se comprava uma gleba (na área rural) ganhava-se um lote na área urbana. Primeiramente, a estrada de ferro chegou apenas até Indiana, depois com projetos de avanço, pelo engenheiro João Carlos Faisbanks, ela se estendeu de Indiana até ao Rio Paraná (no município de Presidente Epitácio). “A estrada de ferro foi, sem dúvida, a motivação mais importante no povoamento do sudoeste do estado de São Paulo” (FERRARI LEITE, 2000, p.33).

O município de Santo Anastácio está localizado no extremo oeste do Estado de São Paulo, na latitude 21°58'17" Sul e longitude 51°39'27" Oeste. Este faz divisa com os municípios de Presidente Bernardes (a leste), Piquerobi (a oeste), Ribeirão dos Índios (ao norte) e Mirante do Paranapanema (ao Sul). Sua população é de 20.475 habitantes (CENSO IBGE, 2010) com área de aproximadamente 552, 536 Km², constitui-se em um município de pequeno porte.

No Mapa 1 está representada a rede de drenagem e as bacias hidrográficas no município de Santo Anastácio – SP que possuem 4 bacias compartilhadas com os municípios

vizinhos, são elas a bacia da Água Turva, Córrego da Lage, Córrego Sei la e Ribeirão Saltinho e as outras 5 bacias pertencem inteiramente ao município de Santo Anastácio.

MAPA 1 - Rede de drenagem e as bacias hidrográficas no município de Santo Anastácio.



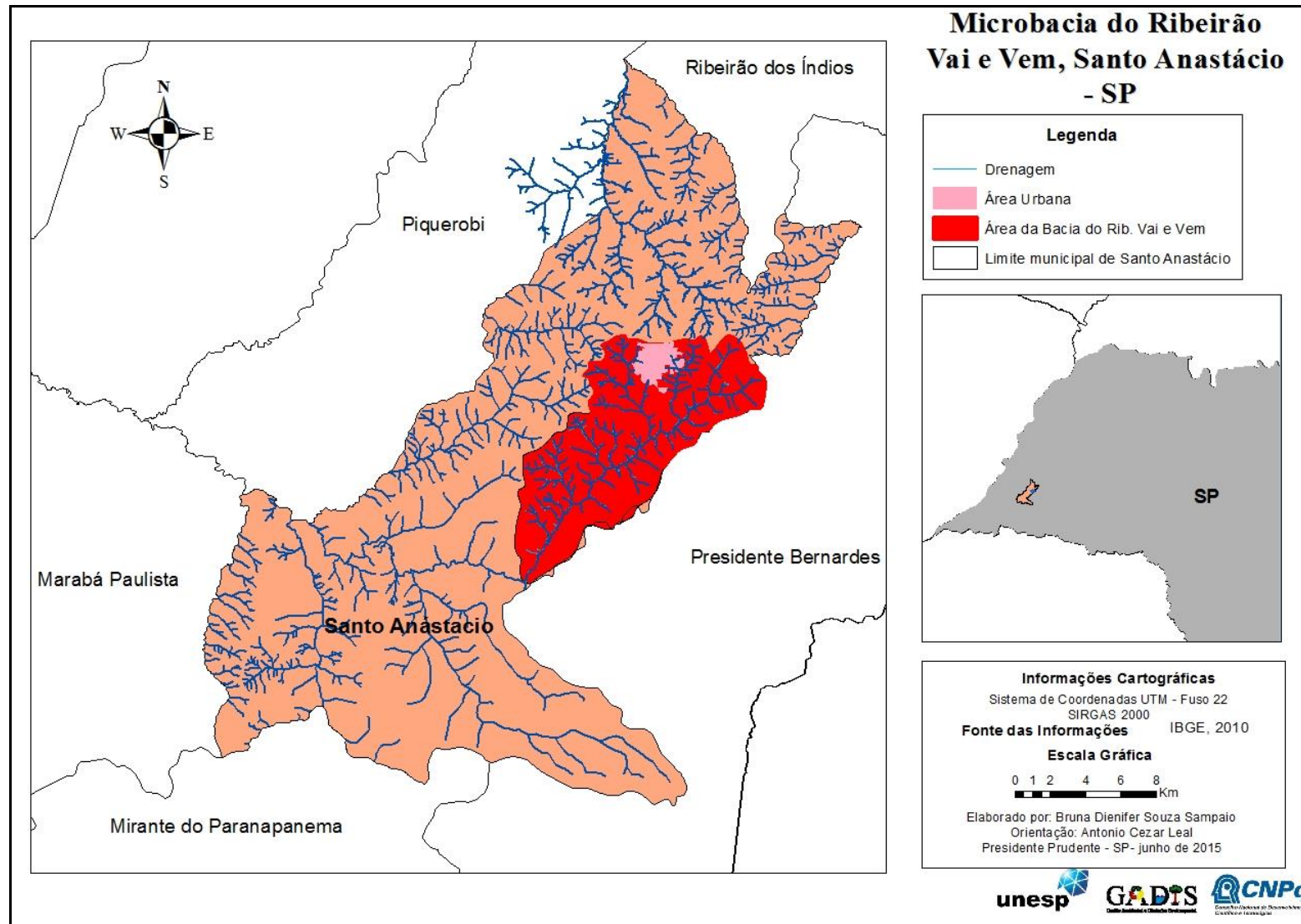
Fonte – IBGE (1975) e CATI- Presidente Venceslau (SP) (2009)

Org. - Sampaio, B.D.S., 2015.

A rede de drenagem do município de Santo Anastácio na parte Sul deságua no Rio Santo Anastácio e na parte Norte deságua no Rio do Peixe.

Observa-se no Mapa (2) da localização do Município de Santo Anastácio com destaque a área de estudo desta pesquisa.

MAPA 2 - Município de Santo Anastácio e a bacia hidrográfica do Córrego Vai e Vem.



Fonte- IBGE, 2010.
Org.- SAMPAIO; B.D.S., 2015.

O sítio urbano de Santo Anastácio surgiu sobre um espigão divisor da bacia hidrográfica do Rio Santo Anastácio, esse espigão “divide a cidade em duas áreas com topografias diferenciadas”. As superfícies mais aplainadas são as mais favoráveis à ocupação, estão na porção oeste e sul e as áreas com maiores desníveis estão na porção norte e leste. (PIATO & SANDÃO, 2002, p.23). Em relação à pluviosidade, ocorre maior precipitação nos meses de dezembro a fevereiro, já no inverno podem ocorrer períodos de estiagem, com a redução da chuva.

O município de Santo Anastácio foi criado em 19 de novembro de 1925 (Lei Estadual N°2076) e se tornou vila, a partir da Lei Estadual N°1798, quando foi desmembrado (com sua instalação em 27/março/1926) do Município de Presidente Prudente. Com a Lei Estadual N° 14334 (em vigor de 1945-1947) o município de Santo Anastácio ficou composto pelos distritos de Santo Anastácio, Piqueroibi (que agora está em categoria de município) e Ribeirão dos Índios.

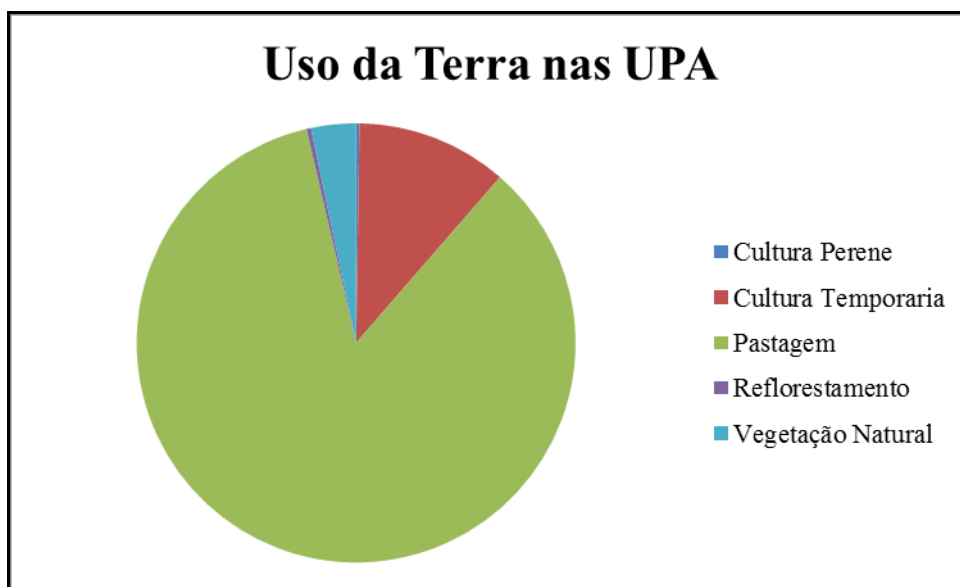
A economia do município se resumiu em agricultura e pecuária. Inicialmente produzia-se café, mas com a queda da Bolsa em Nova Iorque, em 1929, o preço do café despencou e o município passou a ter incentivo do governo (em 1930) para o plantio de algodão às indústrias têxteis paulista. Nessa época, o município de Santo Anastácio foi considerado a capital do Ouro Branco, pois foi o maior produtor de algodão do Brasil.

Por volta de 1960 com a irregularidade de chuvas e queda na fertilidade do solo, o município passou a cultivar amendoim. Na entressafra³³ sempre se fazia a rotação de culturas com a mamona, algodão e amendoim. Anos depois, ocorreu o período da pecuária que substituiu a lavoura. Atualmente notam-se os vestígios da época da pecuária, que por conta dos incentivos fiscais no Mato Grosso do Sul, muitos frigoríficos foram abandonados e transferidos para outros Estados como destaque para o Mato Grosso do Sul - MS (FERRARI LEITE, 2000; BOIN, 2000).

Como atividades econômicas destacam-se as atividades do setor de serviços, algumas indústrias de grãos e resquícios da agropecuária. Observa-se o Gráfico do Uso da Terra nas Unidades de Produção Agrícola no município.

³³ Período que medeia entre uma safra e outra imediata, de determinado produto.

GRÁFICO 1 - Uso da Terra nas Unidades de Produção Agrícola em Santo Anastácio (2013).



Fonte - LUPA, 2013.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

Em relação às propriedades rurais do município, tabulamos as informações de uso da terra nas Unidades de Produção Agrícola (UPA), de 714 propriedades, obtidas na Prefeitura Municipal, Secretaria Municipal de Agricultura. As 714 propriedades rurais contidas no Levantamento Cadastral das Unidades de produção Agropecuária (LUPA, 2013), tem área total de 54681,8 hectares (ha), das quais 132,9 ha são culturas perenes; 5997,7 são culturas temporárias; 45739 são pastagens; 1775,4 ha são vegetação natural e 179,3 são reflorestamentos.

TABELA 3 - Uso da Terra nas UPA no município de Santo Anastácio (SP).

Tipo de Uso	Total (ha)
UPA total	54681,8
Cultura Perene	132,9
Cultura Temporária	5997,7
Pastagem	45739
Reflorestamento	179,3
Vegetação Natural	1775,4

Fonte - LUPA

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

O Uso da terra nas Unidades de Produção Agrícola (UPA) no município de Santo Anastácio tem o predomínio do tipo pastagem. Essa Tabela (3) foi gerada a partir dos dados do Levantamento de Unidades de Produção Agrícola (LUPA) e representa a quantidade do uso da terra em hectares.

4.1 A Bacia do Ribeirão Vai e Vem, Santo Anastácio, São Paulo

A bacia do Ribeirão Vai e Vem pertence inteiramente ao município de Santo Anastácio, este localizado na porção Oeste do Estado de São Paulo, e faz divisa com o município de Presidente Bernardes, à Leste.

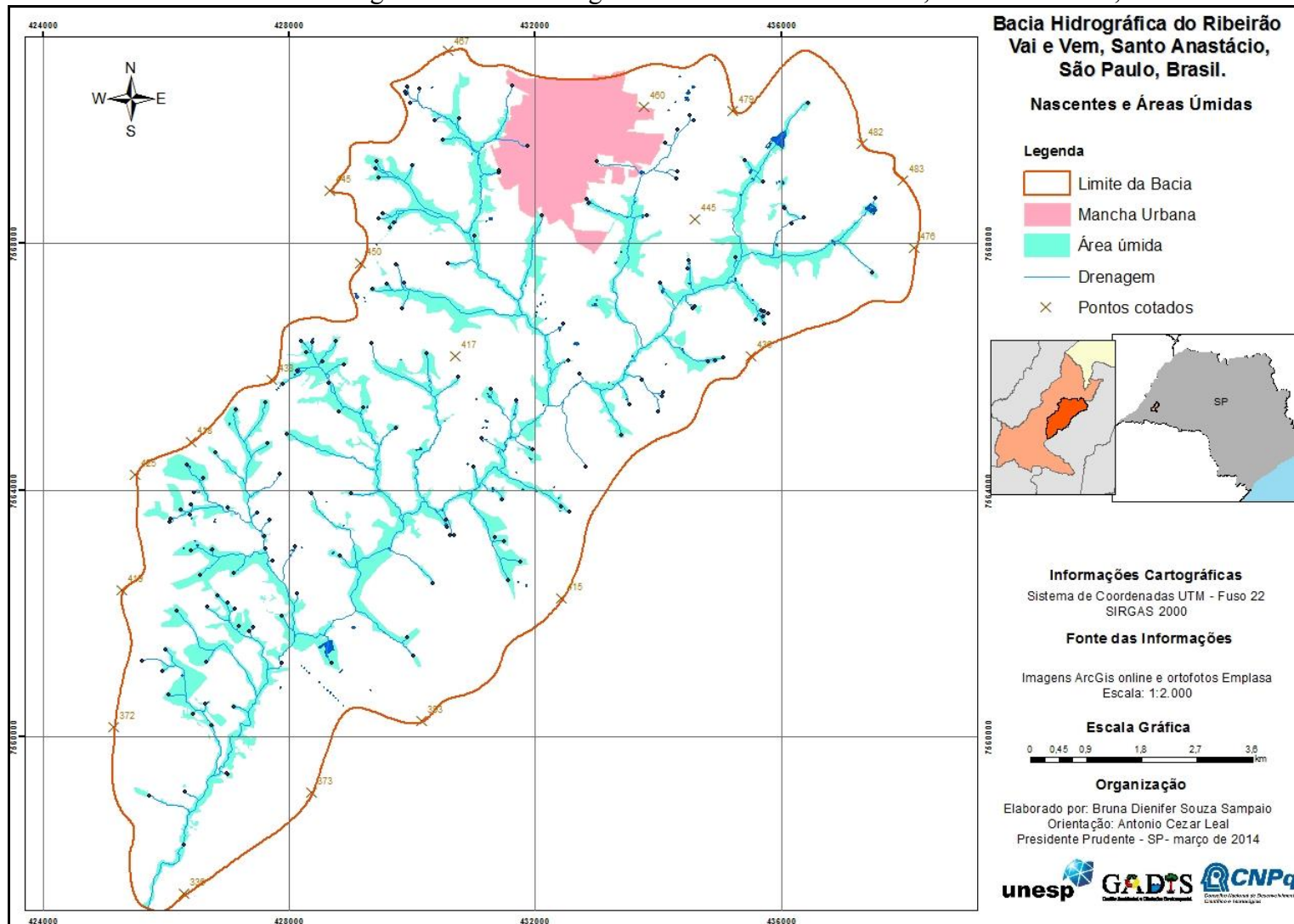
No Mapa 4 sobre as nascentes e áreas úmidas é possível verificar que a bacia possui nascentes pontuais e nascentes difusas. Porém, a predominância de nascentes difusas é superior, isso ficou evidenciado no trabalho de campo pela bacia, onde percorreu-se o trecho do curso d'água em direção a nascente (a jusante) e geralmente encontravam-se áreas alagadas, com vegetação do tipo taboa. Assim, nas fotos verificamos as nascentes difusas por meio das áreas úmidas.

As **áreas úmidas** são áreas episodicamente ou periodicamente inundadas pelo transbordamento lateral de rios ou lagos e pela precipitação direta ou pelo **afloramento do lençol freático** que abrigam flora e fauna específicas desses ambientes. As áreas úmidas são as veredas (vegetação de buriti), manguezais, salgados ou marinas tropicais hipersalinas, apicuns, restingas, áreas alagáveis (áreas marginais aos rios que sofrem inundação periódica pelo transbordamento das águas dos rios), várzeas (áreas alagáveis de grande fertilidade, por exemplo, ao longo da calha do Rio Amazonas e seus tributários de águas barrentas), igapós. Esses ecossistemas são os mais afetados e ameaçados de destruição pelo homem (PIEDADE et al., 2015, p.16).

As áreas úmidas em geral, proporcionam benefícios e serviços ambientais importantes para a sociedade e meio ambiente, tais como: estocagem de água, limpeza de água, recarga do lençol freático, regulamento do clima local, manutenção da biodiversidade, regulação dos ciclos biogeoquímicos inclusive estocagem de carbono, habitat e subsídios para as populações humanas tradicionais, tais como pesca, agricultura de subsistência, produtos madeireiros e não madeireiros e, em áreas abertas savânicas, a pecuária extensiva. O papel das áreas úmidas para a sociedade e meio ambiente vai aumentar ainda considerando os impactos previstos das mudanças climáticas globais; (PIEDADE et al., 2012, p.64)

As áreas úmidas devem ser protegidas porque abrigam espécies endêmicas exclusivas desses ambientes, oferecem serviços ecossistêmicos e/ou ambientais que desempenham funções fundamentais como, por exemplo, a contenção de sedimentos e elementos para os cursos d'águas e outros serviços insubstituíveis. Segundo Piedade et al. (2012, p.53) a definição dos limites das APP nas áreas úmidas deve ser calculada a partir do nível mais alto da cheia conforme a definição da convenção de Ramsar (Convenção sobre Zonas Úmidas de importância Internacional). Observe o Mapa de nascentes e áreas úmidas na bacia:

MAPA 3 – Rede de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem, Santo Anastácio, São Paulo



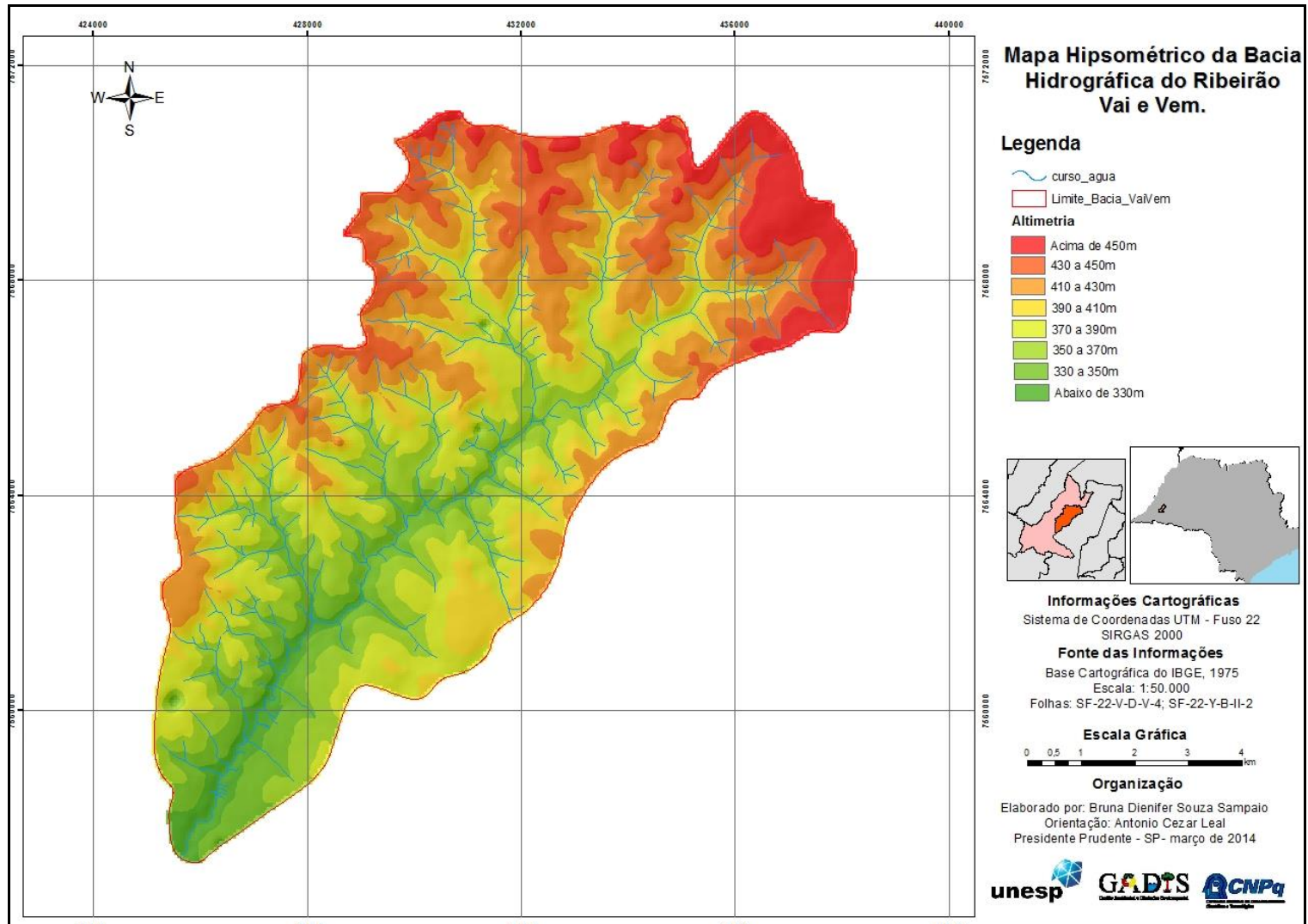
Fonte - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1975.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. S., 2014.

Os principais córregos da bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem são o Córrego do Calango e Córrego do Recreio, ao Oeste; Córrego Sete de Setembro e Córrego da Figueira ao Norte; e Córrego da Taboa ao Nordeste da bacia, totalizando cinco córregos. A cidade foi criada no divisor de água, entre o Córrego da Figueira e o Córrego Sete de Setembro. Devido à proximidade com a malha urbana tem-se a ocupação irregular e disposição de resíduos sólidos na margem do Córrego Sete de Setembro.

Segundo Almeida (1974) há uma série de fatores determinantes na topografia paulista, relacionado com os sucessivos ciclos de erosão que atuaram sobre as rochas e deixaram vestígios nas formas do relevo. O relevo, conforme mostra o Mapa de hipsometria (MAPA 4), é ondulado de média a baixa intensidade, com tipo de solo predominante o argissolos vermelho-amarelo, latossolos vermelho-amarelos e latossolos vermelho (PLANO RURAL, 2012).

Com base no Mapa 4 sobre a hipsometria observa-se que as menores altitudes se encontram na foz do Ribeirão Vai e Vem, e sua maior altitude possui 482,29 metros, nestas áreas elevadas se concentras as nascentes.

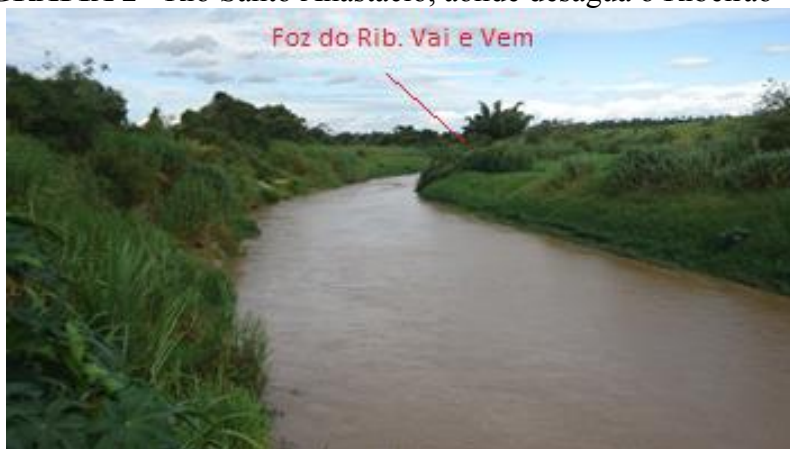
MAPA 4 – Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem



Fonte – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1975.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

O Planalto Ocidental limita-se à Leste pelas escarpas basálticas, zona dos arenitos e derrames basálticos do Centro e Oeste do Estado. O Planalto Ocidental compreende 100. 000 km² de área, cerca de dois quintos da área total do Estado de São Paulo, e suas maiores altitudes alcançam 740 metros. O deságue do Rio Santo Anastácio (FOTOGRAFIA 2) se dá no Rio Paraná, que tem aproximadamente 247 metros de altitude, com campos ondulados, relevo extremamente suavizados, favoráveis para atividades agrícolas e para o traçado de vias de comunicação (ALMEIDA, 1974).

FOTOGRAFIA 2 - Rio Santo Anastácio, aonde desagua o Ribeirão Vai e Vem

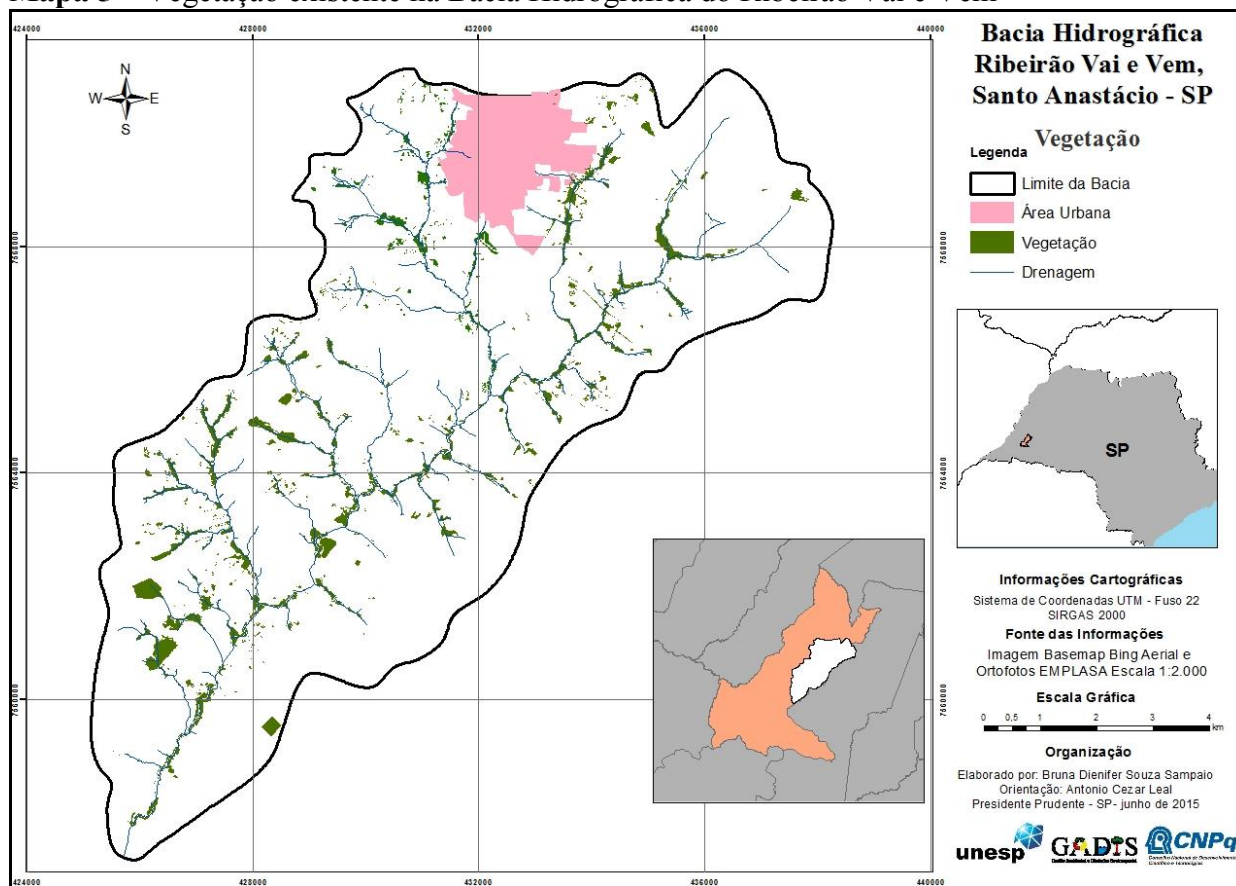


Fonte – Trabalho de campo, 2014.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

O Rio principal da bacia, o Ribeirão Vai e Vem, é um afluente do Rio Santo Anastácio. Sua nascente situa-se a uma altitude de 440 m aproximadamente e a foz na altitude 280 metros. A bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem, com sua área total de 87,95 km² possui, aproximadamente, 4,15 Km² de área florestada.

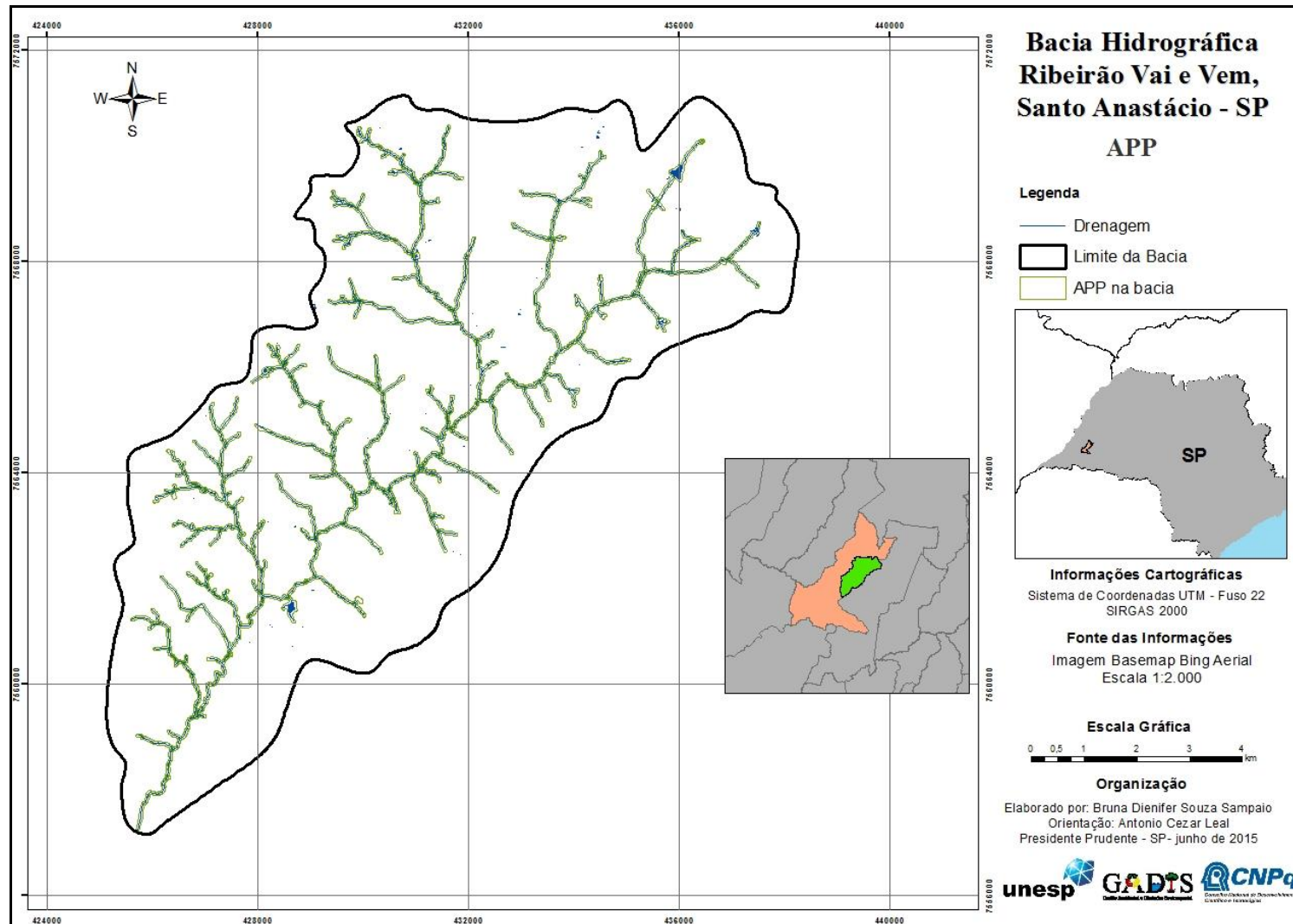
Mapa 5 – Vegetação existente na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem



Fonte – Bing Maps Aerial – ArcGis online, 2015.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Observa-se que dentre essa área florestada, a bacia possui Área De Preservação Permanente (APP) total de 44,92 km². Para elaboração do mapa das APP foram gerados buffers de 30 metros a contar do leito regular do rio e buffer de 50 metros para as nascentes.

MAPA 6 – Área de Preservação Permanente na bacia do Ribeirão Vai e Vem



Fonte – Bing Maps Aerial – ArcGis online, 2015.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Vimos na *seção 1.4* sobre a importância da mata ciliar para o equilíbrio dos ecossistemas, principalmente em relação à recarga de aquíferos e qualidade dos recursos hídricos. Como está a situação das APP hídricas no município de Santo Anastácio?

Dentro das APP existem 3,09km² de vegetação. Na bacia do ribeirão Vai e Vem há um déficit de vegetação na APP de 41,84 km², ou seja, 93 % das Áreas de Preservação Permanentes não possui vegetação (ver Mapa 7 e Tabela 4).

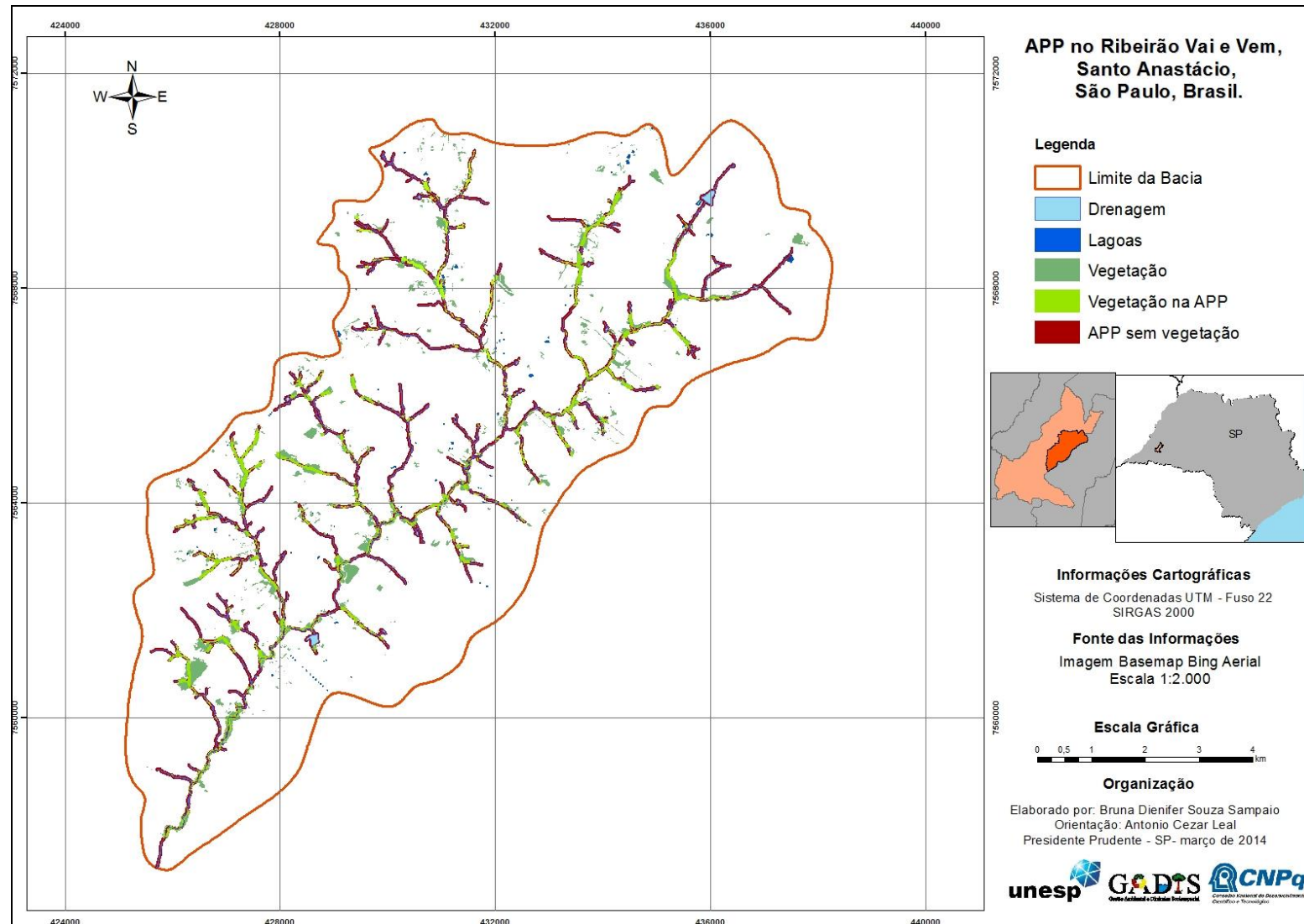
TABELA 4 – Déficit de Vegetação na APP da bacia do Ribeirão Vai e Vem

	Área em Km²	Percentuais (%)
APP total	44,92	100%
Déficit de vegetação na APP	41,84	93%

Fonte - SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

No Mapa da Situação das APP é possível observar esse déficit. Para elaboração desse mapa, considerando a metodologia utilizada pelo grupo GADIS, foram identificadas as feições de drenagem (em polígono), das nascentes, vegetação ou remanescentes florestais e a partir disso gerados os buffers. Com a cor vermelha destacamos as APP sem vegetação que precisam ser recuperadas, conforme as especificações do Código Florestal.

Mapa 7 – A situação das APP no Ribeirão Vai e Vem



Fonte – Bing Maps Aerial – ArcGIS online, Março de 2014.

Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

4.1.1 A degradação do Recurso Hídrico

A ocupação irregular, com moradias construídas às margens de um afluente do Córrego Sete de Setembro, dentro da Área de Preservação Permanente (APP), trouxe consequências negativas para o meio ambiente e para a população porque foi um processo de urbanização da Vila Esperança com falta de planejamento (SANTOS, 1998).

O córrego passa a céu aberto por seis pequenas áreas, com aproximadamente 500 metros, até desaguar no Córrego Sete de Setembro, que deságua no Ribeirão Vai e Vem, e deste chega ao Rio Santo Anastácio. Por todo esse trajeto, recebe em seu leito os mais variados tipos de dejetos, seja do lixo doméstico e esgoto sanitário na Vila Esperança e arredores, às descargas dos rejeitos no frigorífico existente no município. Quando ainda é Córrego Sete de Setembro, suas águas apresentam um péssimo aspecto e cheiro, principalmente após atravessar o referido frigorífico. Apesar de ainda ser poluído, seu aspecto melhora um pouco mais abaixo, quando este deságua no Ribeirão Vai e Vem, que também já vem com a qualidade de suas águas comprometidas, para posteriormente juntar-se ao Rio Santo Anastácio, [...] e buscar a aproximadamente 85 quilômetros abaixo seu leito definitivo de água doce no Rio Paraná (SANTOS, 1998, p.66).

Neste trecho, Santos (1998) ressalta o caminho que o rio percorre até chegar ao seu destino, e em todo o seu trajeto recebe vários dejetos (resíduos sólidos) que compromete a qualidade de suas águas. Principalmente, no Córrego Sete de Setembro próximo à Vila Esperança, em Santo Anastácio, que está poluído por lixo e com ocupações irregulares de moradias. Porém, como essa área não possui proteção, fica ainda mais comprometida à qualidade dessas águas, contaminando os lençóis freáticos e canais e, por conseguinte, o abastecimento para a geração futura (Fotografias 3 e 4).

FOTOGRAFIAS 3 E 4- Córrego Sete de Setembro próximo à Vila Esperança, Santo Anastácio (SP)



Fonte – Trabalho de campo, 2013.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

É fundamental preservar as APP urbanas, visto que a ação de planejamento como a construção de parques, áreas de recreação e praças é benéfico para a população. Porém “algumas praticas menos adequadas transformam essas áreas em rua e avenidas e sofrem as consequências nos períodos de chuva, como alagamentos e deslizamentos das encostas” (CRIADO, 2012, p.13), e no caso, área de depósito de resíduos sólidos.

Na bacia hidrográfica do Córrego Sete de Setembro, os problemas da ocupação irregular causaram um processo erosivo no fundo do vale, que foram agravadas pelas obras de canalização não concluídas e pela ocupação das margens do canal, que recebe também água das galerias pluviais, trazendo óleo e lixo e proliferando vetores.

Conforme Mota (1995), a qualidade da água de um manancial, além dos seus usos, depende das atividades que se desenvolvem em suas margens, o que está intimamente relacionada com o uso que se faz do solo ao seu redor. Assim, a poluição dos recursos hídricos decorrente do lançamento de resíduos sólidos³⁴ é uma alteração ambiental que acarreta sérios prejuízos ao homem e ao meio ambiente (MOTA, 1995). São as mudanças causadas no leito do rio, que afetam diretamente as Áreas de Preservação Permanente (APP), estas tem importância para o equilíbrio do meio ambiente, de forma a garantir a manutenção e conservação da fauna e a flora.

Conforme Ávila (1995, p.59) a ocupação no município de Santo Anastácio se deu ao longo do rio, nas “margens esquerda e direita e, depois, passam para as bacias dos Ribeirões Sete de Setembro e Calango, posteriormente passando a ocupar as bacias do Ribeirão Saltinho, Sei lá e da Fortuna”. Fica notável a importância do curso d’água, pois, foi ao longo do Ribeirão Vai e Vem que a população se assentou e criou-se a cidade.

No contexto da degradação em trechos urbanos, Leal (1995) afirmou que a cidade causa alteração ao sistema bacia hidrográfica, com a subtração ou adição de elementos, matérias e energias. Por exemplo, as vertentes e fundos de vales são desmatados e impermeabilizados, isso diminui a infiltração e recarga do lençol freático e acelera o escoamento superficial para os rios:

Os rios têm seu leito maior (várzea), e às vezes até o menor, ocupado por moradias, indústrias, depósitos de lixo, que junto com o assoreamento do seu canal, provocado por sedimentos e lixo, diminuem sua capacidade de vazão, levando-os aos transbordamentos cada vez mais frequentes (LEAL, 1995, p.15).

³⁴ No decorrer desta pesquisa foram identificados pontos com disposição irregular de resíduos nas APP, que não é destaque neste trabalho, porém encontra-se em anexo.

Para Criado (2012, p.12) as APP urbanas “passaram por um processo de destruição seguido de ocupação urbana e aumento da área impermeabilizada no entorno dos rios e nascentes”, além de sofrer poluição com o lixo que é descartado no curso d’água, afetando assim toda a biodiversidade que ali existia. Com isso, o poder público municipal resolve canalizar e transformar em ruas ou avenidas para que não seja foco de doenças para a população.

Os rios possuem um importante papel sociocultural e econômico, pois, viver próximo a curso de água é uma estratégia para sobrevivência, o que é confirmado pela história de ocupação populacional nas áreas de várzeas dos rios.

As principais causas da degradação ambiental é o manejo inadequado do solo que, com suas próprias condições naturais, pode acelerar a degradação. As chuvas concentradas, encostas desprotegidas de vegetação, estas contribuem para aceleração dos problemas. Assim, “a ocupação humana desordenada, aliada às condições naturais de risco, podem provocar desastres que envolvem, muitas vezes, prejuízos materiais e perdas humanas” (GUERRA & CUNHA, 2000, p.345-347). Uma área degradada é aquela área que se encontra alterada, em função de impacto antrópico, sem capacidade de regeneração natural (ZAKIA & PINTO, 2013).

Ávila (1995), em sua obra sobre a formação, criação e evolução do município de Santo Anastácio, no período de 1917 a 1950, relata que no processo de criação do município foram destruídas a vegetação natural, para dar início à agricultura. Segundo o autor, nos primeiros anos de Santo Anastácio houve a derrubada de matas e o plantio de café, sendo “possível constatar, a partir de fotos, a presença desta cultura em toda a periferia da cidade” (ÁVILA, 1995, p.468).

Recentemente, Barreto (2006) analisou a ação do projeto de microbacias implementado em 2003, na Microbacia Hidrográfica do Córrego Vai e Vem, e verificou que o projeto não reverteu os problemas ambientais existentes, portanto não obteve êxitos. Segundo a autora, ocorreu o desmatamento das florestas e matas ciliares para o desenvolvimento da agropecuária, foi um processo de ocupação sem preocupação com os recursos naturais, resultando nos sérios problemas ambientais.

Nas propriedades rurais, Barreto (2006, p.67) constatou que 32,5% dos proprietários queimam o lixo e 26,5% os enterram. “Nenhum dos proprietários rurais utiliza o lixo como adubo, o que acaba por demonstrar um sério problema ambiental na microbacia, que se refere à poluição causada por resíduos sólidos produzidos nas propriedades”.

Conforme Barreto (2006, p.69), os problemas ambientais na sub-bacia do Córrego Vai e Vem são causados pela atividade agropecuária de forma degradante, provocando problemas de erosão no solo, assoreamento dos córregos, ausência de proteção das nascentes e matas ciliares ao longo dos cursos d'água. A autora enfatiza que o manejo do rebanho bovino é realizado de maneira inadequada, pois, os animais se deslocam até os cursos d'água para saciarem a sede, e isso intensifica o assoreamento dos córregos. Portanto, no trabalho de campo realizado nesta pesquisa, foram verificados os mesmos problemas evidenciados pela autora (Fotografias 5 a 8).

FOTOGRAFIAS 5 A 8– Problemas ambientais na bacia hidrográfica do Córrego Vai e Vem



Erosão do solo
Coord.: 0431211; 7569076
Alt. 399 m



Gado na APP
Coord.: 22k 0426845; 7559797
Alt. 331



Assoreamento e poluição do Rio.



Solapamento no Córrego Sete de Setembro.

Fonte – Trabalho de campo, 2014.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Nas áreas rurais tem-se o pisoteio do gado no solo, a agricultura convencional na margem do rio e ausência de vegetação, assim, ocorre processos erosivos (SMA, p.40). Faz-se importante respeitar a legislação para proteção das APP's ribeirinhas.

Para Criado (2012, p.13) “a contaminação dos aquíferos, dos rios e das nascentes diminui a qualidade da água disponível para os diversos usos”. Além disso, para o autor, muitas vezes os rios “são vistos como meros canais de esgoto e lixo, onde as pessoas ocupam e os utilizam de forma inadequada”.

O rio é tratado como canal de esgoto e depósito de lixo, assim, se transforma em fonte de doenças e acaba sendo canalizados pelo poder público. Segundo a SMA (p.37) “para qualquer município brasileiro, há pelo menos um corpo d’água com fundamental importância à sua população”.

No trabalho de campo pôde-se observar o uso dos rios de diversas maneiras, dentre elas a prática de recreação (Fotografia 9) nos chamou atenção, pois naquele local é ponto de emissão de esgoto da cidade.

FOTOGRAFIA 9– Recreação no Córrego Vai e Vem



Fonte – Trabalho de campo, 2014.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Através desses registros vê-se que o rio tem significado para o homem e por isso deve ser preservado, mantendo a sua qualidade para que os múltiplos usos sejam garantidos.

A remoção da mata ciliar ocasiona impactos no ciclo da água e repercute em toda a bacia, acabando com a diversidade biológica e a interação entre os seres vivos. Portanto, deve-se fazer a conservação dessa vegetação com altíssimo valor intrínseco com vistas ao desenvolvimento sustentável, para a preservação, conservação e justiça ambiental, pois, a desigualdade e os desequilíbrios sociais contribuem para a degradação ambiental (IBGE, 2013, p.36). As discussões para melhorar a situação ambiental são recentes (Conferência do Rio+20, ocorrida no Rio de Janeiro - Brasil), a economia verde tem crescido juntamente com os mecanismos e experiências que atrelam o pagamento à prestação dos serviços ambientais, para que os proprietários faça a manutenção dos denominados serviços ecossistêmicos ou ambientais, estes muito importantes para a qualidade de vida.

4.1.2 Uso e Cobertura da Terra

O uso e cobertura da terra é um aspecto importante para entender a dinâmica do espaço geográfico, principalmente, em relação ao recorte territorial “bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem” como uma unidade para análise desta pesquisa. Para analisar o aspecto de uso e cobertura da terra, faz-se indispensável o uso da geotecnologia (geoprocessamento) para facilitar o trabalho, além, da verificação em campo da realidade representada.

A relação homem e meio está expressa na dinâmica do uso da terra, na bacia, que traz consequências positivas ou negativas. Notadamente, verificam-se as ações negativas de mudança da paisagem e os problemas advindos da retirada da vegetação nativa para advento da monocultura (de soja ou cana de açúcar).

Santos (2013, p.15) explica o conceito de uso e cobertura da terra conforme diversos autores. Esse conceito é difícil distinguir o que é uso ou cobertura porque estão intrinsecamente ligados, dependendo o uso que se faz na área é o que determina a cobertura da terra, num determinado período. Com o uso do geoprocessamento, nas análises de satélite, é possível trabalhar na atualidade, em tempo real e com informações atualizadas, o uso e ocupação da bacia e contribuir para o planejamento ambiental da área.

Notadamente a pressão antrópica sobre os recursos naturais juntamente com as práticas inadequadas sobre o solo favorecem a ocorrência da degradação ambiental. Cada atividade na terra irá interferir sobre os demais elementos do ecossistema porque estão todos interligados. Como foi anteriormente explicado neste trabalho, a remoção da vegetação nativa, principalmente a mata ciliar favorece o processo de erosão do solo e conseqüentemente o assoreamento dos corpos d'águas. Além disso, com o uso da terra para a monocultura intensiva, nas margens de rios ou áreas de proteção, ocasiona a redução da biodiversidade e outros problemas relacionados.

Os processos naturais de erosão, movimentos de massa são acelerados e intensificados pelo uso inadequado do solo através do homem como sujeito que modifica a superfície da terra, com isso, é imprescindível às alternativas de uso sustentável do solo.

O município de Santo Anastácio possui um Plano Municipal³⁵ de Desenvolvimento Rural Sustentável que tem por objetivo definir as diretrizes para promover um desenvolvimento rural sustentável no município, através do estudo das cadeias produtivas e

³⁵ Vigência do Plano 2010-2013

seus principais problemas, inclusive de impactos ambientais para poder tornar o município mais competitivo.

Neste plano foram identificados os principais pontos que dificultam ou limitam o desenvolvimento rural e elaboraram soluções para os problemas que interferem nas iniciativas do agronegócio e na qualidade de vida das pessoas do meio rural. Dentre eles se destacam os problemas relacionados ao meio ambiente, tais como conservação de solo e recursos hídricos. Segundo o Plano (2010), a agricultura perdeu espaço para a pecuária que ocupa 80 % da área rural do município.

O maior problema encontrado nas áreas rurais está relacionado ao processo erosivo que traz problema ambiental e também socioeconômico, pois, as praticas agrícolas são responsáveis pela conservação dos solos, assim, as praticas agrícolas devem ter princípios conservacionistas e precisam de planejamento (SANTOS, 2013).

Na bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem são visíveis os problemas de erosão, assoreamento dentre outros evidenciados nas fotografias. Na bacia (MAPA 8 – Uso e Cobertura da Terra³⁶) predomina o uso pastagem e monocultura de cana-de-açúcar, além de alguns pontos de solo exposto.

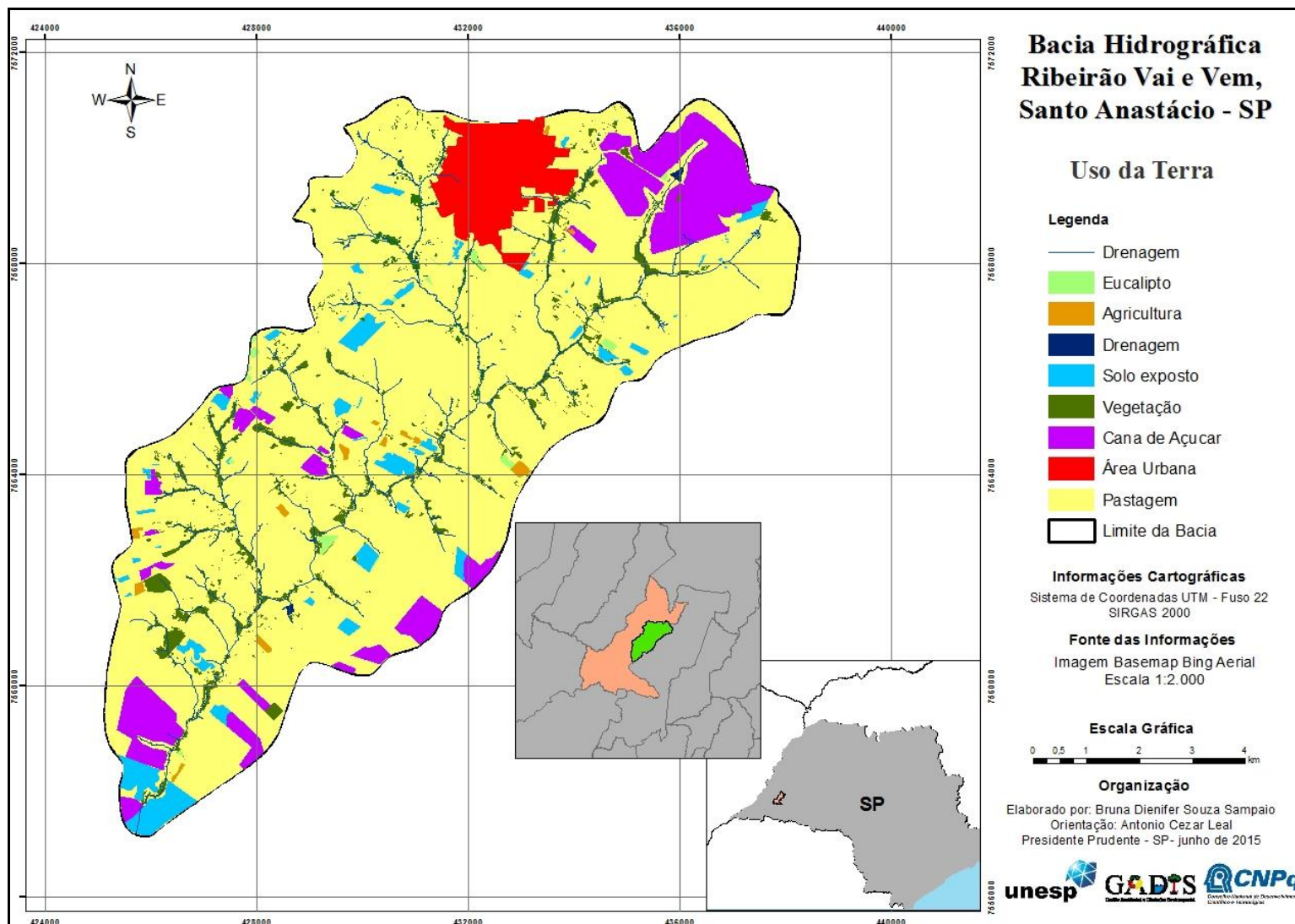
TABELA 5 - Uso da Terra na bacia do Ribeirão Vai e Vem

Uso da Terra	Hectares ocupados na Área	Área (%)
Agricultura	36	0,40
Eucalipto	30	0,34
Solo exposto	303	3,44
Vegetação	445	5,05
Cana de açúcar	796	9,05
Pastagem	6.700	76,17
Drenagem	33	0,37
Lagoas	15	0,17
Área Urbana	437	4,96
Área Total da Bacia	8.795	100,00

Fonte - Mapa do Uso da Terra, 2015.
Org. - SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

³⁶ O mapa elaborado de uso do solo está padronizado conforme as orientações do Martinelli para a cartografia porque as utilizações das cores com base no IBGE não ficaram representativas.

MAPA 8 - Uso e Cobertura da Terra na bacia do Ribeirão Vai e Vem



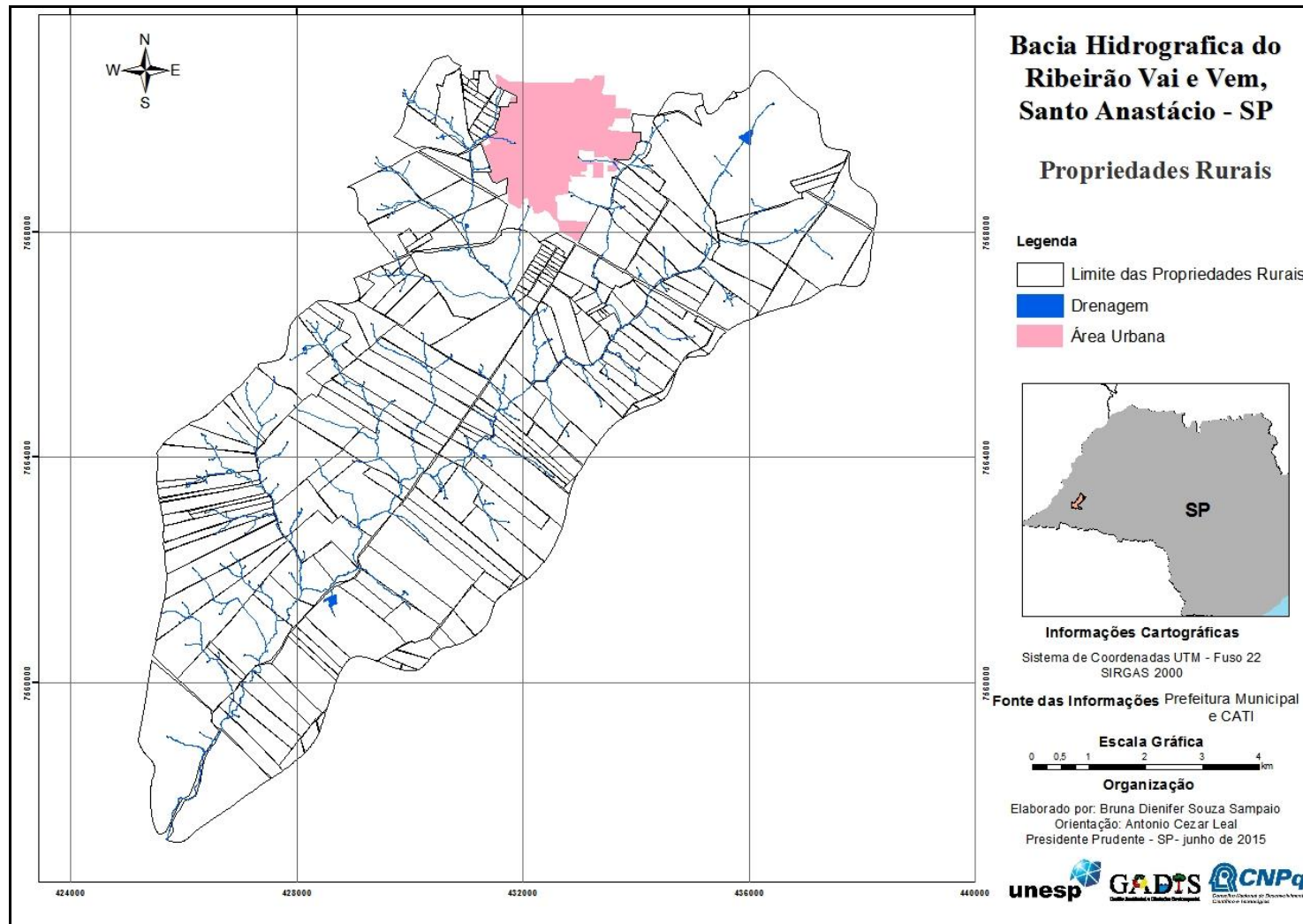
Fonte – Bing Maps Aerial, 2015.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Há alguns remanescentes de vegetação nativa na bacia, porém 76,17% da área da bacia são constituídas de pastagem. Conforme a classificação do Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013), a vegetação considerada como floresta refere-se às formações arbóreas com porte superior a cinco metros, incluindo-se as fisionomias de Floresta Densa, Floresta Aberta, conforme o seu tipo, Floresta Estacional e Floresta Ombrófila Mista, e das áreas de mangues. Nessa concepção, o IBGE inclui as áreas remanescentes primárias e de estágios evoluídos de recomposição florestal, é importante salientar que nessa categoria florestal excluem-se os reflorestamentos e as áreas campestres em geral.

Precisa-se realizar o planejamento e o manejo adequado do uso e ocupação da terra para minimizar a degradação que atualmente a bacia se encontra, principalmente em relação à proteção das nascentes.

A bacia do Ribeirão Vai e Vem possui muitas propriedades rurais, as quais seriam inviáveis simular o projeto de PSA (Mapa 9) em todos imóveis rurais, entretanto, definiu-se como foco de estudo o alto curso do Ribeirão Vai e Vem que contem a principal nascente que dá origem ao ribeirão (*ver seção 4*).

Mapa 9 – Propriedades rurais na Bacia do Ribeirão Vai e Vem



Fonte: Prefeitura Municipal e CATI- Venceslau
Org.: SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

O Mapa 9 foi de difícil elaboração pela dificuldade em conseguir os limites, exatos, das propriedades rurais. Entretanto, com base nas informações da Prefeitura Municipal, CATI e observação da imagem no Google Earth foi possível elaborá-lo.

Além da elaboração do mapa, houve trabalho de campo nas propriedades da bacia para identificação das nascentes (Fotografias 10 e 11), que se encontram sem o cercamento e com pisoteio de gado. Observa-se nas fotografias em círculo branco a área da nascente difusa sem qualquer proteção.

FOTOGRAFIAS 10 E 11 - Nascentes na bacia hidrográfica do Ribeirão Vai e Vem.



Fonte – Trabalho de campo, Março de 2014.
Org. – SAMPAIO, Bruna D. Souza.

Para garantir a qualidade e quantidade de água é necessário preservar as nascentes, sendo função do proprietário rural realizar um cercamento para que os animais não pisoteie a área. Deve-se realizar a manutenção da vegetação natural no entorno das nascentes e nos cursos d'água e encostas, além dos cuidados especiais no preparo e uso do solo a fim de diminuir a velocidade das enxurradas e aumentar a infiltração de água no solo, evitar a descarga de esgotos diretamente nos cursos d'água e no lençol freático, dentre outros cuidados para evitar qualquer tipo de poluição das águas.

Teixeira (2011, p.145) define, de forma didática, dois grandes grupos para manter os cuidados e condições da ação humana para proteção das nascentes:

- a) o primeiro se refere especificamente à **conservação das matas ciliares**, Área de Preservação Permanente (APP) - sob a tutela legal;
- b) os demais cuidados especiais são **condutas humanas (técnicas de uso e manejo do solo, práticas conservacionistas, etc.)**, que, uma vez implementadas, potencializam ou auxiliam os serviços ambientais prestados pelas nascentes e suas matas ciliares, ou minimizam os impactos das ações humanas sobre o ambiente (TEIXEIRA, 2011, p.145, **grifo nosso**).

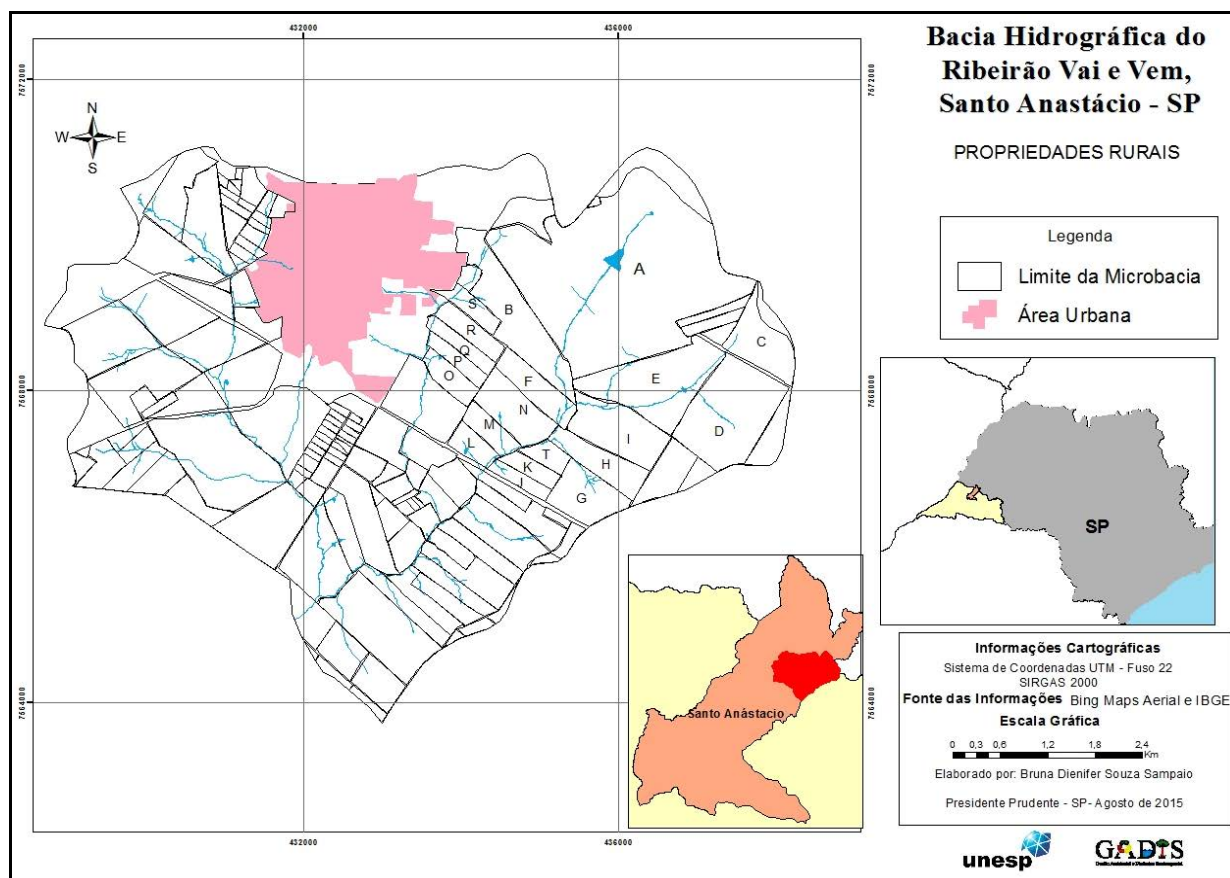
Se o proprietário rural seguir a lei e tiver a conduta humana com base nos princípios conservacionistas será possível minimizar os impactos no ambiente e proteger a água em na propriedade, além, de garantir a manutenção das condições favoráveis ao ecossistema para que os benefícios dos serviços ambientais prestados pelas nascentes sejam usufruídos por todos. Uma pequena ação de preservar leva a uma grande consequência de satisfação social e permanência da água na propriedade.

Assim, observa-se na próxima seção a simulação do mecanismo de PSA do programa Mina D'Água no alto curso do Ribeirão Vai e Vem como incentivo à proteção das nascentes.

CAPÍTULO 5: SIMULAÇÃO DE PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS DO ALTO CURSO DO RIBEIRÃO VAI E VEM

O alto curso do Ribeirão Vai e Vem possui aproximadamente 140 propriedades (Mapa 10) identificadas, com base nas informações obtidas na Prefeitura Municipal, CATI- Presidente Venceslau e identificação na imagem do Google Earth. Diante do grande número de propriedades, optou-se por selecionar apenas as principais propriedades rurais que se localizam na nascente matriz do Ribeirão Vai e Vem.

MAPA 10 - Limite das Propriedades no Alto curso do Ribeirão Vai e Vem



Fonte- Prefeitura Municipal e CATI- Venceslau
Org.- SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

A seguir, a Tabela 6 apresenta a área a ser recuperada de APP conforme o Código Florestal, considerando os módulos fiscais das propriedades rurais. A partir da consulta da

tabela dos módulos fiscais verificou-se que no município de Santo Anastácio, o módulo rural equivale a 30 hectares.

TABELA 6 - Módulos fiscais das propriedades rurais

Propriedades	Área (hectare – ha)	Módulos Fiscais		Recuperação das APP
		MF do Imóvel	(1 MF = 30 ha)	
A	443	14,80	> 10 módulos	30 a 100m
B	101	3,37	2 a 4	15m
C	51	1,72	1 a 2	8m
D	127	4,24	4 a 10	20m
E	113	3,80	2 a 4	15m
F	38	1,30	1 a 2	8m
G	50	1,67	1 a 2	8m
H	44	1,47	1 a 2	8m
I	70	2,37	2 a 4	15m
J	15	0,50	Até 1 módulo	5m
K	15	0,53	Até 1 módulo	5m
L	19	0,65	Até 1 módulo	5m
M	23	0,77	Até 1 módulo	5m
N	52	1,74	1 a 2	8m
O	23	0,77	Até 1 módulo	5m
P	17	0,57	Até 1 módulo	5m
Q	18	0,61	Até 1 módulo	5m
R	23	0,79	Até 1 módulo	5m
S	18	0,62	Até 1 módulo	5m
T	15	0,51	Até 1 módulo	5m
Área Total	1275			Recuperação APP: 185m

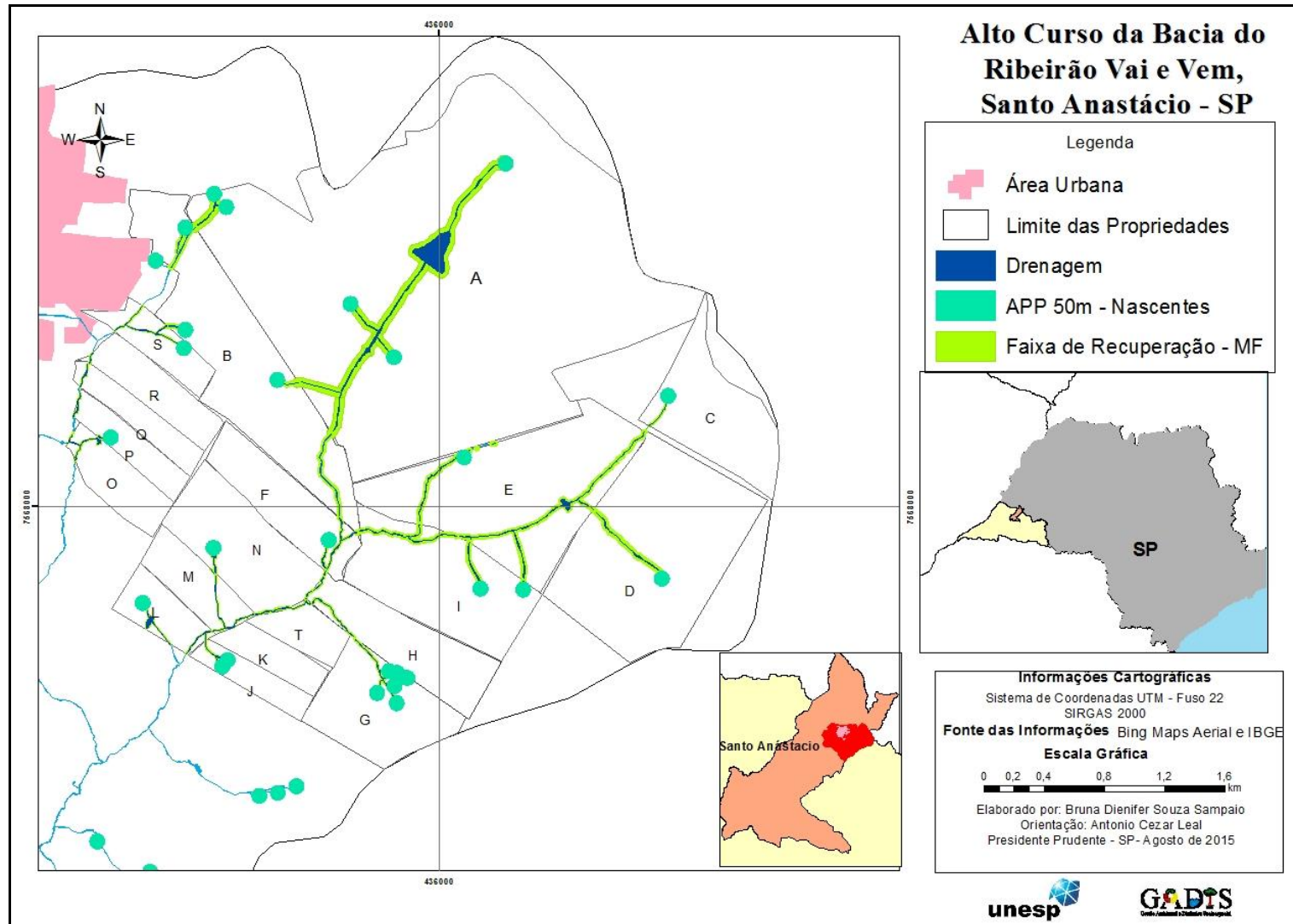
Fonte - Módulos Fiscais das propriedades rurais no alto curso do Ribeirão Vai e Vem.

Org. - SAMPAIO, B.D.S., 2015.

Conforme o módulo fiscal da propriedade, explicado na Figura 5, na seção 1.5 sobre a Reserva Legal, a regularização de APP de curso d'água varia de 5 metros para propriedades até 1 MF até 100 metros para propriedades superiores a 10 MF observando a largura do curso d'água. No alto curso do Ribeirão Vai e Vem, observa-se que das 20 propriedades rurais delimitadas, metade (10) delas possui até 1 módulo fiscal que compreende a 5 metros de recuperação de APP, enquanto que 5 propriedades possuem de 1 a 2 MF que compreende a 8 metros de recuperação; 3 propriedades possuem de 2 a 4 módulos fiscais que compreende a 15 metros de recuperação, e apenas 1 possui módulo fiscal superior a 10 e outra possui de 4 a 10 MF que compreende a 20 metros de recuperação.

Nota-se que apenas a propriedade A possui o módulo fiscal superior a 10, assim, foi realizado o *buffer* da área de recuperação de 30 metros, porém, conforme o Código Florestal pode-se recuperar apenas uma faixa de 20 metros dependendo a largura do rio.

MAPA 11 – Simulação da área de recuperação conforme o Módulo Fiscal da propriedade.



Fonte- Prefeitura Municipal e CATI- Venceslau
Org.- SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

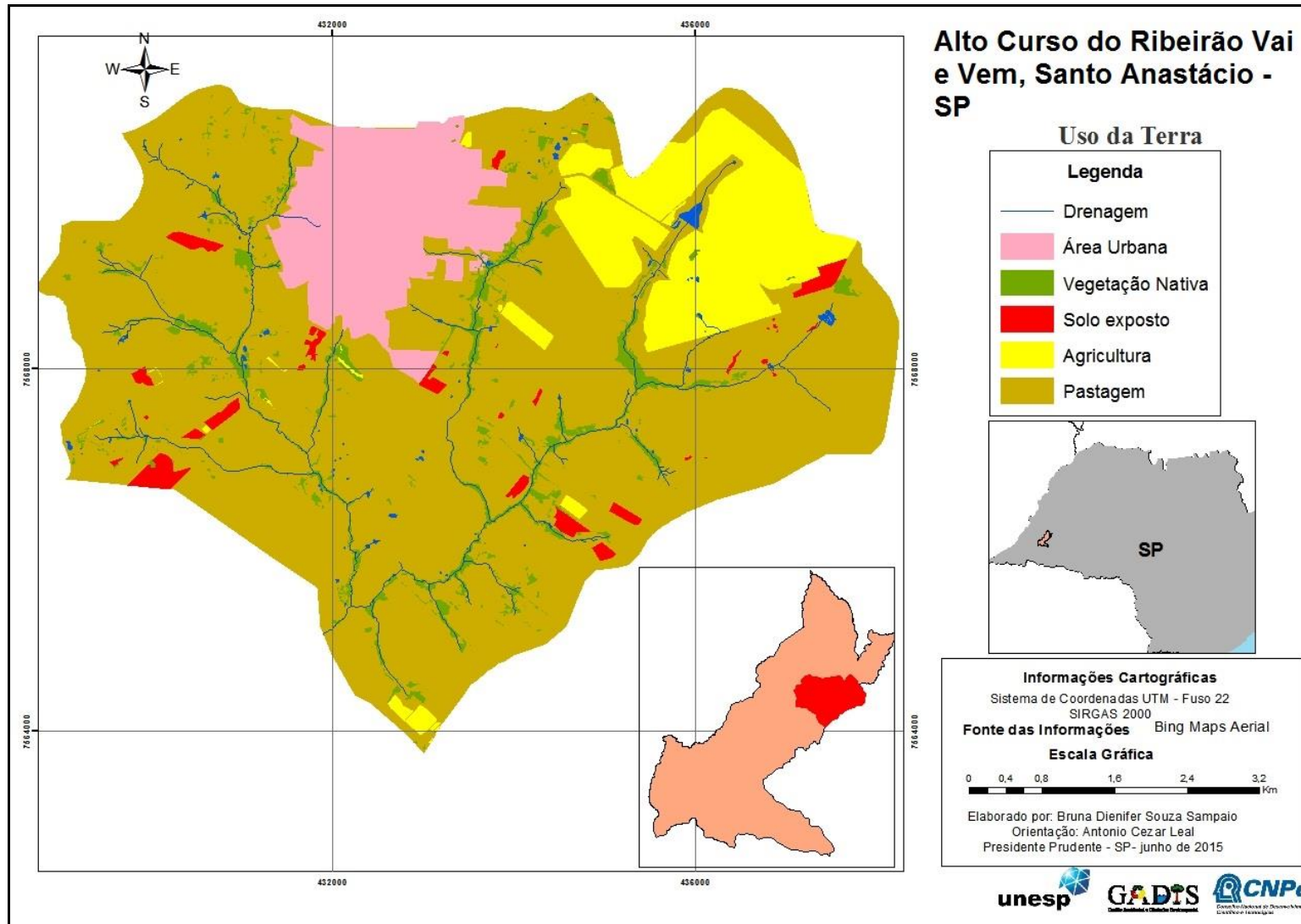
Para elaboração do Mapa 11 foi necessário criar *shapes* das propriedades separados para depois realizar o “*buffer*” conforme cada módulo fiscal e a recuperação determinada pela lei. No geral, nas 20 propriedades delimitadas, serão 185 metros de recuperação de APP ao longo do curso d’água. Por outro lado, para identificação do módulo fiscal de cada propriedade rural, utilizou-se o Simulador ImaFlora³⁷ atualizado.

Vimos que o atual Código Florestal flexibilizou as regras quanto à proteção da vegetação, assim, faz-se necessário que os proprietários se regularize perante a lei, seguindo as observâncias e critérios conforme o módulo fiscal de cada propriedade.

No Mapa 12 elaborado a partir da interpretação da imagem do Bing Maps Aerial, no ArcGis 10.0 observa-se a predominância de pastagem.

³⁷ <http://www.imaflora.org/codigoflorestal/aplicativo/simulador.html#/laudoT>

MAPA 12 – Uso do Solo no alto curso da bacia do Ribeirão Vai e Vem



Fonte- Bing Maps Aerial.
Org.- SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

Conforme a Tabela 7, a bacia do alto curso do Ribeirão Vai e Vem possui área total de 4282,84 ha, da qual 72,53% são formadas por pastagem que predomina na bacia; 11,33% são constituídas por Agricultura (cana de açúcar, eucalipto etc.); 4,24% composta de vegetação nativa e 1,66% por solo exposto na área rural; e 10,20% constitui a área urbana.

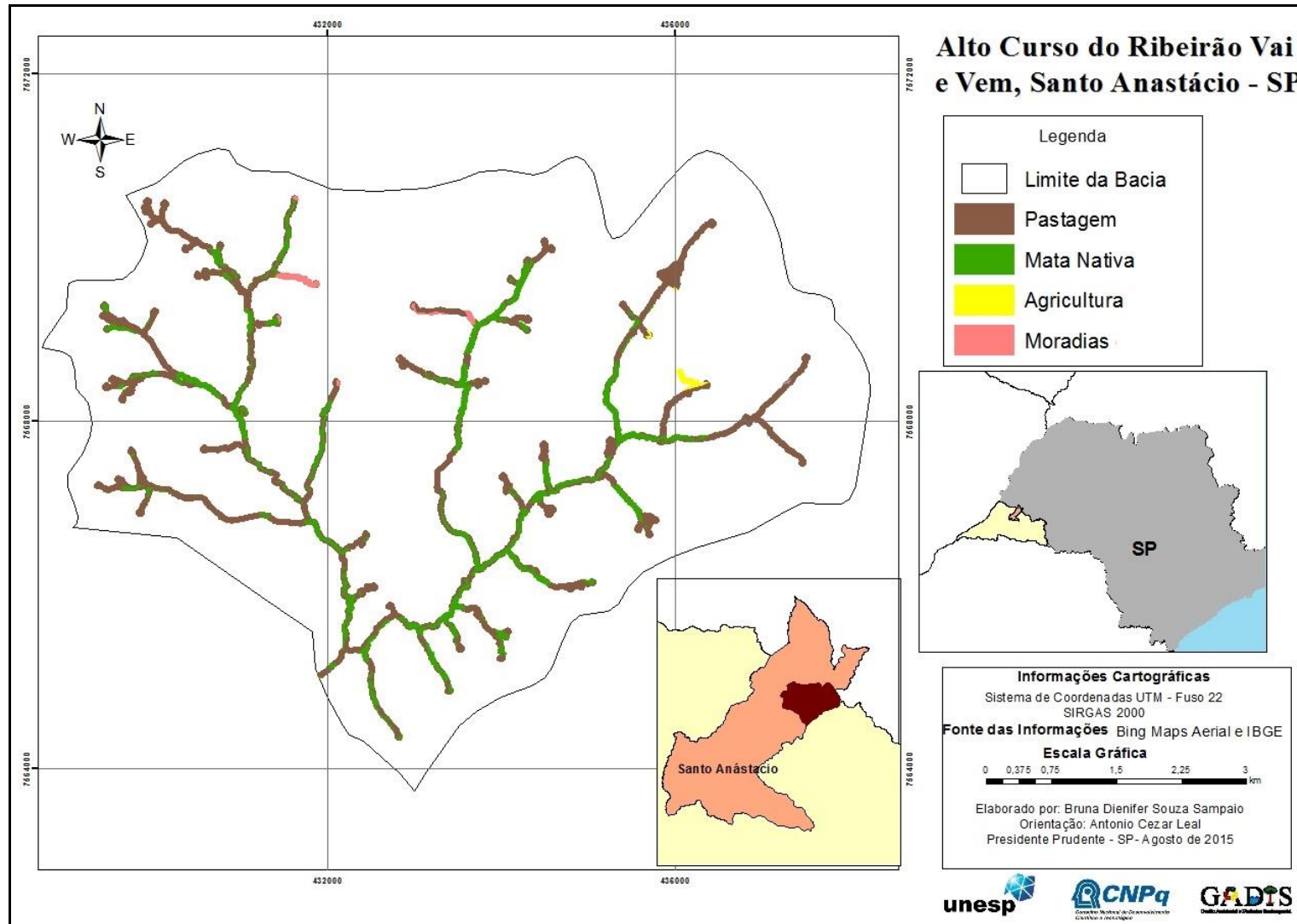
TABELA 7 - Uso da Terra no alto curso do Ribeirão Vai e Vem

Uso da Terra	Área (hectare)	Área (%)
Área Urbana	437	10,20
Eucalipto	16,03	0,37
Agricultura	9,80	0,22
Cana de Açúcar	460,20	10,74
Solo exposto	71,35	1,66
Vegetação nativa	181,96	4,24
Pastagem	3106,5	72,53
Área Total da Bacia	4282,84	100

Fonte- Bing Maps Aerial.
Org.- SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

Para gerar essa tabela, foi realizado o cálculo da porcentagem conforme os dados da tabela de atributos do ArcGis . Assim, obtivemos o Mapa 12 de Uso e Cobertura da Terra nas APP do alto curso do Ribeirão Vai e Vem.

MAPA 13 – Uso da Terra nas APP do alto curso do Ribeirão Vai e Vem



Fonte - Bing Maps Aerial.
Org.- SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

Observa-se que mesmo com a metragem mínima de recuperação da APP conforme os módulos fiscais de cada imóvel, as áreas de proteção continuam desprotegidas de vegetação ciliar e com uso inadequado, especialmente no uso pastagem, as nascentes necessitam de proteção para continuar a “minar” água para sustentar a vida terrestre.

Em campo foram identificados pontos de pastagem, com gado na APP hídrica, nota-se que possui cerca, mas os gados utilizam essa área para comer pasto “úmido” e tomar água.

FOTOGRAFIA 12 – Gado pastando na área úmida.



Fonte - SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

Com o foco na proteção das nascentes, resolvemos simular o PSA do Projeto Mina D'Água (*seção 3.1.4*) que abrange até quatro nascentes por propriedade rural. No cálculo realizado, não observamos a situação de todas as propriedades da bacia, devido à dificuldade de agendamento porque nem todos os proprietários possuem residência no imóvel rural e sua disponibilidade para a recepção de pesquisadores.

TABELA 8 - Simulação do PSA do Projeto Mina D'Água aos proprietários do Alto Curso do Ribeirão Vai e Vem

Propriedades	Número de Nascentes	PSA (R\$/ano)
A	3	R\$ 225,00
B	2	R\$ 150,00
C	1	R\$ 75,00
D	1	R\$ 75,00
E	1	R\$ 75,00
F	1	R\$ 75,00
G	4	R\$ 300,00
H	0	-----
I	2	R\$ 150,00
J	2	R\$ 150,00
K	0	-----
L	1	R\$ 75,00
M	0	-----
N	1	R\$ 75,00
O	0	-----
P	1	R\$ 75,00
Q	0	-----
R	0	-----
S	1	R\$ 75,00
T	0	-----
Total PSA/ano		R\$ 1575,00

Org.- SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

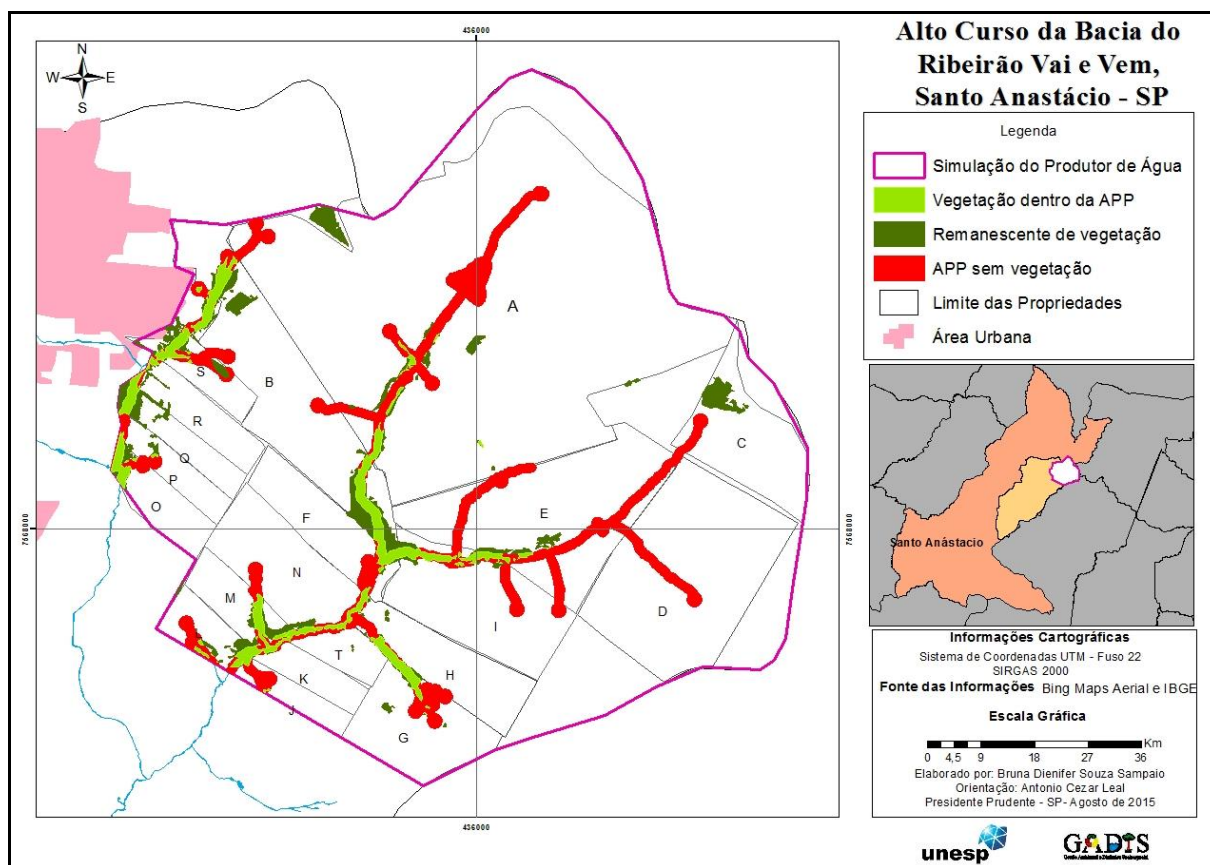
Com base em Gonçalves (2013, p.121) sobre a metodologia do projeto de PSA Mina d'água, seguimos o cálculo para a remuneração. Segundo a autora, a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) utiliza uma metodologia única para todas as aplicações do cálculo das principais atividades agropecuárias no Estado, estabelece-se um valor constante entre R\$ 75 e R\$ 300 reais por nascente considerando a sua situação de importância na bacia.

Observa-se que a remuneração anual para proteção das nascentes é pouca, porém, se constitui um incentivo ao proprietário rural porque estará de acordo com a legislação vigente e ainda recebendo para proteger a nascente que traz utilidades para todos.

5.1 Simulação do PSA - Produtor de Água nas propriedades rurais

Com base no Manual Operativo do Programa Produtor de Água e no trabalho de Gonçalves (2013) buscamos simular o PSA nas 20 propriedades do alto curso do Ribeirão Vai e Vem, observe o Mapa 14.

MAPA 14- Simulação do Programa Produtor de Água em relação às APP.



Org.- SAMPAIO, Bruna D. Souza, 2015.

As Áreas de Preservação Permanentes nessas propriedades encontra-se em situação inadequada porque não possuem vegetação e em alguns lugares, como representado no Mapa 13 sobre o Uso da Terra nas APP do alto curso do Ribeirão Vai e Vem, observa-se que as APP estão sendo usadas para atividades antrópicas, como destaque ao tipo pastagem. O local que deveria ter a vegetação ciliar intacta para garantir à estabilidade do ecossistema e fornecer os serviços ecossistêmicos, regulando o fluxo e qualidade da água na bacia hoje se encontrar com usos agrícolas que acarreta a problemas ambientais e estão em desacordo com a legislação.

O projeto Produtor de Água contempla todas as nascentes e os cursos de água da bacia, por outro lado, a metodologia do Projeto Mina D'Água (SP) contempla apenas as nascentes (GONÇALVES, 2013, p.128). Consideramos a metodologia do Projeto Mina D'Água mais fácil de manipulação e simulação, visto que no projeto Produtor de Água necessita previamente da elaboração de estudos a fim de obter a valoração dos recursos naturais daquele local ou região. Sendo assim, utilizamos o mesmo modelo de Gonçalves (2013) que se baseou em Jardim (2010) no quesito de valores de referencia para o pagamento de incentivos à recuperação de APP e conservação de florestas e APP. Esses valores a serem pagos tem o intuito de regularizar a propriedade rural, de acordo com a Lei Nº 12.651/2012.

A Figura 18 de Valor de Referencia (R\$/ha/ano) foi anteriormente apresentada na seção 3.1.3. Os valores de referencia para propriedades que já possuem vegetação e considerando a porcentagem de vegetação nas APP, a serem pagos para a recuperação de APP são de R\$ 83,00 (ha/ano) para florestas novas medianamente cuidadas e de R\$ 125,00 (ha/ano) para florestas muito bem cuidadas. Por outro lado, os valores de referencia para o incentivo à conservação de Florestas e APP são:

FIGURA 18 – Valor de Referência do Produtor de Água - ANA

Percentual de APP ripárias a serem restauradas			
	25 a 50%	21 a 75%	>75%
V.R Floresta em estágio avançado R\$/ha/ano	42,00	83,00	125,00
V.R Florestas em estágio médio R\$/ha/ano	25,00	50,00	75,00

Fonte: Termo de Referencia, 2007 apud Jardim, 2010, p.102

Fonte - GONÇALVES, 2013, p.132.

A partir da quantificação dos *buffers* no Sig ArcGis, verifica-se que do total de 123,30 hectares, tem-se 68,53 hectares de vegetação nativa ou remanescentes de vegetação nativa, dos quais 29,31 hectares encontra-se em APP, ou seja, apenas 23,77% de mata nativa está de acordo com a lei e protege os recursos hídricos. Os restantes 76,22% de Áreas de Preservação Permanente estão em desacordo com a lei tendo outros usos, portanto, sem a vegetação protetora.

Assim, os 29,31 hectares de mata nativa na APP (total) corresponde ao valor de R\$ 125,00 que multiplicando tem como valor de referencia de R\$ 3.663,75 hectares por ano, que dividido entre as 20 propriedades rurais contempla o total de R\$183,1875 ha/ano em média por propriedade.

Se toda a APP, nessas propriedades, (123,30 hectares) estivesse vegetada, de maneira adequada, o incentivo seria maior porque multiplicando pelo valor de R\$ 125,00 tem como valor de referencia R\$15.412,50 ha/ano, que dividido entre as 20 propriedades tem-se o valor de PSA de R\$770,62 ha/ano. É importante ressaltar que as áreas que já possuem vegetação, os valores de PSA são menores, uma vez que o proprietário não terá custos de recuperação da área (GONÇALVES, 2013, p.133).

A partir dessa simulação, busca-se instigar os proprietários rurais a aderirem ao programa voluntariamente, inclusive, realizando o convenio com a Prefeitura Municipal para buscar alternativas para os produtores rurais.

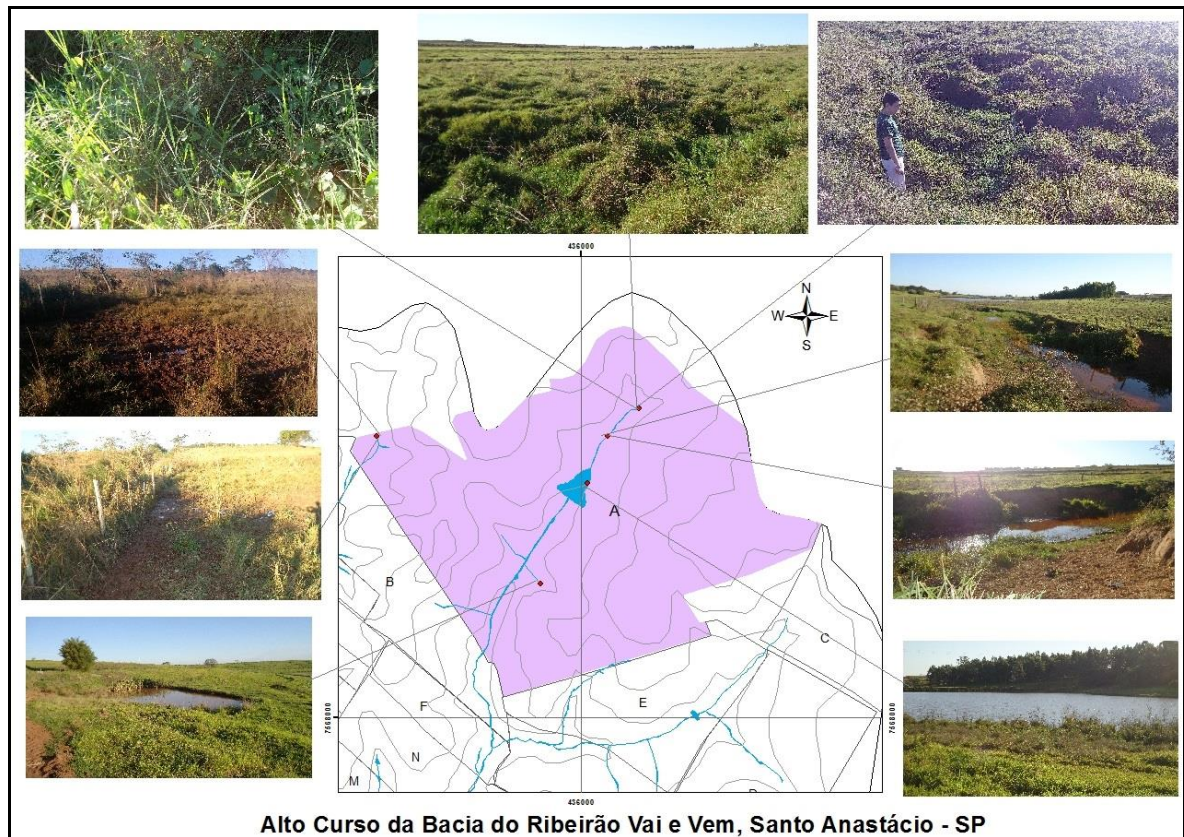
Atualmente, no município de Santo Anastácio não foi evidenciado nenhum projeto com mecanismos de PSA, apenas o município de Regente Feijó, conforme o trabalho de Gonçalves (2013) está inserido nesse projeto Mina D'Água. O município de Anhumas³⁸ está buscando incentivos para inserção no Projeto Produtor de Água da Agencia Nacional de Águas (ANA). Faz-se importante que os municípios do Pontal do Paranapanema compõe a UGRHI- 22, buscar alternativas para proteger os recursos hídricos e as nascentes para que não haja escassez de agua no futuro próximo, como é o quadro atual do Sistema Cantareira, em São Paulo.

Em comparação entre as metodologias e os valores do Produtor de Água e o Mina D'água, Gonçalves (2013) observou que o Projeto Produtor de Água, da ANA, tem uma maior abrangência porque contempla as matas ciliares, os cursos de água e as nascentes enquanto que o Projeto Mina D'Água contempla apenas as nascentes. Independente do projeto de PSA é importante à participação e incentivo para todos, para isso, é preciso fazer cálculos semelhantes neste trabalho.

Observe o Mapa 15 dos pontos registrados na propriedade rural, é o local aonde nasce o Ribeirão Vai e Vem, possui um açude construído em 1980, de agua natural e três nascentes em fase de recuperação natural.

³⁸ No município de Anhumas ocorreu, em fevereiro, "Seminário Regional sobre o Programa Produtor de Água para a APRM (Área de Proteção e Recuperação de Manancial) do alto Curso do Rio Santo Anastácio". Ver: <http://www.sigrh.sp.gov.br/pageitems/450/news/94>

MAPA 15 – Pontos registrados em visita a campo na propriedade.



Conforme a entrevista, a qualidade da água na área é regular, pois é usada apenas para abastecer o gado. O entrevistado foi funcionário da Casa da Agricultura Municipal e possui conhecimentos acerca das técnicas de conservação de solo. Na propriedade existe APP em recuperação “lenta” (natural), falta ser implantado o plantio de mudas para a recuperação dessas áreas, porém, já estão cercadas. Uma observação interessante diz respeito aos técnicos da prefeitura na topografia das estradas rurais, pois, segundo a entrevista, eles não sabem realizar a contenção de águas pluviais das estradas que afetam as propriedades, degradando o solo da sub-bacia.

Fica evidente a necessidade de um plano de manejo adequado na bacia hidrográfica, além da observância da lei no quesito a conservação das matas ciliares e proteção das nascentes para garantir água no município.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o desenvolvimento deste trabalho, tivemos a oportunidade de conhecer a realidade dessa bacia, realizando o trabalho de campo foi mais nítido a realidade sobre a degradação ambiental e a paisagem ocupada pela pastagem com poucos resquícios de vegetação.

O processo de uso e ocupação da terra na bacia do Ribeirão Vai e Vem se deu de forma degradante, com a retirada de boa parte da mata nativa para florescer a agricultura e atualmente predominar a pastagem que ocasiona erosão no solo, e conseqüentemente, o assoreamento do curso d'água, além da poluição dos recursos hídricos.

A bacia do Ribeirão Vai e Vem foi a mais afetada por conta da implantação da cidade no seu topo e a poluição dos recursos hídricos pela indústria de grãos de soja e frigorífico que hoje está desativado, porém ainda é possível identificar a degradação dessas atividades que liberavam seus efluentes no ribeirão.

Com esse trabalho de monografia, espera-se divulgar os mecanismos de PSA e como esses projetos podem ser implantado no município. Para isso, deve-se ter a mobilização dos proprietários rurais em busca de adesão voluntária ao projeto com vistas a ser remunerado, mesmo que pouco, para proteção das nascentes e das APP.

Foram observadas as frentes da política ambiental e territorial para a redução do desmatamento com a utilização das imagens de satélite, georreferenciamento digital de imóveis rurais. O Cadastro Ambiental Rural é a inovação que está em prática em todo território, assim, fica evidente que a partir das informações de todas as propriedades rurais no território brasileiro será um novo caminho para fiscalização e ações, de fato, da legislação pela facilidade de fiscalização e instrumentos para implantar ações eficazes na bacia. Esse novo instrumento não pode ser visto como um mecanismo isolado e suficiente, mas sim, a porta de entrada para outras propostas em prol da preservação ambiental.

É na escala do local, na bacia hidrográfica como unidade territorial, com a simulação realizada nesta pesquisa que faremos a diferença. São as iniciativas de PSA que contribuem para a mudança nos pequenos municípios brasileiros, com o auxílio dos proprietários e produtores rurais será possível restaurar o equilíbrio ambiental. Essas são as perspectivas deste trabalho com vistas à divulgação dos incentivos à proteção dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, Fernando F. Marques de. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, São Paulo, 1974. 110 f. il.

ALTMANN; Alexandre. **Pagamento por Serviços Ecológicos: uma estratégia para a restauração e preservação da mata ciliar no Brasil?** Caxias do Sul – RS, 2008. Dissertação de mestrado em Direito. UCS – Universidade de Caxias do Sul. Disponível em: <[https_repositorio.ucs.br_jspui_bitstream_11338_352_1_Dissertacao Alexandre Altmann](https_repositorio.ucs.br_jspui_bitstream_11338_352_1_Dissertacao_Alexandre_Altmann)>. Acesso em: <20 jan. 2015>.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Programa Produtor de Água**. Disponível em:<<http://www.ana.gov.br/produagua/Principal/tabid/668/Default.aspx>>. Acesso em: 28 Jan. 2015.

_____. **Manual Operativo do Programa Produtor de Água / Agência Nacional de Águas. 2ª Edição. Brasília: ANA, 2012.** 84 p.: il.

ARAÚJO; Diego Moura de. **Os dilemas do princípio do poluidor-pagador na atualidade**. Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas. Macapá, n. 3, p. 153-162, 2011.

AVILA JUNIOR, Celso Jaloto. **Santo Anastácio**: história de uma cidade. 1995.

BARRETO, Solange Ap. **O Projeto de Microbacia Hidrográfica do Córrego Vai e Vem no município de Santo Anastácio**: avaliação e perspectivas. Presidente Prudente, 2006. Monografia. 80 p.

BERNARDES; Carolina.; SOUZA JR.; Wilson Cabral de. **Pagamento por Serviços Ambientais: Experiência Brasileira relacionada à Água**. Florianópolis, Santa Catarina, 2010. V Encontro Nacional da Anppas.

BOIN, Marcos Norberto. **CHUVAS E EROSÕES NO OESTE PAULISTA**: uma análise climatológica aplicada. Tese - Doutorado em Geociências e Meio Ambiente. Rio Claro : IGCE-Cp. de Rio Claro – UNESP, 2000.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <[http://www2.camara.gov.br/legin/fed/ lei/2012/lei- 12651-25-maio-2012-613076-publicacaooriginal-136199-pl.html](http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-publicacaooriginal-136199-pl.html)> Acesso em: 05 jan. 2015.

_____. **Programa Mais Ambiente**. Disponível em: <[http://www.maisambiente.gov. br/](http://www.maisambiente.gov.br/)> Acesso em: 20 jan 2015.

_____. **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Disponível em: <[http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm)>. Acesso em: 21 jan. 2015.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu. Introdução. In: Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE: São José dos Campos, 2001. Capítulo 1. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>> acesso em: 11 de março de 2014.

CALHEIROS, R. de Oliveira et al. **Preservação e Recuperação das nascentes**. Piracicaba: Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ-CTR, 2004. XII 40p.: il.

CRIADO, Rodrigo César. **Análise de uso e ocupação da terra nas áreas de preservação permanente dos corpos d'água da bacia do córrego espraiado como subsídio para pagamentos por serviços ambientais**. Presidente Prudente: [s.n], 2012. 118 f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia: dissertação de mestrado.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1974. 150p.

COSAG - CONSELHO SUPERIOR DE AGRONEGÓCIO. **Cadastro Ambiental Rural: Soluções e desafios**. Especial COSAG. Revista Agroanalysis p.42. Abril de 2012.

CONSERVADOR DAS ÁGUAS. Departamento de Meio Ambiente Extrema, Minas Gerais. Disponível em< <http://extrema.mg.gov.br/conservador-das-aguas/>>. Acesso em: jul. de 2015.

Controvérsias do novo Código Florestal. Política agrícola. Revista Agroanalysis, P.20-22. Junho de 2011.

DECRETO Nº 7.830, de 17 de OUTUBRO de 2012. Dispõem sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural. Disponível em< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm>. Acesso em: jul.de 2015.

FERRARI LEITE, J. A ocupação do Pontal do Paranapanema. São Paulo: Ed. Hucitec/Unesp, 1998.

GALVÃO; Wougran S.; MENESES; Paulo Roberto. **Avaliação dos sistemas de classificação e codificação das bacias hidrográficas brasileiras para fins de planejamento de redes hidrométricas**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2511-2518.

GONÇALVES, Aline Kuramoto. **Pagamento por serviços ambientais como instrumento de gestão ambiental dos recursos hídricos: o projeto Mina D'Água na bacia do córrego do Palmitalzinho - São Paulo - Brasil**. Presidente Prudente, 2013. 144 f.: il.

GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. (org.) **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 375p. Capítulo 7 – Degradação Ambiental.

GUERRA, Antonio Teixeira; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 652 p.: il.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Uso Da Terra**. Rio de Janeiro, 2013.

JODAS; Natália; PORTANOVA; Rogério Silva. **Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e Agroecologia: uma abordagem crítica**. REVISTA DO DIREITO PÚBLICO, Londrina, v.9, n.3, p.129-152, set./dez.2014.

KUNTSCHIK, Daniela P; EDUARTE, Marina; UEHARA, Thiago H. K. **Matas ciliares**. Secretaria do meio ambiente (SMA). São Paulo. 1ª Ed. Atualizada em 2011. (7 Caderno de Educação ambiental). Coordenadoria de biodiversidade e recursos naturais

LAUDARES, Sarita Soraia de Alcântara.; SILVA, Kamila Gomes da; BORGES, Luís Antônio Coimbra. **Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental**

no Brasil. In: Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 31, p. 111-122, ago. 2014. Universidade Federal do Paraná.

LEAL, Antonio Cezar. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca**. Campinas, São Paulo. 1995. 154 p. il. Dissertação de Mestrado em Geociências e Meio ambiente. Rio Claro: IGCE – Campus de Rio Claro.

MANUAL CEAFF/CAOMA - **NOVO CÓDIGO FLORESTAL (LEI Nº 12.651/2012)**. Ministério Público de Minas Gerais. Disponível em: <[https://aplicacao.mpmg.mp.br_xmlui_bitstream_handle_123456789_1134_3 MJ Manual novo código florestal](https://aplicacao.mpmg.mp.br_xmlui_bitstream_handle_123456789_1134_3_MJ_Manual_novo_codigo_florestal)>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>.

_____. **Instrução Normativa nº 02, de 05 de maio de 2014**. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural – CAR. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=59&data=06/05/2014>>. Acesso em: 06 de maio de 2015.

MEDEIROS, José S. de; CÂMARA, Gilberto. GIS para Estudos Ambientais. In: Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE: São José dos Campos, 2001. Capítulo 10.

MOTA, Suetônio. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 200p.

METZGER, Jean Paul. **O Código Florestal tem base científica?** Revista natureza & conservação. Editora Cubo: Associação Brasileira de ciência ecológica e conservação (ABEC), 2010.

NASCIMENTO; Renata Carvalho do et al. **Curso de capacitação para o Cadastro Ambiental Rural (CapCAR)**: sequência I de preenchimento do CAR (cadastrante, imóvel, domínio e documentação – Lavras : UFLA, 2014. 36 p. : il. - (Textos temáticos).

OLIVEIRA; Athila Leandro de [et al.]. **Curso de capacitação para o Cadastro Ambiental Rural (CapCAR)** : linha do tempo CAR. Lavras : UFLA, 2014. 22 p. : il. - (Textos temáticos).

_____. **Curso de capacitação para o Cadastro Ambiental Rural (CapCAR)**: sequência de preenchimento II do CAR : Etapa Geo (área do imóvel, cobertura do solo, servidão administrativa, áreas de preservação permanente, áreas de uso restrito, reserva legal).Lavras : UFLA, 2014. 36 p. : il. - (Textos temáticos).

OLIVEIRA; Luiz Rodrigues De; ALTAFIN ; Iara Guimarães. **PROAMBIENTE: UMA POLÍTICA DE PAGAMENTO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS NO BRASIL**. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER. Brasília: Distrito Federal/DF; UNB, 2008.

PIATO, Aline Patrícia; SANDÃO, Patrícia Soraia de Souza. **Análise de áreas verdes e conforto térmico na cidade de Santo Anastácio-SP**. Presidente Prudente: [s.n.], 2002. 71 f.: il.

PIEIDADE, Maria Teresa Fernandez et al. **Áreas Úmidas no âmbito do Código Florestal brasileiro**. Seção 1 – Áreas Úmidas, Zonas de Risco e Biodiversidade. In: Código Florestal e a Ciência: o que

nossos legisladores ainda precisam saber. Comitê Brasil. Brasília – DF, 2012. Disponível em:<http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/Revista_codigo_florestal_e_a_ciencia_fev_2012_Comite_Florestas.pdf#page=9>. Acesso em:< 16 set. 2015>.

PIRES; Mauro Oliveira. **O Cadastro Ambiental Rural**: das origens às perspectivas para a Política Ambiental. Brasília : Conservação Internacional, 2013. 44 p.

PÍREZ, Ana Cecilia Coral. **PLANEAMIENTO Y ANÁLISIS INTEGRAL DEL PAISAJE DE LA "CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BUENAVISTA" PROVINCIA DE MANABÍ-ECUADOR** para la implementación de políticas de incentivos a la restauración de ecosistemas con fines de conservación (Programa Socio Bosque-Ecuador). Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente: [s.n.], 2015. iii, 145 f.: il. Color.

PIROLI, Edson Luís. **Introdução ao geoprocessamento**. Ourinhos: UNESP/Campus experimental de Ourinhos, 2010. 46p.

PROGRAMA MAIS AMBIENTE. Cadastro Ambiental Rural- CAR. Disponível em<<http://www.maisambiente.gov.br/>>.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANASTÁCIO. **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável**. Casa da Agricultura; Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Venceslau, 2010 a 2013.

REIS; Ernesto Santana Dos; BRANDÃO, Artur Caldas. **Diagnóstico da problemática da delimitação de Áreas de Preservação Permanente no âmbito do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR)**. III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife - PE, p. 1 – 7. Julho de 2010. Disponível em:<https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO/CD/artigos/Todos/Artigos_A_19>. Acesso em:< jul. de 2015>.

ROSENBERG; Renato. **Mecanismos voluntários de Pagamento por Serviços Ambientais: por que não ocorrem no Brasil? Um estudo focado em empresas de geração hidrelétrica e de abastecimento público de água**. Dissertação de Mestrado em Economia. Brasília: UNB, 2012.

RESOLUÇÃO SMA-061, DE 24 DE JUNHO DE 2010. **Projeto Mina D'água, Pagamento por Serviços ambientais**. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/resolucao/2010/2010_res_est_sma_123.pdf. Acesso em: <jul. de 2015>.

SÃO PAULO. **DECRETO Nº 59.261**, DE 5 DE JUNHO DE 2013. Institui o Sistema de Cadastro Ambiental Rural do Estado de São Paulo SICAR-SP, e dá providências Correlatas. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/sicar/files/2013/02/DECRETO_CAR_59.261_2013.pdf . Acesso em: <30 agosto 2015>.

SANTOS, José Carlos Montagnini dos Santos. **A ocupação e os impactos causados pela Vila Esperança em Santo Anastácio (SP)**. Presidente Prudente, 1998. Monografia de Geografia. Universidade Estadual Paulista – UNESP. 90 f.

SANTOS, João Paulo de Faria. **O Cadastro Ambiental Rural como nova etapa do planejamento territorial ambiental brasileiro**. Brasília: Distrito Federal. [s/d]. Disponível:<ctig2014.dei.uc.pt_CTIG2014_downloads_artigos_5B1_FariaSANTOS_39>.

SANTOS, Éder Pereira dos. **Mudanças no uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Ribeirão do Rebojo entre 1971/1972 e 2007/2008**. UGRHI Pontal do Paranapanema – SP. Presidente Prudente : [s.n.], 2013. 396 f.

SILVA; José A. Aleixo da Silva et al. (*coord.*). Academia Brasileira de Ciência, Grupo de Trabalho do Código Florestal (*org.*). **O Código Florestal e a Ciência**: contribuições para o diálogo. São Paulo: SBPC, 2011.

TEIXEIRA; Carlos Geraldo. **Pagamento Por Serviços Ambientais De Proteção Às Nascentes Como Forma De Sustentabilidade E Preservação Ambiental**. Curitiba, 2011. Dissertação do Curso de Pós- Graduação em Direito Socioambiental, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

ZAKIA, Maria José; PINTO, Luís Fernando Guedes. **Guia para aplicação da nova lei em propriedades rurais**. Piracicaba, São Paulo: Imaflora, 2013. 32 p.

Bibliografia:

BELTRAME, Angela da Veiga. **Diagnóstico do Meio Físico de Bacias Hidrográficas**: modelo e aplicação. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1994. 112p.

CARTILHA CÓDIGO FLORESTAL (2001-2011). **Código Florestal**: entenda o que está em jogo com a reforma da nossa legislação ambiental. 2011. 20 p. BRANCO, Samuel Murgel. **Poluição**: a morte de nossos rios. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1972.

CASTILHOS Jr; Armando Borges de. et al (coord). **GERENCIAMENTO DE Resíduos Sólidos Urbanos Com Ênfase Na Proteção De Corpos D'água: Prevenção, Geração E Tratamento De Lixiviados De Aterros Sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA (CBH-PP). **Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos**: Pontal do Paranapanema. Disponível em: <http://paranapanema.org/sitepar/ugrh/>. Acesso em: 21 fev. 2013.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA (CBH-PP). **Características Gerais da UGRHI-22**. Disponível em: http://www.paranapanema.org/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=79>. Acesso em: 21 fev. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 8.235, de 05 de maio de 2014**. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/05/2014&jornal=1000&pagina=1&totalArquivos=>>. Acesso em: 05 de jan. de 2015.

BOIN, M. N. *Áreas de Preservação Permanente*: Uma visão prática. In: Centro de Apoio Operacional de Urbanismo e Meio Ambiente. (org.). *Manual Prático da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente*. 1 ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2005.

DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. São Paulo: DIFEL, 1986

ECODEBATE. Portal Ecodebate: Cidadania e meio ambiente. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/>>. Acesso em: 2014 e 2015.

KANEVIESKIR, T.; KANESVIESKIR, T.C. *Produtores de Água na Microbacia do Manancial Córrego do Veado- Presidente Venceslau, São Paulo: potencialidades em questão*. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geografia), 2011, 113f.

LEAL, A. C. **Gestão das águas no Pontal do Paranapanema**. São Paulo. Campinas, 2000. Tese, *Instituto de Geociências – UNICAMP*.

MACIAS, Luciana Cristia de Souza. **CADASTRO AMBIENTAL RURAL – CAR: Caráter Declaratório e de âmbito Estadual obrigatório em Propriedade Rural**. In: II Simpósio de Recursos Hídricos. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia, v2, n1 – 2013. p. 136-146.

MARTINS, Encarnita Salas. **Poluição no Rio Santo Anastácio: levantamento e valoração econômica**. Rio Claro: IGCE-Cp, UNESP, 2000. Tese de doutorado em Geociências e Meio ambiente. 205 p.; il.

MORAS FILHO, Luiz Otávio et al. Curso de capacitação para o Cadastro Ambiental Rural (CapCAR): apresentação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural(SICAR). Lavras: UFL, 2014. 22 p.: il.

Manual do Usuário. **Cadastro Ambiental Rural Módulo de Cadastro - Versão 1.0**. Brasília - DF / Maio de 2014. 220p.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 3ª Edição. 356 p.

RODRIGUEZ, José Manoel Mateo. **Planificación Ambiental**. La Habana, 2002.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Geografia Física (?) Geografia Ambiental (?) ou Geografia e Ambiente (?). In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. 1ª ed. Curitiba: UFPR, 2002. p.111-120. 270 p.: il.

VITTE, Antonio Carlos; GUERRA, Antonio J. Teixeira (org.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 280p.

Sites:

<http://www.ufscar.br/aprender/aprender/2010/06/bacias-hidrograficas/>

<http://www.estadao.com.br/noticias/economia,brasil-ja-e-o-terceiro-maior-exportador-agricola-do-mundo,520500,0.htm>. Acesso em 12 Jul. 2014.

<http://hotsite.mma.gov.br/capcar/>

<http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/cadastro-ambiental-rural-como-e-onde-se-inscrever-no-car.html>

Sites com as informações da prorrogação do CAR:

<<http://www.observatorioflorestal.org.br/noticia/ministerio-da-agricultura-ja-fala-em-prorrogacao-do-car-por-um-ano>>.

<<http://www.canalrural.com.br/noticias/codigo-florestal/governo-confirma-prorrogacao-car-por-ano-56265>>. <<http://www.ultimasnoticias.inf.br/artigos/a-prorrogacao-do-car>>.

Ver quantidade de imóveis rurais cadastrados em
<<http://simat.mma.gov.br/acomweb/Media/Documentos/b17b17e9-6805-4920-9.pdf>>

ANEXO 1 – Certificado de conclusão do Curso CAPCAR



ANEXO 2 - Decreto de prorrogação da inscrição no CAR

DECRETO Nº 8.439, DE 29 DE ABRIL DE 2015

Delega competência ao Ministro de Estado do Meio Ambiente para a prática dos atos que especifica.

A PRESIDENTA DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, caput, inciso VI, "a", e parágrafo único, da Constituição, e tendo em vista o disposto nos art. 11 e art. 12 do Decreto-Lei no 200, de 25 de fevereiro de 1967, e na Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012,

DECRETA:

Art. 1º Fica delegada competência ao Ministro de Estado do Meio Ambiente para a prorrogação dos prazos estabelecidos nos art. 29, § 3º e art. 59, § 2º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012.

Art. 2º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 29 de abril de 2015; 194º da Independência e 127º

DILMA ROUSSEFF
Izabella Mônica Vieira Teixeira