

**UNIOESTE – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PR CENTRO DE CIÊNCIAS
AGRÁRIAS - CCA PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

FERNANDA LUDMYLA BARBOSA DE SOUZA

**OS IMPACTOS DA MUDANÇA DO CÓDIGO FLORESTAL NA MICROBACIA
SANGA MINEIRA NO MUNICÍPIO DE MERCEDES-PR**

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON
2018**

FERNANDA LUDMYLA BARBOSA DE SOUZA

**OS IMPACTOS DA MUDANÇA DO CÓDIGO FLORESTAL NA MICROBACIA
SANGA MINEIRA NO MUNICÍPIO DE MERCEDES-PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Prof. Dr. Armin Feiden – Orientador

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON
2018**

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

de Souza, Fernanda Ludmyla
OS IMPACTOS DA MUDANÇA DO CÓDIGO FLORESTAL NA MICROBACIA
SANGA MINEIRA NO MUNICÍPIO DE MERCEDES-PR / Fernanda
Ludmyla de Souza; orientador(a), Fernanda Ludmyla de
Souza, 2018.
55 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste
do Paraná, , Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento
Rural Sustentável, 2018.

1. Reserva Legal. 2. Áreas de Preservação Permanente. 3.
Bacia do Paraná 3. I. de Souza, Fernanda Ludmyla. II.
Título.



Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46
Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>
Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000
Marechal Cândido Rondon - PR.



FERNANDA LUDMYLA BARBOSA DE SOUZA

**OS IMPACTOS DA MUDANÇA DO CÓDIGO FLORESTAL NA MICROBACIA DA
SANGA MINEIRA NO MUNICÍPIO DE MERCEDES-PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestra em Desenvolvimento Rural Sustentável, área de concentração Desenvolvimento Rural Sustentável, linha de pesquisa Inovações Sociotecnológicas e Ação Extensionista, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a) – Prof. Dr. Armin Feiden

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon
(UNIOESTE)

Profa. Dra. Adriana Maria de Grandi

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon
(UNIOESTE)

Dr. Pedro Celso Soares da Silva

Instituto Agrônomo do Paraná – (IAPAR)

Marechal Cândido Rondon, 26 de julho de 2018

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus pais e a toda minha família, não só de sangue, mas a todos os amigos que se tornaram parte da minha família.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e principalmente pela fé que fez de nós seres humanos capazes de enfrentar os obstáculos e dificuldades durante a árdua caminhada da vida acadêmica. A esta Universidade, bem como a seu corpo docente, de modo especial aos professores Wilson João Zonin e Adriana Maria de Grandi, à administração em geral pela disponibilidade e oportunidade.

Ao meu orientador Armin Feiden, pelo conhecimento repassado, pelo suporte, incentivo e todo o carinho que teve comigo durante esses dois anos, e à sua esposa Ana Maria, que me acolheu e tratou-me como sua filha, agradeço-lhes de todo o meu coração.

Aos meus pais, Océlio Miranda de Souza e Marilda do Socorro Barbosa de Souza, pela educação e amor, que é um dos sentimentos mais sublimes e esplendorosos, que sempre foi cultivado dentro do nosso lar, e principalmente pelo companheirismo que foi uma das peças chaves para a conclusão desse curso.

Às minhas irmãs Marcelly Barbosa e Nájla Barbosa pelo incentivo, pelos puxões de orelha e especialmente por acreditarem no meu potencial; à minha sobrinha Anna Clara pelo amor e carinho que me dar a cada dia, aos meus afilhados Analú e Océlio Neto.

Aos meus melhores amigos Eunice Lima, Mayra Abade, Kidelmir Milomes, Marlison Ávila, José Leandro, Thais Cristina, Nayanne Coutinho e aos meus novos amigos conquistados durante esses dois anos de luta, com quem eu pude aprender que tudo é questão do ambiente que você está inserido e que suas opiniões podem mudar, basta você olhar pela perspectiva do próximo. Obrigada por fazerem parte disso, Iza Layana, Jefferson Vorpapel, Pablo Wenderson, Renata Brasileiro, Rafael Ferreira, Valdeilson Almeida.

Aos nossos avós Benedito de Oliveira Barbosa, Maria Clara Barbosa, Claudomira Miranda, Paulo Firmino (*in memorian*) e Florentina Gomes (*in memorian*).

E a todos que contribuíram para nossa formação, nossos sinceros agradecimentos.

*“O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende
é com a vida e com os humildes.”*

Cora Coralina

RESUMO

SOUZA, Fernanda Barbosa de. Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Julho - 2018. **Os Impactos da Mudança do Código Florestal na Microbacia Sanga Mineira no Município de Mercedes-Pr.** Orientador Prof. Dr. Armin Feiden.

A microbacia Sanga Mineira pertence à bacia hidrográfica do Paraná 3 e é considerada um dos principais reservatórios de água do município de Mercedes, havendo em seu território 120 propriedades, as quais têm como principal fonte de renda a agropecuária. Para a ampliação de áreas de monocultivos, muitas áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente estão sendo destruídas pelos agricultores, o que causa uma série de desequilíbrios ambientais. Assim, mediante ao exposto, a pesquisa objetivou quantificar as áreas de Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP) existentes na microbacia Sanga Mineira, utilizando o Sistema de Informação Georreferenciada (SIG), além de detectar as principais alterações que ocorreram em decorrência da mudança do Código Florestal, para avaliar se as novas leis ajudaram a melhorar a sustentabilidade do ambiente. Como procedimentos técnicos metodológicos foi utilizado o programa SPRING, foram avaliadas 97 propriedades, das quais foram verificadas as três principais classes de uso do solo: Área de Preservação Permanente, Área de Reserva legal e Área de Consolidada Total. Concluiu-se que houve uma diminuição nas áreas de Reserva Legal e um aumento nas áreas de APP's e Área Consolidada Total.

Palavras-chave: Reserva Legal; Áreas de Preservação Permanente; Bacia do Paraná 3.

ABSTRACT

SOUZA, Fernanda Barbosa de. Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, July - 2018. **The Impacts of the Change of Forest Code in the Sanga Mineira Microbasin in the Municipality of Mercedes-Pr.** Advisor Dr. Armin Feiden.

The Sanga Mineira microbasin belongs to the Paraná watershed 3 and is considered one of the main water reservoirs of the municipality of Mercedes, having in its territory 120 properties that have as main source of income the agriculture and livestock. For the expansion of monoculture areas, many areas of Legal Reserve and Permanent Preservation are being destroyed by farmers, causing a series of environmental imbalances. Thus, through the above, the research aimed to quantify the legal reserve (RL) and permanent preservation (APP) areas in the Sanga Mineira microbasin, using the Georeferenced Information System (GIS), in addition to detecting the main changes that occurred as a result of the Forest Code change, to assess whether the new laws have helped to improve environmental sustainability. As a technical methodological procedure, the SPRING program was used, 97 properties were evaluated, of which three main land use classes were verified: Permanent preservation area, Legal Reserve Area and Total Consolidated Area. It was concluded that there was a decrease in the areas of legal reserve, and an increase in the areas of APP's and total consolidated area.

Keywords: Legal Reserve; Areas of Permanent Preservation; Paraná Basin 3.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da microbacia Sanga mineira- Mercedes, Paraná/2017.	29
Figura 2- Mosaico das propriedades rurais localizadas na Sanga Mineira.	33
Figura 3- Alterações ocorridas nas propriedades da microbacia Sanga Mineira, decorrentes da mudança na legislação.....	34
Figura 4- Mapa das propriedades da microbacia Sanga Mineira em 2005.	36
Figura 5- Mapa da situação atual das propriedades da microbacia Sanga Mineira – 2017.....	37
Figura 6- Quantificação de APP's na microbacia Sanga Mineira.	38
Figura 7- Quantificação das Áreas de Reserva Legal, na microbacia Sanga Mineira.	40
Figura 8- Relação do tamanho das áreas de Reserva Legal existente nas propriedades da microbacia Sanga Mineira.	41
Figura 9- Relação do tamanho das áreas de Preservação Permanente existentes nas propriedades da microbacia Sanga Mineira.	42
Figura 10- Relação do tamanho das Áreas dos Imóveis.....	43
Figura 11- Relação do tamanho da Área de agropecuária consolidada.....	44
Figura 12- Porcentagem das propriedades que tinham Reserva legal com os 20% exigidos em 2005.	44

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Bacias Hidrográfica	14
2.2 ISO 14001- Sistemas Da Gestão Ambiental - Requisitos Com Orientações Para Uso	16
2.3 Gestão Ambiental em Bacias Hidrográficas.....	18
2.4 Áreas de Preservação Permanente	20
2.5 Áreas de Reserva Legal.....	22
2.6 A Experiência Do Cultivando Água Boa.....	23
2.7 Mudanças Do Código Florestal	25
3. MATERIAL E MÉTODO	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1.INTRODUÇÃO

O crescente número de áreas desmatadas no Brasil tem gerado grande preocupação aos ambientalistas, principalmente porque pode gerar desequilíbrio ambiental, social, econômico e ecológico ao meio. Entre as principais causas do desmatamento estão as atividades agrícola e pecuária (CARVALHO, 2006).

Essas alterações dos ecossistemas naturais vêm provocando profundas e, provavelmente, irreversíveis mudanças no cenário brasileiro (ALMEIDA, 2000). Segundo o autor, a degradação ambiental coloca em risco o próprio planeta, gerando problemas como seca, erosões, enchentes, desaparecimento de nascentes e rios, resultando na destruição do ecossistema original.

Dentro da legislação brasileira, o Código Florestal embasa as discussões referentes às leis, resoluções e decretos relacionados à proteção ambiental (CARVALHO, 2016).

O primeiro Código Florestal brasileiro foi estabelecido pelo Decreto Federal nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. A legislação vigorou até que, com a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, foi estabelecido um novo Código Florestal brasileiro. Sua última versão foi lançada em 2012, com a lei 12.651, de 25 de março de 2012, complementada pela lei 12.727, de outubro de 2012 (CARVALHO, 2016).

De acordo com a lei 12.651, que tem como objetivo o desenvolvimento sustentável, o Brasil tem compromisso com a preservação de suas florestas e das demais formas de vegetação nativa, da biodiversidade do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras (BRASIL, 2012).

O novo Código Florestal estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, além de prever instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos (BRASIL, 2012).

De acordo com o Código Florestal capítulo I, artigo 3, define-se (BRASIL, 2012):

II- Área de Preservação Permanente (APP), área protegida, coberta 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.

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

O Código Florestal prevê faixas e parâmetros diferenciados para as distintas tipologias de APP's, de acordo com a característica de cada área a ser protegida (SCHÄFFER, 2011). Segundo o autor, a lei determina que no caso das faixas mínimas a serem mantidas e preservadas nas margens dos cursos d'água (rio, nascente, vereda, lago ou lagoa), a norma considera não apenas a conservação da vegetação, mas também a característica e a largura do curso d'água, independente da região de localização, seja em área rural ou urbana.

As APP's juntamente com as Reservas Legais (no caso dos imóveis rurais), com a sua cobertura vegetal protegida exercem um efeito tampão reduzindo a drenagem e carreamento de substâncias e elementos para os corpos d'água (TUNDISI et al., 2006).

A remoção da vegetação em um ambiente florestal ocasiona conseqüentemente processos erosivos, que geram degradação do ambiente e podem se propagar para áreas adjacentes (CARDOSO et al., 2006).

Assim, a declividade e a cobertura vegetal tornam-se fatores importantes na tomada de decisão de um manejo adequado da bacia hidrográfica, visto que influenciam a precipitação efetiva, escoamento superficial e fluxo de água no solo (CARDOSO et al., 2006).

Por isso, é importante que o manejo adequado dessas bacias seja efetuado de forma coerente, sendo necessária a elaboração de uma série de diagnósticos, nos quais devem conter todos os problemas como histórico da área da bacia, identificando os conflitos e indicando as soluções em todos os

níveis, integrando conclusões e recomendações para a recuperação total do meio ambiente, resultando no prognóstico da área (SILVA; RAMOS, 2001).

Mediante ao exposto, a pesquisa objetivou quantificar as áreas de Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP) existentes na microbacia Sanga Mineira, utilizando Sistema de Informação Georreferenciada (SIG), além de detectar as principais alterações que ocorreram em decorrência da mudança do Código Florestal, para que fosse possível avaliar se a nova legislação ajudou a melhorar a sustentabilidade do ambiente, analisando dados dos anos de 2005 e 2017.

Problema e Justificativa

O município de Mercedes está localizado na região Oeste do Paraná e faz parte da Bacia do Paraná 3. A microbacia Sanga Mineira é o principal reservatório de água do Município, sendo responsável pelo abastecimento de várias propriedades rurais e urbanas, por esse motivo o cuidado e proteção desse ambiente deve ser levado em consideração, pois o uso incorreto de ocupação do solo pode causar sérios prejuízos ao ecossistema, acarretando desequilíbrio na microbacia.

A maioria dos produtores da região está substituindo suas áreas de Reserva Legal por monocultivos, principalmente após a mudança do Código Florestal, já que, segundo este, propriedades com até 4 (quatro) módulos fiscais não necessitam ter os 20% de Reserva Legal exigidos por lei. Essa conduta acaba prejudicando a tentativa de implantação de um Desenvolvimento Rural Sustentável na região, haja vista que essas áreas são essenciais para a manutenção de um equilíbrio ecológico.

Diante disso, esta pesquisa procura responder se é possível a obtenção de um desenvolvimento rural sustentável, levando em consideração o novo Código Florestal.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bacias Hidrográfica

Bacia hidrográfica é o conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes, que é considerada uma unidade mais adequada

para estudos qualitativos e quantitativos do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes (PIRES et al., 2002).

De acordo com Lino e Dias (2003):

A bacia hidrográfica é definida como a área de captação natural da água da chuva que escoam superficialmente para o rio ou um seu tributário. Os limites são definidos pelo relevo, considerando-se como divisores de água os terrenos mais elevados. O rio principal que dá nome à bacia recebe contribuição dos seus afluentes, sendo que cada um deles apresenta inúmeros tributários menores, alimentados direta ou indiretamente por nascentes. Assim, em uma bacia existem várias sub-bacias e muitas microbacias, que são as unidades fundamentais para a conservação e o manejo dos recursos hídricos (pág.17).

Em cada segmento de um rio existe uma bacia hidrográfica, sendo definida como toda área que contribui por gravidade para os rios (MMA, 2006).

A concepção do conceito de bacias hidrográficas na conservação dos recursos naturais está vinculada à possibilidade de poder avaliar uma área geográfica predeterminada, avaliando o seu potencial de desenvolvimento, sua produtividade biológica, indicando as melhores formas de aproveitamento dos mesmos, gerando o mínimo possível de impactos ambientais (PIRES et al., 2002).

Sendo assim, conforme Pires et al. (2002), as bacias hidrográficas são de grande importância na determinação de um espaço físico funcional, podendo ser desenvolvidos diversos mecanismos de gerenciamento ambiental, objetivando um desenvolvimento sustentável.

De acordo com Lima e Zakia (2000), tendo em vista a hidrologia, as bacias hidrográficas são classificadas como grandes e pequenas, não só pela superfície total, sendo considerado os efeitos de outros fatores como os que geram deflúvio.

As microbacias são utilizadas como características distintas uma grande sensibilidade tanto às chuvas de alta intensidade (curta duração), como também ao fator uso do solo (cobertura vegetal). Dessa maneira, as alterações na quantidade e qualidade da água do deflúvio, em função de chuvas intensas e/ou em função de mudanças no solo, são detectadas com mais sensibilidade nas microbacias do que nas grandes bacias, por isso estudos realizados em microbacias são de grande importância para avaliar o desenvolvimento de um local (LIMA e ZAKIA, 2000).

O Estado do Paraná foi dividido em microbacias, segundo a metodologia da Ottocodificação, e com base na hidrografia Paranaense. A microbacia pode ser definida como sendo uma área geográfica drenada por um curso de água e limitada pelos divisores topográficos (PARANÁ, 2018).

Para Silva (2007), a partir da microbacia é possível conhecer a formação cultural e as relações sociais existentes, além de ser possível ver os reflexos da ação do homem na natureza, resultante do desenvolvimento das atividades rurais.

De acordo com Coutinho et al. (2013), os Processos hidrológicos dinâmicos em bacias podem sofrer modificações significativas em decorrência de atividades antrópicas, como modificações na ocupação das terras, desmatamento, expansão da agropecuária e urbanização intensiva. O autor afirma que estas atividades modificam a dinâmica hidrológica em razão das alterações nas características de cobertura e perfil do solo, podendo ocasionar prejuízos diversos, como erosão, assoreamento e enchentes.

2.2 ISO 14001- Sistemas Da Gestão Ambiental - Requisitos Com Orientações Para Uso

A gestão ambiental possui normas que têm como objetivo organizar os elementos de um sistema de gestão ambiental (SGA) eficaz que possam ser integrados a outros requisitos da gestão, bem como auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos. Não se pretende que estas normas, tais como outras normas, sejam utilizadas para criar barreiras comerciais não-tarifárias, nem para ampliar ou alterar as obrigações legais de uma organização (OLIVEIRA e PINHEIRO, 2010).

Conforme Nascimento e Poledna (2002), as normas ISO 14000 vêm sendo elaboradas desde 1993 pelo Comitê Técnico (TC) 207 da International Standardization Organization (ISO) e têm como finalidade ajudar as empresas e organizações, para que assim elas obtenham uma melhor gestão dos recursos, principalmente os ambientais, estabelecendo Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), Auditoria Ambiental, Avaliação de Desempenho Ambiental, Rotulagem Ambiental, Avaliação do Ciclo de Vida e Aspectos Ambientais em

Normas e Produtos, além da terminologia utilizada para a compreensão do conjunto das próprias normas (NASCIMENTO e POLEDNA, 2002).

De acordo com Oliveira e Serra (2010), a NBR ISO 14001 determina exigências para o gerenciamento de gestão ambiental (SGAs), sem definir a forma e o grau que eles devem ter ou alcançar, permitindo, portanto, que as empresas desenvolvam suas próprias soluções para o atendimento das exigências da norma.

Segundo Oelreich (2004), não existem orientações específicas para a forma como rotinas devem ser formuladas, implantadas ou gerenciadas e, por isso, é uma tarefa importante no processo de certificação a sua interpretação e adaptação à realidade das organizações.

Para Poksinska et al. (2003), é importante a implantação da norma NBR ISO 14001, pelos motivos certos. O autor destaca que a preservação da natureza e a melhoria ambiental de processos e produtos devem ser o motivo da implantação, sob pena de faltar comprometimento dos colaboradores e o sistema cair em descrédito.

Consoante Matthews (2003), devem ser levados em consideração os seguintes processos/atividades: a) Planejar: políticas ambientais, impactos ambientais e metas ambientais; b) Executar: atividades ambientais e documentação ambiental; c) Verificar: auditorias ambientais e avaliação de desempenho ambiental; e d) Agir: treinamento ambiental e comunicação ambiental.

Uma das principais atividades ambientais é a caracterização dos aspectos ambientais, avaliando a posição e ajudando na aplicação de um Sistema de Gestão Ambiental (SAG). Entretanto, existe uma dificuldade de informações para se definir um procedimento de avaliação ambiental que pode contribuir para o fracasso da implantação de um sistema efetivo. Identificando os aspectos e impactos ambientais considera-se aqueles referentes às emissões atmosféricas, o lançamento em corpos de água, a contaminação do solo, os resíduos sólidos, etc. (HENKELS, 2002)

A ISO 14001 em seu item 4.3.1 refere-se aos aspectos ambientais, em que se determina como devem ser estabelecidos, implementados e mantidos procedimentos para (ABNT,2004).

- a) Identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, dentro do escopo definido de seu sistema da gestão ambiental, que a organização possa controlar e aqueles que ela possa influenciar, levando em consideração os desenvolvimentos novos ou planejados, as atividades, produtos e serviços novos ou modificados;
- b) Determinar os aspectos que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente (isto é, aspectos ambientais significativos) (ABNT, 2004).

A organização deve documentar essas informações e mantê-las atualizadas. A organização deve assegurar que os aspectos ambientais significativos sejam levados em consideração no estabelecimento, implementação e manutenção de seu sistema da gestão ambiental (ABNT, 2004).

A ISO 14001 adota uma abordagem sistêmica que possibilita que a organização atinja o sucesso sustentável a longo prazo e estabelece melhores práticas para (ABNT, 2015):

- a) Proteção ao meio ambiente pela prevenção ou mitigação dos impactos ambientais adversos;
- b) Mitigação de potenciais efeitos adversos das condições ambientais da organização;
- c) Aumento do desempenho ambiental;
- d) Utilização de perspectiva de ciclo de vida que pode prevenir o deslocamento involuntário dos impactos ambientais dentro do ciclo de vida (ABNT, 2015).

2.3 Gestão Ambiental em Bacias Hidrográficas

Através da microbacia hidrográfica pode ser feito um gerenciamento simultâneo, interdependente e cumulativo de seus aspectos econômicos, sociais e ambientais, sendo possível realizar um planejamento e administração integrada dos recursos naturais, solo e água, ampliando assim, notavelmente, a sinergia e a potencialidade dos processos operados, além de oferecer condições geográficas e sociais favoráveis à organização comunitária (SABANÉS, 2002).

De acordo com Guerra (1995), o primeiro passo para se analisar uma bacia é a identificação da sua saída (ponto mais baixo ou nível básico) no mapa, uma vez identificada, alguns parâmetros podem ser calculados e ajudam

na descrição e na quantificação das características dessa bacia. Segundo o mesmo autor, a determinação de vários parâmetros da bacia fornece informações que são úteis na tomada de decisão de como manejar essa bacia, além de simplesmente descrevê-la.

Para Santana (2003), o planejamento das bacias tem sido unilateral, ora prioriza o aspecto hídrico, ora prioriza o uso agrícola. De acordo com o teórico, o aspecto hídrico tem grande importância, porém não se pode esquecer o produtor rural que vive na bacia e necessita de renda para sua sobrevivência.

Souza et al. (2012) afirma que um fator muito importante que deve ser levado em consideração é a presença ou ausência de cobertura florestal em uma bacia hidrográfica, pois isso irá afetar diretamente na qualidade e quantidade de água. Além disso, os tipos de uso do solo são determinantes para a conservação dos mananciais hídricos.

Nesse sentido, verifica-se que a gestão ambiental de uma bacia hidrográfica deve contemplar a qualidade e o gerenciamento da oferta e da demanda dos outros recursos naturais, como o solo, o ar, a fauna, a flora e a energia (SOUZA et al., 2012).

A degradação ambiental nas áreas de infiltração, provocada por desmatamentos desordenados, compactação e erosão de solos, não só afeta o potencial de evapotranspiração (e conseqüente produção de água limpa para o ciclo hidrológico), como também provoca escoamentos superficiais excessivos, que carregam sedimentos e dejetos, os quais irão depositar-se nos grandes reservatórios, tendo como resultado o assoreamento e a poluição ambiental (SANTANA, 2003).

Conseqüências de médio e longo prazos desses fenômenos são o comprometimento da capacidade produtiva e de conservação de água e solo nas propriedades rurais, além da redução na capacidade de armazenamento dos grandes reservatórios, comprometendo a produção de energia. O efeito conjunto desses vários fatores é a deterioração das bacias hidrográficas (SANTANA, 2003).

As práticas de manejo integrado de bacias hidrográficas vão além da aplicação de técnicas de manejo e conservação de solos em nível de propriedades rurais isoladas, pois integram medidas de saneamento básico e saúde pública; proteção de nascentes; critérios para delimitação de reservas

florestais/ecológicas; recuperação de áreas degradadas; proposição de alternativas produtivas em consonância com as aptidões agroclimáticas das bacias hidrográficas e distribuição dos sistemas viários (SOUZA e FERNANDES, 2000).

A metodologia leva em consideração 21 parâmetros na análise da deterioração das bacias hidrográficas: Solos, Fatores climáticos, Hidrogeologia, Flora, Fauna, Recurso Hídrico Superficial, Aspectos Sociais, Aspectos Econômicos, Aspecto Tecnológico, Uso e Ocupação do Solo, Diagnóstico Ambiental, Estrutura Urbana, Patrimônios, Conservação da Natureza, Situação de Risco, Potencial Turístico, Saúde Pública, Passivo, Educação Ambiental, Aspectos Legais, Quadro Institucional (DILL, 2007).

O conceito de desenvolvimento sustentável pode ser visto como um guia para a política pública de conservação e gestão integradas de recursos hídricos e florestais em uma bacia hidrográfica (LINO e DIAS, 2003).

Na perspectiva do desenvolvimento sustentável em uma bacia hidrográfica, o trinômio sócio-econômico-ecológico funciona como o tripé de suporte apoiado por uma visão política e espacial. O entendimento a respeito desse desenvolvimento exige objetivos claros, refletidos em políticas públicas que orientem as iniciativas da sociedade civil e do poder público. Deve ser também democrático, com efetiva participação dos diferentes segmentos sociais nas decisões dos organismos gestores de bacia (SACHS, 1993).

2.4 Áreas de Preservação Permanente

As APPs são áreas estratégicas e de alta fragilidade ambiental que exercem papel importante na preservação de mananciais e recursos hídricos para garantir a estabilidade climática, hidrológica e geomorfológica, o fluxo gênico de fauna e flora e a proteção ao solo (OKUYAMA et al., 2012). Segundo Santos (2011), elas são de grande importância ecológica, coberta ou não por vegetação nativa, pois garante o fluxo da fauna e flora para assegurar o bem estar da sociedade, perante o código civil.

As Áreas de Preservação Permanente (APP) destacam-se entre as florestas por sua função ecológica relevante para a manutenção e equilíbrio do meio ambiente e tiveram suas primeiras noções legais no Código de 1934,

quando este criou as florestas protetoras e remanescentes, vindo a serem definidas como áreas de Preservação Permanente com a edição do atual Código Florestal (ROSA, 2011).

Segundo a Resolução do CONAMA N° 303, as Áreas de Preservação Permanente são instrumento de relevante interesse ambiental e social, uma vez que podem ser consideradas como parte integrante do desejado escopo de ações e propostas, visando o desenvolvimento sustentável tão almejado nos dias de hoje. O objetivo das Áreas de Preservação Permanente é “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênicos da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2002).

Em conformidade com Miranda (2009), as Áreas de Preservação Permanente devem ser protegidas e mantidas com a vegetação natural. São aquelas que se situam:

- a) Em faixas de terra que margeiam os rios (vegetação ciliar);
- b) Às margens de lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais;
- c) Ao redor de nascentes ou olhos d'água; em topos de morros, montes, montanhas e serras;
- d) Em encostas ou parte delas com declividade superior a 45°.

Segundo o Art. 4º, considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei (BRASIL, 2012):

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º;

- IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
- VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- XI - as veredas (BRASIL, 2012).

2.5 Áreas de Reserva Legal

De acordo com o novo Código Florestal, o Art. 12 define Reserva Legal como todo imóvel rural que deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel (BRASIL, 2012):

I - localizado na Amazônia Legal:

- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
- b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
- c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento) (BRASIL, 2012).

Em consonância com a legislação, Reservas Legais são necessárias ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas (MACIEL, 2008). Para Carli (2004), as Reservas Legais eficazes possibilitam o uso sustentável dos recursos naturais, a conservação e reabilitação dos processos ecológicos, a conservação da biodiversidade e o abrigo e proteção da fauna e flora nativas.

Desse modo, a Reserva Legal tem como papel ambiental colaborar para preservação do equilíbrio ecológico. E como essas áreas são possíveis para uso, sob regime de manejo, de acordo com critérios técnicos e científicos estabelecidos em regulamento, inadmitindo, contudo, a supressão da

vegetação, também exercem função no fornecimento de bens econômicos de forma sustentável (LIMA e LIMA, 2008).

A conservação de parte da vegetação da propriedade rural pode evitar grandes desastres ecológicos, que são causados por desmatamentos, queimadas e outras espécies de destruição de florestas (LIMA e LIMA, 2008). Ainda segundo Lima e Lima (2008), a destruição das matas altera os microclimas e o regime de chuvas; os insetos úteis (inimigos naturais das pragas) perdem seu refúgio natural, acelerando o desequilíbrio nos agroecossistemas; os pássaros e os animais ameaçados de extinção pela caça predatória e pelos agrotóxicos desaparecem.

2.6 A Experiência Do Cultivando Água Boa

As barragens artificiais são uma das principais fontes de energia elétrica. Todavia, a construção dessas obras gigantescas atingem de forma drástica a natureza, causando uma série de impactos negativos para o meio ambiente (DOMINGUEZ e PIMENTEL, 2016).

As construções dessas barragens são capazes de transformar a natureza de forma permanente e/ou de modo irrecuperável, motivo de preocupação que traz intensos debates no mundo da ciência e da tecnologia na atualidade (DOMINGUEZ e PIMENTEL, 2016).

Segundo Cipolat et al. (2010), com intuito de tentar minimizar os danos causados pela construção da usina hidroelétrica de Itaipu, em 2003, foi criado o Programa Cultivando Água Boa (CAB), o qual engloba todas as comunidades que pertencem à Bacia do Paraná 3 (BP3), que foram as principais afetadas pela construção.

São realizados uma série de programas, projetos e ações interconectados de forma holística e sistêmica, apresentando como documentos de base: A carta da Terra, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis, Agenda 21 e os Objetivos do Milênio. Os programas são detalhados em ações que, por sua vez, são viabilizadas por meio de projetos e atividades e são monitorados pelo Sistema de Gestão por Programas e Ações - GPA (CIPOLAt et al., 2010).

O programa Cultivando Água Boa conta com 21 programas, 63 ações e 2.146 parceiros, abrangendo 29 municípios, com área de 8000 Km², 1 milhão de habitantes e 70 microbacias recuperadas (ITAIPU, 2018).

Os princípios de metodologia utilizados pelo programa Cultivando Água Boa da Itaipu Binacional são: a construção de programas com atores participantes que podem ser caracterizados como parceiros; construção coletiva por um comitê gestor, a fim de obter sinergia organizacional; priorizando a participação de atores sociais regionais que sejam formalmente constituídos, como associações, ONGs, governos locais, cooperativas, etc. (ITAIPU, 2018).

Os programas são desenvolvidos para promover a sustentabilidade, possuindo articulações sistêmicas e visões de futuro, oportunizando o surgimento de novas ações (ITAIPU, 2018).

A escolha e avaliação dos programas deve ser coletiva, ocorrendo num primeiro momento no comitê, passando para os municípios para então ir ao nível da bacia hidrográfica; deve-se oportunizar a participação de todos os atores sociais organizados (CIPOLAT et al., 2010).

Dessa forma, os objetivos principais do programa Cultivando Água Boa são: Biodiversidade, nosso patrimônio; Desenvolvimento rural sustentável; Educação ambiental; Educação corporativa (público interno); Gestão da informação territorial; Gestão da informação territorial (projetos), Gestão organizacional da diretoria jurídica; Gestão organizacional da diretoria de coordenação; Gestão por bacias (cultivando água porá); Infraestrutura eficiente; Melhoria da infraestrutura e equipamentos de serviços empresariais; Mexilhão dourado; Monitoramento e avaliação ambiental; Produção de peixes em nossas águas; Recursos humanos da Itaipu; Saneamento na região; Saúde na fronteira; Sustentabilidade de segmentos vulneráveis; Turismo nota 10; Valorização do patrimônio institucional e regional (ITAUPU, 2018).

O Programa cultivando Água Boa foi considerado pelo teólogo e filósofo Leonardo Boff como sendo a experiência ecológica mais bem realizada do mundo. Segundo ele, a Itaipu conseguiu fazer com que a ecologia fosse incorporada como políticas públicas, na forma de projetos de lei em algumas cidades, o que é muito raro no mundo, isso fez com que o programa ganhasse essa ressonância planetária (ITAUPU, 2018).

2.7 Mudanças Do Código Florestal

Promulgando a Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012, a presidenta alterou a redação do projeto, vetando alguns dispositivos e modificando outros por meio da Medida Provisória n. 571/2012. O novo Código Florestal foi criado com o intuito de conciliar a preservação ambiental e o respeito às normas jurídicas com a produção agrícola e a realidade rural, levando em consideração uma pegada mais sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2012).

Entre as principais mudanças no Código Florestal, destaca-se o tamanho da propriedade rural familiar. De acordo com o Art. 3º da Lei 11.326/06, para ser considerada uma pequena propriedade familiar a área não pode ultrapassar o tamanho de 4 módulos fiscais (BRASIL, 2012).

Em relação às Áreas de Preservação Permanente, a definição não foi modificada, mesmo assim a Reserva Legal sofreu algumas alterações, como em relação às APP's que antes eram excluídas do somatório da reserva e agora, com o atual código, não há mais essa limitação, as APP's podem ser somadas às áreas de Reserva Legal. Isso acaba prejudicando o meio ambiente, pois o que deveria ser uma área maior com vegetação nativa, acaba sendo, por necessidade, uma área menor de Reserva Legal (BRASIL, 2012).

Outra mudança considerável foi em relação às atividades possíveis de serem executadas nas áreas de APP's, o que antes era proibido passou a ser possível, caso seja uma atividade de utilidade pública e interesse social, permitindo a supressão de APP (BRASIL, 2012).

VIII - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
 - b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;
 - c) atividades e obras de defesa civil;
 - d) atividades que comprovadamente proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais referidas no inciso II deste artigo; e) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;
- (BRASIL, 2012).

IX - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas;
 - b) a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;
 - c) a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas, observadas as condições estabelecidas nesta Lei;
 - d) a regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população de baixa renda em áreas urbanas consolidadas, observadas as condições estabelecidas na Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009;
 - e) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;
 - f) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;
 - g) outras atividades similares devidamente caracterizadas e motivadas em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional à atividade proposta, definidas em ato do Chefe do Poder Executivo federal;
- (BRASIL, 2012).

Outro fator a se destacar diz respeito às áreas destinadas à Reserva Legal. De acordo com a nova lei, propriedades com área até 4 módulos fiscais não precisam ter a quantidade de reserva exigida por lei, isto é, estão isentas, sendo computada apenas a quantidade de vegetação existente na propriedade (BRASIL, 2012).

Art. 67. Nos imóveis rurais que detinham, em 22 de julho de 2008, área de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores ao previsto no art. 12, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, vedadas novas conversões para uso alternativo do solo.

Essa medida acaba por prejudicar o ecossistema, visto que essas áreas são de suma importância para preservação dos recursos naturais. A falta dessas florestas nativas acarreta sérios desequilíbrios para o meio ambiente.

Sobre as áreas de APP e Reserva Legal observa-se uma mudança em relação à largura das mesmas. Enquanto o Código Florestal de 1965 estabelecia as áreas de proteção ambiental em relação à largura dos rios e mantinha uma área de Reserva Legal igual para todas as propriedades, o novo

Código determina tais áreas de acordo com o tamanho das propriedades rurais (BRASIL, 2012).

§ 1º Para os imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 2º Para os imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 3º Para os imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 4º Para os imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais.

Outro elemento criado junto com a nova legislação foi o Cadastro Ambiental Rural (CAR), designado para fazer o controle de todas as informações ambientais das propriedades, para controle, monitoramento e planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. O cadastro é feito em registro público eletrônico de âmbito nacional (FONSECA, 2012).

§ 1º A inscrição do imóvel rural no CAR deverá ser feita, preferencialmente, no órgão ambiental municipal ou estadual, que, nos termos do regulamento, exigirá do proprietário ou possuidor rural.

I - identificação do proprietário ou possuidor rural;

II - comprovação da propriedade ou posse;

III - identificação do imóvel por meio de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel, informando a localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e, caso existente, também da localização da Reserva Legal.

§ 3º A inscrição no CAR será obrigatória para todas as propriedades e posses rurais, devendo ser requerida até 31 de dezembro de 2017, prorrogável por mais 1 (um) ano por ato do Chefe do Poder Executivo.

Entre outras, essas foram as mudanças mais importantes no novo Código Florestal.

3. MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, pois tem a finalidade de procurar soluções para os impactos causados com a mudança do Código

Florestal, que vem afetando principalmente as áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente na microbacia Sanga Mineira, no município de Mercedes – Paraná, levantando o questionamento de como pode haver um desenvolvimento sustentável nessas áreas, sendo que suas matas nativas estão sendo tiradas para ampliação de agroecossistemas.

Quanto à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, segundo a metodologia de Triviños (1994). Com relação aos objetivos, a pesquisa é definida como descritiva (TRIVIÑOS, 1987). Quanto aos procedimentos, neste trabalho foram adotados estudos exploratórios, descritivos e documental.

Para a delimitação da pesquisa foram utilizados dados de 97 das 120 propriedades existentes na microbacia hidrográfica, pois não foi possível obter os dados atuais de 23 propriedades na base utilizada, porém a amostra foi bastante significativa, já que se utilizou mais da metade das propriedades existentes na microbacia. A microbacia está localizada no município de Mercedes, Oeste do Estado do Paraná, a latitude 24°09'04" W e longitude 54°26'55" S, com altitude aproximada de 415 metros e área total de 2058,59 ha. Na Figura 1 pode-se observar a localização da microbacia de acordo com as imagens DigitalGlobe.

As informações foram obtidas por meio de bases já existentes, geradas a partir do Projeto Gestão por Bacias do Programa Cultivando Água Boa, realizado pela Itaipu Binacional no ano 2005. Para a condução desse Programa foi estabelecido que a microbacia deve conter de 60 a 100 produtores rurais, número considerado adequado para ser trabalhado em processos de extensão rural, assistência técnica e educação ambiental (PARANÁ, 2018).



Figura 1 - Localização da microbacia Sanga mineira- Mercedes, Paraná/2017.

Fonte: DigitalGlobe.

Também foram adquiridos dados do ano de 2017 dessas propriedades, após a mudança do Código Florestal, no qual ocorreram alterações nos programas de armazenamento de dados, quando passou a ser usado o Cadastro Ambiental Rural-CAR. Essa base foi obtida mediante o site do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural-SICAR, onde constam informações cadastrais de propriedades de todo o Brasil.

Para elaboração dos mapas e processamento dos dados, utilizou-se de softwares de processamento de informações georreferenciadas, como SPRING versão 5.2.7, Qgis 1.8.0, com utilização do plugin Openlayers Google Earth. Por meio desses procedimentos foi possível a criação de mapas no Qgis e tabelas e gráficos no programa Excel.

A partir do software SPRING foi possível quantificar as classes de uso do solo, no qual se identificou a presença de 4 tipos: Área de Preservação Permanente, Reserva Legal, Área Consolidada Total, (resultante do somatório da área Consolidada de Agricultura, Pastagem, Reflorestamento e de Pomar) e Servidão Administrativa.

Quadro 1 - Definição das classes de ocupação do uso do solo

Classe	Ocupação	Características
1	Preservação Permanente	Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar.
2	Reserva Legal	Área do imóvel rural que, coberta por vegetação natural, pode ser explorada com o manejo florestal sustentável.
3	Área Consolidada Total	É a área de imóvel rural utilizada com a agricultura, pecuária e silvicultura, com as respectivas edificações e benfeitorias.
4	Servidão Administrativa	Servidão Administrativa pode ser constituída na forma de estrada, lateral de estrada, linha de energia, duto de água, gás, petróleo.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para a obtenção da área total de cada propriedade e a quantidade que cada classe ocupa dentro da área total, utilizou-se a função medidas de classes. Esse processo foi realizado para as duas legislações: a antiga, tendo como base de dados do Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente -SISLEG e a nova, utilizando bases do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural-SICAR, avaliando três situações, uso diagnóstico SISLEG, uso projetado SISLEG e uso CAR; posteriormente, foram comparados para avaliar as diferenças ocorridas dentro da área da microbacia vendo a situação que existia em 2005 e como se encontra essa região no ano de 2017.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se, a partir dos dados obtidos, que a principal classe afetada durante esses 12 anos foi a área de Reserva Legal, que passou a ter 125,50 ha a menos de mata nativa, como pode ser visualizado na Tabela 1. Em contrapartida, a classe que obteve aumento foi a Área Consolidada Total, com 1122,41 ha com 177,46 ha a mais de área destinada à agropecuária, ou seja,

os proprietários passaram a utilizar as áreas de Reserva Legal para fins agropecuário destruindo o ecossistema ali presente.

De acordo com Schroeder (1996), essa perda de cobertura florestal afeta diretamente na velocidade e quantidade de água que é escoada, fazendo com que haja um escoamento superficial, ocasionando um aumento de transporte de materiais para dentro dos rios, provocando processos erosivos nas bacias hidrográficas.

Essa situação representada na Tabela 1 se deve ao fato que, segundo o novo Código Florestal, propriedades com até quatro módulos fiscais estão dispensadas de ter os 20% de Reserva Legal, não sendo necessário o reflorestamento das mesmas, podendo ser contabilizada apenas a quantidade existente, se não existir Reserva Legal, não tem problema nenhum (BRASIL, 2012).

Tabela 1- Classes de uso de solo da microbacia Sanga Mineira- Mercedes/Paraná.

Classe de Uso do Solo (ha)	2005	2017
Preservação Permanente	27,88	67,73
Reserva Legal	308,63	183,13
Área Consolidada Total	944,95	1122,41
Servidão Administrativa	10,83	10,83
Total	1292,29	1384,10

Fonte: Autor.

Já em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP), nota-se um aumento de 39,85 ha, isso ocorreu porque, em 2005, tinham áreas próximas de bacias hidrográficas e não possuíam APP's, foram obrigadas por lei a fazerem a recuperação delas, pois, de acordo com a legislação, utilizando o Sistema SISLEG, havia um prazo de 20 anos para o reflorestamento dessas áreas.

Conforme a legislação da época, propriedades que contenham recursos hídricos tinham obrigação de preservar as matas ciliares, sendo estas responsáveis pela manutenção de um ambiente equilibrado. Entre as principais funções destacam-se: preservar os recursos hídricos, paisagem, facilitar o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (BORGES et al. 2011).

A lei que determinava a preservação e conservação das áreas, mantendo o mínimo de 10% APP's, foi revogada apenas em 2013, não podendo os proprietários desmatarem as Áreas de Preservação Permanente, considerando que só seriam anistiados quem tivesse desmatado até dia 22 de abril de 2008 e apresentassem como motivos: utilidade pública, interesse social, atividades agropastoris, ecoturismo, turismo rural. Caso não houvesse algum desses motivos, os proprietários seriam multados e obrigados a fazer o reflorestamento.

No Estado do Paraná um módulo fiscal corresponde a 18,72 hectares. Na microbacia estudada foram realizados balanços das propriedades para determinar a quantidade de hectares que cada propriedade tem dentro da bacia.

Segundo a Tabela 2, das 97 propriedades identificadas na microbacia, no ano de 2005, 73 eram menores ou iguais a 1 módulo fiscal, totalizando uma área de 714,77 ha, enquanto que 22 propriedades tinham entre 1 e 2 módulos fiscais, correspondendo a 511,96 ha e 2 propriedades entre 2 e 3 módulos, totalizando 103,14 ha.

Tabela 2 - Propriedades totais na microbacia Sanga Mineira- Mercedes/Pr.

Propriedades	2005		2017	
	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)
Menor ou igual a 1 módulo fiscal	73	714,77	69	676,9
Entre 1 e 2 módulos	22	511,96	25	602,2
Entre 2 e 3 módulos	2	103,14	3	142,97

Fonte: Autor.

Segundo Wammes et al. (2007), havia predomínio de pequenas propriedades na microbacia Sanga Mineira em 2005 e a área média era de 12,92 ha. A principal atividade existente neste período era a agropecuária e este fator pode ter contribuído para a degradação das áreas de Preservação Permanente, pois pequenas propriedades tem a necessidade do aproveitamento máximo das terras para a exploração econômica por meio da implantação de áreas de pastagem próximas a rios, lagos e nascentes, provocando dessa forma a degradação ambiental das APP's.

Em 2017, verificou-se que essa situação de divisão de terras mudou, sendo que as áreas menores ou iguais a 1 (um) módulo fiscal passaram a ser 69, equivalendo a 676,90 ha; já aquelas entre 1 e 2 módulos fiscais aumentaram para 25 propriedades, com área de 602,20 ha e 3 propriedades com 142,97 ha entre 2 (dois) e 3 (três) módulos.

O que pode justificar esse aumento é o fato de alguns proprietários terem comprado áreas para ampliar as suas, além de que agora, com o novo sistema de cadastro de dados, propriedades que sejam do mesmo dono devem ser somadas como se fosse uma só.

A Figura 2 representa o cenário existente na microbacia em 2017, as cores foram utilizadas para distinguir o tamanho das propriedades. Em amarelo claro estão as áreas de até 1 módulo fiscal, em amarelo canário as áreas entre 1 e 2 módulos fiscais e em amarelo queimado estão as propriedades entre 2 e 3 módulos fiscais.

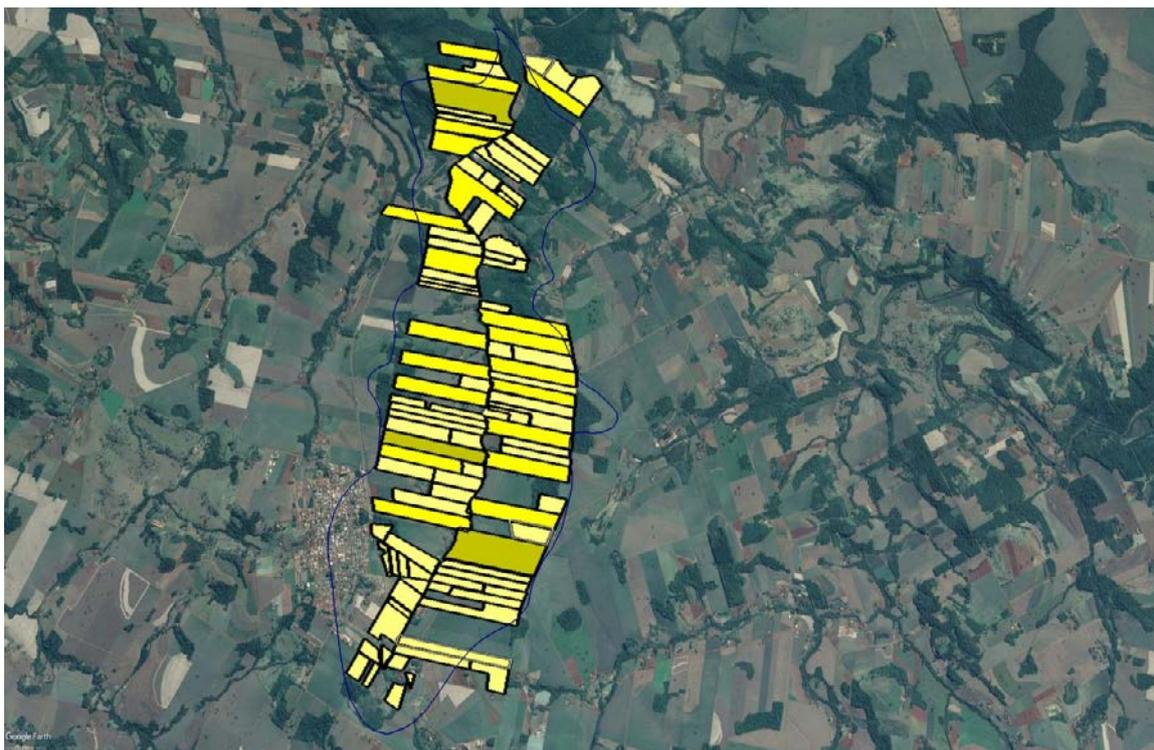


Figura 2- Mosaico das propriedades rurais localizadas na Sanga Mineira.
Fonte: DigitalGlobe.

Na Figura 3 reproduz-se a diferença em percentual das 3 principais classes estudadas e podendo ser verificado como a microbacia foi afetada com as modificações na legislação brasileira.

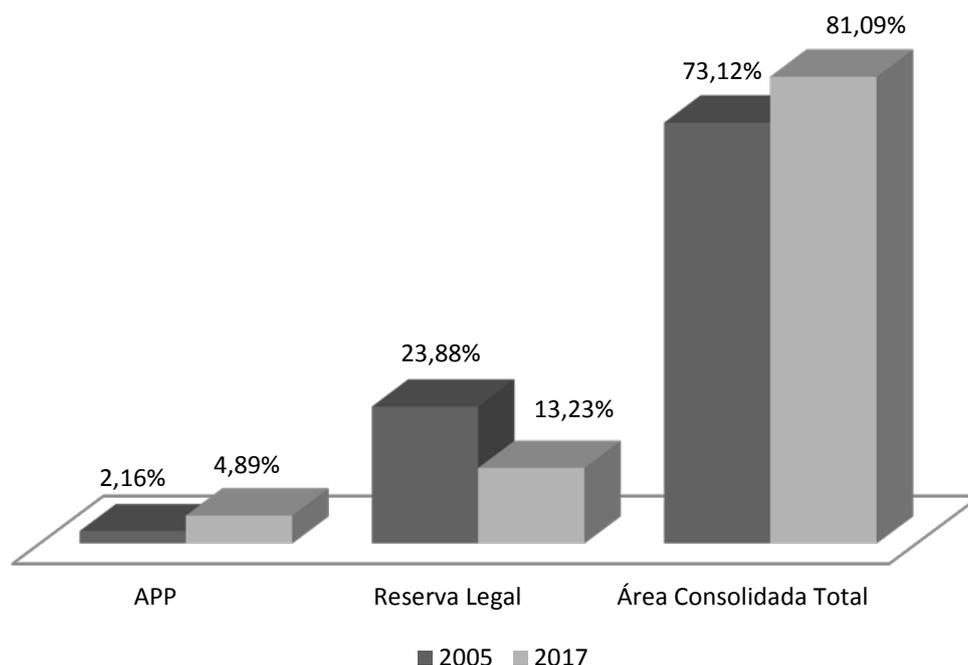


Figura 3- Alterações ocorridas nas propriedades da microbacia Sanga Mineira, decorrentes da mudança na legislação.

Fonte: Autor.

Com o novo Código Florestal as áreas de Preservação Permanente tiveram um aumento de mais de 2% de 2005 a 2017, passando a possuir 4,89% em todo território da microbacia, enquanto a área de Reserva Legal foi a que mais sofreu impactos decorrentes do novo Código Florestal, apresentando uma perda de aproximadamente 10% na área que antes era destinada a conservação dos recursos naturais, o atual valor dessa classe é de 13,23%.

Ao mesmo tempo, na Área Consolidada Total houve um acréscimo de 7,97% no percentual, ou seja, a área que antes era destinada a Reserva Legal foi convertida em Área Consolidada Total.

Segundo Dill (2007), a maioria das bacias hidrográficas estão sendo ocupadas de maneira inadequada, área essa que deveria está sendo protegida por causa dos recursos naturais, é utilizada para implantação de monocultivos. Isso tem gerado uma série de problemas, como a deterioração dos recursos naturais (Recursos Hídricos, Fauna, Solos e o Ar).

Apesar do aumento na área de Preservação Permanente, esse valor em hectares ainda é muito pequeno quando comparado à Área Consolidada Total,

demonstrando que os produtores têm uma preocupação maior com a produção de que com a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras. Chega a ser preocupante a forma como o meio ambiente é tratado por muitos agricultores que visam somente o lucro ao invés do bem estar da sociedade, esses tipos de práticas têm ocasionado uma série de problemas ambientais, principalmente ao solo.

Segundo Skorupa (2003), as Áreas de Preservação Permanente têm fundamental importância para o desenvolvimento rural sustentável, pois é possível apontar uma série de benefícios ambientais decorrentes da manutenção dessas áreas. Segundo o autor, nesses casos, esses benefícios podem ser analisados sob dois aspectos: o primeiro deles com respeito à importância das APP como componentes físicos do agroecossistema e o segundo com relação aos serviços ecológicos prestados pela flora existente.

Na Figura 4 mostra o mapa da microbacia Sanga Mineira no ano de 2005, gerado a partir de dados georreferenciados. Geoprocessamento pode ser utilizado como uma ferramenta eficaz para mapear e analisar os conflitos existentes entre os diversos usos e ocupação do solo e as Áreas de Preservação Permanentes (BRASIL, 2002). De acordo com os dados processados, é claramente visto que a quantidade de Reserva Legal que existia antes da nova legislação entrar em vigor era muito maior que a atual.

Para Eugenio et al. (2011), o mapeamento das APPs é de grande importância para o planejamento territorial, além de ser uma ótima forma de ajudar na fiscalização do cumprimento das leis ambientais.

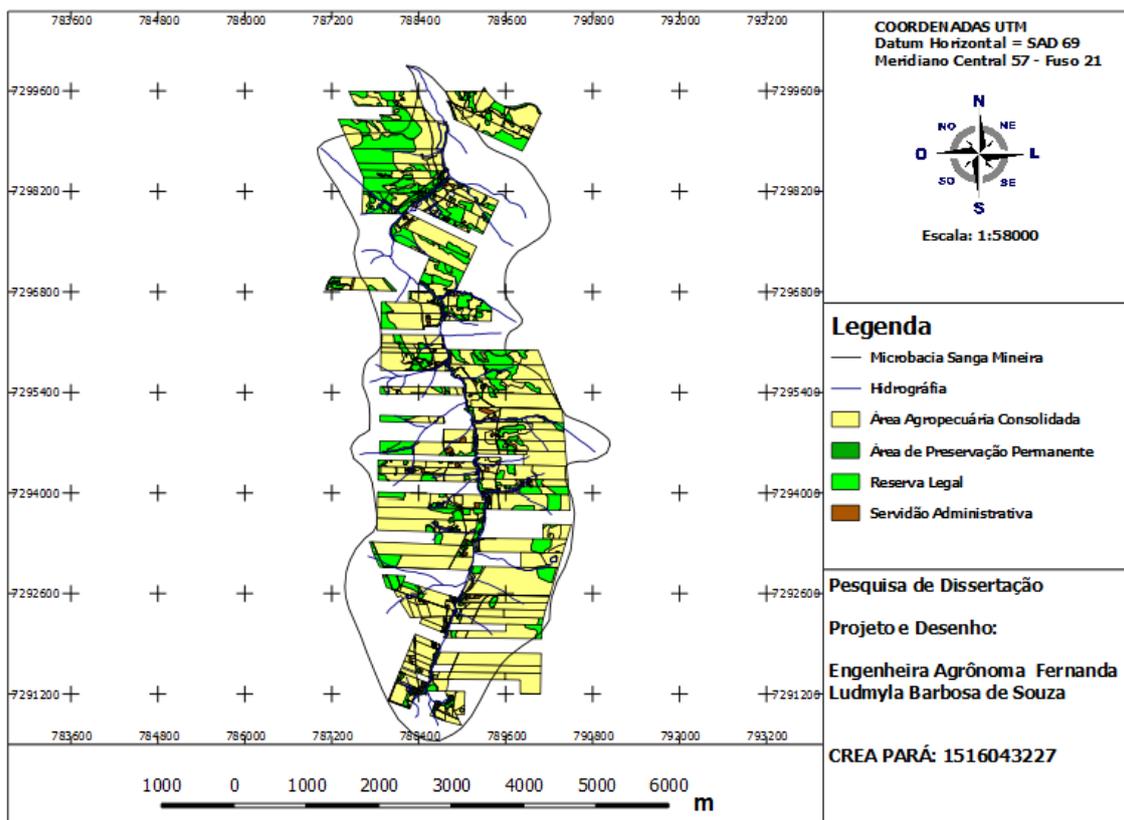


Figura 4- Mapa das propriedades da microbacia Sanga Mineira em 2005.

Fonte: Autor.

Na Figura 5 uma visão geral da microbacia e das propriedades que fazem parte da mesma, evidenciando as áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal, Área Agropecuária Consolidada e Servidão Administrativa. Há predomínio de áreas amarelas que, conforme a legenda, refere-se à área agropecuária consolidada e nota-se nitidamente que muitas das propriedades estudadas não apresentam área de Reserva Legal, sendo identificadas pela coloração verde na legenda. A falta de vegetação acarreta muitos danos a essas áreas próximas às bacias, porque estas são muito sensíveis a qualquer desequilíbrio ecológico.

De acordo com Souza e Fernandes (2000), as bacias hidrográficas são ecossistemas ideais para avaliação de impactos ambientais, já que as mesmas são sensíveis a qualquer mudança em sua estrutura original, causando danos no equilíbrio e na manutenção da quantidade e da qualidade da água, uma vez que estas variáveis estão relacionadas com o uso do solo, o que acaba afetando diretamente os seres vivos, pois os mesmos necessitam de água de qualidade para ter uma vida saudável.

Silva (2007) complementa ao falar que apesar da necessidade do homem por recursos naturais em bom estado, é possível identificar que a maioria dos problemas ambientais são resultantes das intervenções humanas no desenvolvimento das atividades rurais, principalmente sobre os recursos ambientais. Por isso as bacias hidrográficas são tomadas como referência no planejamento e desenvolvimento de ações de organização espacial, implantação de infraestrutura individual e coletiva e preservação ambiental.

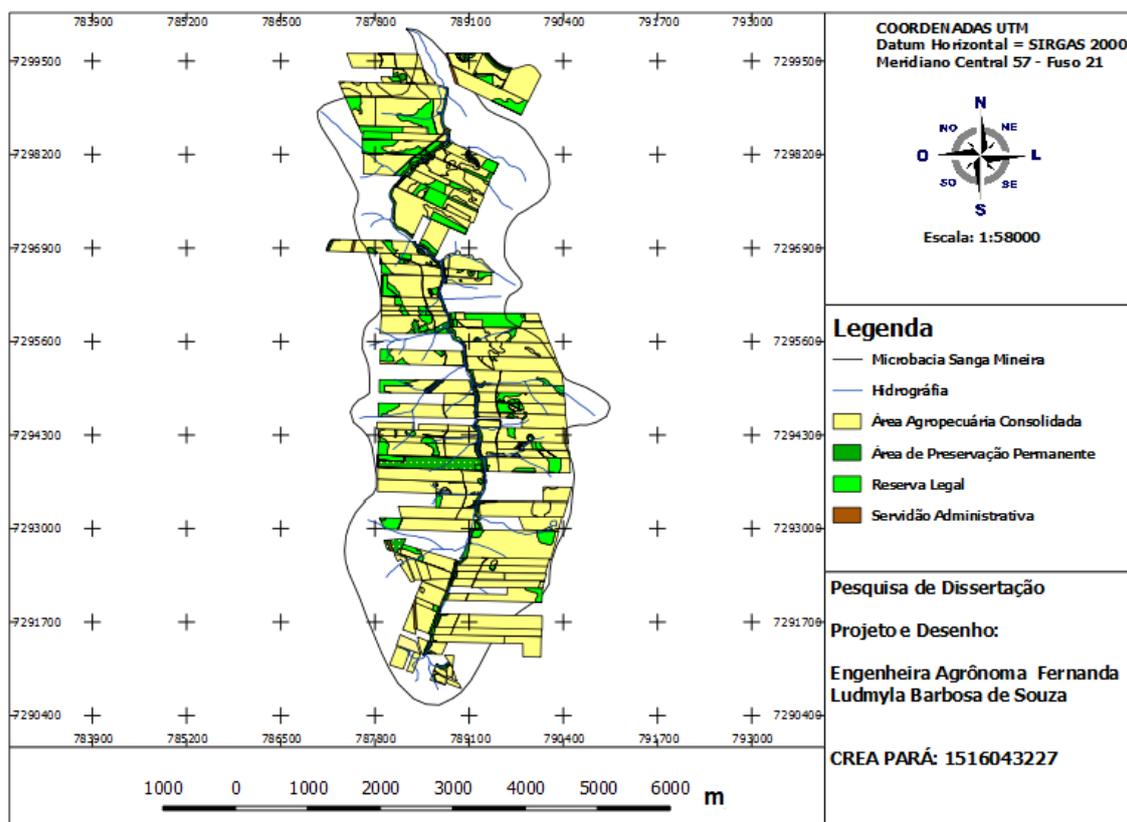


Figura 5- Mapa da situação atual das propriedades da microbacia Sanga Mineira – 2017.
Fonte: Autor.

O Estado do Paraná era um dos poucos Estados do Brasil que detinha de uma legislação ambiental específica, com o objetivo da recuperação das áreas nativas, além de fazer com que os proprietários rurais cumprissem as exigências legais. Um dos motivos que fizeram com que surgisse a criação desse sistema foi o fato de que o estado era um dos mais afetados pelo desmatamento de áreas para implantação de atividades agropecuárias e o não cumprimento do Código Florestal.

O sistema de manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente (SISLEG) foi criado em 1999, no Estado do Paraná, com a finalidade de fazer com que o Estado tivesse um índice de no mínimo 20% de cobertura vegetal (PARANÁ, 1999). O mesmo foi revogado em 2013, sendo substituído legalmente pelo SICAR.

Na Figura 6 observa-se a quantidade de APP's na Sanga Mineira, onde se têm três ocasiões: a primeira mostra a quantidade de APP's existente na microbacia em 2005, a segunda a quantidade de APP's que deveria ser restaurada de acordo com o diagnóstico e com a lei estabelecida pelo SISLEG e a terceira a área de APP existente em 2017 depois de todas as alterações que ocorreram no Código Florestal.

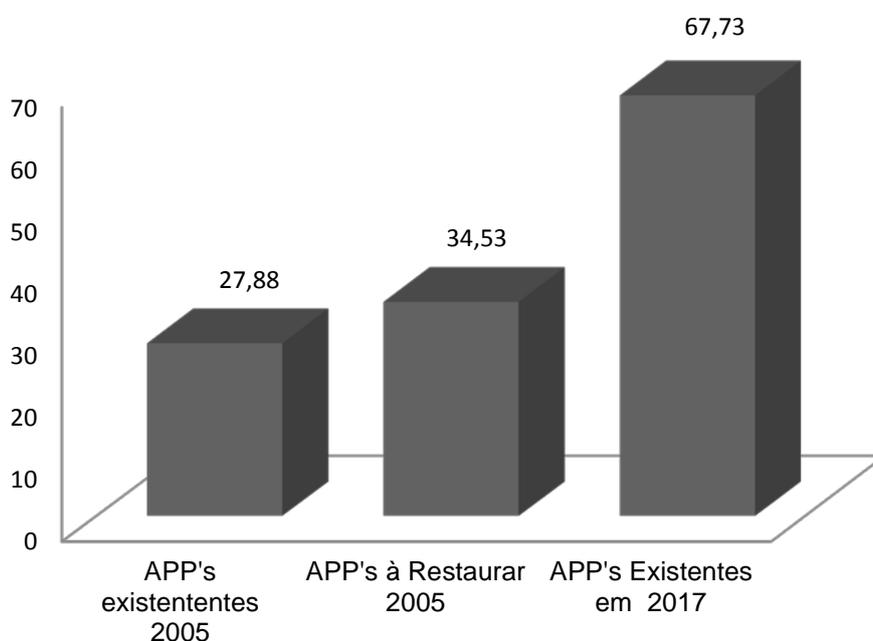


Figura 6- Quantificação de APP's na microbacia Sanga Mineira.

Fonte: Autor.

Nota-se que em 2005 existiam 27,88ha de APP's em toda a área da microbacia, esse dado foi estabelecido a partir do diagnóstico realizado pelo projeto Gestão por Bacias do Programa Cultivando Água Boa da Itaipu Binacional. Esse programa foi criado com o propósito de conservar os recursos naturais e a biodiversidade, proporcionando uma melhor qualidade de vida para as comunidades da bacia hidrográfica do Paraná 3 (ITAIPU, 2018).

A partir deste projeto foram diagnosticadas diversas áreas pertencentes à Bacia do Paraná 3, para estimar a quantidade de áreas de APP's e Reserva Legal existentes e que precisavam ser restauradas em conformidade com a legislação vigente na época.

Após o diagnóstico foi projetado a quantidade de área que deveria ser restaurada utilizando o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente como base, sistema este pertencente ao Estado do Paraná.

Foi determinado que a área restaurada deveria ser de 34,53 ha, ajustada dependendo da necessidade de cada propriedade, levando sempre em consideração as faixas definidas no Código Florestal brasileiro de 1965, ficando estabelecido um prazo de até 20 anos para a recuperação dessas áreas, deveria ficar com 62,41 ha de área de proteção ambiental, após a recuperação.

No que se refere à coleta de dados da situação existente em 2017, percebe-se que a área aumentou consideravelmente, ultrapassando o que tinha sido previsto no projeto SISLEG, a área apresentou 67,73 ha, independente da mudança de Código Florestal e do novo sistema definido em 2012, o CAR. A partir de 2012 e segundo a nova legislação, as Áreas de Preservação Permanente no entorno de rios e riachos devem ser definidas de acordo com o tamanho da propriedade (BRASIL, 2012).

Em consonância com o trabalho desenvolvido por Nascimento (2015), na microbacia Sanga Baitaca obteve-se uma área de 38,74 ha de área de APP's em torno dos rios, sendo que era necessário o restabelecimento de 28,35 ha para ficar dentro da porcentagem de 10% exigido pelo antigo Código Florestal.

São visíveis os aspectos parecidos entre as duas microbacias que se encontram na bacia hidrográfica do Paraná 3, ambas apresentam proporções similares de áreas de APP's. Contudo, a microbacia Sanga Baitaca precisou de uma menor área de restauração, isso pode ser uma característica peculiar das propriedades pertencentes à bacia hidrográfica do Paraná 3, pois, com base em alguns estudos feitos em propriedades da região, os agricultores rurais por terem áreas pequenas tendem a utilizar o máximo das mesmas e com isto acabam destruindo as matas nativas.

De acordo com Silva (2006), parte das dificuldades existentes sobre a real preservação das APPs deve-se ao fato de a legislação ambiental utilizar os mesmos critérios para todo o País, quando se sabe que os ecossistemas brasileiros são muito diferentes, variando de região para região, inclusive com variações expressivas no relevo.

O mesmo processo foi efetuado em relação às áreas de Reserva Legal e na Figura 7 têm-se as três situações, Reserva Legal existente em 2005, Reserva Legal a restaurar 2005 e Reserva Legal existente em 2017. De acordo com os dados obtidos, nota-se que a área de Reserva Legal existente na época equivalia a 308,64 ha, sendo que esta ainda não estava dentro do total exigido por lei e, segundo a legislação do Paraná, ainda seria necessário a restauração de 110,41ha, ficando com um total de Reserva Legal de 419,04 ha.

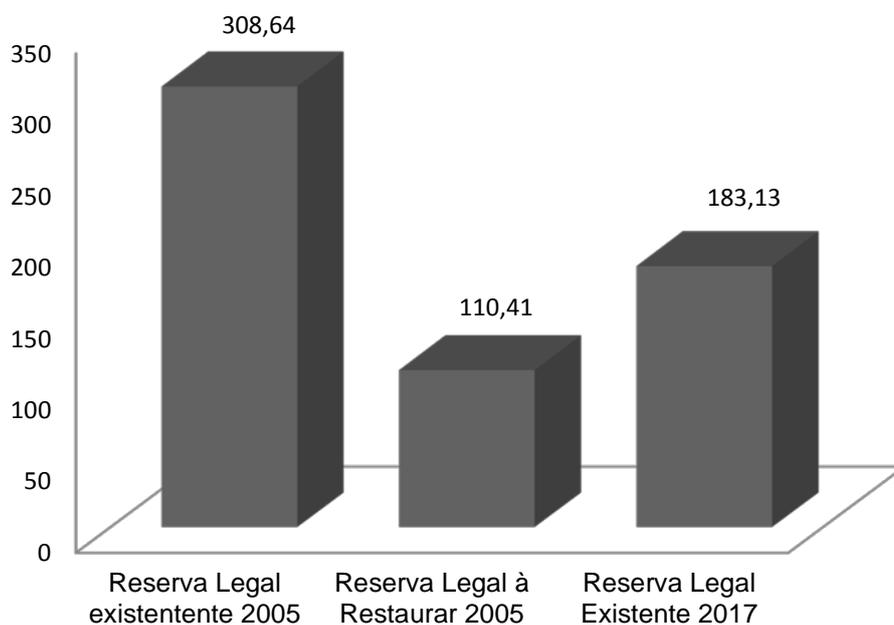


Figura 7- Quantificação das Áreas de Reserva Legal, na microbacia Sanga Mineira.
Fonte: Autor.

Com a revogação da legislação existente na época e a mudança de sistema cadastral, observa-se que os valores tiveram uma redução brusca, passando a exibir uma área total de 183,13 ha em toda microbacia.

Essas destruições em massa ocasionam sérios danos à flora e à fauna do local, pois ocorre uma série de fragmentações no ambiente, fazendo com que muitos animais fiquem sem habitats, além de interferir diretamente na qualidade da água, porque a vegetação serve como proteção e ajuda na infiltração da água no solo. De acordo com Rambaldi e Oliveira (2003), as alterações dos ecossistemas geram a perda de muitos serviços com consequências deletérias tanto a médio quanto a longo prazo. Algumas são claramente visíveis no Brasil, como a diminuição dos estoques pesqueiros das águas interiores e alterações nos regimes hídricos.

Na Figura 8 observa-se como estão distribuídas as quantidades de Reserva Legal nas propriedades da microbacia Sanga Mineira no ano de 2017, dentre as 97 propriedades diagnosticadas 69% destas tiveram uma diminuição da área destinada a Reserva Legal, 6% permaneceram com a mesma área que tinham em 2005, 18% tiveram um aumento e 7% das propriedades não apresentaram nenhuma área de Reserva Legal, ou seja, dentro da área amostrada existem propriedades que exterminaram totalmente sua Reserva Legal, o que não deveria ter acontecido se o antigo Código Florestal estivesse em vigência. Pelo contrário, esses proprietários seriam obrigados a recuperar essas áreas, além de pagarem multas pelo não cumprimento da lei.

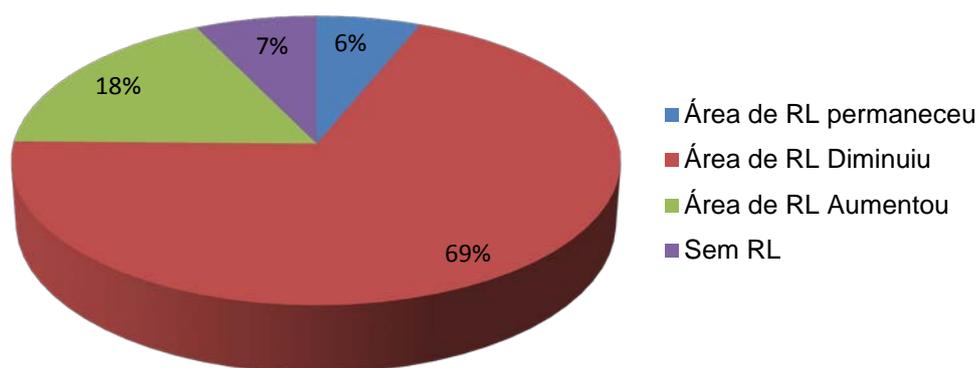


Figura 8- Relação do tamanho das áreas de Reserva Legal existente nas propriedades da microbacia Sanga Mineira.

Fonte: Autor.

Na Figura 9 nota-se a distribuição em porcentual das áreas de APP's existentes na microbacia Sanga Mineira, sendo que 6% das propriedades apresentaram a mesma quantidade de área de Preservação Permanente que detinham em 2005, 24% delas diminuíram suas APP's, 60% tiveram um aumento e 10% das propriedades não apresentaram Área de Preservação Permanente. Isso quer dizer que, mesmo com o aumento do percentual de Área de Preservação Permanente, visto nas figuras acima, ainda existem propriedades que destruíram suas áreas de APP's por completo, o que deveria ser punido por lei, pois são muitos os danos que esses 10% de propriedades sem mata ciliar podem está causando dentro da bacia hidrográfica.

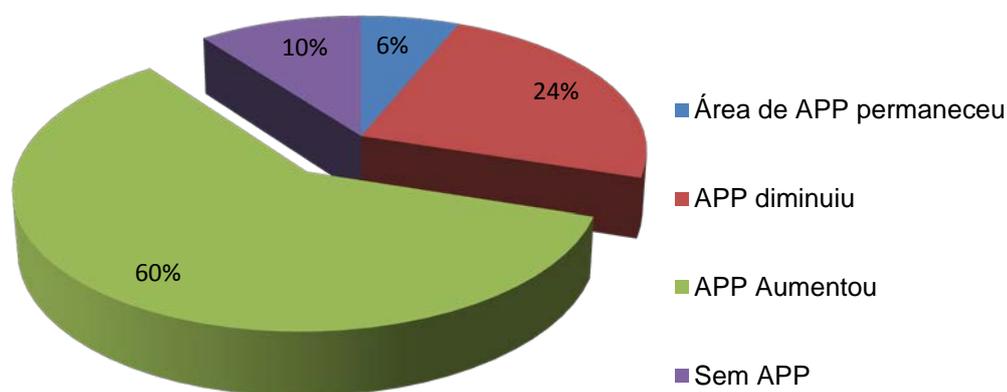


Figura 9- Relação do tamanho das áreas de Preservação Permanente existentes nas propriedades da microbacia Sanga Mineira.

Fonte: Autor.

Segundo Ribeiro et al. (2005), a inexistência de demarcação oficial das áreas das APPs é um dos fatores que facilitam o descumprimento da legislação que as criou, levando à ocupação e à utilização ilegal dessas áreas.

Coutinho et al. (2013), realizando uma pesquisa na bacia hidrográfica do Rio da Prata, observou que 50,40% das APP's da subbacia estavam sendo utilizadas para fins econômicos ou ocupacionais, contrariando a legislação ambiental. Destas, as atividades agrícolas – permanentes e temporárias – ocupam 27,07%, seguidas das pastagens – limpas e sujas – com ocupação

de 22,52%. As áreas de solo exposto e zona urbana possuem as menores taxas de ocupação, em ordem decrescente.

Esse fato demonstra não ser apenas no Estado do Paraná que ocorre o descaso e a não devida preocupação com as áreas de APP's, o que acaba sendo preocupante por causa da importância dessas áreas para o Planeta.

Na Figura 10, nota-se o percentual do tamanho dos imóveis existentes nas propriedades, observando-se três circunstâncias: área dos imóveis que permaneceu a mesma nesses 12 anos, área do imóvel que diminuiu ao longo dos períodos de avaliação e área dos imóveis que aumentaram. Observa-se que 49% dos imóveis permaneceram com o mesmo tamanho durante esses 12 anos, 17% tiveram sua área diminuída e 34% aumentaram.

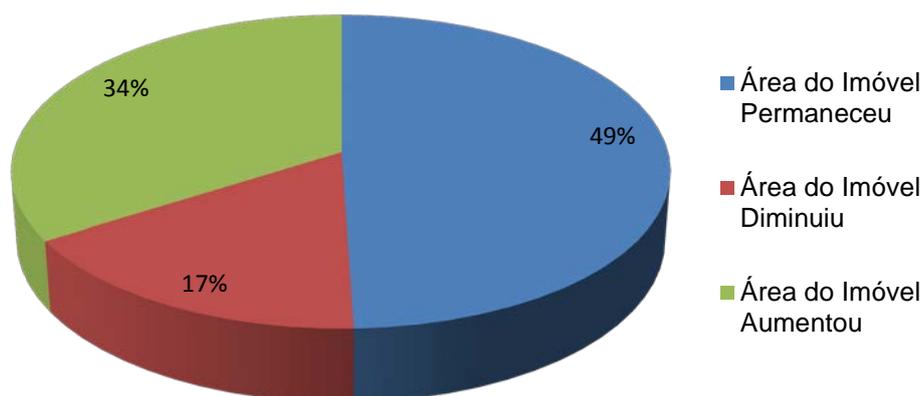


Figura 10- Relação do tamanho das Áreas dos Imóveis.

Fonte: Autor.

Na figura 11 observa-se o percentual de área Consolidada presente nas propriedades, entre as 97 estudadas 25% permaneceram com a mesma área que tinham em 2005, 22% tiveram redução de área Consolidada e 54% das propriedades aumentaram suas áreas, dando a entender que houve um aumento na produção agrícola, sendo justificado porque ocorreu uma diminuição em massa das áreas de Reserva Legal na microbacia Sanga Mineira.

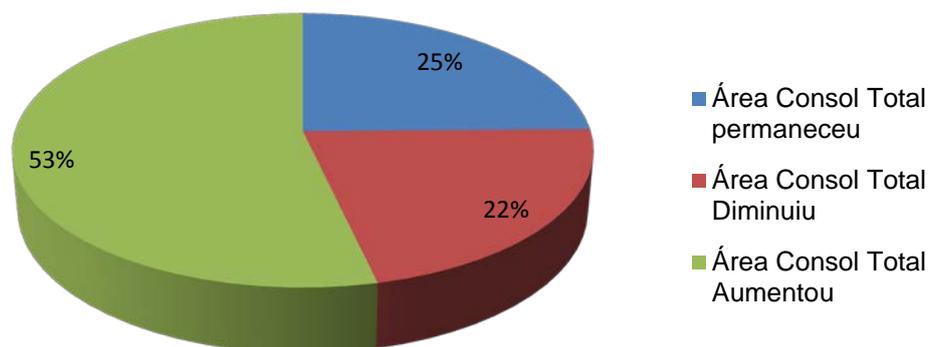


Figura 11- Relação do tamanho da Área de agropecuária consolidada.
Fonte: Autor.

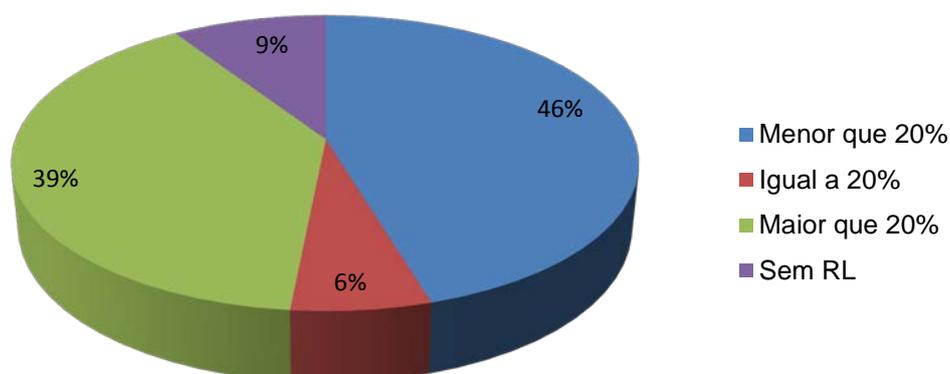


Figura 12- Porcentagem das propriedades que tinham Reserva legal com os 20% exigidos em 2005.
Fonte: Autor.

Na Figura 12 objetivou-se diagnosticar as propriedades que em 2005 estavam em conformidade com a legislação vigente que determinava que uma propriedade rural no estado do Paraná deveria apresentar 20% de área de Reserva Legal. De acordo com os dados coletados, entre as 97 propriedades estudadas 6% destas tinham Reserva Legal igual a 20%, 39% tinham áreas com mais de 20% de Reserva Legal, 46% menor que 20% e 9% não tinham

Reserva Legal. Nota-se que a maioria das propriedades não obedecia ao percentual exigido por lei, o que prejudicava de forma considerável o bem estar da microbacia, pois a vegetação nativa é de grande importância para o equilíbrio do ecossistema e o estabelecimento de um sistema sustentável.

Rambaldi e Oliveira (2003) consideram que mais da metade dos municípios do Paraná tinham menos de 20% da sua área coberta por remanescentes florestais nativos, o que contrariava o estabelecido pelo Código Florestal e, por isso, o projeto Cultivando Água Boa vem incentivando e fiscalizando desde então essas áreas, para que sejam utilizadas corretamente de acordo com a legislação.

No estudo realizado por Castagnara et al. (2007), avaliando a microbacia Sanga Mineira, constatou-se que 21,44% da sua área coberta de Reserva Legal atendem os 20% exigidos por lei, porém essa distribuição não era uniforme, pois, enquanto em algumas propriedades existem grandes áreas de Reserva Legal para ceder, outras necessitam da restauração de toda a área proposta. É claramente visto as mudanças na microbacia Sanga Mineira, essas alterações prejudicam consideravelmente o ecossistema e tudo isso está em conformidade com a legislação atual.

Na Figura 13 é apresentada a mesma situação da Figura 12, só que para o ano de 2017, depois da mudança na legislação. Observa-se que houve uma diminuição na quantidade de propriedades que tinham área de Reserva legal igual e maiores que 20%, sendo esses valores, respectivamente, 4% e 14%. Ocorreu um aumento nas propriedades sem Reserva Legal, sendo estas 29%, além das propriedades com área menor que 20%, que tiveram um valor em percentual de 53%.

Essas mudanças são reflexo da mudança da legislação, pois essas propriedades, conforme os dados coletados, não apresentam área maior que 4 (quatro) módulos fiscais, ou seja as mesmas estão em conformidade com a lei. Então, mesmo que esses proprietários tenham excluído totalmente suas áreas de Reserva Legal, nenhum deles terá que pagar multa por isso e muito menos fazer o reflorestamento dessas áreas, que deveriam ser protegidas por lei.

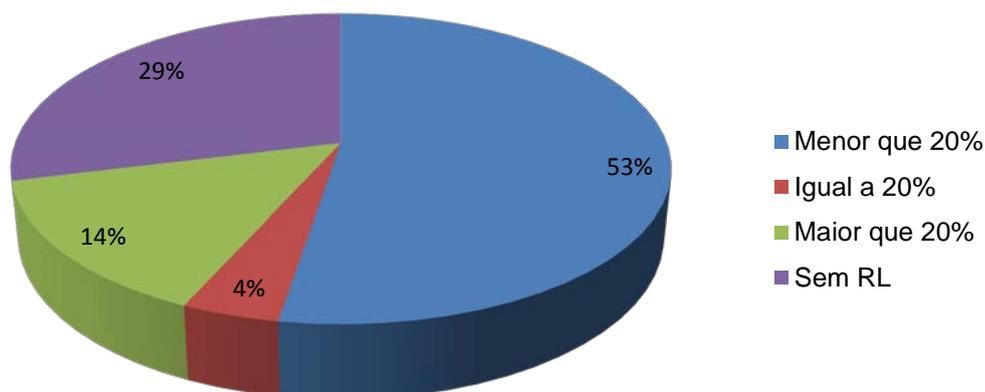


Figura 13- Porcentagem das propriedades que tinham Reserva legal com os 20% exigidos por lei em 2017.

Fonte: Autor.

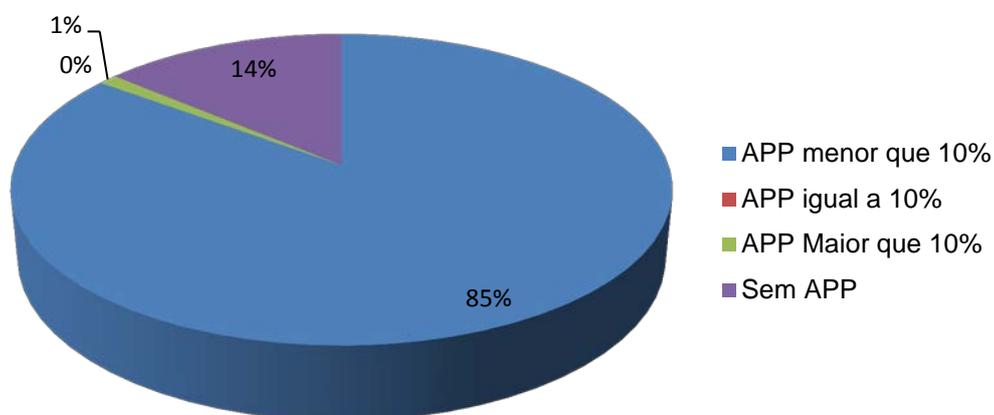


Figura 14- Porcentagem das propriedades que tinham APP's com os 10% em 2005.

Fonte: Autor.

Em 2005, de acordo com o Código Florestal, a área de Preservação Permanente exigida para cada propriedades rural era de 10%, sendo que esta área não deveria ser somada à área de Reserva Legal. Na Figura 14 objetivou-se diagnosticar as propriedades que em 2005 estavam em conformidade com a legislação. Percebe-se que 85% das propriedades tinha uma área de APP menor que 10%, 1% área de APP maior que 10% e 14% não tinham nenhuma

APP, ou seja, das propriedades estudadas a maioria não cumpria o exigido pela legislação.

Houghton (1994) justifica o fato de muitas propriedades apresentarem poucas quantidades de APP's quando afirma que a conversão de áreas de APP para atividades agropecuárias é o principal motivo de desmatamento em todo o mundo. O que compromete o uso sustentável dos recursos naturais, pois estão sendo destruídos pela ação do homem na natureza.

Na Figura 15 é demonstrada a mesma situação da Figura 14, entretanto os valores são referentes ao ano de 2017. Nota-se que ocorreram mudanças nas propriedades em relação às Áreas de Preservação Permanente, onde houve um aumento nas APP's maiores que 10% que passaram a apresentar 12%, 5% com área igual a 10% de APP, 19% sem área de APP e 64% com área de APP menor que 10%.

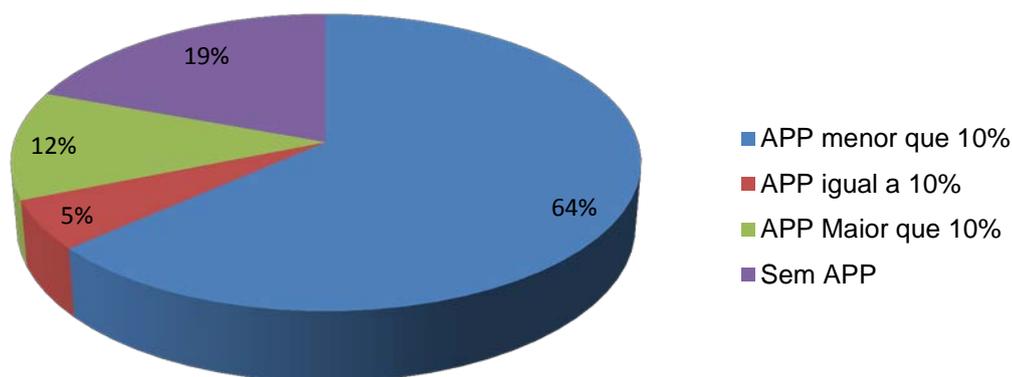


Figura 15- Porcentagem das propriedades que tinham APP's com os 10% em 2017.

Fonte: Autor.

Pode-se dizer que, de acordo com a bibliografia consultada, houve um retrocesso em relação à legislação antiga. É claramente visto que as áreas de APP's e Reserva Legal têm uma importância inestimável em relação ao equilíbrio de uma microbacia. Um desenvolvimento que não leva em consideração o ecossistema de um local, não pode ser definido como sustentável.

É importante pensar em leis que ajudem na manutenção das áreas de APP's e Reserva Legal, só assim haverá um meio ambiente equilibrado e, principalmente, que busque um desenvolvimento com sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu ter uma visão abrangente das alterações que ocorreram nos últimos 12 anos, decorrentes principalmente da mudança na legislação. Destacando-se itens importantes relacionados ao desenvolvimento da microbacia Sanga Mineira, observou-se que, com as mudanças efetuadas no Código Florestal, os produtores passaram a ocupar o máximo suas áreas, utilizando áreas que antes eram preservadas.

Dentre as 97 propriedades observou-se uma predominância de pequenas propriedades, estas apresentaram um aumento na quantidade de APP's chegando a ter uma área de 67,73 ha, apresentando 4,89% na área total da bacia. No entanto, ocorreu uma diminuição na área de Reserva Legal que exibiu uma área de 183,13 ha, 13,23%.

A Área Consolidada Total também teve uma expansão, chegando a ocupar 81,09% da área total da microbacia.

Observou-se que a maioria das propriedades não tem os 20% de Reserva Legal e os 10% de APP's, quantidade essa que seria ideal, de acordo com a legislação, para manter um equilíbrio do ecossistema. Pelo contrário, essas propriedades estão muito abaixo dos padrões que deveriam ser exigidos pela legislação, porém é algo que não pode ser punido, já que agora esses percentuais são exigidos de acordo com os tamanhos das propriedades rurais.

Constatou-se, também, que o sistema de informação georreferenciada é uma ferramenta eficaz para se obter dados referentes às bacias hidrográficas, sendo possível identificar destruições de áreas de Reserva Legal e APP's em torno das mesmas, podendo ser utilizado como auxílio no cumprimento da legislação.

O CAR também pode ser considerado um aliado, trazendo alguns benefícios, como o cadastro de todas as propriedades rurais para maior controle da quantidade de cada área existente.

Todas as propriedades, a partir de 2012, devem ser mapeadas, para facilitar esse controle de áreas, auxiliando assim na fiscalização da legislação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D.S. de. **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000.p.130.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental**. Rio de Janeiro: 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental**. Rio de Janeiro: 2015.

BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, J. A. A.; COELHO JÚNIOR. M. L.; BARROS, D. A. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, jul. 2011. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782011000700016&script=sci_arttext> . Acesso em 15 de Março de 2018.

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

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº. 303 DE 20 DE MARÇO DE 2002**. Dispõe os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

CARDOSO, CA et al. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, 2006.

CARLI, V. M. I. **A obrigação legal de preservar o meio ambiente**. Campinas: ME Editora, 2004.

CARVALHO, E. B. de. O Código Florestal brasileiro de 1934: a legislação florestal nas disputas pelo território, um estudo de caso. **Anos 90**, Porto Alegre, v. 23, n. 43, p. 417-442, jul. 2016.

CASTAGNARA, D. D.; UHLEIN, A.; FEIDEN, A.; WAMMES, E. V. S.; PERINI, L. J.; STERN, E.; ZANELATO, F. T.; VERONA, D. A.; ULIANA, Marcos R. B.; ZONIN, W. J.; SILVA, N. L. S. Importância ambiental das áreas de reserva legal e sua quantificação na microbacia hidrográfica da Sanga Mineira do município de Mercedes – PR. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v.2, n.2, out, 2007. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/download/2695/235>. Acesso em: 18 de março de 2018.

CIPOLAT, C.; LUDKE, Q. P.; KRAEMER, E. I.; ENGELMANN, M. P.; SILVA, A. F. **Programa Cultivando Água Boa (CAB) da Itaipu Binacional: Análise dos principais programas, projetos e ações**. In: VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2010. Resende, RJ. Disponível em:

<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/506_ITAIPU%20CAB%20SEGET%2023%20SETEMBRO.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

COUTINHO, L. M.; ZANETTI, S. S.; CECÍLIO, R. A.; GARCIA, G. G. de O.; XAVIER, A. C. Usos da Terra e Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia do Rio da Prata, Castelo-ES. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ, v. 20, n. 4, p. 425-434, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/floram/v20n4/a01v20n4.pdf> >. Acesso: 20 jun. 2018.

DILL, P. R. J. **Gestão ambiental em bacias hidrográficas**. 2007. 160f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola-Universidade Federal de Santa Maria-UFSM). Santa Maria, RS, 2007.

DOMÍNGUEZ, A. G. D.; PIMENTEL, F. B. O Programa Cultivando Água Boa: Uma Avaliação Desde a Perspectiva da Colonialidade. **Revista Eletrônica de Relações Internacionais do Centro Universitário UNIEURO**, Brasília, n. 20, p. 4-26. 2017.

EUGENIO, F. C.; SANTOS, A. R.; LOUZADA, F. L. R. O.; PIMENTEL, L. B.; MOULIN, J. V. Identificação de áreas de preservação permanente no município de Alegre utilizando geotecnologia. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 4, p. 563-571. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cerne/v17n4/v17n4a16.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2018.

FONSECA, B. R. V. **As Principais Alterações Trazidas Pelo Novo Código Florestal Brasileiro**. 2001. 26f. Artigo Científico apresentado como exigência de conclusão de Curso (Pós-Graduação Lato Sensu da Escola de Magistratura do Estado do Rio de Janeiro), Rio de Janeiro. 2002.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. p. 127. Disponível em: http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA%281%29.pdf. Acesso em: 18 de março de 2018.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D.T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: da Ufrgs, 120, p. 2009.

GUERRA, A. J.T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J.T. & CUNHA, S.B., organizadores. Geomorfologia: uma atualização de base e conceitos. Rio de Janeiro: **Bertrand Brasil**, 2 ed. p. 149-209. 1995.

HENKELS, C. **A identificação de aspectos e impactos ambientais: proposta de um método de aplicação**. 2002. 139f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

HOUGHTON, R. A. The worldwide extent of land-use change. Oxford-EUA: **Bioscience**. v. 44, p. 305 - 315, 1994. Disponível em:< <https://doi.org/10.2307/1312380>>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geodesia**. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pmrg/faq.shtm>. Acesso em janeiro de 2018.

ITAIPU BINACIONAL. **A experiência do CAB**. Disponível em: <https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/cab-e-experiencia-ecologica-mais-bem-realizada-no-mundo-diz-leonardo-boff>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

ITAIPU BINACIONAL. **Cultivando água boa**. Disponível em: <https://www.itaipu.gov.br/meioambiente/cultivando-agua-boa>. Acesso em: 20 de janeiro de 2018.

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Hidrologia de matas ciliares**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 33-43.

LINO, C. F.; DIAS, H. **Águas e Florestas da Mata Atlântica: Por Uma Gestão Integrada**. In: LINO, C. F.; DIAS, H. (Org.). **Conceitos, princípios e diretrizes para uma política de gestão integrada de recursos hídricos e florestais**. Mata Atlântica, São Paulo, 48p. 2003.

MACIEL, L. G. **Efetividade e eficácia das reservas legais e áreas de preservação permanente nos cerrados**. 2008. 164p. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento sustentável- Universidade de Brasília- Centro de desenvolvimento sustentável). Brasília. 2008.

MERCEDES. **Historia de Mercedes**. Disponível em: <http://www.mercedes.pr.gov.br/historia.php>. Acesso em: 9 de abril de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica. Brasília: **MMA**, 2006. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/sqa_3.pdf. Acesso em: 15 de maio de 2018.

MIRANDA, M. **Áreas de preservação permanente e reserva legal: o que dizem as leis para a agricultura familiar?** . 1 ed. Londrina: **IAPAR**, 22 p. 2009.

NASCIMENTO, E. V. J. **Impactos do novo Código Florestal Brasileiro nas áreas de vegetação protegida por lei na microbacia da sanga baitaca no município de Marechal Cândido Rondon PR**. 2015. 55f. Dissertação (Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável– Universidade Estadual do Oeste do Paraná). Marechal Cândido Rondon. 2015.

NASCIMENTO, L. F. M.; POLEDNA, S. R. C. O processo de implantação da ISO 14000 em empresas brasileiras. In: XXII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, outubro, 2002. **Anais: Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr102_0937.pdf . Acesso em 24 jun. 2018.

OELREICH, K. V. Environmental certification at Mälardalen University. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. v. 5, n. 2, p. 133-146. 2004. Disponível em: <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/14676370410526224>. Acesso em: 18 de junho de 2018.

OLIVEIRA, O. J.; MUNIZ, C. R. S. P. Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas. São Carlos: **Gestão e Produção**, v. 17, n. 1, p. 51-61, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n1/v17n1a05.pdf>. Acesso: 02 de março de 2018.

OLIVEIRA, O. J.; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. São Paulo: **Revista Produção**. v. 20, n. 3, p. 429-438. Disponível em: 10.1590/S0103-65132010005000013. Acesso em: 18 de junho de 2018.

PARANÁ. **Decreto Estadual 387**, de 03 de março de 1999. **Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente**, integrado ao Programa de Conservação da PARANÁ. PARANÁ. Biodiversidade (Rede da Biodiversidade), Sistema Estadual de Reposição Florestal Obrigatória (SERFLOR), Programa Estadual de Desenvolvimento Florestal (PRODEFOR) e Programa Florestas Municipais. **Diário Oficial [do Estado do Paraná], Curitiba, 1999.**

PARANÁ. **Secretaria de cultura e abastecimento**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br>. Acesso em 9 de abril de 2018.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. dos.; DEL PRETTE, M. S. **A Utilização do Conceito de Bacia Hidrográfica para a Conservação dos Recursos Naturais**. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Editores). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, BA: Editus, 2002. 293p.

POKSINSKA, B.; DAHLGAARD, J. J.; EKLUND, J. A. E. Implementation of ISO 14000 in Sweden: reasons, benefits and comparisons with ISO 9000. *International Journal of Quality and Reliability Management*, v.20, n. p. 585-606, 2003. Disponível em: <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/02656710310476543>>. Acesso em: 18 de junho de 2018.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, p. 510. 2003.

RIBEIRO, C. A. A. S.; SOARES, V. P.; OLIVEIRA, M. A. S.; GLERIANI, J. M. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 2, p. 203-212, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000200004>>. Acesso em: 23 jun. 2018.

RODRIGUES, F. M. ; PISSARRA, T. C. T. ; CAMPOS, S. CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DA FAZENDA GLÓRIA, MUNICÍPIO DE TAQUARITINGA, SP. Botucatu: **Irriga**, v. 13, n. 3, p. 310-322, set, 2008.

ROSA, M. D. A relevância ambiental das áreas de preservação permanente e sua fundamentação jurídica. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Macapá, AM, n. 3, p. 83-95, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/423/RosaN3.pdf> >. Acesso 02 jun. 2018.

SABANÉS, L. **Manejo sócio-ambiental de recursos naturais e políticas públicas: um estudo comparativo dos projetos “Paraná Rural e Microbacias”**. 2002. 186p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural-Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS). Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2002.

SACHS, I. Estratégias de Transição para o Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo: **Estudio Nobel/Fundap**, v. 34 · n. 2. 1993. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901994000200011. Acesso em: 15 de maio de 2018.

SANTANA, D. P. Conceitos básicos: Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 63. p. 2003.

SANTOS, L. C. **Estudo sobre a Área de Preservação Permanente da Cidade de São João Del Rei**. 2011. 30p. Monografia (Curso de Geografia e Meio Ambiente – Bacharelado, Universidade “Presidente Antônio Carlos” – UNIPAC). Barbacena, MG, 2011.

SCHÄFFER, W. B. **Áreas de preservação permanente e unidades de conservação X áreas de risco: o que uma coisa tem a ver com a outra? MMA**. Brasília, 99, 2011. Disponível em: www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf. Acesso em: 18 de março de 2018.

SILVA, D. D.; RAMOS, M. M. **Planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos**. Brasília: ABEAS; Viçosa: UFV/DEA,89p. 2001.

SILVA, N. L. S. **Estudo da sustentabilidade e de indicadores de Desenvolvimento rural**. 2007. 271f. Tese (Pós graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal- Universidade Estadual de Maringá). Maringá. 2007.

SKORUPA, L. A. Áreas de Preservação Permanente e Desenvolvimento Sustentável. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, dez. 2003.

SOUZA, A. C. M.; SILVA, M. R. F. da.; DIAS, N. da. S. Gestão de recursos hídricos: o caso da bacia hidrográfica Apodi/Mossoró (RN). Botucatu: **Irriga**

Edição Especial, p. 280 – 296. 2012. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/453/250>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

SOUZA, E. R. de; FERNANDES, M. R. Sub-bacias Hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. In: Informe Agropecuário: manejo de microbacias. v. 21 , n. 207. Belo Horizonte: **Líthera Maciel**, 2000. Disponível em: http://deg.ufla.br/setores/engenharia_agua_solo/disciplinas/eng_170/Bacias%20-%20Artigo%20Informe%20Agropecuario.pdf. Acesso em: 18 de março de 2018.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo: **Atlas**, 1994.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: **Atlas**, 175, p. 1987.

WAMMES, E. V. S.; UHLEIN, A.; CASTAGNARA, D. D.; FEIDEN, A. ; PERINI, L. J.; STERN, E.; ZANELATO, F. T.; VERONA, D. A.; ULIANA, M. R. B.; ZONIN, W. J.; SILVA, N. L. S. Importância ambiental das áreas de preservação permanente e sua quantificação na microbacia hidrográfica da Sanga Mineira do município de Mercedes – PR. Resumos do V CBA - Uso e Conservação de Recursos Naturais. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v.2, n.2, out. 2007 Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/7064-1-28783-1-10-20070827%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/7064-1-28783-1-10-20070827%20(4).pdf). Acesso em: 18 de março de 2018.