



WESLEY CARDOSO COSTA

**ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DE PROPRIEDADES RURAIS
LOCALIZADAS NO SUL DE MINAS GERAIS**

**LAVRAS – MG
2021**

WESLEY CARDOSO COSTA

**ADEQUAÇÃO AMBIENTAL NAS PROPRIEDADES RURAIS
NO SUL DE MG**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do
Curso de Engenharia Ambiental e
Sanitária, para a obtenção do título de
Bacharel.

Prof. Dr. Luís Antônio Coimbra Borges
Orientador

**LAVRAS – MG
2021**

Pensava que nós seguíamos caminhos já feitos, mas parece que não os há.

O nosso ir faz o caminho.

C.S.Lewis

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Adelmo e Patrícia por todo amor, incentivo e apoio incondicional para viabilizar este caminho.

À minha irmã Letícia, pelo apoio e cooperação em todos os momentos.

Ao meu cunhado e padrinho, Juninho, por todos ensinamentos e inspiração.

Aos meus padrinhos e madrinhas pelo amor e incentivo.

Aos meus primos, em especial Pedro, Isadora e Nandinho, pelo companheirismo e por me acompanharem desde a infância.

A minha namorada Amanda, pelo amor, carinho, companheirismo e permanência. Sua força foi essencial nesta etapa.

Aos meus amigos de Bom Sucesso, em especial, Aécio, Brener, Junão, Luciano e Thales, por todos os anos de amizade.

Aos meus amigos da graduação, em especial Cris, Gabriele, Tainara e Wislei pelos momentos felizes, por todas as dificuldades que superamos juntos, pelos conselhos e por terem me tornado uma pessoa melhor.

Aos companheiros do UNO, em especial Danylo, Amanda, Lincoln, Daniele e Porto pelos momentos felizes dentro e fora do campus.

Ao meu orientador, Luís Antônio, pela confiança no projeto, por todos os ensinamentos, conversas e paciência. Sem seu incentivo e prontidão nada disso seria possível.

Ao corpo docente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, que me incentivaram durante a graduação e proporcionariam um anseio por conhecimento.

À ARPA, por apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

À Universidade Federal de Lavras, pelo ensino gratuito e de qualidade.

RESUMO

O crescimento desplanejado do setor agrícola brasileiro é responsável por ocasionar diversos impactos ambientais. É necessária a formulação de mecanismos legais para melhor gerir o avanço das atividades agropecuárias, que sejam capazes de conciliar crescimento econômico e preservação ambiental. O Código Florestal surge como uma medida de comando e controle, apresentando programas que buscam adequar as propriedades rurais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a efetividade dos instrumentos dispostos no Código Florestal e propor medidas de adequação ambiental, formulando um programa de Regularização Ambiental. Foi possível avaliar as Áreas de Preservação Permanente, Áreas de Uso Restrito, Reserva Legal presentes nas propriedades rurais de uma sub-bacia localizada no município de Santo Antônio do Amparo. Os dados das propriedades rurais foram obtidos através dos Cadastros Ambientais Rurais disponíveis na plataforma do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, do processamento de imagens obtidas no satélite ALOS/PALSAR e de técnicas de geoprocessamento. A sub-bacia possui área de 3233,5 hectares, com 37 propriedades rurais cadastradas. Foram encontrados 2 hectares de Área de Uso Restrito, 868 hectares de Reserva Legal e 419,4 hectares de Área de Preservação Permanente. Foram identificadas irregularidades nos Cadastros Rurais, tais como, uso agrícola em áreas de preservação, omissão de cursos d'água e nascentes, sobreposições de áreas de Reserva Legal. Essas inconformidades diminuem a qualidade e a confiabilidade da plataforma, sendo necessário a adoção de métodos de análise eficientes para as correções necessárias nos cadastros.

Palavras-chave: Código Florestal; Regularização Ambiental; Cadastro Ambiental Rural.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da localização da área de estudo	21
Figura 2: Classificação fundiária da Sub-Bacia objeto desse estudo.	27
Figura 3. Mapa de uso e ocupação do solo da sub-bacia hidrográfica.	29
Figura 4. Geolocalização das áreas de RL na microbacia objeto do estudo.....	31
Figura 5: Sobreposição de RL na sub-bacia. As tonalidades mais fortes da cor roxa apresentam áreas sobrepostas.	32
Figura 6: Mapa de declividade da bacia.	Erro! Indicador não definido.
Figura 7: Comparação entre as APP de topo de morro e Áreas de uso Restrito na sub-bacia.	34
Figura 8: Comparação entre as APP apresentadas no SISCAR e APP segundo Código Florestal Brasileiro.	35
Figura 9: Área de preservação permanente de cursos d'água degradada (uso conflitivo) e preservada.	37
Figura 10: Plano de adequação das APP e Reserva Legal na sub-bacia.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Perfil dos Imóveis inseridos no CAR na sub-bacia hidrográfica objeto do estudo. .	26
Tabela 2. Área total e percentual para as classes de solo da sub-bacia hidrográfica.....	28
Tabela 3. Situação legal das áreas de RLs na sub-bacia.....	30
Tabela 4: Área total e percentual para as classes de solo da sub-bacia hidrográfica.	33
Tabela 5: Áreas de preservação permanente e Áreas degradadas segundo Código Florestal Brasileiro	36

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ALOS (ALOS/PALSAR) – *Advanced Land Observing Satellite*

ANA – Agência Nacional de Águas

APP – Área de Preservação Permanente

AUR – Área de Uso Restrito

CAR – Cadastro Ambiental Rural

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM – Conselho de Política Ambiental

ISA – Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

MDE – Modelo Digital de Elevação

MDEHC – Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistentes

MF – Módulos Fiscais

PRA – Programa de Regularização Ambiental

RL – Reserva Legal

SIAM – Sistema Integrado de Informações Ambientais

SICAR – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural.

SUMÁRIO	
1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO	11
2.1 CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO	11
2.2 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	12
2.3 RESERVA LEGAL	13
2.4 ÁREA DE USO RESTRITO	15
2.5 CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)	15
2.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL	17
2.7 PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL (PRA)	20
3. METODOLOGIA	21
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	21
3.2 COLETA DE DADOS CARTOGRÁFICOS	22
3.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	23
3.4 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	23
3.4.1 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE CURSO D'ÁGUA	24
3.4.2 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE TOPOS DE MORRO	24
3.5 RESERVA LEGAL	24
3.6 PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
4.1 INTERPRETAÇÃO DOCUMENTAL E ANÁLISE DOS IMÓVEIS CADASTRADOS NO SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL - SICAR	25
4.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	28
4.3 ANÁLISE DA RESERVA LEGAL	29
4.4 ANÁLISE DAS ÁREAS DE USO RESTRITO (AUR)	33
4.5 ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	34
4.6 PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a crescente demanda da população por insumos ocasionou uma expansão agrícola desordenada sobre as áreas naturais. Culturas de soja, café e cana-de-açúcar são grandes atuantes no aumento das áreas cultivadas. Áreas essas que, as quais em grande maioria, são constituídas sem um planejamento ambiental adequado o que resulta em inúmeros impactos ambientais, tais como a poluição hídrica e a degradação ambiental (SANTOS, 2018).

Juntamente com o cenário de expansão agrícola, há uma crescente preocupação com a preservação ambiental. Essa preocupação pode ser resultado da pressão dos consumidores, que cada vez mais buscam produtos gerados de maneira sustentável, acerca de legislações ambientais voltadas para a produção ambientalmente correta. Igualmente, as atividades de produção que desenvolvem um planejamento ambiental inadequado, resultando em degradação ambiental, estão fadadas a sanções restritivas advindas do mercado consumidor e das previsões legais.

Para alcançar melhores cenários no mercado e evitar o descumprimento da legislação ambiental, empresas agropecuárias e produtores rurais buscam programas de adequação ambiental que estejam em concordância com as exigências legais. Segundo BERNARDI (2011), a adequação ambiental permite diagnosticar e identificar os problemas técnicos, ambientais e econômicos de uma propriedade enfrentados pelo produtor. Isso possibilita a análise de um sistema eficiente que, a partir destes resultados, permite a proposição de políticas e projetos apropriados, avaliando as possíveis mudanças, obedecendo à legislação vigente.

A adequação ambiental das propriedades corresponde ao estabelecimento de ações que resultam na conservação, manejo e restauração das Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal e Áreas de Uso Restrito de cada imóvel rural, conforme as exigências da legislação, em especial ao Código Florestal (Lei 12.651/12). Além disso, também devem ser observadas algumas situações que em virtude das características do ambiente, como áreas de corredores de interligação de fragmentos, áreas de solo raso com baixa aptidão agrícola, entre outros, que necessitam de recuperação com vegetação natural. Por meio desse estudo é possível localizar e quantificar as áreas que não estão em de acordo com as disposições normativas bem como propor alternativas para a sua substituição, a fim de evitar autuações sobre essas áreas e possibilitar processos de certificação ambiental. (ATTANASIO, et. al, 2006).

Muito embora exista um relevante arcabouço de normas ambientais, o desconhecimento das obrigações e exigências da legislação é frequente no meio rural. Dentre os entraves para o atendimento a legislação, cita-se a falta de orientação aos produtores, a dificuldade de se

promover fiscalização ambiental devido as dimensões continentais do território brasileiro, ausência de incentivos governamentais, atuação do órgão ambiental e disseminação de informações no meio rural.

Neste contexto, o presente trabalho pretende diagnosticar a situação referente a regularização ambiental dos imóveis rurais em uma sub-bacia hidrográfica do município de Santo Antônio do Amparo, Minas Gerais, com o fito de identificar as regularidades e irregularidades ambientais, a partir da constatação de determinados instrumentos regulatórios, tal como o uso e ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal, Sistema de Cadastro Rural (SICAR) e Licenciamento Ambiental. Outrossim objetiva-se propor uma metodologia de regularização dessas propriedades com o auxílio de técnicas de geoprocessamento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

Desde a colonização Brasileira, o meio ambiente foi constantemente alterado. As diferentes demandas ocasionaram o uso de diversos recursos naturais, muitas vezes de forma descontrolada, acarretando diversos impactos ambientais. Para que esse uso não seja desenfreado foi necessária a intervenção Estatal, motivo em que no Brasil, regulamentou-se um Código Florestal voltado à preservação e gestão dos recursos ambientais.

O Código Florestal brasileiro foi regulamentado em 1934. Porém, por sua inaplicabilidade e devido a ineficácia de suas normas foi atualizado em 1965, momento em que permaneceu em vigor durante quase 50 anos. As normas dispostas no Código de 1965 não foram cumpridas rigorosamente, sendo novamente alterado em 2012 com a justificativa de que impedia o desenvolvimento econômico.

No decurso da política, as medidas do governo nacional, com o objetivo de assegurar o uso sustentável dos recursos naturais em propriedades privadas foram fundamentadas em medidas de comando e controle estabelecidas pelo Código Florestal, principalmente na forma proteção de áreas, como as Áreas de Preservação Permanente e de Reservas Legais (AZEVEDO, 2008).

A proteção de áreas representativas dos ecossistemas naturais de um determinado ambiente, no território brasileiro, tem fundamento no Código Florestal de 1934. Este Código apresentava algumas características preservacionistas, estabelecendo o uso da propriedade em

função do tipo florestal existente. Já o Código de 1965 trouxe o conceito de florestas de preservação permanente, instituindo limitações à propriedade privada (BORGES et al., 2017).

O Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, oriundo do Projeto de Lei nº 1.876/99, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, revogando o Código Florestal Brasileiro de 1965. Para SILVA (2014), o Código Florestal Brasileiro conceitua e regulamenta as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL), sendo essas áreas extremamente importantes e necessárias de serem identificadas em qualquer propriedade.

O atual Código Florestal é instituído pelas Leis 12.651/2012 (BRASIL, 2012) e 12.727/2012 (BRASIL, 2012b), confirmando e inovando nos conceitos relacionados à proteção da flora nativa. As alterações geraram críticas no meio científico, ambiental e no rural. O meio acadêmico e os ambientalistas, defendem a revisão do código, devido à dificuldade de execução de suas normas e pelas lacunas existentes, as quais permitem um avanço do desmatamento, capaz de provocar um desequilíbrio ecológico, prejudicando, inclusive, a produção da agropecuária (POSSAMAI, 2017).

O Código Florestal apresenta a figura do Cadastro Ambiental Rural (CAR), importante ferramenta para adequação ambiental, criado para integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico. Outros instrumentos como outorga e o Licenciamento Ambiental também são indispensáveis para adequação das propriedades.

Vale ressaltar que para os ruralistas há a necessidade em expandir a produção agropecuária e, para isso, precisariam expandir suas propriedades o que é impossibilitado pelas restrições estabelecidas pelo Código Florestal.

2.2 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A restauração florestal em propriedades rurais tem se concentrado principalmente no ambiente ciliar, nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), pois nas microbacias hidrográficas as matas ciliares desempenham importante papel ambiental na proteção do sistema hídrico. Essa atenção especial direcionada as APP também se deve à forte atuação dos órgãos licenciadores, fiscalizadores e certificadores, que equacionam o passivo ambiental nas propriedades rurais. A Lei nº 12.651 de maio de 2012, na tratativa da Proteção da Vegetação Nativa, em seu art. 3º, inciso II, dispõe como área de preservação permanente:

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 (BRASIL, 2012).

Outrossim, no artigo 4º da Lei Federal nº 12.651/2012 a APP ainda é considerada como:

- I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, 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, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- IV - As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- V - As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- 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;

Para Brites *et. al.* (1996), a existência das Áreas de Preservação Permanente (APP) é de suma importância para a conservação da qualidade ambiental, uma vez que foram criadas para proteger o ambiente natural. Assim, a sua utilização é moderada, sendo vedada as intervenções humanas com alterações do uso e cobertura do solo, devendo essas áreas permanecerem cobertas por vegetação a fim de cumprir determinadas funções ambientais (NUNES,2017). A proteção das APP garante ao produtor e ao meio ambiente, benefícios tais como: sombreamento, estabilidade térmica, minimiza processos erosivos e de assoreamento, evita deslizamento de terras, além de conservar a diversidade de fauna e flora.

2.3 RESERVA LEGAL

O imóvel rural ou propriedade rural é o espaço onde se desenvolve a agricultura e a pecuária, e pode ser classificada conforme o tamanho, tipo de atividade e sua localização. É geralmente formada por terras, utilizadas para fins de cultivo, criação e moradia (BRASIL, 1993).

As propriedades rurais são ricas em ecossistemas naturais de vida silvestre, importantes para o equilíbrio ecológico. Portanto a aptidão desses ecossistemas para uso rural, para fins agrícolas e criação de animais, influenciam diretamente na qualidade e quantidade do solo, água e ar (VALERA, 2017). Por conseguinte, visando o desenvolvimento sustentável em imóveis rurais a legislação brasileira normalizou áreas em imóveis rurais com objetivo de garantir a conservação da biodiversidade, a provisão de múltiplos serviços ecossistêmicos e o uso sustentável dos recursos naturais, denominadas Reserva Legal (RL).

Segundo a Lei nº 12.651/2012, a área de RL está localizada no interior do imóvel rural, no qual seu proprietário deve manter uma área com cobertura de vegetação nativa, respeitando os percentuais mínimos de 80% na Amazônia Legal em imóveis situados em área de florestas, 35% naqueles situados em área de cerrado e 20% no imóvel situado em área de campos gerais e nas demais regiões do país 20 % da área do imóvel (BRASIL, 2012).

A localização da área de RL deverá levar em consideração critérios como o plano de bacia hidrográfica, a formação de corredores ecológicos, as áreas de maior importância na conservação da biodiversidade, o zoneamento ecológico-econômico e também, as áreas que são ambientalmente mais frágeis. A implantação da Reserva Legal deve buscar a maximização do potencial agrícola da propriedade e a conservação da natureza (DELALIBERA et al., 2008). Ainda que, a localidade da RL seja escolha do proprietário, ela depende de aprovação do órgão ambiental estadual competente, não podendo ser modificada, a não ser em casos de utilidade pública ou alocação em área com função ambiental mais adequada.

A Lei nº 12.651/2012 exalta que todo imóvel rural é obrigado a manter uma área com cobertura de vegetação nativa. A proteção de vegetação natural em propriedades privadas vem sendo criticada por parte do setor de agronegócio e seus representantes políticos por serem muito restritivas. Para os ruralistas, essas restrições têm o intuito de impedir que os proprietários realizem suas atividades e violem direitos de propriedade, ainda que admita a exploração econômica da Reserva Legal mediante manejo sustentável.

Os pequenos produtores rurais possuem alguns benefícios atribuídos pela legislação, em virtude de sua condição de inferioridade técnica e financeira em comparação com os demais proprietários. A lei permite o plantio de árvores exóticas e frutíferas para composição da área de reserva legal, desde que cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas.

Cabe ressaltar que a manutenção da reserva legal traz vários benefícios ambientais e econômicos à propriedade, tais como: a conservação do solo, dos corpos hídricos e da

biodiversidade; proteção do solo contra a erosão e a perda de nutrientes; melhoria na qualidade ambiental da propriedade; e contribuição na preservação do ambiente para as gerações futuras.

2.4 ÁREA DE USO RESTRITO

Para além da criação das APP e as Reservas Legais, que já apresentavam proteção ambiental obrigatória, a Lei Federal nº12.651/2012 criou as Áreas de Uso Restrito (AUR), que consistem em encostas que apresentam inclinação entre 25° e 45°.

São consideradas AUR as zonas pantaneiras, áreas sujeitas a períodos de cheias e de vazante, modalidade considerada exclusivamente à fisionomia do bioma Pantanal. Entretanto, as AUR que tiveram vegetação suprimida até 22 de julho de 2008 são consideradas áreas consolidadas, definida como porção do imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008 (BRASIL, 2012)

De acordo com o Novo Código Florestal, as Áreas de Uso Restrito (AUR) são áreas que podem ser utilizadas pelo produtor rural com certas restrições quanto ao tipo de atividade desde que atenda às técnicas de exploração ambientalmente sustentável. O Código Florestal Brasileiro não apresenta informações claras referente ao uso, ocupação e proteção das AUR, além de não designar elementos sobre suas funções e práticas agronômicas e ambientais corretas para estes locais.

Cabe ressaltar que concomitante a falta de informações apresentada, outra limitação do uso das AUR em nível de propriedades rurais, consiste na dificuldade nas formas de identificação de tais áreas em campo. Faz-se necessário o uso de técnicas georreferenciadas, que possibilitem a obtenção e avaliação das condições do ambiente, bem como uma maior percepção das consequências causadas pela ação antrópica (ANJINHO, 2020).

2.5 CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)

Com a finalidade de solucionar as falhas de monitoramento da aplicação do Código Florestal de 1965, surge um instrumento criado pela Lei 12.651/12 no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente (SINIMA), o Cadastro Ambiental Rural (CAR). O instrumento visa constituir uma base de dados estratégica para o controle, o monitoramento e o combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil.

Tal ferramenta considerada uma relevante inovação da redação trazida pela legislação de 2012, tem por finalidade o monitoramento ambiental, política ausente nas leis anteriores. É

notória a contribuição do CAR para o planejamento do uso da terra e a gestão ambiental da propriedade.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um registro de âmbito nacional, público, eletrônico e obrigatório para todos os imóveis rurais. Trata-se de uma base integrada de informações ambientais de propriedades e posses rurais para controle, monitoramento, combate ao desmatamento e o planejamento ambiental e econômico dos imóveis (BRASIL, 2012).

No CAR devem ser lançadas, por meio de mapeamento disponível no próprio sistema, as informações ambientais determinadas no Código Florestal, ou seja, as Áreas de Preservação Permanentes – APP, as áreas de reserva legal, a área rural consolidada (preexistente a 22 de julho de 2008), as áreas de vegetação nativa, as áreas de uso restrito e determinadas áreas de utilidade pública ou de interesse social. As áreas de uso restrito, consideradas aquelas de inclinação entre 25 e 45 graus, são recentes, tendo sido criadas em 2012, pela nova redação do Código Florestal.

Isso quer dizer que supressões de vegetação nativa nessas declividades, sejam elas autorizadas ou não, só poderão ser consideradas como intervenções em áreas de uso restrito se tiverem ocorrido na vigência da nova lei (BRASIL, 2012). O órgão ambiental tem autonomia para vistoriar a propriedade, se necessário. A fiscalização com ida ao local e o monitoramento por imagem são exemplos de medidas fiscalizadoras, trazendo mais responsabilidade ao produtor pela gestão de sua propriedade.

Um importante incentivo para a adesão ao programa são os benefícios como financiamentos em bancos oficiais e o Programa de Regularização Ambiental (PRA), definido como o “conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários ou posseiros rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental” (BRASIL, 2017). Ressalta-se que para aderir o PRA e obter benefícios fiscais o produtor deve estar cadastrado em conformidade com a legislação.

As informações que dizem respeito à situação ambiental das APP, das áreas de RL, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das AUR e das áreas consolidadas das propriedades rurais estarão disponíveis para acesso de toda a população. Tudo isso irá compor uma base de dados completa, possibilitando o fomento para a formação de corredores ecológicos e para a conservação dos demais recursos naturais (LAUDARES et al., 2014).

Para Camargo (2013), o CAR é uma importante ferramenta para gestão ambiental das propriedades rurais, no entanto, precisa de mudanças efetivas no processo de estabelecimento para não se tornar uma ferramenta inócua. Apesar do caráter declaratório, o CAR é considerado

por Brandão et al. (2016) como um “instrumento de política pública sob vários aspectos, em especial no combate e na redução do desmatamento”. É por meio deste instrumento que os órgãos de controle ambiental terão acesso a informações confiáveis sobre a real situação, localização e regularidade dos imóveis rurais (BORGES, 2017)

Borges et al. (2013) exaltam a importância do Cadastro Ambiental Rural. Admite que o monitoramento de áreas rurais por sensoriamento remoto é, sem dúvida, uma ferramenta importante para a gestão ambiental. Contudo, a inexistência de mapas de estrutura fundiária de muitos municípios dificulta essa fiscalização. É importante salientar que o CAR retira a obrigatoriedade de um especialista para realização do cadastro, consentindo que o produtor rural faça sua própria planta do imóvel com a delimitação do perímetro e das áreas de conservação diretamente sobre a imagem de satélite. Tal medida facilita a inscrição dos produtores, entretanto, dificulta a validação do sistema.

Embora não exista penalidade de multa para quem não fizer o CAR, a ausência do cadastramento impede que o produtor usufrua de alguns direitos e benefícios conquistados com o Código Florestal. Em Minas Gerais, as regiões onde predominam propriedades pequenas (até 4 módulos fiscais) são as que menos aderiram ao cadastro até o momento.

Como toda inovação, existe uma forte resistência de proprietários rurais em realizar o Cadastro Ambiental Rural. Isso porque a ferramenta ainda é vista como uma forma de diminuir a lucratividade e as terras produtivas das propriedades rurais. Isso consta no inciso III do § 1º da lei 12.651/12, quando informa que o proprietário ou possuidor deve informar o sistema por meio de um memorial descritivo contendo ou delimitando as áreas da propriedade, reservando onde será implantado ou se existe Áreas de Preservação Permanente, as remanescentes de vegetação nativa, Áreas de Uso Restrito, Reservas Legais e manejos.

2.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo que tem como objetivo analisar as condições para implementação e operação de determinado empreendimento em conformidade com a legislação. A concessão da licença é realizada pelo Poder Público no exercício de seu poder de fiscalização, de forma que está sujeita a averiguação de determinados condicionantes. A obra sujeita ao licenciamento ambiental necessita da correta identificação do órgão ambiental competente para analisar a solicitação, podendo ser ele federal, estadual ou municipal, de acordo com as características do projeto, atividade ou empreendimento.

As licenças podem ser classificadas como prévia (LP), de instalação (LI) e de operação (LO). A Licença Prévia (LP) é concedida na fase inicial da elaboração do empreendimento, aprovando a localização e concepção, garantindo que os requisitos sejam atendidos nas próximas fases de sua implementação. No que diz respeito à licença de instalação (LI), esta autoriza a instalação do empreendimento se suas condicionantes estiverem ambientalmente corretas. Por sua vez, a licença de operação (LO), autoriza o funcionamento da atividade, após a averiguação do cumprimento das exigências das licenças anteriores, com medidas de controle da qualidade ambiental (BRASIL, 1981).

Não se pode dar um uso incomum a um bem que pertence ao povo e cuja destinação constitui um direito fundamental (equilíbrio ecológico) da coletividade, sem que se peça autorização para tanto. Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA),

a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental (BRASIL,1981).

A importância do licenciamento reside no fato de se tratar de um controle prévio da atividade e que, portanto, constitui um obstáculo legal ao início da atividade considerada nociva, sob o ponto de vista ambiental. Pode-se dizer que este instrumento concede ao poder público maior controle sobre as atividades que interferem na qualidade do meio ambiente, contribuindo para a conciliação do desenvolvimento sustentável com o desenvolvimento econômico (COSTA; SANTOS, 2014).

A execução do licenciamento ambiental advém do exercício do poder de polícia em matéria ambiental, competência atribuída aos entes públicos. A Resolução CONAMA nº 237/97 estabelece que as licenças sejam emitidas conforme a área de influência ou a grandeza do impacto do empreendimento, podendo ser de responsabilidade da União, do Estado, do Distrito Federal ou do Município (SILVA, 2018). Esta solidariedade na responsabilidade sobre o licenciamento ambiental é fundamental para que a proteção do meio ambiente possa ocorrer de maneira efetiva e dentro dos limites da ordem jurídica (ANTUNES, 2010). A competência sobre o licenciamento ambiental pode ser atribuída para todas estas jurisdições, porém os empreendimentos serão licenciados em apenas um único nível de competência (CONAMA, 1997).

Em Minas Gerais, para as atividades e empreendimento cujo licenciamento é de competência estadual, a tarefa de licenciar fica a cargo do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. O COPAM tem a finalidade deliberar sobre diretrizes, políticas, normas

regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional, para preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais. As atribuições do licenciamento ambiental são exercidas, de acordo com as competências estabelecidas no Decreto Estadual nº 47.042, de 6 de setembro de 2016, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), por meio de suas unidades administrativas: as Superintendências Regionais de Meio Ambiente (Suprams), distribuídas por nove regiões do Estado, e a Superintendência de Projetos Prioritários (Suppri).

É do COPAM uma das principais normas orientadoras do licenciamento ambiental em Minas Gerais, a Deliberação Normativa 217 de 2017. Em sua tratativa exprime, entre outras questões, os critérios para a classificação (classes 1 a 6), segundo o porte e o potencial poluidor e diversas atividades e empreendimento.

A DN COPAM nº 217/2017 é responsável por definir os critérios de classificação para determinar a modalidade do licenciamento ambiental de empreendimentos segundo o porte e potencial poluidor do mesmo, assim como os critérios locacionais a serem utilizados. Nesta nova Deliberação Normativa são definidas três modalidades de licenciamento ambiental, Licenciamento Ambiental Trifásico (LAT), Licenciamento Ambiental Concomitante (LAC) e Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS). No LAT as licenças prévias, de instalação e de operação são expedidas em etapas sucessivas (MINAS GERAIS, 2017). A Deliberação Normativa (DN) Copam nº217 modernizou e racionalizou, mantendo a qualidade técnica dos processos de licenciamento ambiental.

O direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado representa o interesse coletivo, ao passo que o interesse de construir, por vezes, representará um interesse limitado a determinados indivíduos, devendo o administrador levar em consideração essa precedência do interesse coletivo ambiental, de forma transparente e integrada.

Sustenta-se que, o modelo de licenciamento ambiental trifásico é exemplo da falta de integração. Isso porque em relação a produção rural, o modelo se mostra ineficaz devido a impossibilidade de se “instalar” um plantio e depois aguardar a licença para sua “operação”, visto que, as atividades rurais são muito dinâmicas, com rotação de culturas, plantios consorciados, safras, sazonalidade e dependência das condições climáticas.

De acordo com Vilela (2015) o modelo de licenciamento utilizado em Minas Gerais foi construído com base em grandes empreendimentos de infraestrutura, mineração e indústrias, cujo processo de planejamento pode ser fragmentado em fases. Dentro do órgão ambiental, os entraves burocráticos estão em desarrajo com a realidade do campo; “marginalizam os

produtores rurais, por não conseguirem adequar o planejamento produtivo ao tempo de análise da documentação” (VILELA, 2015).

É importante ressaltar, por fim, que o licenciamento ambiental garante ao produtor segurança jurídica, porém, o empreendimento é passível de suspensão ou cancelamento caso o empreendedor haja em desacordo com a lei.

2.7 PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL (PRA)

O Código Florestal traz a proposta de recuperação ambiental por meio do Programa de Regularização Ambiental (PRA), solidando a necessidade de aliar a proteção dos recursos florestais com o desenvolvimento econômico. O objetivo do PRA é adequar os imóveis rurais aos termos do Código Florestal mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação daqueles que tiveram supressão irregular de vegetação anteriores a 22/07/2008.

A adesão ao programa é realizada após inscrição no CAR por meio da assinatura do Termo de Compromisso, que deve indicar o local, metodologia, cronograma, prazos e metas a serem utilizados no processo de regularização (LIMA, 2016). Para o autor o Programa de Regularização Ambiental (PRA) detém um procedimento de adesão que consiste em na inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR), requerimento para adesão ao Programa de Regularização e apresentação do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas, análise pelo órgão ambiental e sua aprovação, assinatura do Termo de Compromisso e fiscalização do cumprimento programa (LIMA, 2016).

De acordo com Uba (2016), o PRA permite a solução de passivos ambientais, acesso a incentivos econômicos e tem como produto final a regularização e a restauração de áreas degradadas. Outra vantagem ao aderir ao programa é que os produtores que tiverem cometido infrações relativas à supressão de vegetação nativa em área de preservação permanente, reserva legal e de uso restrito antes de 22 de julho de 2008 não poderão ser autuados, além disso os proprietários que foram autuados terão sanções suspensas (BRASIL, 2012).

Vale ressaltar, que os proprietários ao aderirem ao PRA poderão regularizar seus imóveis mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação. A forma mais adequada de regularização será definida através de um estudo de viabilidade ambiental (BRASIL, 2014).

O Programa de Regularização Ambiental (PRA) contempla a mitigação dos impactos e passivos ambientais, buscando a preservação e equilíbrio do meio ambiente, fatos previstos na

PNMA. Para ter direito aos benefícios do PRA, os proprietários e possuidores dos imóveis rurais devem ter realizado o CAR até o dia 31 de dezembro de 2020 (BRASIL, 2019).

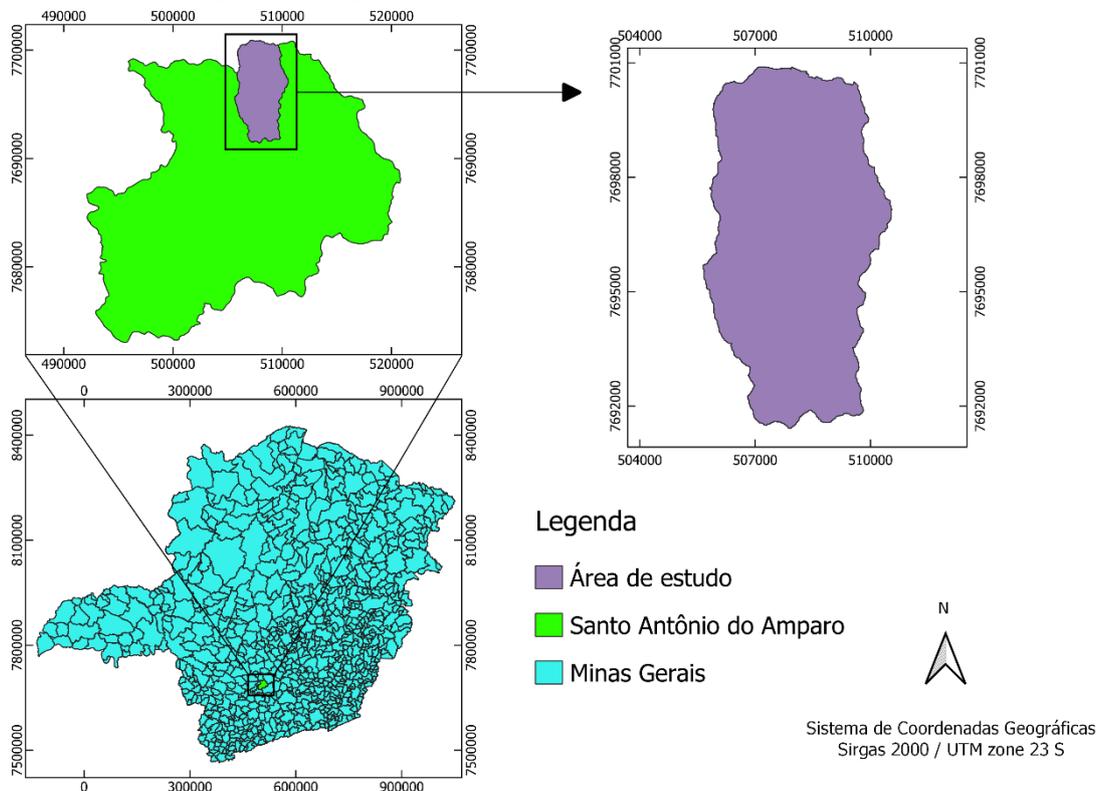
3. METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Santo Antônio do Amparo está localizado na mesorregião do Oeste de Minas Gerais, sudeste do Brasil, situado dentro do bioma da Mata Atlântica. Possui área igual a 488,9 km², possui população de 17.345 habitantes segundo o censo populacional de 2010 (IBGE, 2010).

O clima que predomina na região é o de tropical, com temperatura média anual de 15-18° C no município. Encontra-se em meio a vales e montanhas, e segundo dados do IDE SISEMA (2019), o município possui uma formação geológica composta por rochas ígneas e metamórficas, com os principais tipos de solo sendo do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico Típico e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. A Figura 1 apresenta a localização do Município Santo Antônio do Amparo no estado de Minas Gerais, bem como, identifica a posição da sub-bacia.

Figura 1: Mapa da localização da área de estudo



Fonte: Do autor (2021)

A sub-bacia hidrográfica, objeto do estudo, está localizada no município de Santo Antônio do Amparo-MG, possui um perímetro de 34,9 quilômetros. Sua área é de 3397 hectares e está localizada entre as coordenadas 20° 47' 19.6" S, 44° 55' 59.62" O e 20°52'37,1" S, 44°55'24" O.

Está inserida na bacia hidrográfica do Rio Grande, que abrange 393 municípios, sendo Santo Antônio do Amparo um dos 42 municípios situados na Bacia Hidrográfica Vertentes do Rio Grande (GD2), este que está inserido na bacia do rio Paraná com aproximadamente 143km² (CBH RIO GRANDE, 2021).

3.2 COLETA DE DADOS CARTOGRÁFICOS

As informações cartográficas foram inseridas, processadas e analisadas em Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando-se o software QGis 3.14.16. Para o processamento e a análise das informações, adotou-se o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), com o datum SIRGAS 2000 e Fuso 23 Sul.

Para a delimitação da sub-bacia foram utilizadas informações cartográficas provenientes do modelo digital de elevação (MDE) do satélite *Advanced Land Observing Satellite – ALOS* (ALOS/PALSAR), cuja resolução espacial é de 12,5 x 12,5m. O procedimento foi feito de modo automático utilizando-se o provedor de algoritmos SAGA (System for Automated Geoscientific Analyses) no software QGis 3.14.16.

Para a obtenção das Áreas de Uso Restrito e a declividade da sub-bacia, utilizou-se a metodologia utilizada por França et al. (2018), na qual inicialmente foram identificadas e preenchidas as depressões localizadas no MDE, utilizando-se os comandos “Direção do fluxo”, “Fill and Sinks”, respectivamente. Obteve-se o Modelo de elevação Hidrologicamente Consistente (MDEHC), que a partir do comando “Inclinação”, gerou o raster de declividade e, na sequência, realizou-se a separação das áreas de maiores declividades. Em seguida, executou-se a segregação dos declives para verificação da existência ou não de AUR. Verificada a ocorrência dessas áreas, executou-se nova segregação para classificá-las, a partir do comando “Classificar”, dividindo-as em duas classes, classificando áreas abaixo de 25°; e áreas acima de 25° e até 45°. Realizou-se, então, a reclassificação para o novo raster, pelo comando “Reclassificar” e a conversão para shapefile, a partir do “Raster para polígono”. Para a classificação do relevo, utilizou-se a paleta de cores e as classes indicadas no portal Embrapa.

Para a confecção do mapa de uso e ocupação do solo e delimitação das áreas protegidas da bacia foram utilizadas imagens da Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla

Varredura (WPM) do satélite CBERS 04A, com 4 bandas espectrais com resolução espacial de 8 metros e 1 banda pancromática com resolução espacial de 2 metros, com data de passagem 08 de agosto de 2020, obtidas no catálogo de imagens da Divisão de Geração de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

3.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O mapeamento do uso e ocupação do solo foi realizado por meio da classificação manual. Inicialmente foi realizado o processamento das imagens utilizando as bandas 1, 2, 3 e 4 usando a ferramenta “Concatenação de Imagens” e posteriormente a união com a banda pancromática (banda 0) com resolução espacial de 2 metros, utilizando-se da ferramenta “Pansharping”. O objetivo desse processo foi melhorar a resolução espacial da imagem, viabilizando distinguir as características do uso e ocupação do solo da região.

Para auxiliar no processo de análise visual e vetorização dos polígonos nas categorias a serem trabalhadas empregou-se a metodologia proposta por Moreira (2011), utilizando-se da tonalidade, cor, textura e forma das imagens para obter uma melhor classificação manual. Foram encontradas 4 classes de uso do solo (Pastagem, Vegetação Nativa, Área Descoberta e uso agrícola). Em seguida, houve a quantificação dos dados na calculadora de campo do QGIS 3.14.16.

3.4 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Na delimitação automática das áreas de preservação permanente foram seguidas sistematicamente as normativas que regem o novo código florestal. As APP foram delimitadas utilizando técnicas de geoprocessamento no software QGIS 3.14.16. Foram delimitadas separadamente as APP de nascentes e cursos d’água, as APP consolidadas e as APP de topo de morro. Por fim, fez-se a união das APP geradas como auxílio da ferramenta “União” e “Dissolver”.

Com o fito de melhor validar a proposta de adequação ambiental fez-se uma comparação com os metadados disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA). Os dados obtidos foram comparados aos declarados no CAR. Outrossim, elaborou-se uma proposta de recuperação de APP em propriedades irregulares, obedecendo aos critérios que dispõe a legislação atual.

3.4.1 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE CURSO D'ÁGUA

As APP de cursos d'água foram delimitadas de acordo com a Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, por meio da ferramenta “buffer” no QGis 3.14.16 de acordo com cada largura do curso d'água, sendo uma faixa marginal de 30 metros de recomposição em cursos d'água com até 10 metros de largura, como foi o caso da sub-bacia objeto do estudo. Ainda, foram calculadas as APP consolidadas, conforme o tamanho da propriedade, em módulos fiscais, declarada no CAR.

3.4.2 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE TOPOS DE MORRO

A Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012 considera as encostas ou partes destas com declividade superior a 45° como APP. Confeccionou-se um mapa de declividade para área, a partir do mapa de declividade da bacia (MDEHC) e com o uso das ferramentas “Declividade” e “Reclassificar”. Igualmente, foram geradas as AUR, que consistem em encostas que apresentam inclinação entre 25° e 45°.

3.5 RESERVA LEGAL

As ações sobre as Reservas Legais são voltadas à proteção dos fragmentos florestais remanescentes fora das APP. A Reserva Legal (RL), corresponde a uma porcentagem da propriedade rural de no mínimo 20%. Foram adquiridos no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) dados em formato shapefile dos imóveis rurais e das áreas de RL. Foi feita uma análise da veracidade dos dados constados no CAR, comparando com as exigências legais sobre a área.

Visando a adequação ambiental da área da sub-bacia hidrográfica à legislação, foram propostas áreas de RL em propriedades irregulares, obedecendo ao percentual de 20% da área de cada imóvel, conforme dispõe a legislação atual. Assim, o presente trabalho adotou-se como 20% o percentual mínimo de RL nos imóveis rurais, independente da área declarada e do atendimento a critérios de uso consolidado, estes permitem uma maior flexibilidade quando a área de RL.

3.6 PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

Foi proposto um plano de adequação ambiental baseado na metodologia de Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA). O sistema ISA é uma das ferramentas de gestão para o produtor, com o fito de identificar fragilidade e pontos críticos na esfera social, econômica e ambiental do estabelecimento (FERREIRA,2012).

Para a elaboração do plano de adequação ambiental considerou-se fatores como planejamento do uso do solo, atendimento as normas, regularização ambiental do empreendimento, das áreas de reserva legal, de uso restrito e áreas de preservação permanente.

No que tange a regularização da Reserva Legal, foram apontados os locais prioritários para recuperação das matas. Os locais foram propostos segundo Art.14 do Código Florestal (CF), que apresenta diretrizes para a localização da Reserva Legal. Dentre as diretrizes citadas no CF, destaca-se a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida (BRASIL,2012).

Para a escolha dos fragmentos a serem declarados como Reserva Legal, considerou-se a proximidade com áreas de preservação permanente e a formação de corredores ecológicos entre fragmentos de Reservas Legais já declaradas. O objetivo desse modelo de escolha foi criar uma única unidade florestal dentro da microbacia hidrográfica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 INTERPRETAÇÃO DOCUMENTAL E ANÁLISE DOS IMÓVEIS CADASTRADOS NO SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL - SICAR

A sub-bacia hidrográfica em questão possui uma área de 3397 hectares, e a área total de propriedades já declaradas pelo CAR é de 3233,5 hectares, entretanto, existem cerca de 487 ha ainda não declarados. Destaca-se a discrepância na área total da bacia com a área total declarada por tamanho do imóvel somada a área total não declarada (total de 3720,57 ha). Isso acontece pela sobreposição de área nas propriedades declaradas pelo CAR, ou seja, uma mesma porção de área é contabilizada para dois imóveis distintos. Portanto, pode-se inferir que a área total real compreendida pelo CAR na sub-bacia é de 2910 ha, ou seja, 85.6% da área da sub-bacia.

Segundo Fernandes (2018) o módulo fiscal é um valor fixado pelo INCRA em cada município, que leva em conta o tipo de exploração e uso do solo. Igualmente, é uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais serem consideradas economicamente viáveis (BRASIL, 2021). De acordo com EMBRAPA (2021), o módulo fiscal para o município de Santo Antônio do Amparo-MG é de 30 ha.

A sub-bacia hidrográfica possui 37 imóveis cadastrados na plataforma do CAR (SICAR), segundo dados extraídos em janeiro de 2021. Na Tabela 1 consta a quantidade de imóveis de acordo com o seu tamanho de módulo fiscal, em que, minifúndio: imóvel rural com área inferior a 1 módulo fiscal; pequena propriedade: imóvel com área entre 1 e 4 módulos fiscais; média propriedade: imóvel rural de área superior a 4 e até 15 módulos fiscais (MF); grande propriedade: imóvel rural de área superior a 15 módulos fiscais.

Tabela 1: Perfil dos Imóveis inseridos no CAR na sub-bacia hidrográfica objeto do estudo.

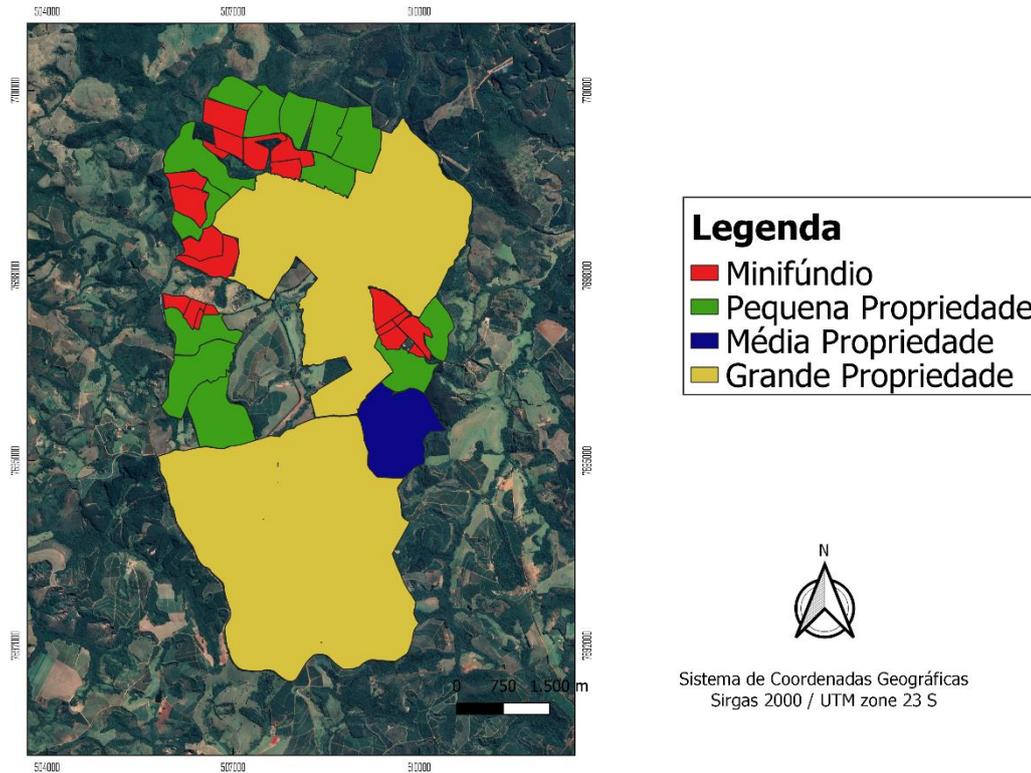
Classificação Fundiária	Quantidade de Imóveis	Área Ocupada (MF)	Concentração Fundiária (%)
Grande Propriedade	2	72	67
Média Propriedade	1	4,75	4,5
Pequena Propriedade	13	21	20
Minifúndio	21	9,5	8,5

Fonte: SICAR (2021).

A partir dos dados apresentados na Tabela 1, observa-se que a sub-bacia é ocupada em sua maioria por minifúndios, com um total de 21 imóveis que possuem área inferior a 1 Módulo fiscal, representando 55,75% do total de imóveis. Apenas três imóveis possuem área superior a quatro módulos fiscais, cerca de 8% do total de imóveis. Apesar de uma relação percentual baixa baseado no número de imóveis, apresenta uma concentração de 71,5% da área total declarada de imóveis rurais no CAR.

A concentração fundiária está apresentada na Figura 2. Para Boas (2017), os grandes proprietários fundiários possuem melhores recursos, conseguem produzir em larga escala e com menor custo, superando sua concorrência. Em decorrência de seu caráter monocultor, as médias e grandes propriedades reduzem a produção agrícola a uma pequena diversidade.

Figura 2: Classificação fundiária da Sub-Bacia objeto desse estudo.



Fonte: Do Autor (2021)

Desde dezembro de 2017, a legislação vigente que trata sobre o licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais é a DN COPAM n°217/2017. As atividades agrícolas com área útil superior a 200ha, são passíveis de Licenciamento Ambiental. Na sub-bacia objeto de estudo dois empreendimentos estão sujeitos ao licenciamento ambiental, entretanto, em consulta ao Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), apenas um dos empreendimentos apresentou licenciamento ambiental na modalidade em questão.

Diversos autores identificaram adversidades que elucidam a baixa eficiência do Licenciamento Ambiental no meio rural, é o caso dos estudiosos Mello (2016) e Genz (2021). Segundo os autores o processo deste instrumento falha quanto ao seu uso potencial como instrumento de gestão e planejamento estratégico para a formulação de políticas ambientais.

Para Mello (2016), o Estado deve disseminar informações para os produtores rurais tais como as modificações legais e a existência do licenciamento ambiental, juntamente com todos os atos e processos que o envolve. A fiscalização deve ser orientativa, não apenas punitiva e, segundo o autor, o produtor rural continuará sujeito à insegurança jurídica com processos complexos, burocráticos, dispendiosos e morosos.

Apesar de ser dispensável de Licenciamento Ambiental, as propriedades rurais com área útil inferiores a 200ha quando funcionam em conjunto, realizando atividades poluidoras e sem medidas de controle, são capazes de gerar passivos ambientais. É necessário a realização de estudos com a finalidade de avaliar a viabilidade de um licenciamento ambiental integrado, capaz de identificar e mitigar os impactos acumulativos ou sinérgicos.

Constatou-se a prática da cafeicultura em grande parte das propriedades analisadas, sendo a principal atividade agrícola da região de Santo Antônio do Amparo. Sabe-se que o preparo inadequado do solo e o processamento do café podem causar impactos como assoreamento, compactação, erosão e contaminação do solo e da água por fertilizantes, agroquímicos e óleos e graxas. Destaca-se que ao COPAM, segundo o Decreto 44.844, de 2008, fica resguardada a prerrogativa legal de convocar ao licenciamento qualquer atividade ou empreendimento, mesmo que sua classificação não esteja sujeita ao licenciamento.

O diagnóstico levantado em um Licenciamento Ambiental integrado, aliado a outras ferramentas, como o CAR, permite maior visibilidade da dinâmica socioeconômica e ambiental dentro da sub-bacia, vez que as propriedades compartilham características ambientais semelhantes. Igualmente, contribuem para o planejamento integrado de políticas públicas que sejam coincidentes com desenvolvimento sustentável, o qual para Genz (2021) está intimamente ligado à conservação ambiental e à proteção da vida.

4.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Na Tabela 2, encontram-se os dados de uso e ocupação do solo e suas respectivas porcentagens para a sub-bacia hidrográfica.

Tabela 2. Área total e percentual para as classes de solo da sub-bacia hidrográfica.

Classe	Área (ha)	Porcentagem (%)
Vegetação Nativa	706	24,26
Solo Exposto	11	0,37
Pecuário	447	15,36
Agrícola	1746	60
Total	2910	100

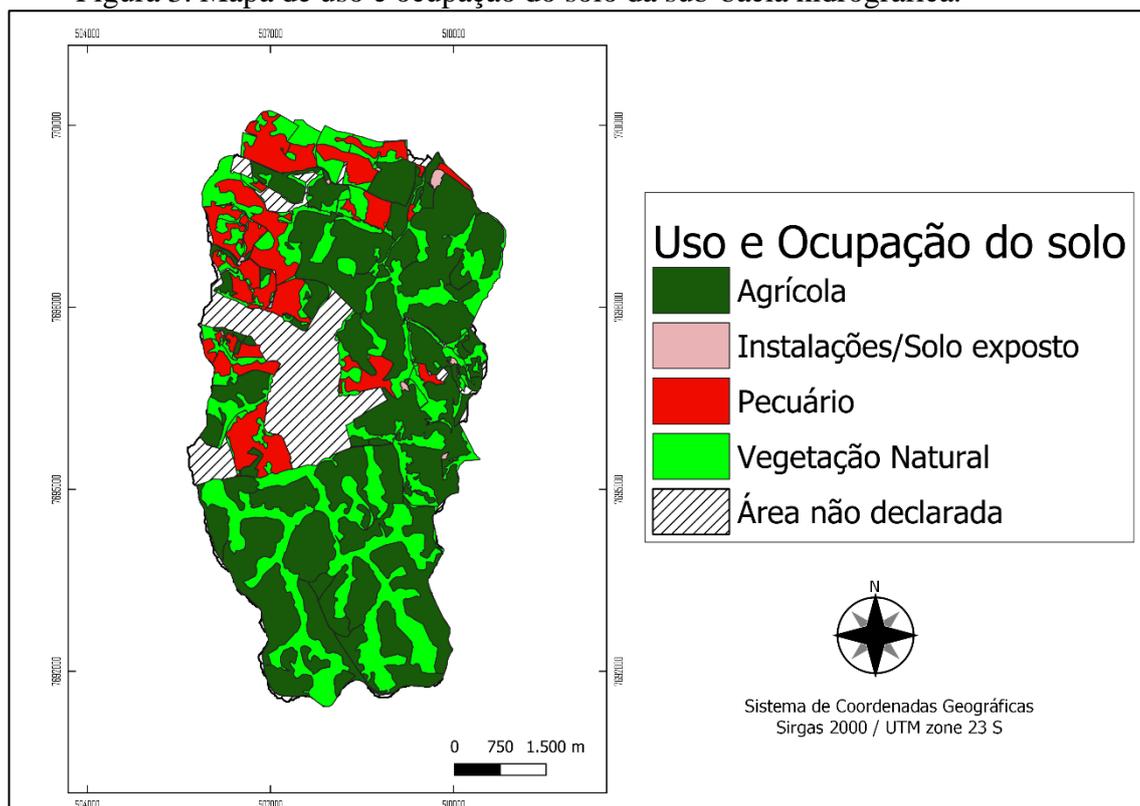
Fonte: Do autor (2021)

Analisando a Tabela 2, compreende-se que a maior parte do uso do solo para a região de interesse é de uso agrícola, tais como, agricultura, campo e eucalipto, que correspondem a 60% da área total corrigida, ou seja, a área declarada do CAR sem as sobreposições. Em contrapartida o uso pecuário, identificado na classificação manual como as áreas de pastagem, corresponde a cerca de 15,36% da área total. O presente resultado elucida os dados disponíveis pelo IBGE (2010), em que, as principais atividades do município de Santo Antônio do Amparo é lavoura permanente, sendo 73% estabelecimentos agropecuários voltados para a cafeicultura.

As áreas de preservação permanente e reserva legal, caracterizadas na tabela como Vegetação ativa, apresentam uma área de 706 hectares, representando 24% do total da bacia. Já para área de solo exposto e instalações, o valor é 0,37% da área declarada.

A Figura 3 ilustra o mapa de uso e ocupação do solo obtido através da classificação manual.

Figura 3. Mapa de uso e ocupação do solo da sub-bacia hidrográfica.



Fonte: Do autor (2021)

4.3 ANÁLISE DA RESERVA LEGAL

Para a estimativa das áreas de adequação e cumprimento da legislação ambiental vigente, considerou-se o valor correspondente de 20% (582 ha) das áreas totais das propriedades rurais (2910 ha), pertinentes às áreas de reservas legais fora do território de Amazonia Legal.

A Tabela 3, compara os dados obtidos na plataforma SICAR, das áreas de RL presentes na sub-bacia.

Tabela 3. Situação legal das áreas de RLs na sub-bacia.

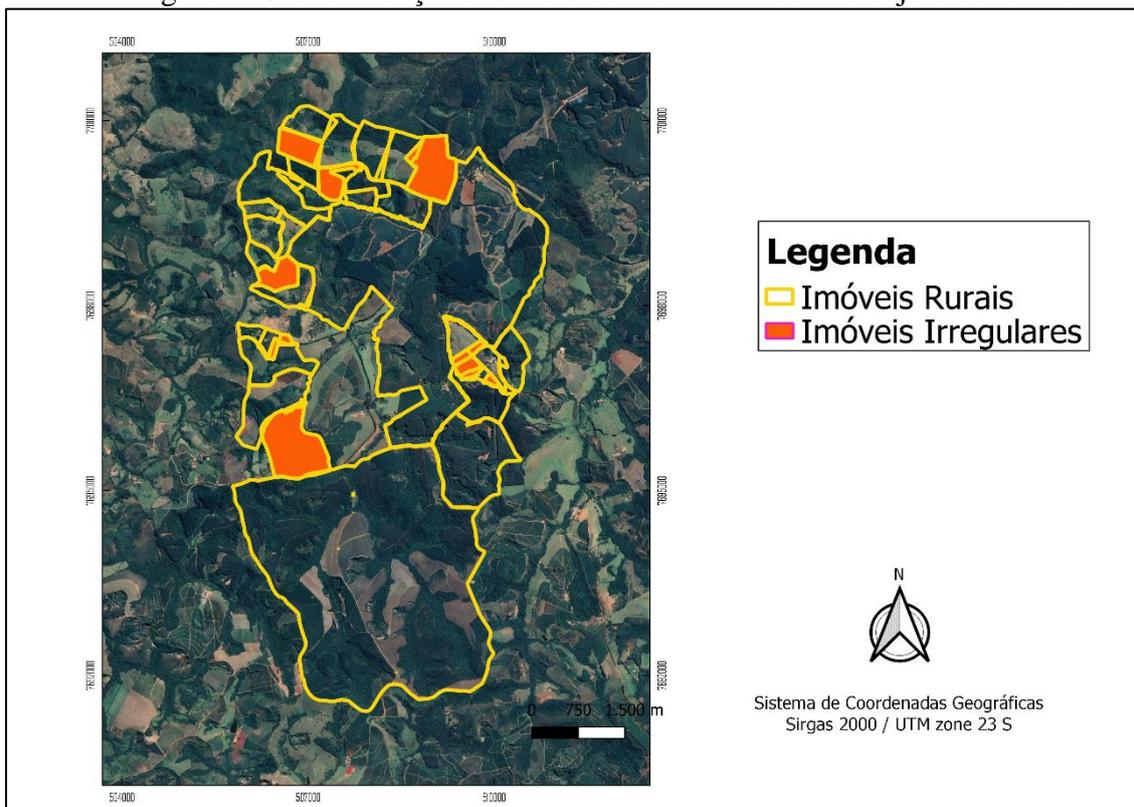
Reserva Legal	Área(ha)
RL segundo legislação ambiental	582
RL segundo SICAR	868
RL excedente	283

Fonte: Do autor (2021)

Na bacia existem 868 ha de áreas de Reservas Legais propostas pelos proprietários. Entretanto, admitindo o total dessas áreas que deveriam existir na bacia (582 ha), verifica-se inicialmente, que 283 ha de área estão excedentes para regularizar a situação ambiental da sub-bacia hidrográfica, possibilitando o estabelecimento de mecanismos de Servidão Florestal compensatória para propriedades rurais com déficit de RL (BRASIL, 2012).

Quanto às áreas para definição de Reserva Legal, os valores obtidos no levantamento, do total de 37 propriedades cadastradas no CAR, cerca de 12 propriedades (32%) apresentaram situação irregular na RL proposta no CAR e 68% dos imóveis total, foram superiores aos 20% requeridos pelo Código Florestal. A Figura 4 mostra a localização das propriedades com quantidade inferior a 20% de vegetação nativa.

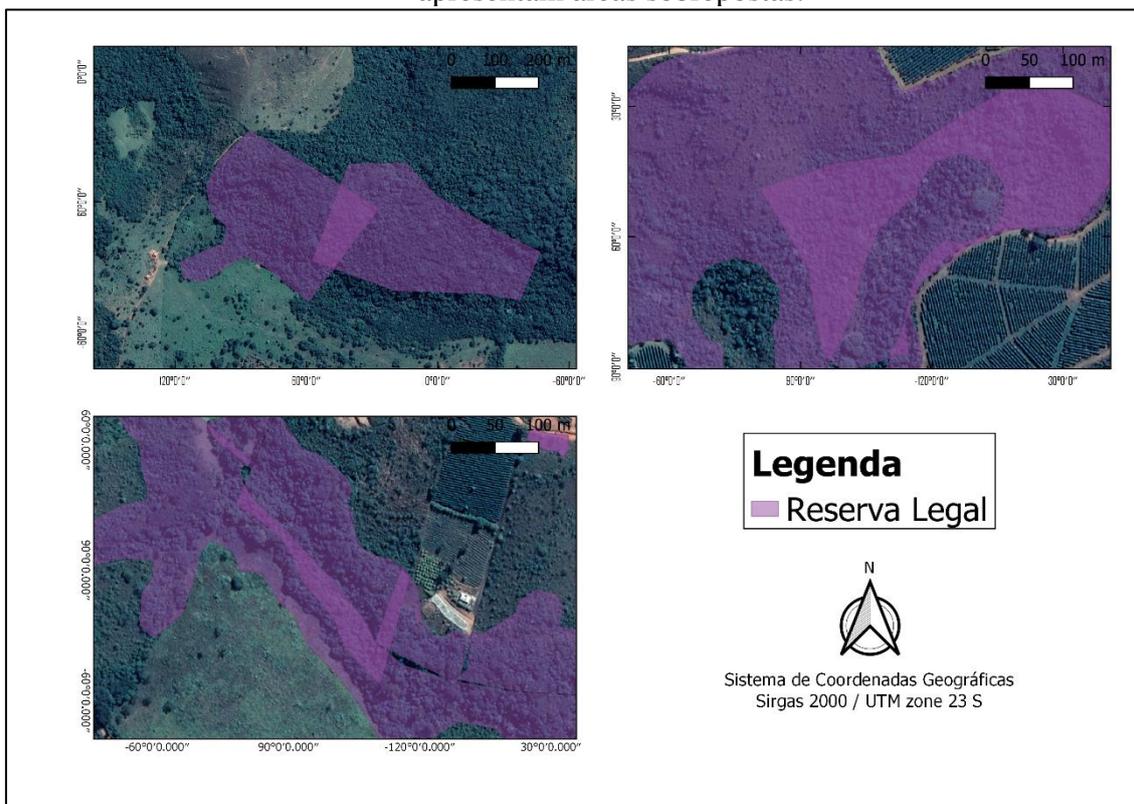
Figura 4. Geolocalização das áreas de RL na microbacia objeto do estudo.



Fonte: Do autor (2021)

Salienta-se, que as áreas de RL são declaradas pelo proprietário no momento da inscrição do CAR, sendo passíveis de incongruências. Na sub-bacia objeto do presente estudo, foram observadas sobreposições, pastagens, queimadas e solo exposto em áreas de RL. O sistema permite o livre cadastro (autodeclaratório), mesmo que apresente erros cartográficos, não dispendo de mecanismos de controle referentes aos dados declarados, o que pode acarretar nas irregularidades mencionadas. A Figura 5 apresenta três exemplos de sobreposição geométrica encontrada na área de estudo.

Figura 5: Sobreposição de RL na sub-bacia. As tonalidades mais fortes da cor roxa apresentam áreas sobrepostas.



Fonte: Do autor (2021)

O CAR falha nos parâmetros de precisão, tornando a base de dados espaciais pouco confiável. Não há restrições relativas a sobreposições com outros cadastros, sequer especificações sobre condições para o mapeamento, métodos de obtenção dos dados georreferenciados, precisão das coordenadas e titulação profissional específica do cadastrante (FARIAS, 2018). É possível afirmar que a alto valor excedente de RL não deve ser o único parâmetro a ser considerado como indicador de adequação ambiental, vez que o sistema apresenta incongruências.

Segundo Franco (2018) as sobreposições geométricas mostram a fragilidade da consistência das informações contidas no CAR. Igualmente, o autor reforça a importância de estabelecer políticas de cadastros regionais nos locais identificados com lacuna de informação técnica precisa e através da sua integração com outras bases de dados criar um sistema único e coeso. No presente estudo, são nítidas as inconsistências na malha vetorial de informações ambientais cadastradas no SICAR, que deixam em dúvida a fidelidade e a qualidade da informação cadastrada.

As inconstâncias encontradas na sub-bacia dificultam a formulação de políticas públicas, colocam em xeque a base de dados do sistema e causam atrasos na formulação de programas posteriores ao cadastro rural como o Plano de Regularização Ambiental (PRA), Plano de Recuperação de áreas Degradadas (PRAD), Cotas de Reserva Ambiental (CRA). A análise dinamizada do CAR, recém lançada pelo SFB/MAPA, pretende analisar os cadastros em tempo reduzido, já prevendo que a qualidade dos mesmos irá apresentar inconsistências e sobreposições, já que foram em grande parte autodeclaratórios e sem responsabilidade técnica. A análise dinamizada irá detectar as pendências como se fosse a “malha fina do órgão ambiental” e, daí, será aberto prazo para correção dos cadastros pelos proprietários rurais e regularização dos passivos por meio do PRA.

4.4 ANÁLISE DAS ÁREAS DE USO RESTRITO (AUR)

Por meio da Tabela 4 foi possível constatar que o relevo da bacia varia entre montanhoso e plano, sendo que a maior parte da bacia se localiza na categoria de relevo ondulado, com declividade média da sub-bacia é de 8-20°.

A maior parte do relevo para a sub-bacia é do tipo ondulado da ordem de 59,60%, correspondendo a uma área de 1927,2 hectares. Já os relevos montanhosos correspondem a menor parte do relevo, cerca de 3,2213 hectares (0,10%). A Tabela 4 elucida as classes de relevo e as áreas correspondentes, bem como apresenta os índices para cada classe de relevo.

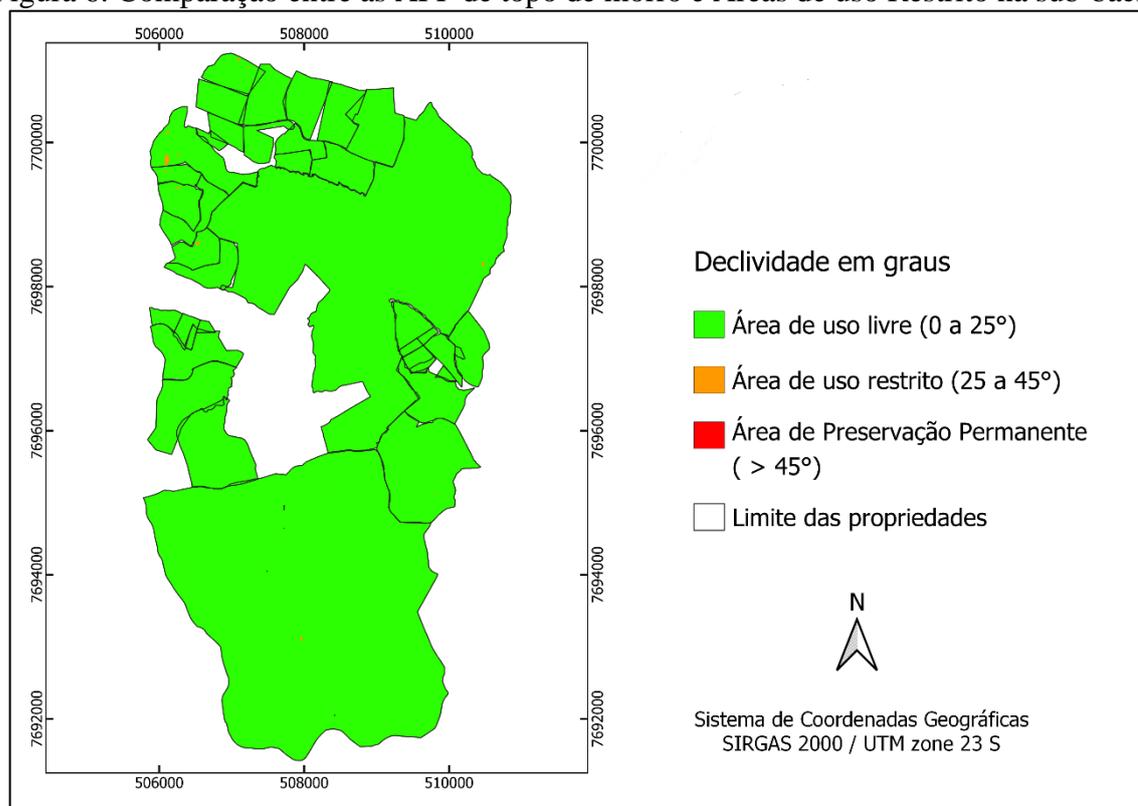
Tabela 4: Área total e percentual para as classes de solo da sub-bacia hidrográfica.

Categoria Relevo (°)	Área (ha)	Porcentagem (%)
Plano (0-3)	63,9729	1,98
Suave Ondulado (3-8)	453,0491	14,01
Ondulado (8-20)	1927,1787	59,60
Forte Ondulado (20-45)	758,5899	23,46
Montanhoso (45-75)	3,2213	0,10
Total	3233,5717	100

Fonte: Do autor (2021).

As modalidades de AUR, referente aos sítios de encostas declivosas (25 à 45°), que estão localizadas abaixo das APP de encosta (>45°). Na área objeto do estudo não foram encontradas APP de topo de morro, entretanto, foram identificados cerca de 2,0016 ha referentes a Área de Uso Restrito (FIGURA 7).

Figura 6: Comparação entre as APP de topo de morro e Áreas de uso Restrito na sub-bacia.



Fonte: Do Autor (2021)

As áreas de uso restrito, localizadas na área objeto do estudo, encontram-se cobertas por vegetação, não sendo encontrados áreas de pastagem ou uso agrícola, como pode ser observado comparando as Figuras 3 e 7. Entretanto, para França et.al (2018), o código florestal não deixa explícito o uso das AUR, andá que, de acordo com o nível de declive dentro das AUR, as áreas poderão ser utilizadas entre agricultura, pecuária ou ocupações florestais. Igualmente deve-se considerar que as características e fragilidade do solo, de modo que, não haja perda dos serviços ecossistêmicos.

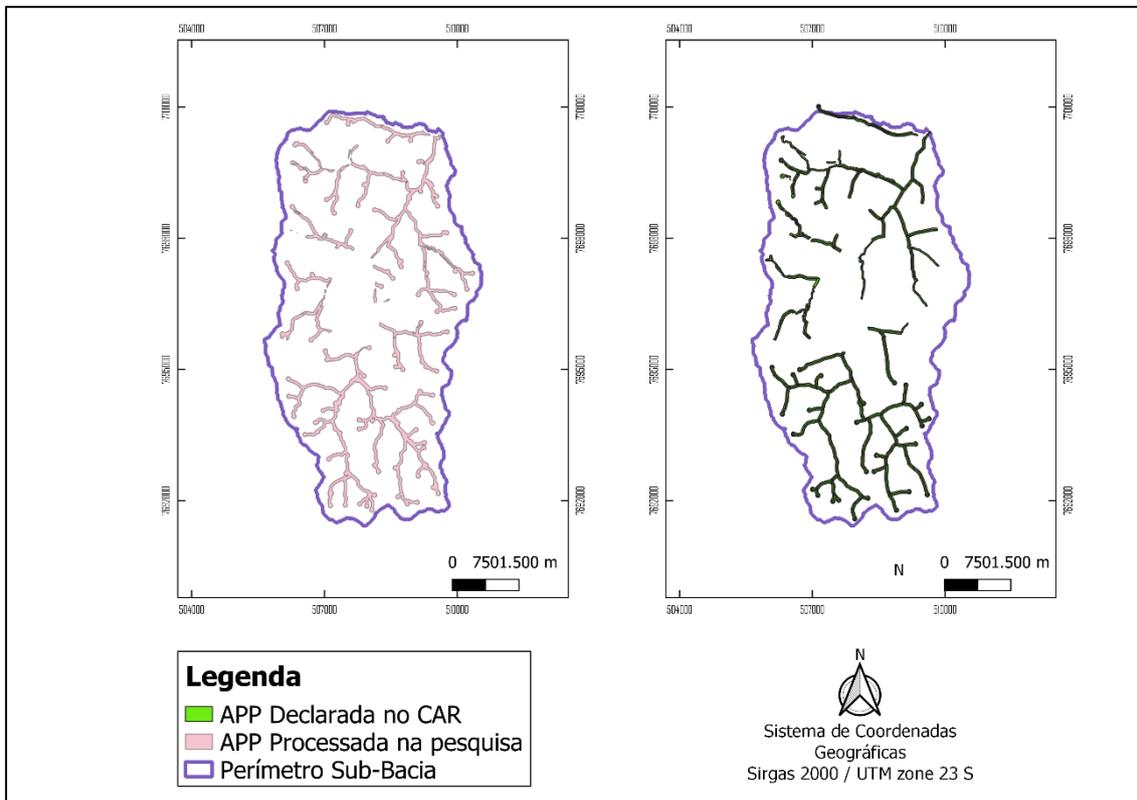
4.5 ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A Áreas de Preservação Permanente (APP) são importantes para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, tais como a regulação dos ciclos biogeoquímicos, filtragem de poluentes, controle da erosão, manutenção do fluxo gênico de fauna e flora, preservação dos recursos hídricos e da paisagem, estabilização geológica e da biodiversidade, proteção do solo (Guidotti et al., 2016).

O processamento das APP com base nas hidrografias se faz uma ferramenta importante para verificar a autenticidade dos valores declarados de APP pelo CAR. A Figura 8, mostra a

comparação entre as APP autodeclaradas no CAR e as APP processadas no software QGis 3.14.16.

Figura 7: Comparação entre as APP apresentadas no SISCAR e APP segundo Código Florestal Brasileiro.



Fonte: Do Autor (2021)

A partir da análise da Figura 8, pode-se inferir que o uso de geotecnologias é eficiente, vez que, não há muitas diferenças nos modelos apresentados, ainda que seja possível observar indícios de omissão de algumas nascentes e cursos d'água na sub-bacia nas informações declaradas no SICAR.

Pereira (2017) e Orlando (2019) elucidam bem os impactos causados pela degradação de APP em cursos d'água e a omissão de dados na declaração do CAR. Segundo o autor, a omissão de cursos d'água e a ausência das APP causam impacto negativo na conservação dos recursos naturais e do solo, que se tornam mais voláteis a erosão e degradação quando expostos ou descobertos. Os cursos d'água consequentemente também seriam impactados com o acúmulo de sedimentos para suas calhas e menor infiltração de água em suas cabeceiras, podendo levar a alterações significativas no ciclo hidrológico da bacia hidrográfica e ao assoreamento.

Na sub-bacia foram encontradas APP de Nascentes, APP de curso d'água e APP consolidadas, porém, não foram encontradas APP de topo de morro. Foram encontrados cerca 419,4 ha de APP segundo a legislação ambiental na sub-bacia, entretanto, foram declarados apenas 317 ha no Cadastro Ambiental Rural. A diferença dos valores obtidos pode ser explicada pelas irregularidades encontradas na área, tais como, omissões de alguns cursos d'água e nascentes, além da presença de APP em apenas uma margem do curso d'água.

Com a flexibilização do código florestal as faixas marginais de APP, antropizadas antes de 22 de julho de 2008, foram reduzidas de acordo com o tamanho da propriedade (de acordo com os Módulos Fiscais). Foram encontrados cerca de 20,26 ha de APP consolidadas na área objeto do estudo.

A Tabela 5 quantifica as APP encontradas, bem como elucida a área necessária a ser recuperada pelo Programa de Regularização Ambiental.

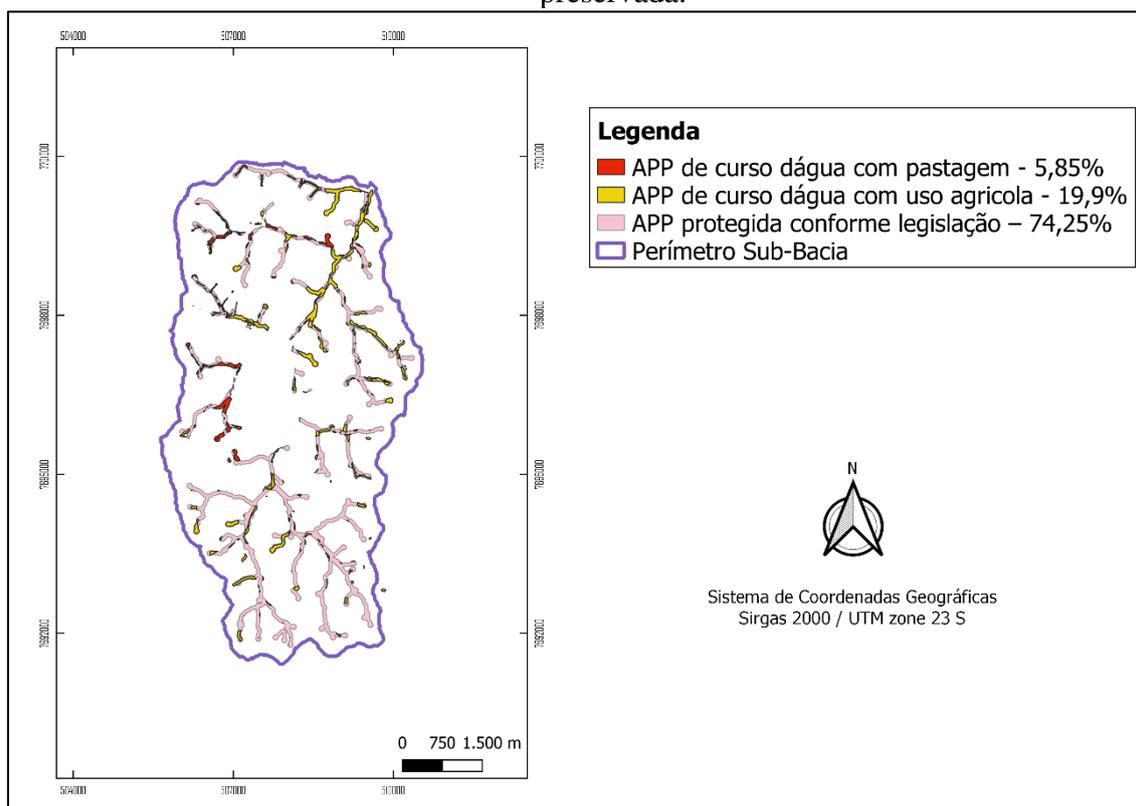
Tabela 5: Áreas de preservação permanente e Áreas degradadas segundo Código Florestal Brasileiro

	Área Preservada	Área Degradada	Total
	(ha)	(ha)	(ha)
APP	311,24	108,16	419,4

Fonte: Do autor (2021)

Conforme a Tabela 4, é possível observar que cerca de 27,8% das APP estão degradadas, passíveis de recuperação. No que se refere aos conflitos de uso do solo, foi observado na sub-bacia analisada, a existência de ocupação irregular de APP por classes conflitantes, como mostra a Figura 9.

Figura 8: Área de preservação permanente de cursos d'água degradada (uso conflitivo) e preservada.



Fonte: Do Autor (2021)

Do total de APP degradadas na sub bacia hidrográfica dentro do território estudado, cerca de 24,5 ha (22,55%) são de uso pecuário, enquanto, cerca de 83,66 ha (77,45%) são de uso agrícola, sendo grande parte do uso do solo voltado para cafeicultura.

Os resultados obtidos por Orlando (2019), Abrantes (2014), Pereira (2017) e Tsujii (2014) também evidenciaram irregularidades com a legislação federal, sendo a Pastagem, agricultura e solo exposto os principais usos conflitantes. Em concordância com Abrantes (2014), o pisoteio causado pelo gado e o uso de maquinários causa compactação do solo o solo, dificultando a infiltração e conseqüentemente aumentando a ocorrência de erosões e voçorocas, além da redução da capacidade de regeneração natural. Outrossim, se for realizado próximo a nascente, pode ocorrer soterramento impedindo a emersão da água subterrânea.

Anjinho (2019), estimou os valores das áreas de APP existentes e identificou as áreas em desconformidades da bacia hidrográfica do córrego Santa Maria do Leme. Os resultados apontaram que 37% de áreas de APP devem ser restauradas (reflorestadas) para que estas sejam regularizadas segundo os critérios do Código Florestal. Segundo o autor, o avanço agrícola e a urbanização, demonstram que as APP, atualmente, são mais que instrumentos importantes para

a preservação ambiental, são instrumentos de planejamento rural e urbano, direcionando, por exemplo, planos diretores municipais.

Da Motta Abrantes (2019), também constatou que as APP do município de Jaracarézinho-PR não estão em conformidade com o Novo Código Florestal. O autor ressalta que as técnicas de geoprocessamento utilizadas foram eficazes para o mapeamento dos usos e cobertura da terra e para futuros planejamentos.

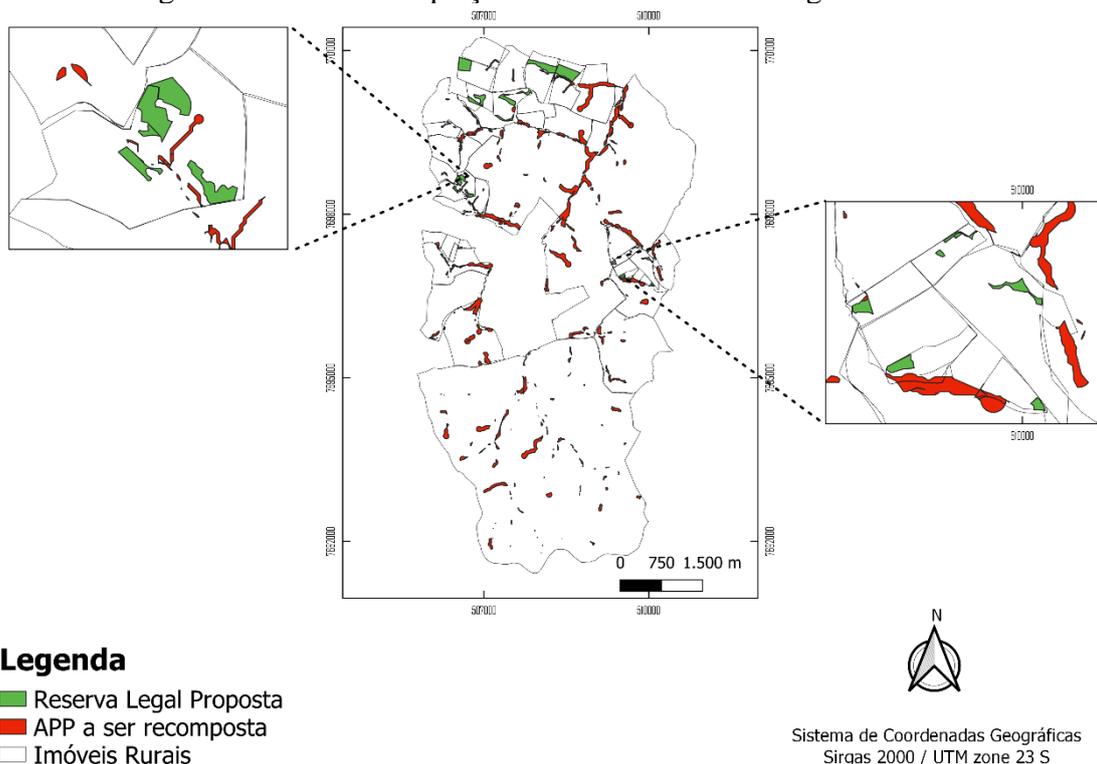
Para Okuyama (2012), cabe ao poder público exigir e buscar estratégias de incentivo e orientação aos agricultores em referência à adequação de suas unidades rurais, a fim de satisfazer as normas legislativas e contribuir com a conservação das APP. Igualmente o autor ressalta que, através de programas de extensão rural com foco no manejo e a conservação dos recursos naturais, solos, águas e biodiversidade, potencializam os serviços ambientais prestados pelas áreas destinadas à Reserva Legal e de Preservação Permanente.

4.6 PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

O presente trabalho apontou as peculiaridades que precisam ser consideradas para uma análise da realidade local. O programa de adequação ambiental tem como objetivo elaborar um plano de ação, minimizando as vulnerabilidades ambientais identificadas na sub-bacia. Em consulta ao SISCAR, cerca de 21 (56%) propriedades aderiram ao PRA. Destas, apenas 6 (28%) das propriedades irregulares aderiram ao programa.

A Figura 8, apresenta os potenciais locais para recompor as áreas de Reserva Legal e as áreas de APP que devem ser recompostas, para atendimento aos descritos no CF, na sub-bacia.

Figura 9: Plano de adequação das APP e Reserva Legal na sub-bacia.



Fonte: Do Autor (2021)

Foram propostos cerca de 33,25 hectares para adequação das propriedades irregulares. Vale lembrar que, mesmo que a sub-bacia tenha 283 ha excedentes, grande parte desse valor se apresenta na forma de sobreposições, não podendo estar atrelado ao plano de adequação. Portanto, é necessário novos estudos que sejam capazes de desfazer de forma eficiente as sobreposições encontradas na área de estudo. Espera-se que a análise dinamizada faça a detecção dessas inconsistências no momento de análise e validação dos cadastros.

A Lei Federal nº 12.651/2012 associou recuperação ao uso econômico no interior das áreas mínimas. Em RL foi permitido a todos os proprietários recuperarem com uso de sistema agroflorestal, incluindo até 50% de espécies exóticas e elucidou a permissividade do uso econômico (BRASIL, 2012).

Nos imóveis pequenos (<4 módulos fiscais), o código Florestal permite, na recuperação de APP, a utilização exótica intercaladas com nativas em até 50% da área. Segundo Oliveira (2017), a legislação não deixa claro a impossibilidade de uso econômico em APP, apenas norteia quanto a porcentagem máxima de uso de espécies nativas em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

Para melhor orientação do produtor quanto ao modelo de restauração florestal, recomenda-se acesso as informações disponíveis na plataforma WebAmbiente. O

WebAmbiente é um sistema de informação interativo, desenvolvido pela Embrapa e pela Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável-MMA, para auxiliar tomadas de decisão no processo de adequação ambiental da paisagem rural e contempla um completo banco de dados sobre espécies vegetais nativas e estratégias para recomposição ambiental (EMBRAPA,2021).

A plataforma é capaz de simular as técnicas a serem utilizadas para recomposição ambiental, fornecendo diversas estratégias para esse fim. Igualmente, a plataforma requer a entrada de dados como tipo de vegetação, grau de degradação, bioma, disponibilidade hídrica, manejo do solo, atividades agropecuárias próximas, insumos agrícolas, área a ser recomposta (APP ou reserva Legal), presença de formigas e finalidade da recomposição.

Como produto final, o programa oferece a modelagem a ser seguida para preparo inicial da área, como a prevenção contra interferência da pecuária, recuperação do solo quanto a erosão e compactação. Igualmente, o sistema fornece recomendações quanto as estratégias de recomposição (ex: adensamento, enriquecimento, nucleação, entre outros) e a lista de espécies a serem utilizadas, seja para fim econômico ou com o fito de recuperação. Com as informações obtidas e a partir do atual cenário econômico da região, é possível escolher a espécie com maior potencial de cultivo, que atenda a demanda do mercado local.

Ainda que o CAR seja auto declaratório e a plataforma WebAmbiente apresente soluções para adequação ambiental, a presença de um profissional adequado é indispensável para as tomadas de decisão, implantação do projeto, acompanhamento e gestão. Igualmente, a gestão integrada dos recursos da bacia, por profissional devidamente qualificado, é capaz de aliar os importantes serviços ambientais oferecidos pelo meio ambiente ao desenvolvimento econômico local, criando-se assim redes de áreas naturais biologicamente complementares, com maior biodiversidade e economicamente viáveis.

As propriedades que apresentam irregularidades documentais, como a falta do CAR e do Licenciamento, devem solicitar regularização frente ao órgão ambiental responsável. Assim, a partir da regularização da sub-bacia, recomenda-se novos estudos voltados para programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), mecanismo inovador que valoriza as iniciativas de proteção ambiental dos proprietários rurais, podendo conceder retorno financeiro por meio de incentivos fiscais, créditos, assistência técnica ou até mesmo benefícios financeiros diretos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em consonância com os resultados obtidos neste estudo, é possível concluir que:

- a) Os dados disponibilizados pelo SICAR associados as de análises das informações geográficas, por meio de técnicas de Geoprocessamento, possuem potencial para tratamento da informação espacial, fundamentais para gestão de informações ambientais, controle, fiscalização e tomada de decisões;
- b) O grande número de imóveis na sub-bacia isentos de Licenciamento Ambiental, possuem potencial de causar impactos ambientais, portanto, é necessário a criação de um instrumento legal voltado para avaliação de impactos dos empreendimentos rurais de maneira integrada e sinérgica;
- c) As propriedades rurais, objeto deste estudo, apresentaram irregularidades nos Cadastros Rurais, tais como, omissão de cursos d'água e nascentes, sobreposições de áreas. Essas incongruências diminuem a qualidade e a confiabilidade da plataforma, sendo necessário a adoção de métodos de análise robustas e dinâmicas para que se faça as correções necessárias nos cadastros e assim seja formulado o Plano de Regularização Ambiental das pendências identificadas;
- d) A partir de técnicas de geoprocessamento, foi possível identificar as áreas de preservação permanente e a Reserva Legal com passivos ambientais, sujeitas a recuperação;
- e) Somente 28% das propriedades irregulares aderiram ao PRA, sendo necessário formulação de políticas públicas orientativas;
- f) O uso de técnicas de geoprocessamento para estimar as áreas de preservação permanente (APP), as Áreas de Uso Restrito e o uso e cobertura das terras demonstrou-se adequado, para fins de recuperação florestal;
- g) Os dados de área possibilitam futuras propostas de modelos de adequação ambiental para esta e outras microbacias, de acordo com a legislação ambiental vigente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJINHO, Phelipe Silva et al. Análise da conformidade ambiental das áreas protegidas da microbacia hidrográfica do córrego Santa Maria do Leme. **Revista Brasileira de Geografia Física**, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 2412-2426, jan. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/236681>. Acesso em: 02 fev. 2021.

ABRANTES, Angelica Scheffer da Motta; PIROLI, Edson Luís. Mudanças no uso e cobertura da terra das APPs dos corpos d'água do município de Jacarezinho-PR, nos anos de 1995 e 2015. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v. 10, n. 1, p. 111-118, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3jkCVII> Acesso em 12 jan. 2021.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 12 ed. Rio de Janeiro: Lumen Júris, 2010. 960p.

ATTANASIO, Rodrigues RR, Gandolfi S, Nave AG. **Adequação Ambiental de propriedades rurais, recuperação de áreas degradadas, restauração de matas ciliares**. São Paulo: ESALQ; 2006.

AZEVEDO, T.S. Legislação e geotecnologias na definição das áreas de preservação permanente e das reservas legais: Aplicação à Bacia do Córrego das Posses, Município de Extrema – MG. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista” Júlio de Mesquita Filho,”2008. 168p. (Tese de Doutorado)

BERNARDI, Francieli Helena et al. Propostas de adequação ambiental de propriedade rural. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 3, p. 183-195, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3jtYruN> Acesso 12 jan. 2021.

BRANDÃO, A. M. et al. Principais aspectos da nova regulamentação do Cadastro Ambiental Rural (CAR). **Revista do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social** (BNDES), n. 45, p. 197-241, 2016

BRASIL. Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. **Cadastro Ambiental Rural**, [s.l.], 2018. Disponível em: www.car.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, Distrito Federal: Senado, 1988. Disponível em <https://bit.ly/2IH2Zdo>. Acesso em: 18 mai. 2021.

BRASIL. **Instrução Especial -Incra nº 03 de 11 de abril de 2005**. Estabelece o Módulo Fiscal para os Municípios constantes da tabela anexa. Brasília, 12 de abril de 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2SxhJ7d>. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 8.235 de 05 de maio de 2014**. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências. Brasília, Senado, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3A5fxou> Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3y2IPSN> Acesso em 06 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.887 de 17 de outubro de 2019**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3y2IPSN> Acesso em: 06 jan. 2021

BRITES, R. S.; SOARES, V. P.; COSTA, T. C. C.; NETO, A. S. Geoprocessamento e Meio Ambiente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas/MG. Cartografia, Sensoriamento e Geoprocessamento. Poços de Caldas, **Anais...** Poços de Caldas. UFLA/SBEA, 1998. p.141-163.

BOAS, Lucas Guedes Vilas. Considerações sobre a concentração fundiária no Brasil. **Revista Geoaraguaia**, Mato Grosso, v. 8, p. 32-54, jul. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3w5qNhr> Acesso em: 30 mar. 2021.

BORGES, Luís Antônio Coimbra et al. A influência do tamanho do imóvel rural sobre as áreas de preservação permanente de corpos d'água. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 18, n. 64, p. 444-453, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3ueJaPS> Acesso em: 18 mai. 2021.

CAMARGO, Flávia. Os rumos do Cadastro Ambiental Rural (CAR) precisam mudar. **Instituto Socioambiental**, Brasília, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3uel9sz> Acesso em: 18 mai. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Ministério do Meio Ambiente, 1997. Disponível em: <https://bit.ly/3gZxw8n> Acesso em: 10 nov. 2021.

COSTA, Thomaz Corrêa e Castro et al. Delimitação de caracterização de áreas de Preservação Permanente por Meio de um Sistema de Informações Geográficas. IN: **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador, p. 121-12, 1996. Disponível em: <https://bit.ly/3w2NnqV> Acesso em: 12 jan. 2021.

DELALIBERA, Hevandro C. et al. Alocação de reserva legal em propriedades rurais: do cartesiano ao holístico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 3, p. 286-292, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3oJyJ5K> Acesso em: 18 mai. 2021

FERNANDES, M. I. **Adequação dos Imóveis Rurais ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) em Município do Sul de Minas Gerais, Brasil**, 2018, 35p. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018.

FERREIRA, José Mário Lobo et al. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, 2012.

FILHO L. O. M, CABRAL A. L. A, BORGES L. A. C. **Análise Territorial da Sub-Bacia Grupiara, em Lavras (MG), Segundo as Exigências do Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012)**, VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 8, n. 5, 2012, p. 109-120.

FARIAS, Monique, et al. Potencial do Cadastro Ambiental Rural (CAR) no controle do desmatamento em assentamentos no município de Novo Repartimento (PA). **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, n. 14., p. 179-199, set. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3fBXzRe> Acesso em: 18 mai. 2021.

FRANÇA, Luciano Cavalcante de Jesus et al. Delimitação das áreas de uso restrito de acordo com o Código Florestal: uma metodologia geoespacial. **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia**, Maceió, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3w5fFRJ> Acesso em: 12 jan. 2021.

FRANCO, Uilvim Ettore Gardin. **Avaliação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) na região metropolitana do DF como base para Políticas Públicas**. 2018. 104 p. Trabalho de Projeto

Final (Departamento de Engenharia Civil e Ambiental), Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

GENZ, Fernando; BARBOSA, Vanessa Calil; DA ROCHA, João Carlos Santos. Integração dos procedimentos de outorga e licenciamento ambiental: estudo de caso do estado de Sergipe. **Análise & Dados**, Salvador, v. 29, n. 2, p. 99-124, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3wcTZmV> Acesso em: 25 abr. 2021.

GUIDOTTI, Vinícius et al. Código Florestal: Contribuições para a Regulamentação dos Programas de Regularização Ambiental (PRA). **Sustentabilidade em debate**, Piracicaba, n. 4, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3foBBSE> Acesso em: 13 abr. 2021.
IBGE, Censo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. 2000.

LAUDARES, Sarita Soraia de Alcântara; SILVA, Kmila Gomes da; BORGES, Luís Antônio Coimbra. Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Universidade Federal do Paraná, v. 31, p. 111- 122, ago. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3hNU50I> Acesso em: 18 mai. 2021.

LIMA, Rodrigo C. A.; MUNHOZ, Leonardo. **Programas de Regularização Ambiental (PRAs): um guia para orientar e impulsionar o processo de regulamentação dos PRAs nos estados brasileiros**. São Paulo: Agroicone, 2016.

MELLO, Ana Paula Bicalho de. **Diagnóstico da regularização ambiental de propriedades rurais: estudo de caso na bacia hidrográfica do Rio Jaboticatubas, no Estado de Minas Gerais**. 2016. 120 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/34oc1a4> Acesso em: 13 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM nº 217 de 6 de dezembro de 2017**. Minas Gerais, 8 de dezembro de 2017.

MOREIRA, Maurício Alves. Uso de imagens do Google Earth capturadas através do Software Stitch Map e do TM/Lansat-5 para mapeamento de lavouras cafeeiras – nova abordagem metodológica. In: **Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Curitiba, p. 481-488, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3AeWRm6> Acesso em 25 fev. 2021.

NUNES, D. DA C. et al. Impacto da Lei de Proteção da Vegetação Nativa na conservação de recursos hídricos em um assentamento rural em Nova Venécia - Espírito Santo. **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 6, n. 2, p. 167, 2017.

OLIVEIRA, Athila Leandro de et al. Regularização ambiental, novos caminhos para a recuperação de áreas degradadas. **Diversidade e Gestão**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, n. 1, p. 219-233, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3y0iyEI> Acesso em: 17 jan. 2021.

ORLANDO, Estevão Costa. **Áreas de preservação permanentes e seu uso conflito na Sub-Bacia Hidrográfica do Ribeirão Carapinas, Perdões, Minas Gerais**. 2019. 48p. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Ambiental e Sanitária, Departamento de Engenharia Ambiental, UFLA, Lavras. 2019.

OKUYAMA, Kássio K. et al. Adequação de propriedades rurais ao Código Florestal Brasileiro: estudo de caso no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 9, p. 1015-1021, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3fsswIo>. Acesso em: 12 abr. 2021.

PEREIRA, Lyne Sussuarana et al. Evolução espaço-temporal do uso e cobertura da terra do Ribeirão Piancó em Anápolis/GO. **Revista Mirante**, Universidade Estadual de Goiás, v. 7, n. 1, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/34mP7z> Acesso em: 12 abr. 2021.

SANTOS, Leovigildo Aparecido Costa. Utilização dos dados do Cadastro Ambiental Rural na análise de conflitos de uso do solo em Áreas de Preservação Permanente. **Tecnia**, [S.l.], v.3, n.1, p.174-196, set. 2018. Disponível em: <http://revistas.ifg.edu.br/tecnica/article/view/221>. Acesso em: 26 jan. 2021.

SILVA, Mariana Lasmar Marques da; BORGES, Luís Antônio Coimbra. Descentralização do licenciamento ambiental em Minas Gerais. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 99-113, 29 mar. 2020. ANAP-Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/1980082716220202274>.

POSSAMAI, Giselly. **O Código Florestal Brasileiro de 2012 e suas contradições**. 2016. 168 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3yx3nDX> Acesso em: 18 mai. 2021.

TSUJII, P. K. et al. Uso e ocupação das áreas de preservação permanentes no sudoeste goiano. **Revista de Geografia**, Universidade Federal do Pernambuco, v. 31, n.3, 2014.

UBA, André Emiliano. Programas de regularização ambiental como instrumentos de alcance da sustentabilidade. 2016, 119 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2016.

VALERA, Carlos Alberto. **Avaliação do novo Código Florestal: as áreas de preservação permanente–APPs, e a conservação da qualidade do solo e da água superficial**. 135p. 2017. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Jaboticabal, 2017.

VILELA, F. S. **Entraves para o licenciamento ambiental e necessidades de mudanças: O caso de Minas Gerais, para muitas reflexões**. Revista Item. Número 104/105. P.84-85.