



RAYSSA PAIVA RODRIGUES

**USOS CONFLITIVOS DAS APP E RL EM UMA SUB BACIA
DO OESTE DE MINAS GERAIS**

LAVRAS – MG

2020

RAYSSA PAIVA RODRIGUES

**USOS CONFLITIVOS DAS APP E RL EM UMA SUB-BACIA DO OESTE DE MINAS
GERAIS**

Monografia apresentada 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. LUIS ANTÔNIO COIMBRA BORGES

Orientador

Mestre Daniel Fernando Costa do Prado

Orientador

Dra. Sarita Soraia de Alcântara Laudaes

Orientadora

LAVRAS – MG

2020

RAYSSA PAIVA RODRIGUES

**USOS CONFLITIVOS DAS APP E RL EM UMA SUB-BACIA DO OESTE DE MINAS
GERAIS**

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

APROVADA em 14 de agosto de 2020

Prof. Dr. Luis Antônio Coimbra Borges UFLA

Dr. Eduane José de Pádua UFLA

Dr. Christiany Mattioli Sarmiento UNIFAL

Prof. Dr. Luís Antônio Coimbra Borges

Orientador

Ms. Daniel Fernando Costa do Prado

Orientador

Dra. Sarita Soraia de Alcântara Laudares

Orientadora

LAVRAS – MG

2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e também a minha eterna devoção à Santa Filomena, por todas as bênçãos que foram derramadas em mim durante a minha trajetória de graduação na Universidade Federal de Lavras.

À minha família, por todo o apoio e suporte para que eu pudesse alcançar meus objetivos e que me incentivaram nos momentos difíceis, compreendendo a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização profissional. Agradeço ao meu pai Marco Antônio por sempre incentivar meus estudos, minha mãe Edilamar por sempre orar por mim; principalmente nas horas mais árduas, a minha irmã Rafaella por sempre estar ao meu lado. Agradeço minhas tias Mariana, Ana Maria, Maria Aparecida e Maria da Glória por sempre terem me apoiado e ajudado financeiramente em minha trajetória.

Aos meus amigos de trabalho me apoiando e dando forças quando era preciso e contribuindo sempre para o meu desenvolvimento. O que sou hoje, devo boa parte a eles.

Às minhas amigas que foram companheiras em todos os momentos, as quais me ajudaram a superar as dificuldades encontradas pelo caminho.

RESUMO

A legislação ambiental é considerada uma política ambiental adotada por um governo para se exigir dos entes privados ações de respeito com o meio ambiente e os recursos naturais de forma sustentável, induzindo os agentes econômicos a adotarem ações menos agressivas. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), Lei nº 12.651 promulgada em 25 de maio de 2012, substituindo o Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965), que modificou preceitos sobre a forma de preservação no interior de áreas rurais privadas, prevê a utilização de instrumentos de política ambiental para o alcance de seu objetivo de gestão dos recursos naturais. Para o controle desta política, a legislação ambiental brasileira estabeleceu o Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando a adequação dos imóveis rurais. O objetivo do trabalho consiste em analisar a situação cadastral de imóveis rurais em uma sub-bacia de um município do Oeste de Minas Gerais, a partir de dados obtidos da plataforma do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) e análises utilizando sensoriamento remoto e Sistema de Informação Geográfica (SIG). Foram criados cenários de análise no que concerne ao tamanho dos imóveis e monitoramento do uso do solo e da água, inferindo a necessidade ou não na recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). A sub-bacia possui imóveis rurais com diferentes módulos fiscais, trazendo uma análise mais representativa para o estudo. Foi possível identificar sobreposições dos imóveis, totalizando em 509,47 hectares, acarretando sérios problemas nas futuras análises de regularização pelo PRA. Verificou-se altos valores de diversidade nos dados gerados em relação aos declarados, destacando-se a Área Antropizada não consolidada, com divergência acima de 50% e de conflitos de ocupação em APP. Verificou-se também maiores áreas de vegetação nativa nos dados gerados que declarados, além da ausência de informações nas declarações, o que acarreta em um maior número de imóveis que se encontram com passivo ambiental.

Palavras-chave: Recursos naturais, Código Florestal, monitoramento, Vegetação nativa, Cadastro Ambiental Rural, Sistema de Informação Geográficas.

RESUMEN

La legislación ambiental se considera una política ambiental adoptada por un gobierno para exigir a las entidades privadas acciones de respeto por el medio ambiente y los recursos naturales, de manera sostenible, induciendo a los agentes económicos a adoptar acciones menos agresivas para el medio ambiente. La Ley de Protección de la Vegetación Nativa (LPVN), Ley N ° 12.651 promulgada el 25 de mayo de 2012, que reemplaza el Código Forestal de 1965 (Ley N ° 4.771 del 15 de septiembre de 1965), que modificó los preceptos sobre la forma de preservación en el interior de las zonas rurales privadas prevén el uso de instrumentos de política ambiental para lograr su objetivo de gestión de los recursos naturales. Para el control de esta política, la legislación ambiental brasileña he establecido el Registro Ambiental Rural (CAR), con el objetivo de adaptar las propiedades rurales. El objetivo del trabajo es analizar la situación catastral de las propiedades rurales en una subcuenca de un municipio en la mesorregión oeste de Minas Gerais, utilizando datos obtenidos de la plataforma del Sistema de Registro Ambiental Rural (SICAR) y análisis utilizando la detección remota y software de Sistema de Información Geográfica (SIG). Se crearon escenarios de análisis con respecto al tamaño de las propiedades y el monitoreo del uso de la tierra y el agua, infiriendo en una posible recuperación de las Áreas de Preservación Permanente (APP) y la Reserva Legal (RL). La subcuenca en estudio tiene propiedades rurales con diferentes módulos fiscales, lo que aporta un análisis más representativo al estudio. Fue posible identificar propiedades superpuestas, totalizando 509.47 hectáreas, resultando en serios problemas en futuros análisis de regularización por PRA. Hubo altos valores de diversidad en los datos generados en relación con los declarados, destacando el Área Antropizada no consolidada, con divergencias superiores al 50% y conflictos de ocupación en APP. También se encontraron áreas mayores de vegetación nativa en los datos generados que los declarados, además de la ausencia de información en las declaraciones, lo que resulta en un mayor número de propiedades que tienen responsabilidades ambientales.

Palabras clave: Recursos Naturales, Código Forestal, Monitoreo, Vegetación Nativa, Registro Ambiental Rural, Sistema de Información Geográfica.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivo Geral	9
2.2	Objetivos Específicos.....	9
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	9
3.1	Política Ambiental no Brasil	9
3.2	Histórico do Código Florestal	10
3.3	Reserva Legal (RL).....	12
3.4	Área de Preservação permanente (APP)	13
3.5	Cadastro Ambiental Rural (CAR)	17
3.6	Geoprocessamento	18
3.7	Conflito da adequação dos imóveis rurais no Brasil.....	18
4.	METODOLOGIA	19
4.1	Caracterização da área de estudo.....	19
4.2	Metodologia de coleta e análise dos dados	20
4.2.1	Uso e cobertura do solo	21
4.2.2	Base Hidrográfica.....	21
4.2.3	Geração das áreas de APP e RL.....	21
4.2.4	Aquisição dos cadastros SICAR	22
4.2.5	Análise entre os dados cadastrados e mapeados	22
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5.1	Imóveis cadastrados na área de estudo	23
5.2	Uso e cobertura do solo.....	25
5.2.1	Análise comparativa de vegetação nativa e uso consolidado	27
5.2.2	Análise comparativa de área antropizada não consolidada	28
5.3	APP e Reserva legal.....	29
5.3.1	Análise comparativa de Áreas de Preservação Permanente	32
5.3.2	Análise comparativa de Reserva Legal	33
6.	CONCLUSÕES	36
7.	REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

A sociedade modificou-se ao longo dos anos de acordo com suas necessidades, recursos, meio social, ambiental e econômico, ganhando vários conceitos para definir sua evolução. Um dos maiores conceitos estudados é o Desenvolvimento Humano Sustentável (DHS), proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O objetivo principal leva à melhoria de vida humana, ampliando capacidades, oportunidades e escolhas, a preservar a vida humana; presente e futura juntamente com o meio ambiente, fazendo o uso sustentável de seus recursos (ECO, 2014).

Para que fosse possível realizar a preservação dos recursos naturais, foram necessárias medidas que fomentassem o gerenciamento do ambiente, de modo a estabelecer, em conjunto, o uso do solo e da água para conseqüente diminuição do impacto ao meio ambiente, equilibrando o uso com a conservação. Uma das mais importantes leis relacionados ao uso do solo e sua preservação em áreas rurais refere-se a à Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, popularmente conhecida como o Novo Código Florestal, que estabelece normas para proteção da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP), áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Uso Restrito (AUR). A proteção dessas áreas é importante por manter os recursos naturais e, conseqüentemente, os processos ecológicos. Assim, pode-se listar, dentre vários benefícios para o ambiente, o controle da erosão, do assoreamento e da poluição dos cursos d'água.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um registro público e eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais do território nacional e tem o potencial de identificar tipos de uso do solo e informações ambientais, por meio de definições dispostas pelo Código Florestal. Ele compõe uma base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento, auxiliando nos processos de regularização ambiental.

Levando-se em conta a importância de proteger os recursos naturais, a relevância do Cadastro Ambiental Rural e a responsabilidade por parte dos proprietários ou possuidores de imóveis rurais para atender as exigências dispostas no Código Florestal, o presente trabalho tem como objetivo analisar a situação das Áreas de Preservação Permanente e áreas mínimas de cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, em uma sub-bacia localizada no sul do Município de Campo Belo – MG, que possui uma diversidade de diferentes área de imóveis rurais, possibilitando um melhor estudo das áreas. Posteriormente, foi realizada uma

análise comparativa referente aos dados gerados com os dados declarados pelo produtor disponibilizados no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O trabalho tem como objetivo geral realizar uma análise de adequação ambiental perante o CAR da região Sul do município de Campo Belo – MG.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o uso e cobertura do solo em imóveis rurais de uma sub-bacia localizada no município de Campo Belo – MG;
- Apresentar cenários de faixas de recomposição de cobertura vegetal nas Áreas de Preservação Permanente e cobertura mínima de proteção de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, visando à adequação aos parâmetros obrigatórios definidos na legislação;
- Realizar análise comparativa dos dados gerados com dados públicos disponibilizados.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Política Ambiental no Brasil

O desenvolvimento da economia brasileira é marcado pela exploração intensiva de determinados recursos naturais, principalmente pela abertura de novas áreas e conversão para a agricultura. Até o início da industrialização, a importância da utilização dos recursos naturais não era por demanda social, e sim relacionada apenas a atividade produtiva. Entretanto, como forma de mitigar danos recorrentes da exploração ambiental ocorrida em meio a industrialização, atenções foram direcionadas ao meio ambiente. Assim sendo, na década de 1930 é marcada pelo início da primeira fase das políticas ambientais brasileiras: a administração dos recursos naturais (FERREIRA; SALLES, 2016).

Surgiram códigos e medidas administrativas como forma de regularização. Dentre os principais instrumentos legais destacam-se: a adoção, em 1934, do Código das Águas, do Código da Mineração e do Código Florestal. Pode-se dizer que a política ambiental neste contexto já se encaminhava com uma atenção maior ao meio ambiente, pois nela já se encontravam formas de proteção ambiental e criação de unidades de conservação.

Em 31 de Agosto de 1981 foi criada a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituindo, em seu artigo 6º, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). A finalidade desse sistema foi o de estabelecer uma rede de agências governamentais, nos diversos níveis da federação, visando assegurar mecanismos capazes de implementar a PNMA (SIQUEIRA, 2006).

Dentre os principais tipos de instrumentos da política ambiental podemos destacar dois: instrumentos regulatórios ou de comando e controle (C&C) e instrumentos de informação. Os instrumentos de comando e controle se baseiam em um conjunto de normas, regras e procedimentos a serem obedecidos pela sociedade e agentes econômicos de modo a se adequar a certas metas ambientais, por meio de proibições ou permissões previamente estabelecidas (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2020). Os instrumentos de informação são utilizados para conscientizar e disponibilizar informações para os agentes poluidores e a população sobre as questões ambientais, para atuarem de forma benéfica ao meio ambiente.

3.2 Histórico do Código Florestal

O primeiro código florestal surgiu no Brasil em 1934, sancionado, no governo de Getúlio Vargas, por meio do Decreto Federal nº 23.793. Um dos principais fatores para tal acontecimento foi devido à preocupação em relação aos desmatamentos ocasionados pela criação de gado, que vinha promovendo o desmatamento de florestas e escassez dos recursos naturais (TORRES, 2019). Dentre as diretrizes do Decreto Federal nº 23.793/1934, Art. 4, destaca-se que nenhum proprietário de terras cobertas por matas poderá abater mais três quartas partes (75%) da vegetação existente.

Em 15 de Setembro de 1965 foi editada a Lei Federal nº 4.711 (BRASIL, 1965) a qual revogou o Decreto Federal nº 23.793/1934, aplicando-se, também, às propriedades privadas, ou seja, o proprietário passa a ser obrigado a proteger parte da sua terra destinando-as à manutenção e à conservação da vegetação natural por meio de dois instrumentos (áreas de interesse ambiental): Reserva Florestal e Florestas de Preservação Permanente. Quem não cumprir terá de recompor as áreas que foram desmatadas.

O Código Florestal de 1965 estabeleceu distâncias para as Florestas Protetoras e limites para a Reserva Florestal, definindo 50% de RL para as florestas da Amazônia e 20% das demais regiões do país. Posteriormente esses limites foram alterados passando a ser 80% de Reserva Legal para as florestas da Amazônia, 35% para o Cerrado da Amazônia Legal e 20% para as demais regiões (PRAES, 2012).

Na década de 1990 o Brasil foi marcado por grandes questões sobre o meio ambiente, sendo em 1994 e 1995 registrados elevados índices de desmatamento. Devido a estes avanços, em 1998 foi criada a Lei de Crimes Ambientais nº 6.905 punindo as propriedades que estivessem em desacordo com o Código Florestal. Em julho de 2008 o governo editou o Decreto nº 6.514, exigindo a averbação das áreas de Reserva Florestal, princípio da área que conhecemos hoje como Reserva Legal (RL), o seu não cumprimento impedia o proprietário de receber financiamentos, além de multas diárias (PRAES, 2012).

Ao longo dos anos o Código Florestal sofreu algumas revisões devido a divergências entre proprietários rurais e ambientalistas. Após um longo processo de negociação, marcado por conflitos entre as partes citadas, o novo Código Florestal foi promulgado no ano de 2012, possuindo alguns instrumentos como forma de regularizar e proteger a vegetação nativa do território brasileiro. As Áreas de Preservação Permanente (APP), as áreas de Reserva Legal e o Cadastro Ambiental Rural fazem parte dos instrumentos de comando e controle das políticas ambientais, sendo que o CAR também se enquadra como instrumentos de informação.

Após análises e aprovações realizadas na Câmara dos Deputados e pelo Senado, o novo Código Florestal foi publicado por meio da Lei nº 12.651/2012, onde foram mantidas as definições de Reserva Legal e Florestas de Preservação Permanente, que vieram a ser transformadas em 2001 em “Áreas” de Preservação Permanente.

O artigo 3º, inciso II da Lei Federal nº 12.651/2012, define APP como:

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).

O artigo 3º, inciso III da Lei Federal nº 12.651/2012, define Reserva Legal como:

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 (BRASIL, 2012).

Tanto a Área de Preservação Permanente como a Reserva Legal são de suma importância em uma unidade de produção, pois equivalem ao mesmo princípio que recomenda a manutenção da vegetação em termos de preservação de solo, água, fauna e flora. Ambas contribuem de forma decisiva para o equilíbrio e manutenção da produtividade dos sistemas que elas integram (CARDOSO, 2007).

3.3 Reserva Legal (RL)

Conforme o Código Florestal, as florestas e outras formas de vegetação nativa; ressalva as de APP, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas as áreas de Reserva Legal, definida por região:

Localizado na Amazônia Legal:

- i. 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
- ii. 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
- iii. 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

Localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento) (TORRES, 2019).

A situação da Reserva Legal sobre a sua porcentagem a ser recomposta, está relacionada com o bioma em que se encontra e a anistia à obrigatoriedade de sua recomposição depende do tamanho dos imóveis em relação a data de vigência da lei. O tamanho dos imóveis varia de acordo com seu módulo fiscal, que é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é fixado pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) para cada município, levando-se em conta: o tipo de exploração predominante; a renda obtida no tipo de exploração e o conceito de "propriedade familiar" (imóvel rural explorado pelo agricultor e sua família, garantindo a subsistência e o progresso social econômico). A dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde está localizada a propriedade (EMBRAPA, 2020a).

Propriedades ou posses rurais menores que 4 módulos fiscais em 22 de julho de 2008, Art. 67, sua Reserva Legal será a área com a vegetação nativa constituída nessa data. Propriedades ou posses rurais com área maior que 4 módulos fiscais, a Reserva Legal deve atender as exigências mínimas no Art. 12, do Código Florestal, caso contrário, o imóvel estará com passivo ambiental, devendo ser, portanto, realizada a sua regularização (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2020b).

A Lei nº 12.651/2012, em seu Art. 66, define que o proprietário ou possuidor de imóvel rural que detinha, em 22 de julho de 2008, área de Reserva Legal em extensão inferior ao estabelecido no Art.12, poderá regularizar a situação mediante alternativas de

recomposição, de regeneração natural da vegetação ou por meio de compensação (BRASIL, 2012).

A compensação consiste em destinar uma área fora da propriedade rural para a conversão, devendo ser equivalente em extensão e padrões ecológicos à área a ser compensada e também localizada no mesmo bioma. Há três formas de serem realizadas a compensação:

- i. Aquisição de Cota de Reserva Ambiental (CRA);
- ii. Arrendamento de áreas sob regime de Servidão Ambiental ou RL;
- iii. Doação ao Poder Público de área localizada no interior da Unidade de Conservação de domínio público dependente de regularização fundiária.

3.4 Área de Preservação permanente (APP)

Nas definições do Código Florestal sobre as Áreas de Preservação Permanente, em seu Artigo 4º, encontram-se as faixas a serem recompostas:

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;

13

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 (BRASIL, 2012).

O artigo 61 do novo código florestal, aborda as APP em regime de uso consolidado, e considera mudanças na faixa de recomposição de APP em função do tamanho do imóvel rural de acordo com o MF.

Art. 61-A. Nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008.

§ 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. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

§ 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:

II - nos demais casos, conforme determinação do PRA, observado o mínimo de 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular.

§ 5º Nos casos de áreas rurais consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 (quinze) metros.

§ 6º Para os imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de lagos e lagoas naturais, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição de faixa marginal com largura mínima de:

I - 5 (cinco) metros, para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

- II - 8 (oito) metros, para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais;
- III - 15 (quinze) metros, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais; e
- IV - 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais (BRASIL, 2012).

O Novo Código Florestal possui especificações que se relacionam à regularização de APP e RL, diferenciando-se pelo tamanho da propriedade rural e tipo de uso do solo. A flexibilização definida para os imóveis com até 4MF foi criticada por ambientalistas, considerada por muitos, como um retrocesso ambiental, devido à redução da dimensão das áreas destinadas à preservação e conservação da vegetação natural.

Em seu Art. 61-A, a Lei estabelece que nas Áreas de Preservação Permanente é autorizada a continuidade das atividades agrossilvopastoris, de ecoturismo e de turismo rural, em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. Porém, esta ação é dependente de boas práticas de conservação de solo e da água, apresentando manejos diferenciados (EMBRAPA, 2020a).

Aos imóveis rurais que contenham APP com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, devem ser estabelecidas áreas mínimas a serem recompostas. Na Lei Federal nº 12.651/2012 foi estabelecida a “regra da escadinha”, que descreve obrigações de recuperação de áreas que devem estar de acordo com o tamanho das propriedades, de forma escalonada, definidas pelos módulos fiscais que pode variar entre regiões.

Quadro 1: Faixas de Áreas de Preservação Permanente nas margens de curso d'água geradas de acordo com os módulos fiscais.

Categorias de APP	Tamanho do imóvel em Módulos Fiscais				
	≤ 1MF	>1 a 2	>2 a 4	>4 a 10	>10
Rios com largura inferior a 10m	5m	8m	15m	20m	30m
Rios com largura de 10 a 60m				30m	30m
Rios com largura de 60 a 200m				½ largura do rio	½ largura do rio
Rios com largura superior a 200m				100m	100m
Lagos e Lagoas Naturais	5m	8m	15m	30m	
Nascentes	15m				
Veredas	30m			50m	
Reservatórios Artificiais Rurais	30 a 100m				
Reservatórios Artificiais Urbanos	15 a 30m				

Fonte: Do autor (2020).

No Art. 15 do Código Florestal, é admitido o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que:

- i) O benefício previsto não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo. Exceção é feita em área de floresta na Amazônia Legal, quando as Áreas de Preservação Permanente conservadas ou em processo de recuperação, somadas às demais florestas e outras formas de vegetação nativa existentes ultrapassarem 80% da área do imóvel;
- ii) A área a ser computada esteja conservada ou em processo de recuperação;
- iii) O proprietário ou possuidor tenha requerido inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural – CAR (EMBRAPA, 2020b).

O cômputo é aplicável independentemente do tamanho da propriedade ou posse, valendo para pequenas, médias e grandes. Sua possibilidade leva em conta a porcentagem de APP já composta, seja por vegetação nativa ou em estado de regeneração natural, podendo recompor total ou parcial da porcentagem de Reserva Legal. Se a propriedade tiver a porcentagem total ou mais de APP e o proprietário já tiver a Reserva Legal, ele não poderá

excluí-la ou desmatá-la, mas poderá instituir a Cota de Reserva Ambiental (CRA) sobre a área que estiver excedente após o cômputo.

3.5 Cadastro Ambiental Rural (CAR)

Uma das implantações da Lei nº12.651/2012 é a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR), definido no Art.29:

Registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (BRASIL, 2012).

O registro consta de informações do proprietário ou possuidor, do direito real de posse, dos remanescentes de vegetação nativa, áreas de preservação permanente, áreas de uso restrito, áreas consolidadas e em alguns casos áreas de reserva legal (EMBRAPA, 2020a). Com o intuito do Código Florestal de compatibilizar as áreas produtivas com a conservação, é possível ter estas avaliações de acordo com as informações inseridas no processo de cadastro. A inscrição no CAR tornou-se obrigatória para a concessão de crédito agrícola como forma de promover e acelerar o cadastro em todo o país.

Os dados farão parte do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, criado por meio do Decreto nº7.830, de 17 de outubro de 2012, destinado à integração e ao gerenciamento de informações dos imóveis rurais. Estas informações se destinam a subsidiar políticas, programas, projetos e atividades de controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Ele também é o responsável por emitir o Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR, que confirma a efetivação do cadastro (BRASIL, 2020).

O cadastro do proprietário na plataforma do CAR dá o direito à adesão aos Programas de Regularização Ambiental (PRA), para os imóveis rurais com passivo ambiental relativo à supressão irregular de remanescentes de vegetação nativa, ocorrida até 22 de julho de 2008, para proceder à regularização ambiental de seus imóveis rurais, que poderá ser efetivada mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação (BRASIL, 2020).

O Cadastro Ambiental, utiliza dessas ferramentas como um dos principais pilares para a sua implementação, tratando as informações das propriedades ou posses rurais estabelecidas no território nacional, monitorando as ações antrópicas de forma a garantir a preservação dos recursos naturais. A base da plataforma utiliza imagens captadas por satélites de alta resolução espacial e temporal, permitindo a análise e classificação do uso do solo, como também da água e atividades de infraestrutura.

3.6 Geoprocessamento

A coleta de informações sobre a distribuição geográfica é uma parte importante das atividades das sociedades organizadas. Com o desenvolvimento da tecnologia de informática, tornou-se possível ter essas informações em um ambiente computacional, com uma melhor organização, acesso e manejo dos dados. Tudo isso possibilitou a entrada do Geoprocessamento para o mundo da tecnologia (CÂMARA; DAVIS, 2020).

Em um país com dimensões territoriais como o Brasil, torna-se necessário o uso do Geoprocessamento, que possibilita reunir, apresentar e monitorar as informações dos territórios; em diferentes graus de detalhamento, sejam elas naturais ou antrópicas, sendo disponibilizadas de uma forma rápida e de fácil acesso e baixo custo. Dentre as geotecnologias utilizadas em Geoprocessamento, destacam-se Sistema de Informação Geográfica (SIG) e Sensoriamento Remoto. SIG é um poderoso conjunto de ferramentas que possibilita a integração, edição, visualização e manipulação de grandes conjuntos de dados bem como o armazenamento em um banco de dados geográfico, com insumos provenientes de técnicas de Sensoriamento Remoto, fornecendo imagens acerca dos alvos presentes na superfície terrestre.

O Cadastro Ambiental Rural que é uma das implantações da Lei nº 12.651/2012, Art.29 (BRASIL, 2012), utiliza dessas ferramentas para tratar as informações das propriedades ou posses rurais estabelecidas no território nacional, monitorando as ações antrópicas de forma a garantir a preservação dos recursos naturais. A base da plataforma utiliza imagens captadas por satélites de alta resolução espacial e temporal, permitindo a análise e classificação do uso do solo, como também da água e atividades de infraestrutura.

3.7 Conflito da adequação dos imóveis rurais no Brasil

Os conflitos encontrados nos cadastros dos imóveis rurais são comuns em outras áreas do território brasileiro, seja por declaração errônea das feições como também da sobreposição das áreas dos imóveis cadastrados. Estas análises foram observadas por alguns autores como Barros e Barcelos (2016) que analisaram registro do CAR no estado do Pará, apresentando

dados que somam mais de 14 milhões de hectares de sobreposição dos imóveis rurais. Pela análise apresentaram também cadastros ativos que incidem em mais de 400.000 hectares sobre territórios indígenas e de Unidades de Conservação de Proteção Ambiental.

Conflitos ambientais em terras indígenas foram observados por Oliveira e Brugnara (2018) no estado de Mato Grosso, reforçando a realização de estudos com a incorporação de outros métodos de pesquisa, como a coleta de dados primários em campo com atores sociais envolvidos.

Lopes *et al.* (2018) realizaram análises no município de Ibiuna – SP identificando sobreposição entre as propriedades e em todas as categorias de cadastro. Registrou-se também indicativo de presença de restingas e manguezais que não faziam parte da dinâmica do local. Dessa forma, observa-se que os dados declarados no CAR carecem da validação da precisão e veracidade.

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

O município de Campo Belo localiza-se na mesorregião Oeste de Minas Gerais. De acordo com a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), sua população era de 54.076 habitantes. O município é composto pelas Zonas Urbanas da cidade de Campo Belo, do Distrito do Porto dos Mendes e da Orla do Lago de Furnas e também os povoados dos Dias e Toscano de Brito. Os biomas que classificam a região são Mata Atlântica e Cerrado, sendo o primeiro predominante, a região se localiza na Zona tropical e possui uma baixa vulnerabilidade de recursos hídricos (MINAS GERAIS, 2020).

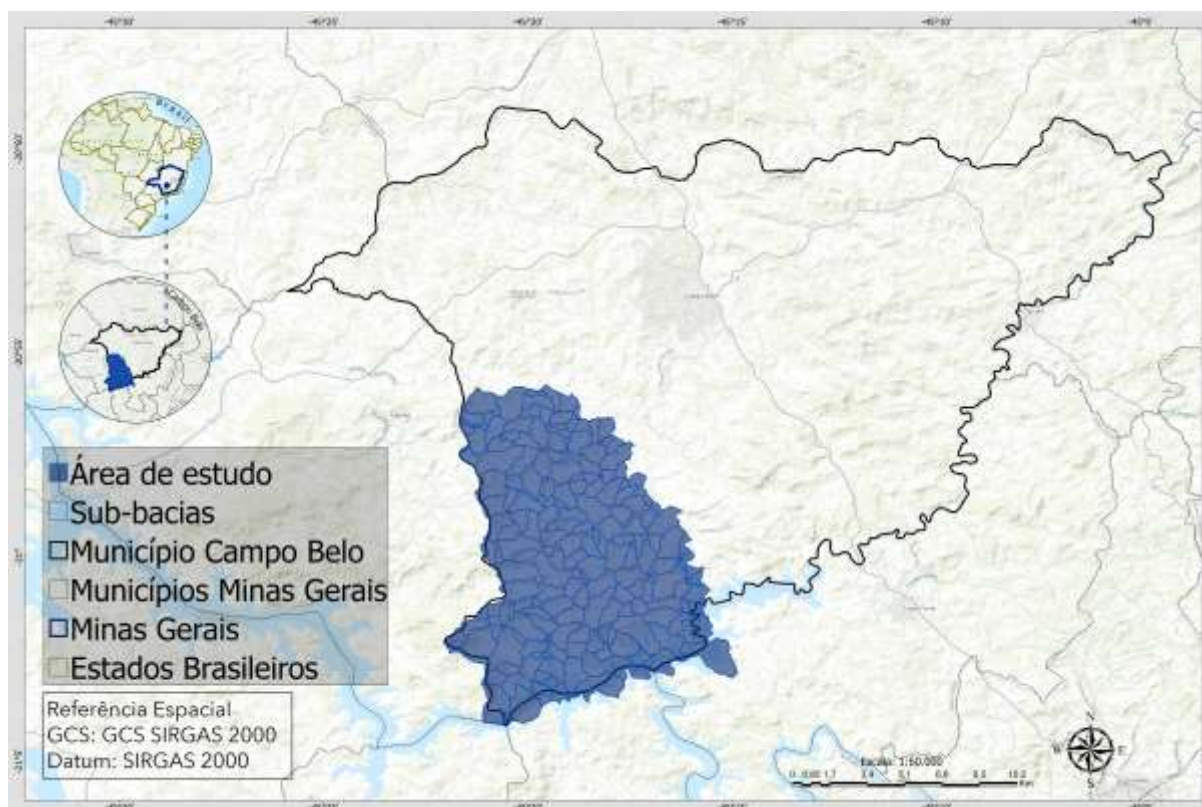
De acordo com Departamento Municipal de Água e Esgoto que abastece o município de Campo Belo, destacam-se acidentes geográficos os rios Grande e Jacaré, com o Córrego Bugre e Parreiras; inseridos nestas bacias, que são mananciais superficiais que abastecem o município (CAMPO BELO, 2020).

A região possui uma forte agropecuária, com mais de 31.000 produtores individuais ocupando 4.392 ha de lavouras e 23.620 ha de pastagens, de acordo com Censo Agropecuário do IBGE (IBGE, 2017). Devido à forte presença da agricultura na comunidade local, a aplicação da Lei nº 12.651/2012, ajuda a reconhecer a capacidade da vegetação e hidrografia do município, de modo a trazer sua preservação e garantir melhor uso e sustentabilidade do solo e da água.

Foi selecionada uma sub-bacia localizada na região sudoeste do município por conter imóveis rurais representativos de várias classes de tamanho e assim permitir uma análise mais

abrangente das possíveis situações de ocorrência, devido a sua abrangência em relação ao tamanho dos imóveis rurais. Na sub-bacia localizam-se as quatro maiores propriedades rurais e possui também uma maior variedade de tamanho de propriedades em relação aos seus módulos fiscais, trazendo uma melhor realidade de heterogeneidade em uma única localização. Outro fator de destaque é a sub-bacia se situar próxima ao reservatório de geração de energia elétrica e abastecimento público; o Reservatório de Furnas tem apresentado uma expressiva variação do seu nível de água nos últimos 10 anos, além de ter um período de construção de 1958 a 1963; um antigo reservatório, sofrendo alterações na sua Área de Preservação Permanente. A sub-bacia possui algumas características, como rios de primeira ordem, que são de pequena extensão, mas que possuem uma grande importância ambiental. A figura 1 mostra a localização da sub-bacia em estudo no município de Campo Belo – MG.

Figura 1: Mapa de localização da sub-bacia no município de Campo Belo - MG.



Fonte: Do autor (2020).

4.2 Metodologia de coleta e análise dos dados

A análise da sub-bacia foi feita por meio de Sistema de Informações Geográficas – SIG, processando os dados com imagens de alta resolução, sendo possível extrair informações como a hidrografia do local e o mapeamento do uso e cobertura do solo.

4.2.1 Uso e cobertura do solo

Para mapeamento do uso e cobertura do solo foi utilizado um software com segmentação orientada a objetos, sendo possível trabalhar mais detalhadamente as mudanças de feições da paisagem em estudo, utilizando como insumos, imagens Landsat TM5 (ano de 2008) e imagens Sentinel-2 (2019), que são respectivas anterior e posterior ao Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 (BRASIL, 2008), onde dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.

As imagens Landsat TM5 e Sentinel-2, possuem resolução espacial com 30 metros e 10 metros, respectivamente e podem ser obtidas gratuitamente no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos da América (USGS). As imagens obtidas, passaram por processamentos como mudança de contraste, recorte da área de estudo e composição das bandas para melhor realce das feições de interesse, ajudando na diferenciação entre as áreas sem vegetação e áreas com vegetação nativa.

Do mapeamento da cobertura e uso do solo foram geradas as seguintes feições finais: Vegetação Nativa, Área Urbana e Povoados correspondentes a imagem 2019 (Sentinel-2); Uso Consolidado representando áreas sem vegetação natural anteriores a 2008 (Landsat TM5) e Área Antropizada não consolidada correspondente as áreas de desmatamento posterior a 2008, detectadas em imagem Sentinel-2 de 2019.

4.2.2 Base Hidrográfica

Para a identificação dos divisores de água foram utilizados modelos de elevação (MDE) e curvas de nível, possibilitando identificar os pontos mais altos da bacia. Utilizou-se como MDE o Alos Palsar, disponíveis no site da NASA Earth Data, com 12,5 metros de resolução espacial, contribuindo também como base para a delimitação dos cursos d'água, em áreas de difícil visualização e/ou interpretação, além de outras avaliações como a textura, cor, perfil hidrológico, características da vegetação nativa e padrões de rios.

Com o mapeamento da base hidrográfica, foram geradas as seguintes feições em arquivo: cursos d'água naturais menores que 10 metros; Reservatórios D'água Artificiais e Leito de Inundação e nascentes, no início de cada curso d'água.

4.2.3 Geração das áreas de APP e RL

Após a obtenção das feições da hidrografia, realizou-se a geração de APP de rios, represas e nascentes, de acordo com as definições da Lei nº 12.651/2012 em seu Capítulo II

Seção I da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente e também considerando o tamanho dos imóveis em número de módulos fiscais (MF).

A geração de APP para os cursos d'água menores que 10 metros, reservatórios d'água artificiais e nascentes, foi feita por meio da ferramenta “buffer” com metragem conforme a Lei nº12/651/2012.

A hidrografia mapeada como Leito de inundação corresponde a parte da área inundável do Reservatório do Lago de Furnas destinado a geração de energia e abastecimento público, localizado no sul da sub bacia de estudo. Foi necessária esta classificação devido a variação do nível de água do reservatório entre os anos de 2008 a 2019 e sendo também utilizada para a definição de parte de sua APP descrita a na Lei nº 12.651/2012, Art. 62º.

Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum (BRASIL, 2012).

As Áreas de Reserva Legal no mapeamento foram declaradas como sendo a vegetação nativa existente dentro de cada imóvel rural. Seguiu-se o disposto na Lei nº12.651/2012, Art 12, Inciso II, que prevê 20% de área do imóvel rural coberta por vegetação nativa para esta região do País (BRASIL, 2012).

4.2.4 Aquisição dos cadastros SICAR

Foram utilizados dados públicos da plataforma do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, contendo os limites das estruturas fundiárias e as feições cadastradas em cada imóvel rural. No SICAR em consulta pública, os dados foram filtrados por estado e posteriormente pelo município, foram baixados e exportados para um SIG. Das classes baixadas selecionou-se apenas as necessárias e utilizadas para o estudo: Vegetação Nativa, Uso Consolidado, Reserva Legal, Hidrografia e APP. Os dados foram selecionados apenas para a sub-bacia em questão.

4.2.5 Análise entre os dados cadastrados e mapeados

Foi realizada uma análise comparativa das áreas cadastradas no SICAR com os dados gerados neste estudo. O cálculo de percentual e diferença entre as áreas foi realizado no

programa Excel, onde os arquivos do SIG foram extraídos em formato de texto, para mais facilmente calcular suas porcentagens e analisar os resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Imóveis cadastrados na área de estudo

De acordo com EMBRAPA (2020a) o módulo fiscal para a região do município de Campo Belo é de 30 ha. A sub-bacia, possui 162 imóveis rurais contidos integralmente dentro de sua área, com uma grande variedade de tamanhos (módulos fiscais), sendo em sua maioria, pequenos imóveis. 100% dos imóveis realizaram o cadastro na plataforma SICAR. O quadro 2 consta a quantidade de imóveis de acordo com seu módulo fiscal.

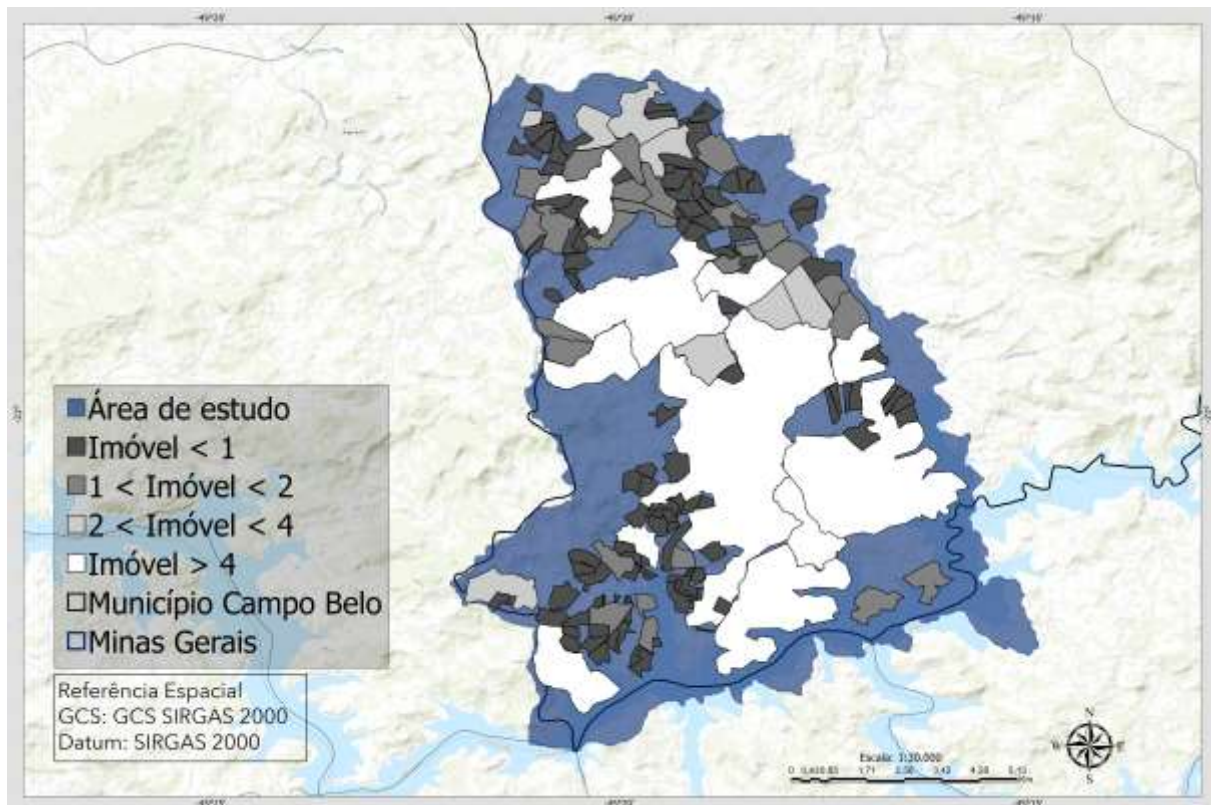
Quadro 2: Quantidade, área e suas respectivas porcentagens dos imóveis rurais presentes na sub bacia em estudo.

MF	Imóveis	Área total (ha)	Porcentagem em relação aos imóveis (%)	Porcentagem em relação à área (%)
< 1 MF	120	1382,79	74,07	20,06
1 a 2 MF	25	1002,84	15,43	14,55
2 a 4 MF	8	594,78	4,94	8,63
>4 MF	9	3912,78	5,56	56,76
TOTAL	162	6893,19	100	100

Fonte: Do autor (2020).

Na figura 2 é possível visualizar a distribuição dos imóveis na sub-bacia.

Figura 2: Distribuição dos imóveis rurais na sub bacia de acordo com o módulo fiscal.



Fonte: Do autor (2020).

Dos 162 imóveis rurais presentes na bacia; com total de 6.893,19 hectares, 120 são imóveis com área inferior a um módulo fiscal (74% dos imóveis). Apenas 9 imóveis rurais têm área maior que quatro módulos fiscais, que representa aproximadamente 6% do número total de imóveis da sub-bacia, mas, em relação a área, representam 57% da área total declarada de propriedades no CAR, com 3.912,78 hectares. Os imóveis rurais de 1 a 2 módulos fiscais, apresentam-se em relação à área, no nível três mais representativo da bacia com 1002,84 hectares, vindo por último os imóveis entre 2 a 4 módulos fiscais, representando 594,78 hectares.

Com a análise das áreas dos imóveis rurais, notou-se sobreposições entre os polígonos dos imóveis. A sobreposição encontrada afeta diretamente a análise dos outros dados, portanto, para isso, foi realizado um cálculo de sobreposição por imóvel rural, para que possa ser analisada a interferência que pode vir a existir nas comparações das demais feições. Dentre 6.893,19 hectares de área de imóveis rurais, 509,47 hectares representam a sobreposição encontrada, com uma porcentagem equivalente à 7,39% da área total.

A sobreposição de áreas é um fato bastante comum entre os imóveis rurais cadastrados no sistema. Uma das possíveis causas da sobreposição, pode ser a mão de obra sem a qualificação necessária para realizar o cadastro ambiental das propriedades rurais, visto que alguns proprietários rurais podem apresentar dificuldades em inserir os dados de forma auto declaratória, devido à falta de habilidade em informática (LOPES *et al.*, 2018). Isso implica na falta de conhecimento técnico e também na dificuldade de localização dos imóveis; dependendo de seu módulo fiscal, devido à resolução espacial e a data disponibilizada pela imagem na plataforma.

A utilização de um levantamento topográfico, realizado com equipamentos de precisão, poderia atender os requisitos exigidos no CAR, porém, muitas das vezes, se torna inviável pelo custo do trabalho, principalmente para pequenos proprietários rurais.

5.2 Uso e cobertura do solo

O quadro 3, abaixo, apresenta as áreas de cada classe mapeadas e declaradas na sub-bacia e suas respectivas porcentagens em relação à área total dos imóveis.

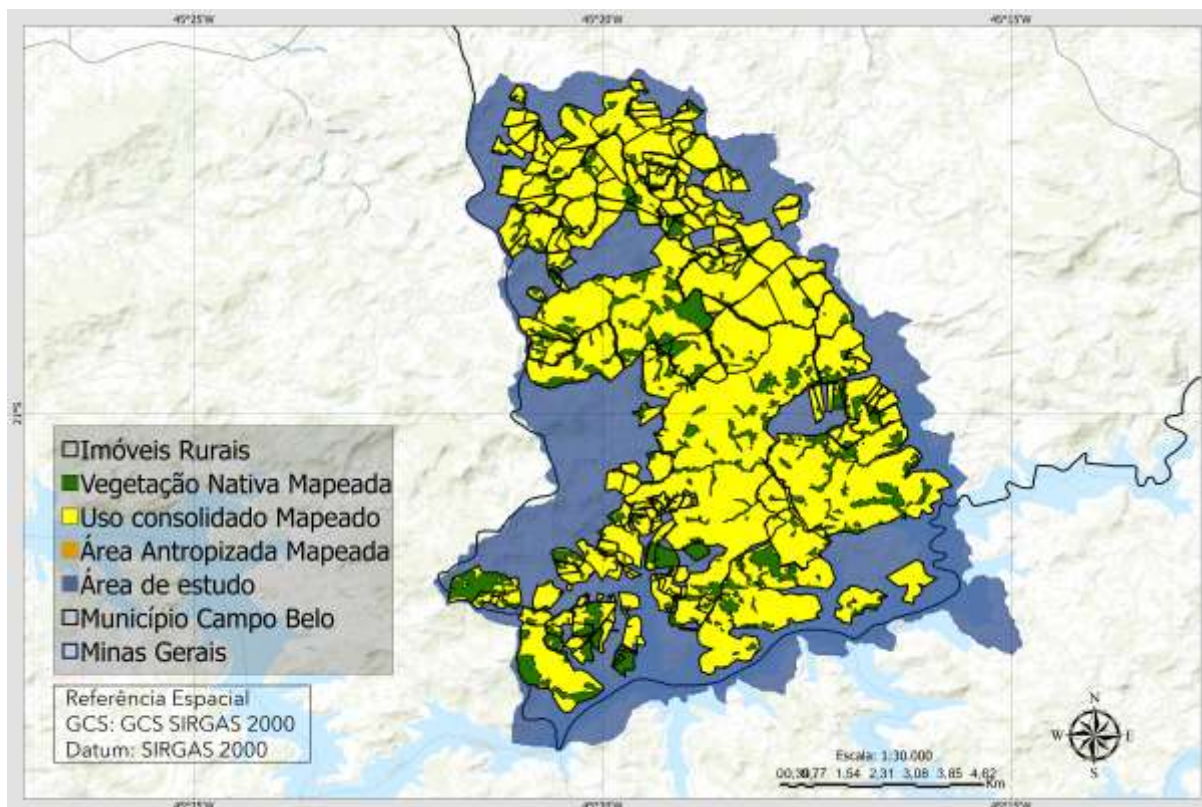
Quadro 3: Feições mapeadas e declaradas na sub bacia em estudo por imóvel rural e suas respectivas porcentagens.

Feições	Mapeado		Declarado	
	Área (ha)	Porcentagem (%)	Área (ha)	Porcentagem (%)
Vegetação Nativa	1391,19	20,18	1108,18	16,08
Uso Consolidado	5487,38	79,61	5004,43	72,60
Área antropizada não consolidada	14,71	0,21	780,58	11,32
TOTAL	6893,28	100	6893,19	100

Fonte: Do autor (2020).

Após a classificação, como mostra a tabela 3, dos dados mapeados, percebe-se que a maior parte do solo está como uso consolidado, com 5.487,38 hectares, representando quase 80% do total das áreas dos imóveis rurais. A cobertura vegetação nativa aparece com 1.391,19 hectares, representando três vezes menor o valor total das áreas dos imóveis (20,18%) em comparação ao uso consolidado. A figura 3 representa visualmente a distribuição das feições mapeadas por imóvel rural.

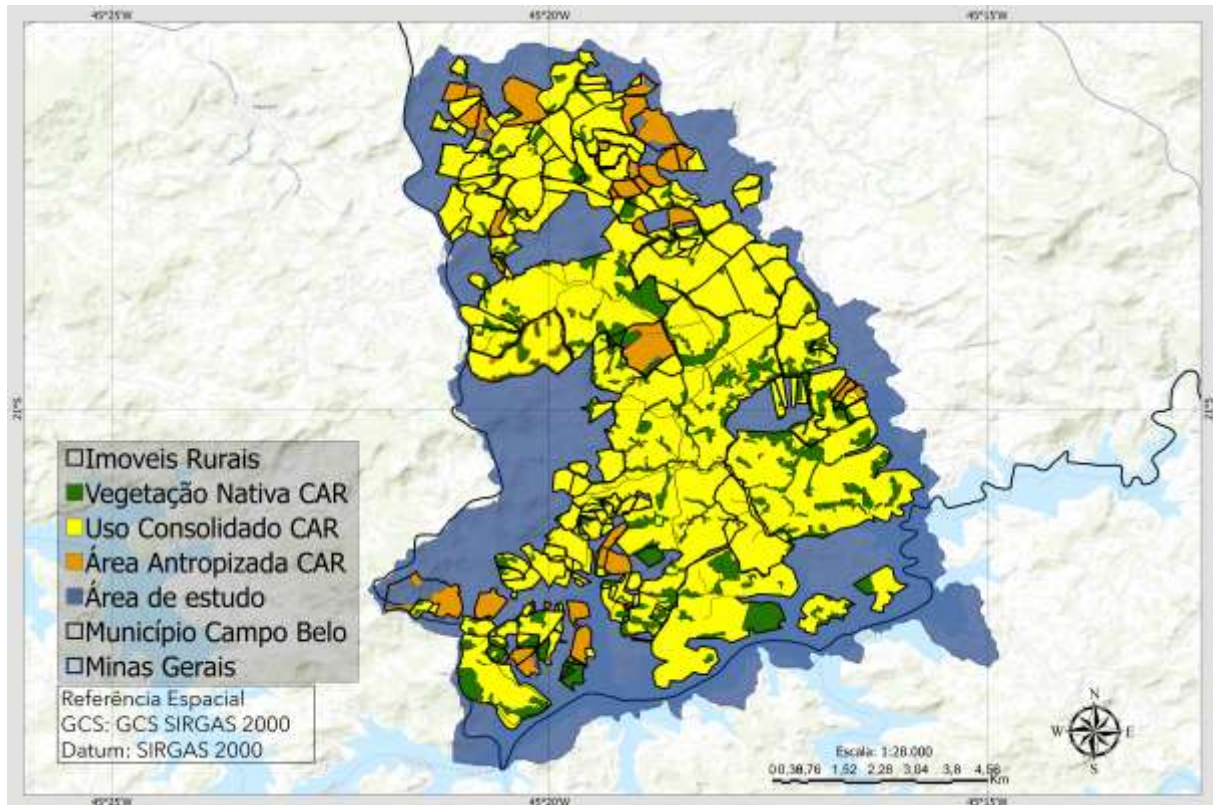
Figura 3: Uso e cobertura do solo mapeados na área de estudo.



Fonte: Do autor (2020).

Os dados declarados apresentaram tendência semelhante aos mapeados, apresentando maior área de uso consolidado, com área igual 72,60% (5004,43 ha) do total das áreas dos imóveis rurais, enquanto vegetação aparece em porcentagem inferior, com 16%, totalizando 1.108,18 hectares. A figura 4 apresenta a distribuição das feições declaradas por imóvel rural.

Figura 4: Uso e cobertura do solo declarados na área de estudo.



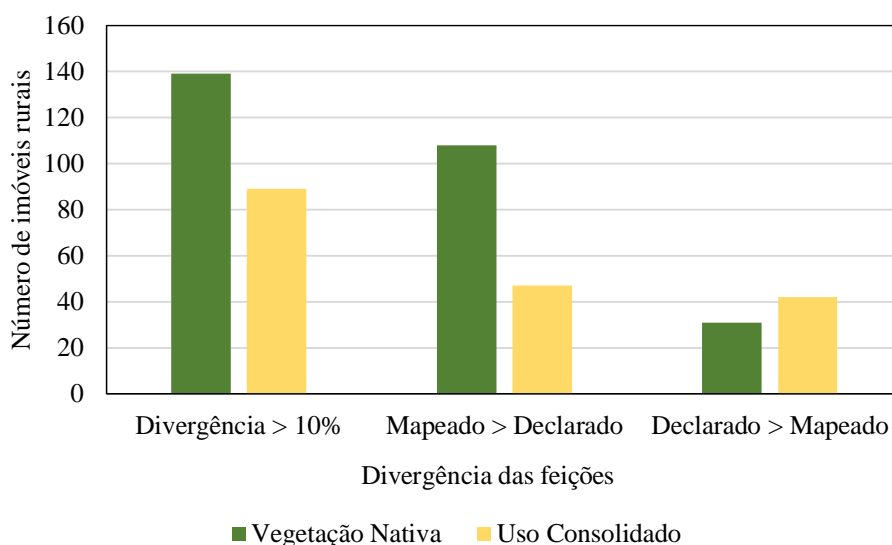
Fonte: Do autor (2020).

5.2.1 Análise comparativa de vegetação nativa e uso consolidado

Tanto os dados mapeados como os declarados são dados cartográficos e, por possuírem suas incertezas, não são considerados representativos e corretos em suas totalidades. A diferença de escala de mapeamento, por exemplo, faz com que possam existir erros passíveis de sobreposição. Portanto, foi realizada uma análise comparativa dos dados, a fim de observar a divergência entre os dados mapeados e declarados, considerando uma porcentagem abaixo de 10, pelos possíveis erros que possam vir a ocorrer devido aos dados trabalhados serem dados espaciais, servindo como uma forma de representação do mundo real. Um valor acima deste considerado, estaria sendo um erro além do viés do dado espacial. Esta porcentagem, auxiliou na observação e representação de valores que estariam discrepantes em relação a divergência de área.

Com a análise comparativa, foram encontrados 139 imóveis rurais com mais de 10% de divergência de área analisando vegetação nativa e 89 imóveis rurais apresentando mais de 10% de divergência de área analisando uso consolidado (Fig.5).

Figura 5: Número de imóveis rurais com divergência acima de 10% analisados por comparativo de feições mapeadas e declaradas.



Fonte: Do autor (2020).

Pode-se observar (Fig. 5) que, tanto em vegetação nativa, como em uso consolidado, mais da metade dos imóveis rurais apresentaram mais de 10% de divergência, com imóveis rurais apresentando mais áreas mapeadas que declaradas. A feição vegetação nativa foi a mais representativa desta variação. Dentre essas análises, as divergências se encontravam em imóveis rurais inferiores a 2 módulos fiscais.

A ausência de vegetação nativa nos dados declarados é algo a se avaliar, visto que implica em maiores áreas de uso consolidado declarado ou ausência de feição, que posteriormente serão classificadas como áreas antropizadas não consolidadas. Uma classificação correta de uso e cobertura do solo, poderia trazer uma redução da quantidade de imóveis rurais que não se encontram regularizados, perante as exigências do Código Florestal.

Ponzoni (2002) traz o alerta de que a escala adotada para o mapeamento pode apresentar limitações em estudos mais detalhados, quando analisadas áreas de pequena extensão, com fragmentos florestais desconexos; como ocorre com os imóveis rurais analisados de até 2 módulos fiscais, ficando estes, impossibilitados de serem mapeados. Uma disponibilidade de imagem com melhor resolução espacial e reforçando novamente o conhecimento técnico em SIG e/ou apoio técnico para os proprietários rurais, poderiam minimizar os problemas existentes.

5.2.2 Análise comparativa de área antropizada não consolidada

A área antropizada não consolidada no CAR, é advinda de muitas discussões, visto que não é uma classe inserida na plataforma no momento de cadastro. Ela é considerada como sendo o “vazio” existente entre as feições inseridas, ou seja, que não se enquadrariam nas demais feições. Diante disso, muitos imóveis em suas declarações não apresentavam todas as informações inseridas, declarando algumas vezes apenas a vegetação nativa, ou reserva legal, por exemplo. Isso fez com que o valor da área antropizada não consolidada apresentasse um valor excessivamente alto, de 780,58 hectares, representando 11,32% das áreas dos imóveis rurais.

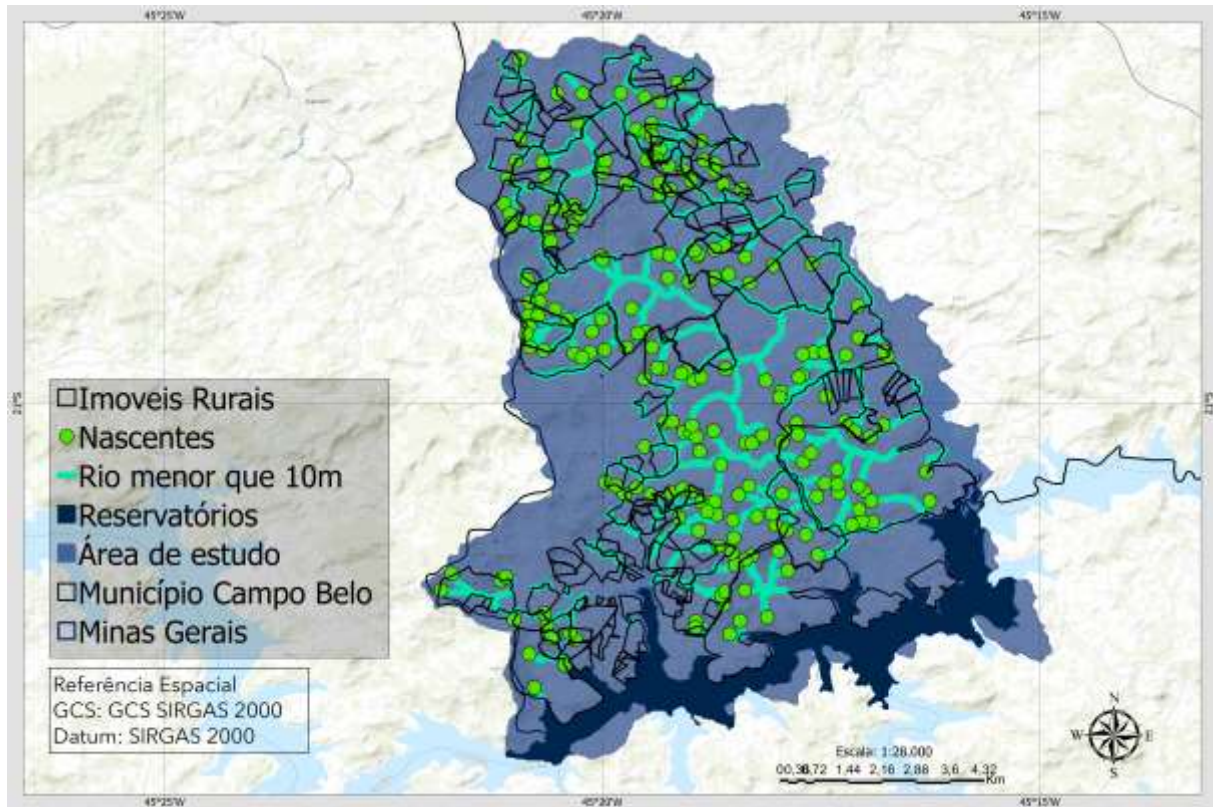
A área antropizada não consolidada dos dados mapeados está presente em apenas um imóvel rural; diferentemente do que ocorre com o declarado, onde apresentou área antropizada não consolidada em 108 dos imóveis rurais. O valor total mapeado foi de 14,71 hectares e com uma porcentagem ínfima, inferior a 0,25% das áreas dos imóveis rurais.

A discrepância dos valores, em relação à quantidade de imóveis que apresentam área antropizada não consolidada, traz reflexões acerca de como são realizados os cadastros. A informação não bem disponibilizada sobre os “vazios” existentes que virão a ser declarados como áreas antropizadas não consolidadas e a falta de conhecimento sobre as regras dispostas no Código Florestal, que dá anistia para os proprietários que promoveram supressão de vegetação anterior à 22 de julho de 2008, resulta em cadastros incompletos ou realizados de forma incorreta, trazendo um aumento no valor total das áreas antropizadas não consolidadas e alarmando a situação de regularização diante de boa parte dos imóveis rurais declarados.

5.3 APP e Reserva legal

Para realizar os cálculos de Áreas de Preservação Permanente (APP), foi necessário primeiramente gerar a hidrografia dos imóveis rurais. A figura 6 ilustra as feições geradas: Rio menor que 10 metros, Reservatórios d’água Artificiais e Nascentes.

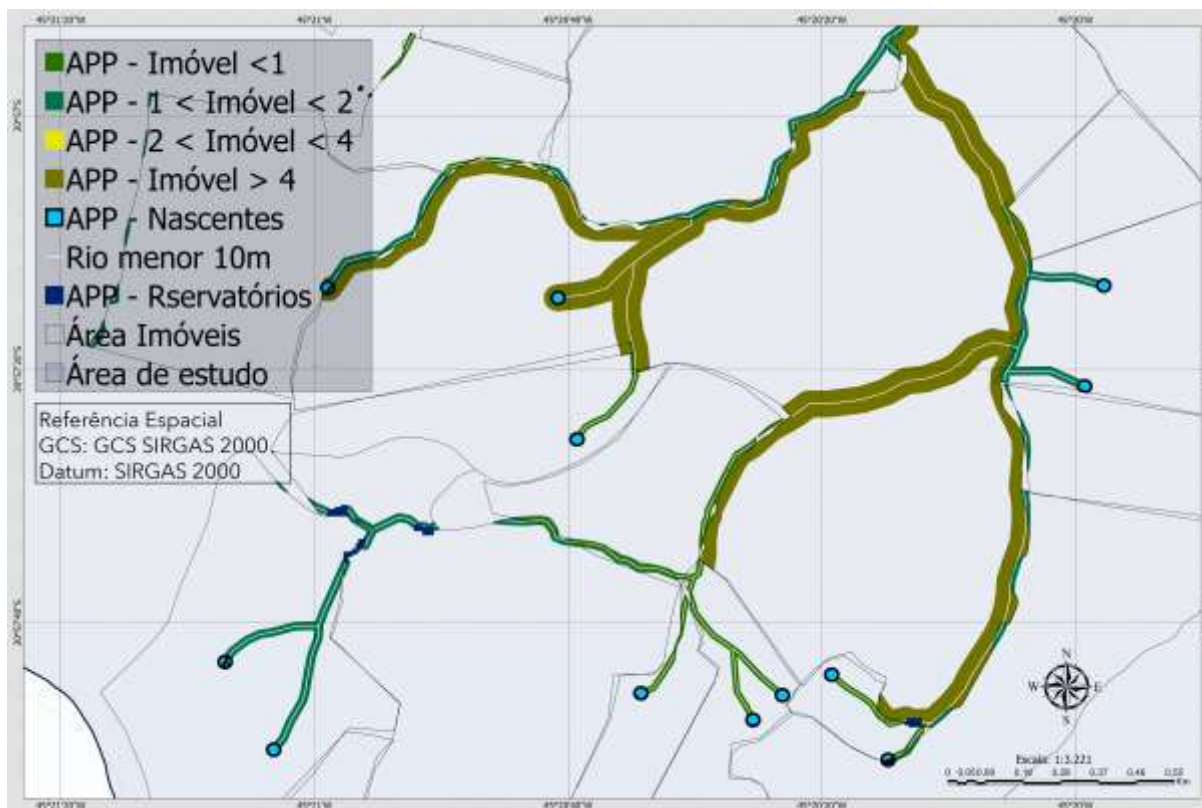
Figura 6: Hidrografia da sub bacia gerada por imóvel rural.



Fonte: Do autor (2020).

A figura 7 dá alguns exemplos das diferentes metragens geradas de Áreas de Preservação Permanente dos imóveis rurais de acordo com os módulos fiscais.

Figura 7: Exemplos das diferentes metragens geradas de Áreas de Preservação Permanente dos imóveis rurais de acordo com seus módulos fiscais.



Fonte: Do autor (2020).

Para fins de regularização ambiental, foram quantificadas as áreas das classes de uso e cobertura do solo contidas nas Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal dos imóveis rurais, sendo estes valores apresentados no quadro 4, juntamente com os valores extraídos dos dados declarados. As Áreas de Preservação Permanente total representam todas as feições mapeadas apresentadas na tabela 4 que se encontravam inclusas nas metragens geradas para cada tipo de hidrografia. Já as Áreas de Preservação Permanente a recompor representam apenas aquelas áreas necessárias de recomposição ou recuperação da vegetação nativa, como áreas de uso consolidado e áreas antropizadas não consolidadas.

Quadro 4: Área das classes de uso e cobertura do solo feições de APP total, APP a recompor e RL dos imóveis rurais analisados.

Feições	Dados Mapeados (ha)			Dados declarados (ha)		
	APP total	APP a recompor	Reserva Legal	APP total	APP a recompor	Reserva Legal
Vegetação Nativa	401,94	-	1391,10	279,52	-	1125,01
Uso Consolidado	291,31	291,31	-	143,23	143,23	-
Área Antropizada não consolidada	-	-	-	35,11	35,11	-
TOTAL	693,25	291,31	1391,10	457,86	178,34	1125,01

Fonte: Do autor (2020).

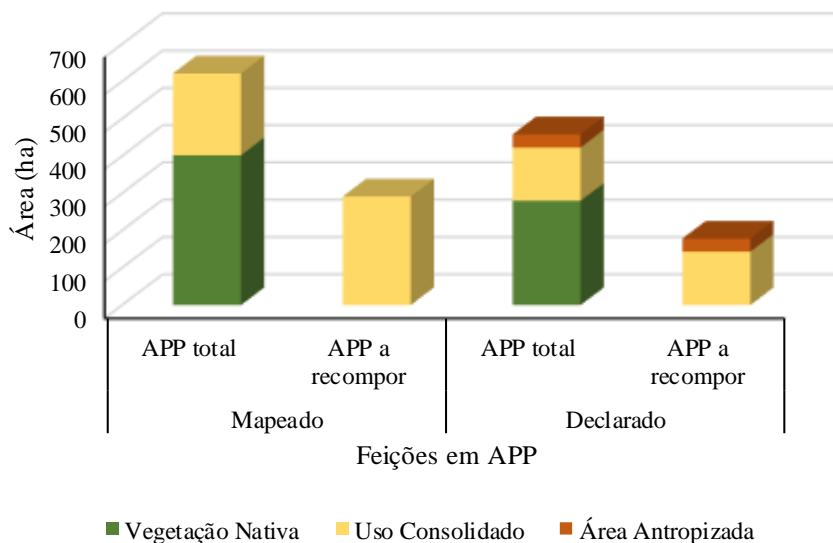
5.3.1 Análise comparativa de Áreas de Preservação Permanente

Nos dados mapeados, vegetação nativa e uso consolidado apareceu com, 401,94 e 291,31 hectares, respectivamente. A área antropizada não consolidada mapeada, posterior a 2008, com valor de 14,71 hectares, não se encontrava inclusa em nenhuma APP, portanto, para fins de recomposição ambiental, a APP a recompor representa apenas as áreas de uso consolidado, totalizando em 291,31 hectares. Dentre 162 imóveis rurais, 110 se encontravam com passivo ambiental, analisados em termos de recomposição de Áreas de Preservação Permanente.

Os dados declarados se apresentaram com valores menores de feições dentro de suas APP, quando comparados com os dados mapeados, tanto em vegetação nativa como em uso consolidado. A diferença observada foi em relação à área antropizada não consolidada, representando 35,11 hectares. Pela presença de área antropizada não consolidada dentro das APP, nos dados declarados, a APP a recompor representa a soma das feições de uso consolidado e área antropizada não consolidada, totalizando em 178,34 hectares. Dentre 162 imóveis rurais, 26 se encontravam com passivo ambiental, analisados em termos de recomposição de Áreas de Preservação Permanente.

A figura 8 representa graficamente os valores obtidos das feições em Áreas de Preservação Permanente total e a recompor.

Figura 8: Valores em área (ha) de feições mapeadas e declaradas contidas dentro de APP.



Fonte: Do autor (2020).

A ausência de área antropizada não consolidada em APP nos dados mapeados, é positivo para o proprietário rural, visto que não será necessária a recuperação em sua totalidade, tendo o benefício à recomposição de áreas mínimas de proteção, definidas pela “regra da escadinha”. Ao contrário do que ocorre com os dados mapeados, foram encontradas áreas antropizadas não consolidadas em APP nos dados declarados, devendo a recuperação; nestas porções, serem realizadas em sua totalidade.

Sobre os dados mapeados, a classe área antropizada não consolidada não foi observada nas APP. Porém, observou-se maior ocorrência de uso consolidado em APP e isso indica a área de APP a ser recomposta com vegetação nativa. Esta análise pode estar relacionada pela hidrografia gerada conter uma maior quantidade de rios, nascentes e reservatórios; comparada com a hidrografia declarada, que se apresentou principalmente com menores quantidades de rios e nascentes, implicando em uma maior taxa de área de APP e consequentemente nas taxas de áreas de APP a recompor.

A presença dos efeitos de feições declaradas incorretamente, ou, a ausência de feições, podem gerar dados errôneos para o CAR, principalmente se tratando do mapeamento das faixas marginais de proteção das APP, visto que, são informações geradas automaticamente pelo sistema. São de suma importância, pois implicam na verificação de déficits, além de definirem a necessidade de adesão ao PRA (SANTOS, 2017).

5.3.2 Análise comparativa de Reserva Legal

A área de reserva legal foi considerada sendo a própria vegetação nativa dos imóveis rurais, estando essas inclusas ou não em APP. Dos 9 imóveis rurais acima de 4 módulos fiscais, apenas 4 analisados com os dados mapeados e 6 analisados com os dados declarados, se encontravam com vegetação nativa superior a 20%, a exigida pelo Código Florestal, estando, portanto, os restantes imóveis rurais com passivo ambiental, avaliados em termos de cobertura de vegetação nativa mínima.

Dos 153 imóveis rurais abaixo de 4 MF, 59 analisados com os dados mapeados e 54 analisados com os dados declarados, se encontravam com vegetação nativa superior a exigida, nenhum se encontrava com passivo ambiental, visto que, para esses imóveis, a cobertura de vegetação nativa mínima é a existente em 22 de julho de 2008.

Conforme apurado, observa-se que apesar da diferença do valor total de áreas mapeadas e declaradas como vegetação nativa, a situação de regularização dos imóveis rurais perante cobertura mínima de vegetação não se apresentou tão discordante; análise observada pela proximidade dos valores da quantidade de imóveis rurais maiores que 4 módulos fiscais que não se encontravam com vegetação nativa superior a 20%.

Este fato, possibilitou a análise de alguns imóveis rurais declarados da sub-bacia em estudo, averiguando algumas áreas de reserva legal que se encontravam sobrepostas a áreas de uso consolidado, presumindo-se que nestes casos, os proprietários rurais declararam as áreas de reserva legal como áreas a serem regeneradas ou recompostas, para atender à exigência mínima de cobertura de vegetação nativa do imóvel. Estas áreas podem ser observadas na figura 4, em determinadas áreas de imóveis rurais que se encontram sem feições declaradas.

Observou-se também que alguns imóveis rurais optaram por recuperar ou regenerar a área total da reserva legal que estava sobreposta com uso consolidado, mesmo havendo algumas áreas dispersas de vegetação nativa no imóvel, como também partes das áreas de preservação permanente, onde poderia ter sido realizado o cômputo. O fato do proprietário rural ter declarado a área de reserva legal em sua totalidade para sua recomposição ou regeneração, mesmo já havendo a presença de vegetação nativa no imóvel, atribui a possibilidades do não conhecimento do cadastrante acerca de como pode ser realizada a declaração da área de reserva legal, assim como o benefício do cômputo previsto.

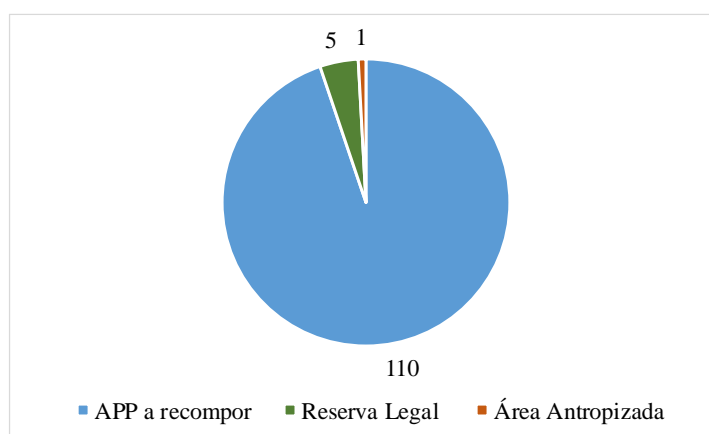
As figuras 9 e 10 e o quadro 5 abaixo, mostram a relação de imóveis; dos dados gerados e declarados, que se encontram com passivo ambiental de acordo com Áreas de Preservação Permanentes a recompor, porcentagem mínima de vegetação nativa (Reserva Legal) e por presença de Área Antropizada não consolidada.

Quadro 5: Quantidade de imóveis rurais não regularizados avaliados em termos de APP a recompor, Reserva Legal e presença de Área Antropizada não consolidada.

Regularizações	Gerados	Declarados
APP a recompor	110	26
Reserva Legal	5	3
Área Antropizada não consolidada	1	108

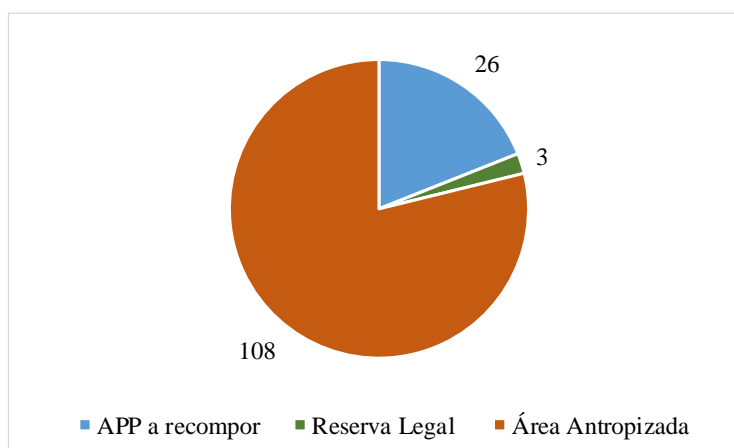
Fonte: Do autor (2020).

Figura 9: Número de imóveis rurais que se encontram com passivo ambiental, com análise dos dados mapeados em termos de APP a recompor, Reserva Legal e presença de Área Antropizada não consolidada.



Fonte: Do autor (2020).

Figura 10: Número de imóveis rurais que se encontram em passivo ambiental, com análise dos dados declarados em termos de APP a recompor, Reserva Legal e presença de Área Antropizada não consolidada.



Fonte: Do autor (2020).

O Programa de Regularização Ambiental (PRA) ajudará na regularização desses imóveis, auxiliando os proprietários rurais nas tomadas de decisão, em cumprimento ao Código Florestal, definindo regras e procedimentos; implantados pelo estado (MG), em que os proprietários deverão seguir por meio de decretos e instruções normativas.

Cumprindo as obrigações estabelecidas nos termos de compromisso do PRA, as multas referidas serão consideradas como convertidas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente, regularizando o uso de áreas rurais consolidadas, conforme definido. A adesão ao PRA desses proprietários, que não se encontram com seus imóveis regularizados, poderão gerar alguns benefícios, como maior facilidade na obtenção de crédito rural como também melhores condições de contratação de seguro agrícola.

6. CONCLUSÕES

A falta de informações não disponibilizadas em relação ao sistema, cadastros não realizados por técnicos e profissionais capacitados e algumas deficiências do sistema quanto ao georreferenciamento dos imóveis rurais, faz o CAR apresentar dados passíveis de erros, que podem comprometer a situação de muitos proprietários. Os mais afetados são os proprietários de pequenas propriedades, que pela menor área dos imóveis, muitas das vezes apresentam maiores dificuldades no georreferenciamento, como também na inserção de dados no sistema, não tendo condições financeiras para contratar profissionais com conhecimentos técnicos em Sistema de Informação Geográfica.

As diferenças encontradas neste trabalho mostram erros e inadequações de boa parte dos imóveis rurais perante suas regularizações. Esta informação ganha destaque quando se é analisado em termos comparativos de área antropizada não consolidada dos dados declarados e mapeados, com grande diferença entre os valores apresentados. Avaliando a hidrografia declarada, percebe-se ausência dela em boa parte das propriedades, o que afeta diretamente o comportamento da APP, podendo não representar a realidade dos imóveis rurais e acarretar em posteriores irregularidades.

Uma assistência técnica de profissionais qualificados na área ambiental presentes nas prefeituras dos municípios, poderia atender as dificuldades a serem apresentadas por alguns proprietários rurais, na elaboração dos cadastros, garantindo informações precisas em SIG e legislação, minimizando os erros durante o processo. Devido ao grande número de cadastros de imóveis rurais que constam no sistema atualmente, esta ação poderia minimizar o trabalho futuro da análise dinamizada e automatizada dos cadastros como também dos processos de

regularização do PRA, demandando um menor tempo e ajudando na eficácia do sistema e suas regularizações.

7. REFERÊNCIAS

BARROS, C.; BARCELOS, I. **As falhas e inconsistências do Cadastro Ambiental Rural**. 2016. Disponível em: <https://apublica.org/2016/08/as-falhas-e-inconsistencias-do-cadastro-ambiental-rural/>. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-

[2010/2008/Decreto/D6514.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%206514&text=DECRETO%20N%C2%BA%206.514%2C%20DE%2022%20DE%20JULHO%20DE%202008.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20infra%C3%A7%C3%B5es%20e,infra%C3%A7%C3%B5es%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.&text=Art.,-1o%20Este.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%206514&text=DECRETO%20N%C2%BA%206.514%2C%20DE%2022%20DE%20JULHO%20DE%202008.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20infra%C3%A7%C3%B5es%20e,infra%C3%A7%C3%B5es%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.&text=Art.,-1o%20Este.) Acesso em: 10 maio 2020.

BRASIL. **Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934**. Aprova o código florestal. Rio de Janeiro, 23 jan. 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm. Acesso em: 10 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF, 1965. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 10 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979**. Altera o disposto nos arts. 49 e 50 da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), e dá outras providências. Brasília, DF, 1979. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L6746.htm. Acesso em: 10 maio 2020.

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

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 10 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Serviço Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/o-que-e-o-car/61-car/167-perguntas-frequentes-car#car2.02>. Acesso em: 10 mar. 2020.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CAMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Ed.). **Fundamentos de geoprocessamento**. São José dos Campos: INPE, 2020. p. 1-5.

CAMPO BELO. Departamento Municipal de Água e Esgoto. **Origem da água de abastecimento em nosso município**. Disponível em: <https://demaecb.com.br/pesquisaescolar.htm>. Acesso em: 10 jul. 2020.

CARDOSO, J. H. **A importância da reserva legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP) para a sustentabilidade da agricultura brasileira**. 2007. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2007/11/30/a-importancia-da-reserva-legal-rl-e-area-de-preservacao-permanente-app-para-a-sustentabilidade-da-agricultura-brasileira-por-joel-henrique-cardoso>. Acesso em: 10 mar. 2020.

ECO. **O que é desenvolvimento sustentável**. 2014. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28588-o-que-e-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 10 jul. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Área de Preservação Permanente (APP)**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente>. Acesso em: 10 jul. 2020a.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Área de Reserva Legal (ARL)**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl>. Acesso em: 10 jul. 2020b.

FERREIRA, M. B. M.; SALLES, A. O. T. Política ambiental brasileira: análise histórico-institucionalista das principais abordagens estratégicas. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 43, n. 2, maio/ago. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Campo Belo: censo agropecuário**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/campo-belo/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 10 mar. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Campo Belo: população**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/campo-belo/panorama>. Acesso em: 10 mar. 2020.

LOPES, E. R. do N. *et al.* A importância do profissional habilitado e os riscos associados ao cadastro ambiental rural. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 7, n. 4, p. 4-25, out./dez. 2018.

MINAS GERAIS. **Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2020.

OLIVEIRA, A. L. A. de; BRUGNARA, E. Cadastro ambiental rural: um instrumento para evidenciar conflitos ambientais em terras indígenas? **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 46, p. 197-210, ago. 2018.

PONZONI, F. J. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação: diagnosticando a mata atlântica**. São José dos Campos: INPE, 2002.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Política ambiental**. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/politica-ambiental>. Acesso em: 10 jul. 2020.

PRAES, E. O. Código Florestal Brasileiro: evolução histórica e discussões atuais sobre o novo Código Florestal. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE*, 6., 2012, São Cristóvão. **Anais** [...]. São Cristóvão, 2012. p. 1-14.

SANTOS, P. P. dos. **Análise do módulo do Cadastro Ambiental Rural - CAR**: estudo de caso para os Estados de MG, RJ e SP. 2017. 68 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SIQUEIRA, T. A. **Contribuição do PNMA I, PNMA II e do PPG7 para o fortalecimento das instituições ambientais no Brasil**. 2006. 93 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

TORRES, G. **Desmatamento da Amazônia**: causas, impactos e como combater? 2019. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/desmatamento-da-amazonia/>. Acesso em: 10 jul. 2020.