

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM TRÊS PASSOS
CURSO DE BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL**

WILLIAM POSPIEKA THALHAIMER

**UTILIZAÇÃO DE SIG NA DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE E IDENTIFICAÇÃO DE CONFLITOS DE USO DA TERRA EM
TRECHO DO RIO ERVAL NOVO/RS**

**TRÊS PASSOS – RS
2019**

WILLIAM POSPIEKA THALHAIMER

**UTILIZAÇÃO DE SIG NA DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE E IDENTIFICAÇÃO DE CONFLITOS DE USO DA TERRA EM
TRECHO DO RIO ERVAL NOVO/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Gestão
Ambiental na Universidade Estadual do
Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Ramiro Pereira
Bisognin

Coorientador: Prof. Dr. Márlon de Castro
Vasconcelos

TRÊS PASSOS – RS

2019

WILLIAM POSPIEKA THALHAIMER

**UTILIZAÇÃO DE SIG NA DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE E IDENTIFICAÇÃO DE CONFLITOS DE USO DA TERRA EM
TRECHO DO RIO ERVAL NOVO/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Gestão
Ambiental da Universidade Estadual do
Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Ramiro Pereira
Bisognin

Coorientador: Prof. Dr. Márlon de Castro
Vasconcelos

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Ramiro Pereira Bisognin
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Professora Dr^a. Divanilde Guerra
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Professor Dr. Eduardo Lorensi de Souza
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

RESUMO

Essa pesquisa versa acerca da utilização das APPs e a identificação de conflitos, com delimitação específica em trecho do Rio Erval Novo, localizado no estado do Rio Grande do Sul. Neste trabalho objetivou-se verificar a regularidade da faixa destinada à preservação permanente em propriedades rurais às margens do rio Erval Novo, que compõe o trecho da microbacia de captação de água para abastecimento do município de Três Passos/RS. Acerca da caracterização do local de estudo, essa pesquisa foi realizada em uma área que compreende desde a principal nascente do rio, até o ponto de captação de água, englobando as cidades de Bom Progresso e Humaitá, ambas no Rio Grande do Sul. Para delimitação das áreas de preservação permanente foi empregado software ArcGis 10.6, a partir de consulta em dados do SICAR. Para o mapeamento da situação de regularidade dessa área foi utilizado o software ArcGis 10.6, por meio de imagens de satélites, datados de 28 de outubro de 2018, capturadas pelo software Terra Incognita, a partir do satélite Landsat 8. Com as análises feitas, foi possível identificar possíveis inconsistências entre os dados fornecidos pelos produtores residentes na área, e as imagens capturadas. Essas inconsistências apresentadas têm potencial de serem danosas à qualidade da água do rio Erval Novo, que é essencial para o abastecimento público das cidades da região.

Palavras-chave: Área de Preservação Permanente. Rio Erval Novo. Cadastro Ambiental Rural (CAR).

ABSTRACT

This research deals with the use of PPAs and the verification of conflicts of land misuse, with specific delimitation of the Eral Novo River, located in the state of Rio Grande do Sul. The objective of this work is to verify the situation of the area destined to permanent preservation, in rural properties on the banks of the Eral Novo river. Regarding the characterization of the studied area, this research was undertaken in an area ranging from the main river spring to the point of water catchment, comprising the cities of Bom Progresso and Humaitá, both in Rio Grande do Sul. To the delimitation of the permanent preservation areas was used the ArcGis 10.6 software, with data consultation on SICAR. To verify the regular situation of this area, it was used the ArcGis 10.6 software, through satellite images, dated October 28, 2018, captured by the Terra Incognita software, taken by the Landsat 8 satellite. With the analysis undertaken in this research, was possible to identify inconsistencies between the data provided by the rural residents living in the area, and the captured images. These presented inconsistencies have the potential to be harmful to the water quality of the river, which is essential for supplying clean water to the cities of the region.

Key-words: Permanent Preservation Area. Eral Novo River. Rural Environmental Register (CAR).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização Do Trecho De Estudo	12
Figura 2 – Mapa da localização do trecho entre a principal nascente do rio Erval Novo até o ponto de captação de água da CORSAN	15
Figura 3 – Mapa de trecho do rio Erval Novo no município de Bom Progreso em desconformidade com a Lei nº 12.651/12	16
Figura 4 - Inconsistências entre dados informados no SICAR com as Apps	18
Figura 5 – Delimitação das APPs de nascentes e de trecho do rio Erval Novo no município de Bom Progreso	19
Figura 6 – Inconsistências da condição real das APPs em relação às informadas no CAR e da exigida na Lei nº 12.651/12, em nascentes Erval Novo no município de Bom Progreso.....	20
Figura 7 – Representação das APPs existentes, informadas no CAR e a exigida na Lei 12.651/12 no primeiro trecho das nascentes avaliado no município de Bom Progreso	21
Figura 8 – Delimitação das APPs no trecho mais crítico do rio Erval Novo no município de Três Passos	22
Figura 9 - Inconsistências da condição real das APPs em relação às informadas no CAR e da exigida na Lei nº 12.651/12, em trecho do rio Erval Novo no município de Três Passos	23
Figura 10 - Representação das APPs existentes, informadas no CAR e a exigida na Lei 12.651/12 no sub trecho considerado o mais crítico avaliado no município de Três Passos	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 METODOLOGIA	12
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	12
3.2 DELIMITAÇÃO DAS APPs NA MICROBACIA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA NO RIO ERVAL NOVO	13
3.3 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS EM DESCONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE E INCONSISTÊNCIAS ENTRE OS DADOS INFORMADOS NO SICAR COM AS APPs DELIMITADAS	13
4 RESULTADOS ESPERADOS	15
4.1 DELIMITAÇÃO DAS APPs ÀS MARGENS DO RIO ERVAL NOVO NO TRECHO DE ESTUDO	15
4.2 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS EM DESCONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE E COM POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DOS CURSOS HÍDRICOS NA MICROBACIA	16
4.3 INCONSISTÊNCIAS ENTRE OS DADOS INFORMADOS NO SICAR COM AS APPs DELIMITADAS SEGUNDO A LEI Nº 12.651/12	17
5 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A sociedade atual, pautada em valores de consumo e exploração de recursos, por vezes, ignora os reflexos que essas práticas geram no contexto ambiental. Assim é de suma importância a existência de mecanismos de defesa a fim de diminuir esses impactos negativos. Para regular tais questões, são elaboradas normativas e legislações como a Lei nº 12.651, de 2012, também conhecida como Código Florestal, que visam a proteção e preservação dos recursos naturais (BRASIL, 2012a).

No Brasil, o desenvolvimento da atividade agropecuária foi um dos grandes responsáveis pela exploração dos recursos naturais, que acabaram por gerar problemas na qualidade do solo, e conseqüentemente, nos recursos hídricos (COUTINHO *et al.*, 2013). De acordo com Vilaça *et al.* (2009), o funcionamento de uma bacia hidrográfica obedece a dois tipos de comportamentos, um de ordem natural onde a degradação decorre da ação do próprio ambiente auto-organizativo, e os de ordem antrópica, em que a atuação do ser humano interfere sobre o funcionamento normal da bacia.

Esse tipo de exploração na vegetação, ou alterações na sua configuração original, pode trazer outras conseqüências negativas que alteram tanto a fauna quanto a flora do local (SOARES *et al.*, 2011). Cumpre ressaltar, nesse sentido que: "A cobertura vegetal [...] irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna." (COSTA; SOUZA; BRITES, 1996, p. 121).

Um dos aspectos definidos pela Lei nº 12.651/2012 versa sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP), que de acordo com o texto legal são áreas que podem ser cobertas ou não por vegetação nativa, e que tenham como função: "[...] 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, 2012a). Uma APP pode compreender uma faixa de terra no entorno de determinado corpo d'água (rios, lagos, manguezais), ou ainda em outros terrenos contemplados no Código Florestal, cujos mais conhecidos são topos de morros, chapadas ou tabuleiros (BRASIL, 2012a).

Ressalta-se que a APP não é protegida apenas pela sua importância para o meio ambiente em si, mas também para a própria manutenção da vida humana. Diferente das Reservas Legais, as APPs não podem ser objeto de exploração de nenhuma natureza, exceto se com autorização do governo federal, e desde que tais atividades sejam de utilidade pública, interesse social e de baixo impacto ambiental (CARVALHO, 2018).

Assim, depreende-se a vital importância que as APPs representam para a proteção do solo, da vegetação, das águas, e das matas ciliares. Estas últimas, consideradas aquelas matas presentes no entorno dos corpos d'água, que além de conservarem a qualidade da água, funcionam como uma espécie de faixa protetiva entre os elementos externos e o ambiente aquático (SANTOS *et al.*, 2014). Nesse sentido, servem ainda para proteger os recursos hídricos do assoreamento, proporcionar alimentação aos peixes e demais organismos que vivem na água, estabilizar as margens em rios por meio do emaranhado das raízes, entre outros (ANDRADE; ROMERO, 2005).

A partir das leituras que ressaltam a importância dessas áreas, destaca-se o processo de estudo na delimitação das APPs, através de procedimentos que buscam analisar se determinado local está sendo devidamente respeitado e preservado, uma vez que essas áreas não devem sofrer alterações no uso do solo, e tampouco em sua vegetação nativa. O mapeamento das APPs é fundamental para averiguar a existência de conflitos, má-utilização, ou ainda contaminação de recursos hídricos, bem como se a legislação pertinente está sendo cumprida (COUTINHO *et al.*, 2013).

Além disso, outra questão acerca da importância dessas delimitações diz respeito à falta de especificações mais concretas na Lei nº 12.651/2012, a qual determina que a delimitação das APPs deve ser feita a partir da medida da borda da calha do leito regular, porém, não especifica as características que se deve observar no local a ser estudado para configurarem tal definição de APP (CAMPAGNOLO *et al.*, 2017). Dessa forma, a delimitação e mapeamento se fazem importantes, a fim de proporcionarem um controle mais extensivo e concreto sobre essas áreas.

Nesse sentido, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) consistem em uma importante ferramenta para o mapeamento e monitoramento das extrações e usos de recursos naturais, a exemplo das APPs, identificando possíveis conflitos e descumprimentos da legislação vigente. Nesse contexto, os dados são gerados por

satélites, “[...] obtidos de forma repetitiva, em intervalos relativamente curtos. Esses dados podem ser processados rapidamente, para a geração de mapas temáticos da superfície terrestre.” (SOARES *et al.*, 2011, p. 556).

Essa capacidade de obter informações especializadas é um dos principais diferenciais entre o SIG e os demais sistemas. O SIG se destaca especialmente em função da rapidez e eficácia em se analisar as informações coletadas, e representa ainda uma ótima alternativa na solução dos diversos “[...] problemas encontrados em bacias hidrográficas, além de permitir monitorar e simular condições que poderiam ocorrer.” (VILAÇA *et al.*, 2009, p. 11).

Importante ressaltar o papel do CAR (Cadastro Ambiental Rural), um instrumento criado pela Lei nº 12.651/2012, e que tem por finalidade regularizar os processos ambientais de propriedades rurais. A partir dele é possível fazer o levantamento do imóvel acerca das suas APPs, reservais legais, vegetação nativa, área rural consolidada, e de modo geral, todo o levantamento da área daquela propriedade. A partir dessas informações é possível “[...] traçar um mapa digital a partir do qual são calculados os valores das áreas para diagnóstico ambiental”. (BRASIL, 2012b).

Esse mapeamento tem por intuito ajudar no planejamento para a utilização das áreas do imóvel rural, bem como para formar planos de ação de recuperação das áreas degradadas. O registro no CAR é obrigatório, oportunizando, desse modo, a centralização de todas as informações referentes à utilização ambiental do imóvel rural, e a observância as determinações legais (BRASIL, 2012b).

Outra ferramenta importante nesse contexto de análise de dados é o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SiCAR), que tem por função o gerenciamento das informações declaradas pelos proprietários rurais quando da efetuação do cadastro. É a partir dessas informações que os órgãos ambientais poderão fiscalizar os processos ambientais na propriedade rural, e proceder com a adequação quando necessário (GAVIOLI, 2017).

Tendo como base os apontamentos apresentados, neste estudo será verificada a faixa de mata ciliar, bem como o uso e ocupação da terra às margens do rio Erval Novo, a partir da delimitação das APPs. Dessa forma, procura-se identificar a existência de áreas que não estejam em consonância com a legislação, e que possam representar possíveis pontos de contaminação dos recursos hídricos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a faixa destinada à preservação permanente em propriedades rurais às margens do rio Erval Novo, que compõe o trecho da microbacia de captação de água para abastecimento do município de Três Passos/RS.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Delimitar as áreas de preservação permanente e reserva legal às margens do rio Erval Novo, no trecho de estudo.
- Identificar áreas em desconformidade com a legislação vigente e áreas de risco para os cursos hídricos na microbacia.
- Verificar inconsistências entre os dados informados no SICAR com as áreas de preservação permanente necessárias, segundo a Lei nº 12.651/2012 no trecho de estudo.

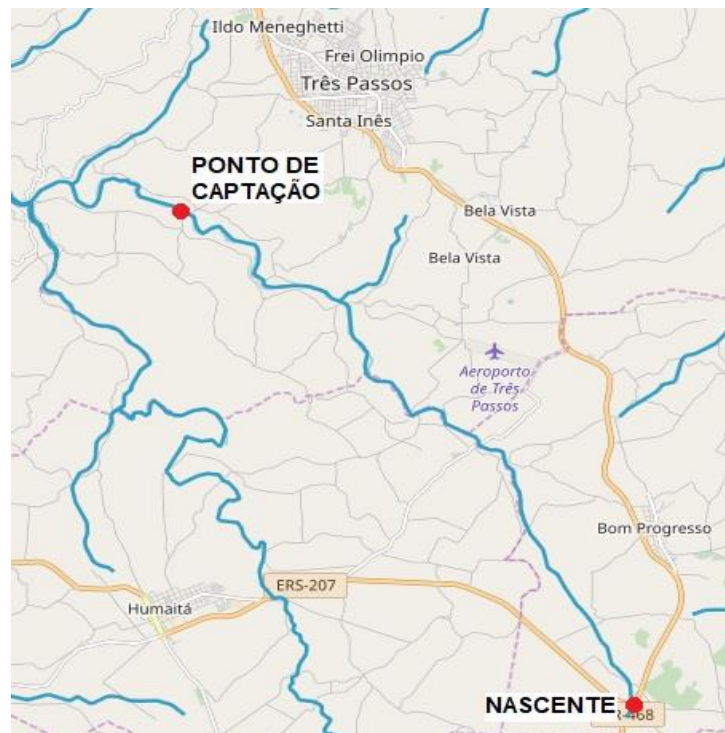
3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em trecho do rio Erval Novo, desde a sua principal nascente, até o ponto de captação de água (Figura 1) para abastecimento humano do município de Três Passos, Rio Grande do Sul (RS), pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN). Este trecho está limitado entre as coordenadas geográficas: 27°34'48,74" S e 53°52'17,95" O a 27°28'57,89" S e 53°58'00,51" O.

As informações foram obtidas pelo sistema ArcGIS 10.6, para a delimitação das APPs. O sistema é bastante utilizado em trabalhos de caráter acadêmico. Em consulta ao indexador Scielo, com a expressão "ArcGIS", com filtro de resultado entre os anos de 2010 a 2019, foi possível verificar a existência de 157 resultados, entre estudos acadêmicos que utilizaram a ferramenta em algum tipo de delimitação e mapeamento, demonstrando que o mesmo é aceito e utilizado de forma bastante ampla por pesquisadores.

Figura 1 – Localização do trecho de estudo



Fonte: Modificado de www.siout.rs.gov.br/sig/ (2018)

3.2 DELIMITAÇÃO DAS APPs NA MICROBACIA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA NO RIO ERVAL NOVO

A delimitação das APPs foi realizada a partir de imagem de satélite Landsat 8 obtida através do *software Terra Incognita*. Este *software* possibilita capturar imagens de acordo com o *Zoom Level* desejado - para uma melhor resolução e qualidade das imagens. Neste estudo foi utilizado o *Zoom Level* de 30 metros, o qual possibilitou melhor visualização dos elementos de análise, principalmente, vegetação às margens do curso hídrico.

Após obtenção da imagem, as APPs foram delimitadas e analisadas empregando o *software* ArcGis 10.6 (CAMPAGNOLO *et al.*, 2017), a partir de arquivos vetoriais em formato *shapefile*, obtidos no módulo de consulta pública do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) (SANTOS, 2018). Como os dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) são autodeclaratórios, o *shapefile* da hidrografia apresentou algumas divergências, sendo necessária sua delimitação manual baseada nos dados do CAR. Posteriormente, foi utilizada a ferramenta *buffer* no ArcGis, o que possibilitou a criação de círculos de 50 metros em torno das principais nascentes, bem como um *buffer* de 30 metros a partir da borda do rio ao longo de todo o trecho delimitado. As faixas de APP foram determinadas de acordo com os parâmetros estabelecidos na Lei Federal nº 12.651, de 25 maio de 2012 (BRASIL, 2012a).

Para este trabalho desconsiderou-se a informação de quantos módulos fiscais possui cada propriedade ao longo do trecho, pois as propriedades de 1 a 4 módulos fiscais reduziria a faixa de APP, variando as medidas de acordo com sua quantidade. Neste processo, classificou-se o curso d'água com base na sua largura, bem como os olhos d'água perenes, compreendidos dentro da faixa de mata ciliar, como definem Nowatzki *et al.* (2010), Campagnolo *et al.* (2017) e Costa (2018).

3.3 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS EM DESCONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE E INCONSISTÊNCIAS ENTRE OS DADOS INFORMADOS NO SICAR COM AS APPs DELIMITADAS

As imagens de satélite foram sobrepostas ao mapa de APPs delimitadas segundo a Lei nº 12.651/2012, bem como ao mapa de dados informados pelos

produtores rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR), com o intuito de verificar a conformidade das informações declaradas.

Foi utilizado o *shapefile* que delimita os municípios do RS, obtido no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), sendo posteriormente cruzado com os produtos do CAR - que podem ser obtidos gratuitamente no módulo de consulta pública SICAR (SANTOS, 2018). Destes produtos, foram utilizados os *shapefiles* de APP, área do imóvel, reserva legal, hidrografia e nascentes dos municípios de Bom Progresso, Humaitá e Três Passos.

Através do cruzamento dos dados de delimitação das APPs com os produtos do CAR, juntamente com as imagens de satélites, avaliou-se possíveis inconsistências entre os dados informados e a situação atual às margens do trecho estudado do rio Erval Novo (CAMPAGNOLO *et al.*, 2017), com potencial de reduzir a qualidade da água, que é elemento essencial para finalidade empregada de abastecimento público.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DELIMITAÇÃO DAS APPs ÀS MARGENS DO RIO ERVAL NOVO NO TRECHO DE ESTUDO

A delimitação das APPs totalizou uma área de 1.098.300,69 m². Desse total, 1.075.690,34 m² (97,94%) se refere a APP em faixa de mata ciliar às margens do curso hídrico e 22.610,35 m² (2,06%) são APPs originárias de nascentes ou afloramentos de água ao longo do trecho de estudo. A Figura 2 apresenta a localização do trecho estudado, entre a principal nascente do rio Erval Novo até o ponto de captação de água pela CORSAN.

Figura 2 - Mapa da localização do trecho entre a principal nascente do rio Erval Novo até o ponto de captação de água da CORSAN



Fonte: Autor (2019)

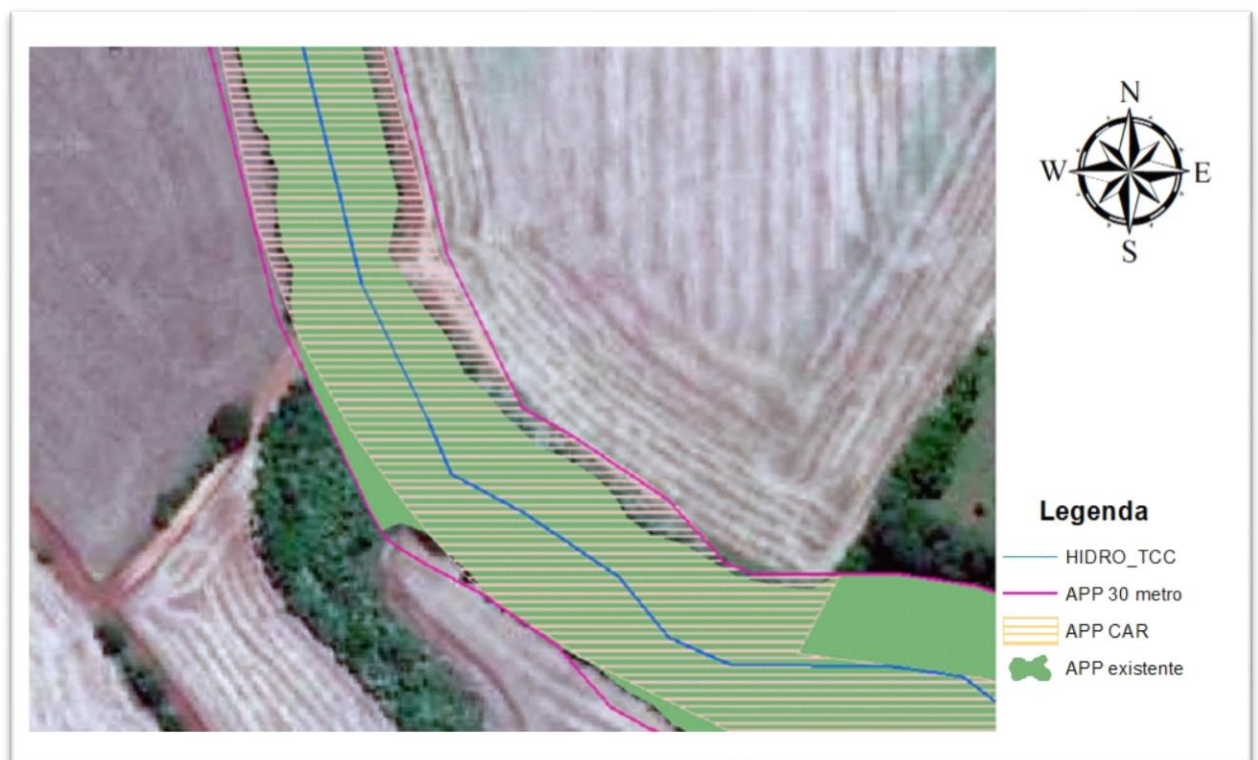
Em todo trecho de estudo foi criado um polígono de 30 metros conforme a Lei 12.651/12 para a mata ciliar em torno do rio Erval Novo. O polígono criado em torno da mata ciliar do rio Erval Novo possui uma área de 1.075.690,34 m². Também foi criado um polígono de 50 metros de acordo com a Lei 12.651/12 nas principais

nascentes no município de Bom Progresso, o qual possui uma área de 22.610,35 m².

4.2 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS EM DESCONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE E COM POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DOS CURSOS HÍDRICOS NA MICROBACIA

É possível observar na Figura 3 que as margens do rio são, predominantemente, dominadas por áreas agrícolas, nas quais são cultivados grãos como soja e milho. Na Figura 3, observa-se que existem locais onde a mata ciliar está em desconformidade com a Lei Federal nº. 12651/12, ou seja, não há preservação da faixa de 30 metros determinada na lei supracitada (BRASIL, 2012a).

Figura 3 – Mapa de trecho do rio Erval Novo no município de Bom Progresso em desconformidade com a Lei nº 12.651/12



Fonte: Autor (2019)

A linha rosa delimita a área que deveria haver mata ciliar, o polígono de linhas amarelas demarca a área delimitada no CAR e o polígono verde é a área que realmente existe mata ciliar. Percebe-se ainda pela mesma Figura, que os dados informados no CAR, pelos proprietários da área não correspondem a realidade no

trecho representado e tão pouco a APP existente. Neste caso, os instrumentos utilizados pelo governo para minimizar os danos aos recursos naturais e até mesmo punir os proprietários, por meio das legislações ambientais, ainda não garantem controle sob as condições ambientais. Essa prática é uma realidade que faz parte do processo histórico do país.

No Brasil, o processo de ocupação dos territórios perpassou pela sistemática substituição das coberturas florestais e vegetais nativas por atividades agropecuárias de exploração excessiva dos recursos naturais, com pouca atenção às práticas de preservação e sustentabilidade. Esses processos foram, em grande medida, os responsáveis por diversos problemas no meio ambiente, como a perda da qualidade do solo, erosão hídrica, bem como a diminuição na qualidade dos recursos naturais nesses locais (COUTINHO *et al*, 2013).

Na tentativa de controlar e minimizar os danos ambientais existe todo o aporte legislativo para limitar a atuação e exploração do ser humano sobre os recursos naturais. A Lei nº 12.651/2012 define locais específicos de conservação, como as APPs e áreas destinadas à reserva legal, de modo evitar a degradação desses espaços e dos recursos disponíveis (BRASIL, 2012a). Nesse sentido, as APPs são de extrema importância para evitar o assoreamento dos recursos hídricos, e assim, destaca-se a importância de verificar se a utilização dessas áreas está ou não de acordo com a legislação.

4.3 INCONSISTÊNCIAS ENTRE OS DADOS INFORMADOS NO SICAR COM AS APPS DELIMITADAS SEGUNDO A LEI Nº 12.651/2012

Como o trecho estudado é muito extenso, foram escolhidos sub trechos, ou seja, áreas menores, consideradas mais relevantes para análise. Dessa forma, os sub trechos escolhidos foram os das nascentes localizadas no município de Bom Progresso (pela importância que elas apresentam para o rio Erval Novo), e ainda, uma área de APP onde se identificou maior número de irregularidades no município de Três Passos se comparada com as outras, e assim, considerada crítica.

Na Figura 4 abaixo observa-se o trecho delimitado para estudo e também os dois sub trechos escolhidos para a análise das APPs, sendo um a área das nascentes e o outro o trecho crítico.

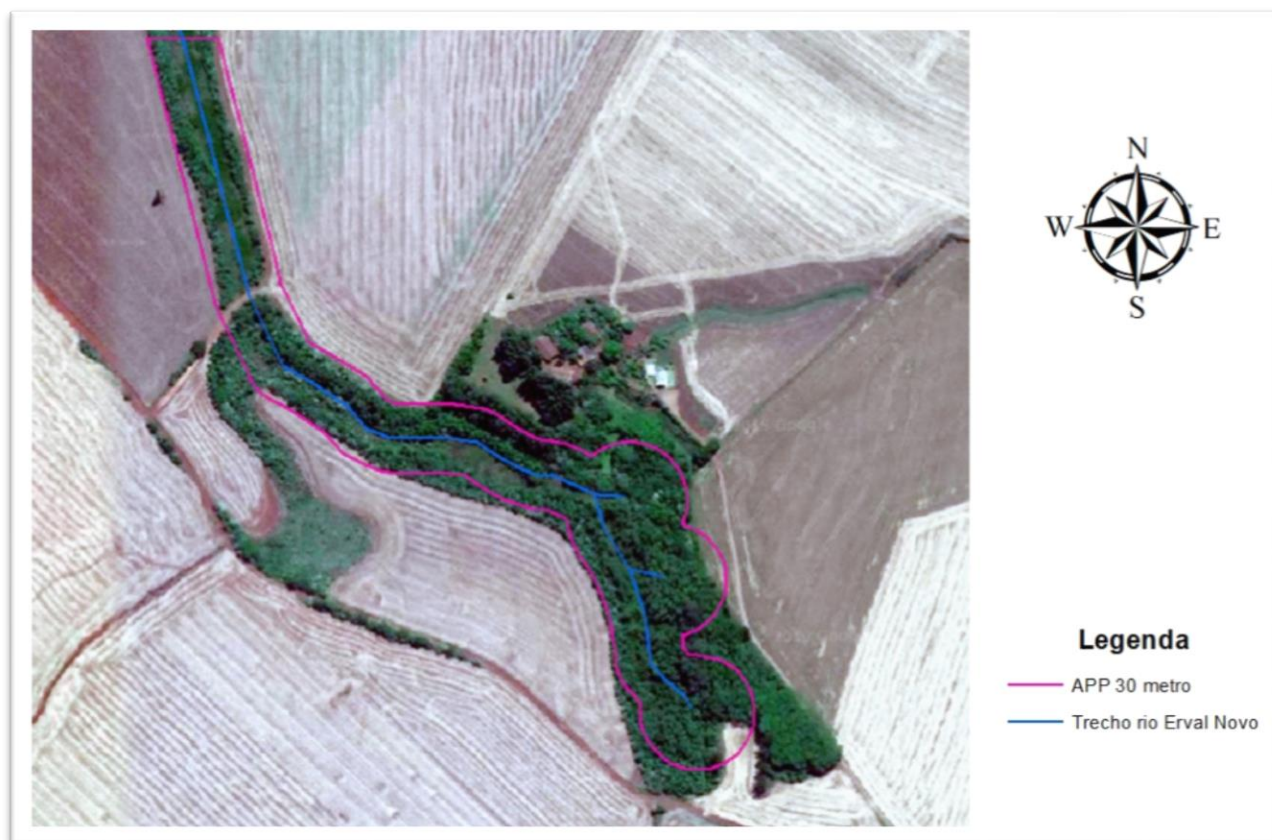
Figura 4 - Inconsistências entre dados informados no SICAR com as APPs



Fonte: Autor (2019)

Ao compilar os dados do CAR com as imagens de satélite, observou-se que existem inúmeras áreas em desconformidade com os aspectos legais necessários. Na maioria foram delimitadas áreas de preservação permanente maiores do que realmente existem, e em grande parte do trecho a mata ciliar não chega aos 30 metros de faixa definidos pela Lei 12.651/12 (BRASIL, 2012a). Além disso, nas nascentes também foi possível observar que parte da circunferência de 50 metros em torno das mesmas, não possui mata ciliar e nos dados do CAR existem locais onde não foi delimitada a APP, conforme é possível observar na Figura 5.

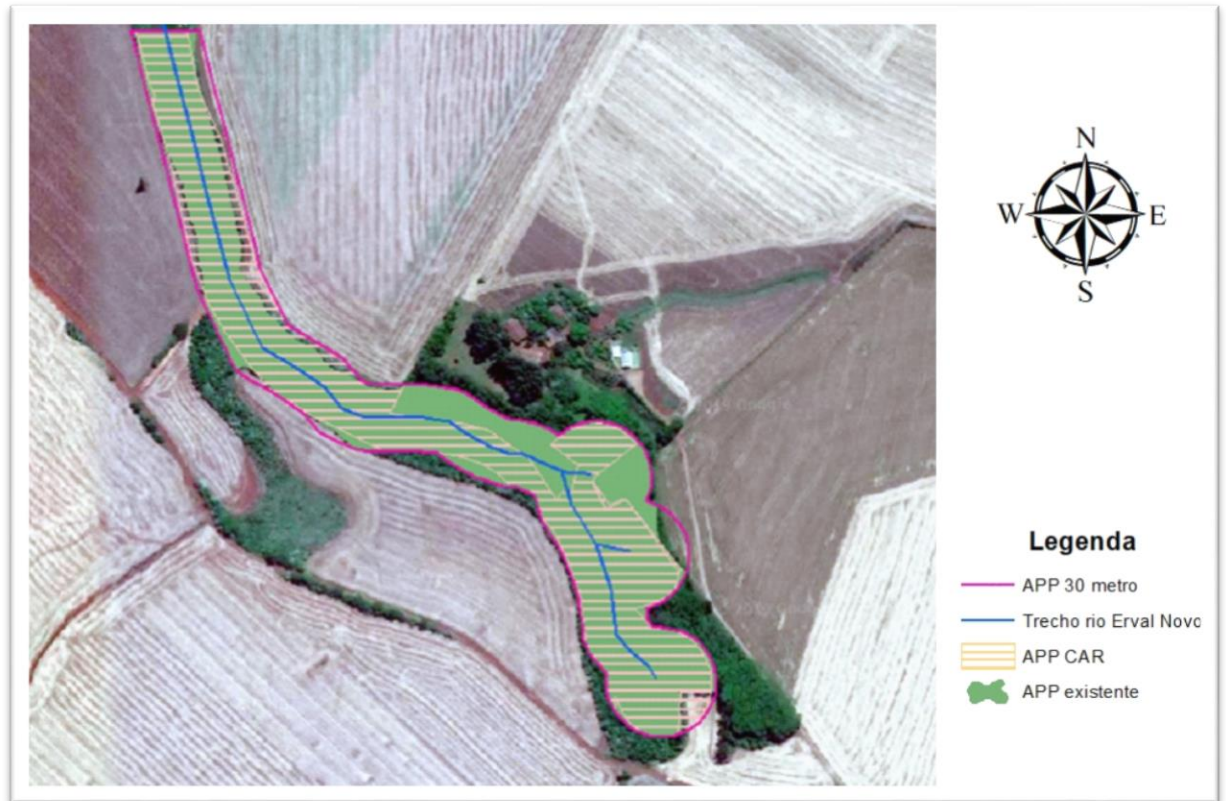
Figura 5 – Delimitação das APPs de nascentes e de trecho do rio Erval Novo no município de Bom Progresso



Fonte: Autor (2019)

A Figura 6 apresenta as APPs nas nascentes, nesta foram compilados os dados do CAR que estão identificados no polígono de linhas, o que está em verde é o que realmente existe de mata ciliar e a delimitação em rosa se refere aos 30 metros de APPs exigido na Lei n° 12.651/12.

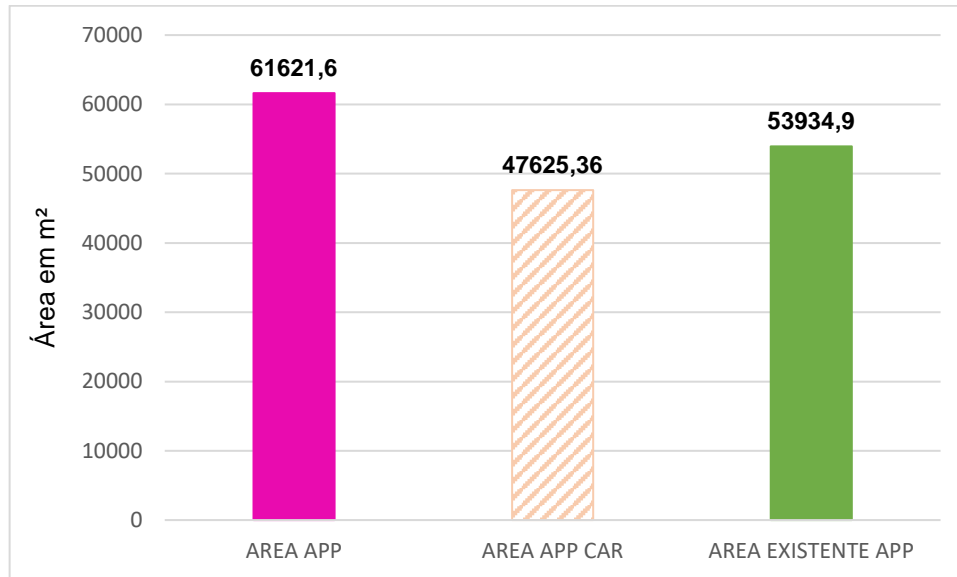
Figura 6 – Inconsistências da condição real das APPs em relação às informadas no CAR e da exigida na Lei nº 12.651/12, em trecho do rio Erval Novo no município de Bom Progresso



Fonte: Autor (2019)

A Figura 7 representa em m² o tamanho que as APPs deveriam ter, segundo a Lei nº 12.651/2012, o que totalizaria 61.621,6 m². No entanto, a área declarada no CAR é de 47.625,36 m² e o somatório das APPs existentes no trecho das nascentes em Bom Progresso é de 53.934,9 m². Assim, verifica-se que os dados declarados no CAR representam uma área muito menor do que a exigida em lei e também menor do que a área existente. A diferença de tamanho entre as informações constantes no CAR e o que realmente existe, pode se dar pela falta de declaração de dados ou até mesmo a ausência de dados declarados no CAR.

Figura 7 – Representação das APPs existentes, informadas no CAR e a exigida na Lei 12.651/12 no primeiro trecho das nascentes avaliado no município de Bom Progresso



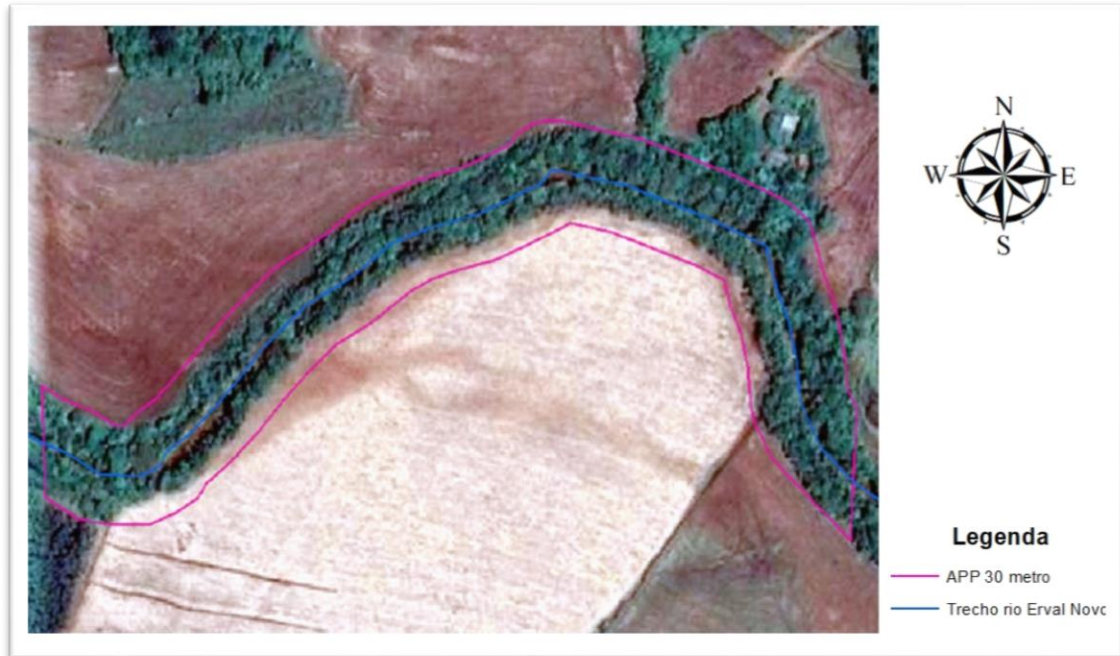
Fonte: Autor (2019)

Também foi escolhido para estudo um ponto considerado como o mais crítico, onde a mata ciliar não atende a faixa mínima de 30 metros necessária para aquela localidade, o que pode acarretar em erosão do solo e assoreamento do curso hídrico.

Importa destacar que essas imagens demonstram que as áreas são de lavouras, e desse modo, esses espaços cultivados podem gerar riscos de contaminação das águas superficiais por agrotóxicos, devido a sua proximidade. Especialmente nos espaços onde há pouco ou não há mata ciliar, esse risco é ainda maior, tendo em vista não existir barreira natural para reter as substâncias empregadas no cultivo agrícola.

Na Figura 8 verifica-se a área considerada como a mais crítica, que fica no município de Três Passos, nela a APP é muito menor do que a delimitada de acordo com a Lei 12.651/12.

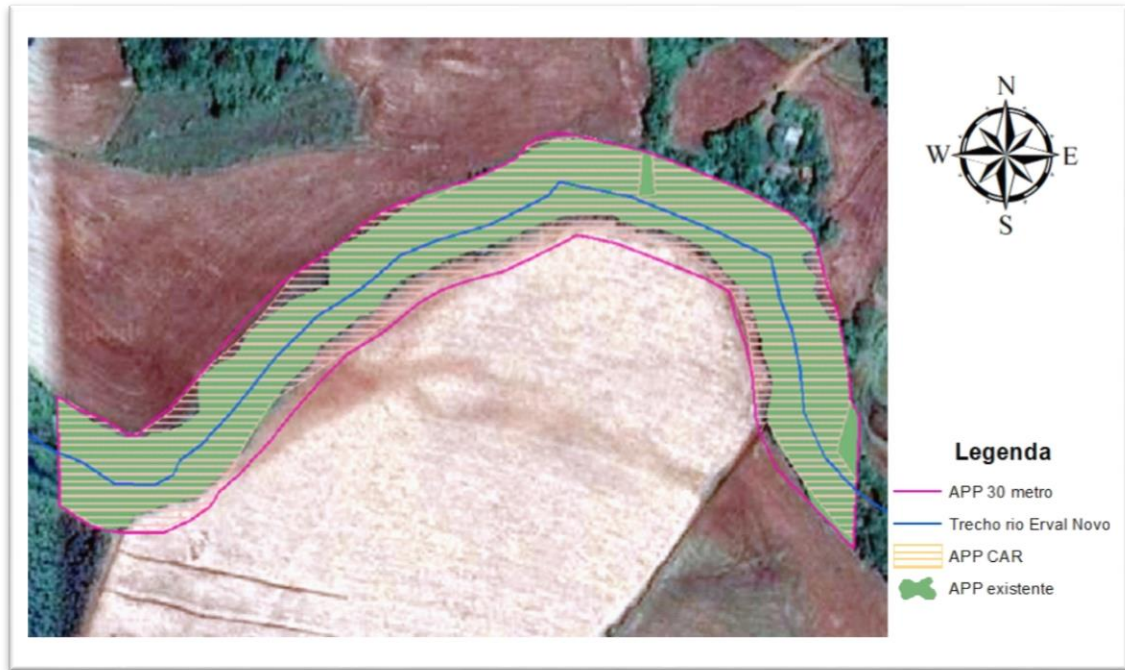
Figura 8 – Delimitação das APPs no trecho mais crítico do rio Erval Novo no município de Três Passos



Fonte: Autor (2019)

Para melhor compreensão, a Figura 9 se refere ao mesmo trecho da figura anterior, porém, nela os dados estão representados de outra forma. A linha rosa delimita a área da APP exigida pela lei; as linhas em amarelo representam os dados informados junto ao CAR; e o preenchimento em verde representa o que realmente existe de APP no local. Percebe-se, assim, que a área declarada no CAR é maior que a área real existente, e menor do que a exigida em lei.

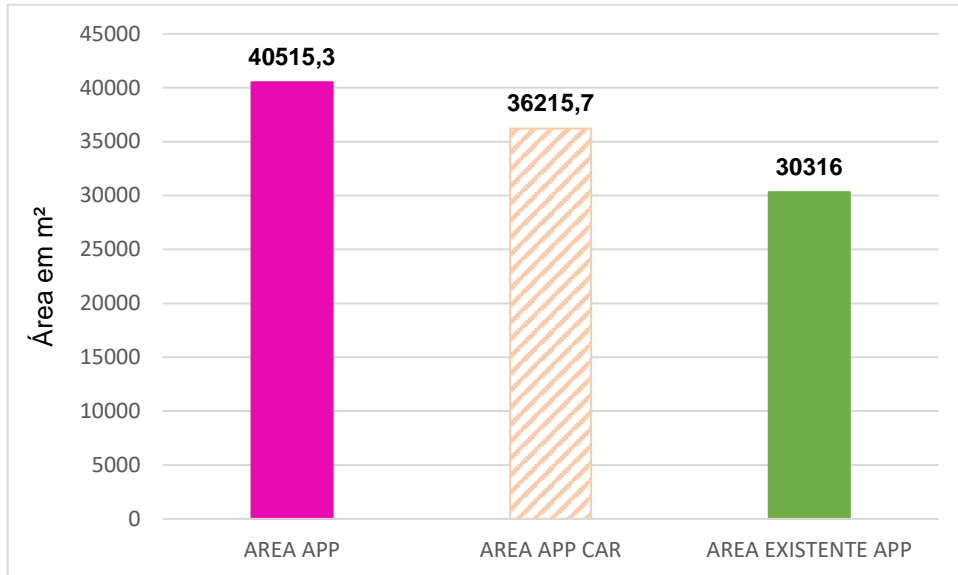
Figura 9 – Inconsistências da condição real das APPs em relação às informadas no CAR e da exigida na Lei nº 12.651/12, em trecho do rio Erval Novo no município de Três Passos



Fonte: Autor (2019)

A Figura 10 apresenta a área total de preservação permanente, em m², no trecho considerado mais crítico (Figuras 8 e 9). Assim, segundo a Lei nº 12.651/2012, o trecho total de APPs existentes na área deveria ser de 40.515,3 m², porém, os dados declarados no CAR correspondem a 36.215,7 m². A área real de APPs existente no local totaliza apenas 30.316 m². Constata-se, assim, que a área delimitada no CAR é menor do que a exigida legalmente, e maior do que a que realmente existe. Essa discrepância pode decorrer tanto da intenção de quem declarou o CAR em mascarar os dados reais, para aproximar-se ao exigido em lei, ou ainda, ser um mero erro na delimitação do polígono no momento do cadastro. O proprietário que possuir dados inconsistentes em seu CAR, poderá ser notificado para que seja realizada a retificação do mesmo.

Figura 10 – Representação das APPs existentes, informadas no CAR e a exigida na Lei 12.651/12 no sub trecho considerado o mais crítico avaliado no município de Três Passos



Fonte: Autor (2019)

5 CONCLUSÃO

Com as análises realizadas, foi possível delimitar trecho para estudo às margens do Rio Erval Novo, englobando desde a nascente do mesmo, no município de Bom Progresso/RS, até o local de captação de água em Três Passos/RS. O segundo objetivo foi atingido por meio da identificação das áreas em desconformidade com a legislação e potencialmente danosas aos recursos hídricos. Com relação ao último objetivo específico, foi possível constatar inconsistências entre os dados do SICAR e o que determina a lei. A principal irregularidade é que as APPs do trecho não obedecem aos padrões de 30 metros de mata ciliar necessários, bem como, parte da área que deveria ser usada como APP, é utilizada para o cultivo de grãos. Assim, com este trabalho foi possível verificar que os dados informados no SICAR não estão totalmente de acordo com a realidade existente e os trechos escolhidos para estudo estão em desconformidade com a legislação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. S. de; ROMERO, M. A. B. A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. In: **XI ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL - ANPUR**. Anais. Salvador/BA, 2005. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/1914402/a-importancia-das-areas-ambientalmente-protégidas-nas-cidades>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

BORTOLUZZI, E. C.; *et al.* Contaminação de águas superficiais por agrotóxicos em função do uso do solo numa microbacia hidrográfica de Agudo, RS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 4, p. 881-887, out./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v10n4/v10n4a15.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012a**. Código Florestal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 20 nov. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Ambiental Rural**. 2012b. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/cadastro-ambiental-rural>>. Acesso em: 21 ago. 2019.

CAMPAGNOLO, K.; *et al.* Área de Preservação Permanente de um rio e análise da legislação de proteção da vegetação nativa. **Ciência Florestal**, v.27, n.3, p. 831-842, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cflo/v27n3/1980-5098-cflo-27-03-00831.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

CARVALHO, F. **Mapeamento de Área de Preservação Permanente da Bacia do Rio Inferninho – Santa Catarina**. 2018. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/188962>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

COSTA, T. C. C.; SOUZA, M. G.; BRITES, R. S. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). In.: **VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Anais. Salvador, p. 121-127, 1996. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/01.27.16.17/doc/T48.pdf>>. Data: 22 nov. 2018.

COUTINHO, L. M.; *et al.* Usos da terra e Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia do Rio da Prata, Castelo – ES. **Floresta e Ambiente**, v.20, n.4, p. 425-434, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/floram/v20n4/a01v20n4.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

DELLAMATRICE, P. M.; MONTEIRO, R. T. R. Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 12, p. 1296-1301, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n12/a14v18n12.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

GAVIOLI, F. R. O impacto da lei florestal brasileira na instituição de Reservas Legais no território paulista: um estudo a partir dos dados públicos no Sistema de Cadastro Ambiental Rural. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.42, p. 160-179, 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/52873>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. 171 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf> Acesso em: 22 nov. 2018.

NOTZOLD, C. A. **A agricultura e a preservação ambiental: o caso das cascentes do Rio Erval Novo, Bom Progresso – RS**. 2011. 55f. Monografia (Técnico em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Três Passos, 2011. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/67911>>. Acesso em: 20 set. 2018.

NOWATZKI, A.; SANTOS, L. J. C.; PAULA, E. V. Utilização do SIG na delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP's) na Bacia do Rio Sagrado (Morretes/PR). 2010. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 1, p. 107-120, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v22n1/08.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2018.

SANTOS, L. A. C. Utilização dos dados do Cadastro Ambiental Rural na análise de conflitos de uso do solo em Áreas de Preservação Permanente. **Tecnia**, v.3, n.1, p. 174-196, 2018. Disponível em: <<http://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/174/77>>. Acesso em: 20 set. 2018.

SANTOS, J. B.; *et al.* Avaliação da adequação da ocupação do solo em Áreas de Preservação Permanente (APPs). **Irriga**, Botucatu, v.19, n.2, p. 333-334, 2014. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/irriga.2014v19n2p333>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

SOARES, V. P.; *et al.* Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente e dos fragmentos florestais naturais como subsídio à averbação de Reserva Legal em imóveis rurais. **Cerne**, v.17, n.4, p. 555-561, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cerne/v17n4/v17n4a15.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

VILAÇA, M. F.; *et al.* Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: o estudo de caso do Ribeirão Conquista no município de Itaguara – MG. In: **XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA**. Anais, Viçosa, MG, 2009. Disponível em: <http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo3/070.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2018.