

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS URUTAÍ  
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO ESTUDO DA  
QUALIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PIRES DO RIO-  
GO E SUB-BACIA DO RIBEIRÃO MARATÁ SOB A ÓTICA DO  
NOVO CÓDIGO FLORESTAL**

**MARANA EMÍDIA DA SILVA CARNEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como requisito parcial a obtenção de título de (Bacharel em Engenharia Agrícola), sob orientação do Prof. Me. Victor Tomaz de Oliveira.

URUTAÍ – GO

Fevereiro 2020

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ  
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO ESTUDO DA  
QUALIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PIRES DO RIO-  
GO E SUB-BACIA DO RIBEIRÃO MARATÁ SOB A ÓTICA DO  
NOVO CÓDIGO FLORESTAL**

**MARANA EMÍDIA DA SILVA CARNEIRO**

**Orientador: Prof. Me. Victor Tomaz de Oliveira**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola, sob orientação do Prof. Me. Victor Tomaz de Oliveira.

URUTAÍ-GO

Fevereiro 2020

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ  
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

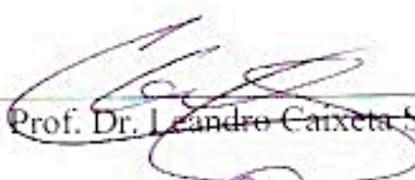
**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

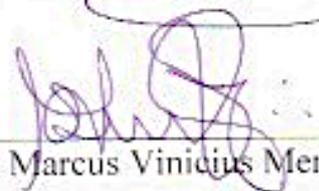
**ALUNA:** Marana Emídia da Silva Carneiro

**ORIENTADOR:** Prof. Me. Victor Tomaz de Oliveira

Aprovado pela Comissão Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Victor Tomaz de Oliveira

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Leandro Caixeta Salomão

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcus Vinicius Mendes dos Santos

Data da Realização: 03 de Fevereiro de 2020

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

C289g Carneiro, Marana Emidia da Silva  
Geoprocessamento aplicado ao estudo da qualidade ambiental do município de Pires do Rio-GO e sub-bacia do Ribeirão Maratá sob a ótica do Novo Código Florestal / Marana Emidia da Silva  
Carneiro; orientador Victor Tomaz de Oliveira. -- Urutaí, 2020.  
10 p.

Monografia ( em Bacharelado em Engenharia Agrícola) -- Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2020.

1. Sensoriamento Remoto. 2. Áreas Degradadas. 3. Meio Ambiente. I. Oliveira, Victor Tomaz de, orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Marana Emidia da Silva Carneiro

Matrícula: 2013101200640024

Título do Trabalho: Geoprocessamento aplicado ao estudo da qualidade ambiental do município de Pires do Rio-GO e sub-bacia do Ribeirão Maratá sob a ótica do Novo Código Florestal.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 06/02/2020

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

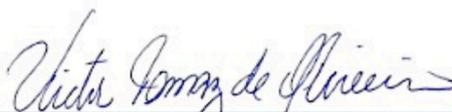
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutá, 03 / 02 / 2020.  
Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS URUTAÍ  
COORDENAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO / BACHARELADO EM ENGENHARIA  
AGRÍCOLA

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CURSO DO ALUNO, MARANA EMIDIA DA SILVA CARNEIRO DISCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ**

Aos **três dias de fevereiro de 2020**, às **12:00** horas reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros, **Prof. Me Victor Tomaz de Oliveira** (via videoconferência), **Prof. Dr. Leandro Caixeta Salomão** e **Prof. Dr. Marcus Vinicius Mendes dos Santos**, nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, para proceder a arguição pública do Trabalho de Curso da discente: **MARANA EMIDIA DA SILVA CARNEIRO**, como requisito necessário para a conclusão do Curso BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA desta Instituição. O presente Trabalho de Curso tem como título: **“GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO ESTUDO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PIRES DO RIO-GO E SUB-BACIA DO RIBEIRÃO MARATÁ SOB A ÓTICA DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL”** e foi orientado pelo prof.: Me. Victor Tomaz de Oliveira. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora onde emitiram as seguintes notas:

Avaliador	Nota Final
	Marana Emidia da Silva Carneiro
Prof. Me Victor Tomaz de Oliveira	9,5
Prof. Dr. Leandro Caixeta Salomão	9,5
Prof. Dr. Marcus Vinicius Mendes dos Santos	9,5
<b>MÉDIA FINAL</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado ( ) Reprovado

Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Me Victor Tomaz de Oliveira

Prof. Dr. Leandro Caixeta Salomão

Prof. Dr. Marcus Vinicius Mendes dos Santos

Dedico este trabalho a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento durante toda esta jornada. Principalmente a minha família e amigos que foram sempre presentes.

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ser tão presente e essencial em minha vida, meu guia que nunca me abandonou.

À minha família, e, especialmente, à minha mãe, Márcia Helena da Silva Carneiro, que tanto me apoiou durante o curso, e que sempre acreditou que eu conseguiria chegar a essa etapa da vida. Amo você mãe.

Aos meus queridos amigos, Leticia Freire, Roberth Régis, Mariane Oliveira, Cassio Yan, Ranyella Oliveira, Isadora Fernandes, Nathalia Soares e Andressa Oliveira, que sempre estiveram presentes direta ou indiretamente em todos os momentos de minha formação e por compartilharem momentos incríveis comigo.

Ao meu orientador, Victor Tomaz de Oliveira, por todo o apoio e ensinamentos que foram fundamentais na minha vida, e por ser esse ótimo professor e amigo.

Ao Instituto Federal Goiano, pelo apoio ao projeto de extensão relativo à realização de Cadastro Ambiental Rural de pequenas propriedades rurais do município de Urutaí, GO, que motivou a realização do presente trabalho.

*To Raker-Roberta's Young Plants, I'd like to thank you all, you have helped me grow professionally and personally during the time I spent there, I hope to go back one day, keep it up the great work.*

*"Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina".*

Cora Coralina

## **GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO ESTUDO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PIRES DO RIO-GO E SUB-BACIA DO RIBEIRÃO MARATÁ SOB A ÓTICA DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL**

**Resumo:** O Brasil é considerado como um dos países de maior diversidade biológica do mundo, possuindo uma vasta riqueza natural ao longo do território, entre elas o cerrado, que enfrenta um processo de degradação das áreas protegidas pela lei ambiental vigente (AGUIAR et al., 2004). Nesse contexto, o novo código florestal instituiu o Cadastro Ambiental Rural (CAR) com o principal objetivo de auxiliar no planejamento e na recuperação de áreas degradadas, possibilitando ainda que o imóvel rural cadastrado passe a receber a condição de regularizado ambientalmente (Brasil, 2014) por meio de um procedimento simplificado para as pequenas propriedades rurais, em especial aquela que possui área de até quatro módulos fiscais (Brasil, 2012), mas para isso, devem estar munidos de informações e dados ambientais geográficos precisos, o que, por vezes, são melhores obtidos por meio de técnicas de sensoriamento remoto e ferramentas de geoprocessamento. Assim, esse trabalho objetivou diagnosticar e avaliar a qualidade ambiental das áreas protegidas por lei de propriedades rurais do município de Pires do Rio. Como resultado, observou-se que 39,86% da área do referido município ainda se encontra preservada, e que em relação às áreas de preservação permanente, essas possuem 25,28% de degradação.

**Palavras-chave:** Áreas Degradadas; Meio Ambiente; Sensoriamento Remoto.

## **GEOPROCESSING APPLIED TO THE STUDY OF ENVIRONMENTAL QUALITY IN THE MUNICIPALITY OF PIRES DO RIO-GO AND THE RIBEIRÃO MARATÁ SUB-BASIN UNDER THE POINT OF VIEW OF THE NEW FORESTRY LAW**

**ABSTRACT:** Brazil is considered as one of the countries with the greatest biological diversity in the world, possessing a vast natural wealth throughout the territory, including the Cerrado, which faces a process of degradation of the areas protected by the current environmental law (AGUIAR et al., 2004). In this context, the new forestry law instituted the Rural Environmental Registry (CAR) with the main goal of assisting in the planning and recovery of degraded areas, also allowing the registered rural property to receive the condition of environmentally regulated (Brasil, 2014) through a simplified procedure for

small rural properties, especially one that has an area of up to four fiscal modules (Brasil, 2012), but for that, they must be provided with accurate geographical information and environmental data, which, sometimes, they are best obtained through remote sensing techniques and geoprocessing tools. Thus, this work aimed to diagnose and evaluate the environmental quality of the areas protected by law of rural properties in the municipality of Pires do Rio. As a result, it was observed that 39.86% of the area of that municipality is still preserved, and that in relation to permanent preservation areas, these have 25.28% degradation.

**Key words:** Degraded areas; Environment; Remote sensing.

## INTRODUÇÃO

O constante crescimento populacional e as consequências de desmatamentos sobre os recursos hídricos têm repercutido na qualidade de vida das populações. Porém, mesmo reconhecidos de sua importância pelos diferentes segmentos da sociedade, à medida que aumentam as demandas para seus diversos usos como abastecimento, agricultura, geração de energia, entre outros, esses procedimentos realizados com objetivos de promover mudanças na forma predatória de sua utilização continuam sendo implementadas. Apesar da legislação ambiental ser considerada bastante ampla, alguns fatores tem contribuído para torná-la pouco ágil (Crestana et al., 1993), destacando a deficiência em meios e materiais para apurar com rigor as agressões ao meio ambiente.

O Brasil é considerado como um dos países de maior diversidade biológica do mundo, possuindo uma vasta riqueza natural ao longo do território, entre elas o cerrado. Ocupando uma área de aproximadamente 1,8 milhão de km<sup>2</sup> (cerca de 21% do território brasileiro) o cerrado figura como a principal região brasileira produtora de grãos e gado de corte, enfrentando uma remoção acelerada de suas áreas nativas, e por esse motivo, em muitos casos, a degradação das áreas protegidas pela lei ambiental vigente (AGUIAR et al., 2004).

Dentre as áreas protegidas, relacionam-se as Áreas de Preservação Permanente (APP) designadas a proteger os solos e, principalmente, as matas ciliares, com a função de proteger os rios e reservatórios dos assoreamentos e a Reserva Legal (RL), definida como uma fração do imóvel rural coberta por vegetação natural (ou não), que possa ser explorada com o manejo florestal, nos limites estabelecidos em lei para o bioma em que se localiza a propriedade rural (Brasil, 2012).

Nesse contexto, o novo código florestal instituiu o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que consiste no levantamento de informações ambientais georreferenciadas do imóvel com o uso de imagens de satélite como referência para a delimitação das APP's, RL, remanescentes de vegetação nativa, área rural consolidada, com o principal objetivo de auxiliar no planejamento e na recuperação de áreas degradadas, possibilitando ainda que o imóvel rural cadastrado passe a receber a condição de regularizado ambientalmente (Brasil, 2014).

A efetiva regularização ambiental dos imóveis rurais somente é possível quando passa pelo entendimento da qualidade ambiental das áreas protegidas por lei existentes internamente das propriedades. Assim, tal regularização se faz importante no momento em que surge a necessidade de que a preservação e/ou a recuperação dos recursos naturais, assim como o desenvolvimento do processo produtivo, possam coexistir de forma harmoniosa.

Percebe-se, portanto, que o conhecimento da qualidade ambiental dos imóveis rurais é fundamental para a busca do equilíbrio entre produção e meio ambiente, em uma relação econômica-ambiental, em especial nas pequenas propriedades rurais. Isso se faz visível no momento em que a Lei federal 12.651 de 2012, nos seus artigos 53 e 55, definiu a adoção de um procedimento simplificado para as pequenas propriedades rurais, em especial aquela que possui área de até quatro módulos fiscais (Brasil, 2012).

Mesmo polêmicas, tais regras diferenciadas podem garantir ao produtor rural familiar regularizar ambientalmente seu imóvel e garantir o acesso à créditos rurais junto às instituições financeiras, mas para isso, devem estar munidos de informações e dados ambientais geográficos precisos, o que, por vezes, são melhores obtidos por meio de técnicas de sensoriamento remoto e ferramentas de geoprocessamento.

Desta forma o uso do geoprocessamento que é um conjunto de procedimentos ocupacionais que operando sobre base de dados geocodificadas, executa análises, reformulações e sínteses sobre os dados ambientais tornando-os utilizáveis em um sistema de processamento automático, auxilia significativamente trazendo alternativas viáveis para reduzir de maneira significativa as deficiências relativas ao cumprimento das leis pertinentes (NASCIMENTO et al., 2005).

Esta pesquisa tem por objetivo diagnosticar e avaliar a qualidade ambiental das áreas protegidas por lei de propriedades rurais do município de Pires do Rio e o

diagnostico ambiental da sub-bacia do Ribeirão Maratá o qual faz o abastecimento público de toda a cidade de Pires do Rio-GO.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Em um primeiro momento, dados geográficos relacionados ao município de Pires do Rio, foram obtidos por meio de sítios eletrônicos governamentais, dentre eles, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Mauro Borges (IMB). Entre os dados geográficos destacam-se os que delimitavam as divisas políticas dos aludidos municípios e os vetores que representam os cursos d'água.

Em um segundo momento, realizou-se o download das imagens do satélite CBERS-2B, dos sensores CCD e HRC, além do satélite Rapideye e Landsat 8. Várias dessas imagens precisaram passar por um processo de registro e georreferenciamento por meio de processamento do software livre QGIS.

Considerando a escala de mapeamento (1/10.000) permitida pelo uso de imagens Rapideye com resolução espacial de 5 metros, identificou-se a necessidade de realizar um mapeamento de todos os cursos d'água que constituem o município objeto de estudo. Nesse sentido, utilizou-se como base, imagens do software Google Earth, apoiadas a Modelos Digitais de Terreno.

Em meio a esse processo, a sub-bacia do Ribeirão Maratá foi delimitada com auxílio da extensão TAUDM, executada no QGIS, com o objetivo de quantificar e espacializar a área de contribuição hídrica para a captação de água para fim de abastecimento público de Pires do Rio. As Áreas de Preservação Permanente (APP) ao longo dos cursos d'água e no entorno das nascentes, foram delimitadas de acordo com o Novo Código Florestal (Lei Federal 12.651/2012).

Em um terceiro momento, a vegetação remanescente do cerrado foi mapeada por meio de um processo de classificação semiautomática não supervisionada, que requer pouca ou nenhuma participação do analista no processo de classificação da imagem. Os SIGS (Sistemas de informações geográficas) fornecem ferramentas para calcular as estatísticas de recursos e a realização de atividades de geoprocessamento como interpretação de dados. Nesse caso foi utilizado o Software QGIS que edita e visualiza informação geoespacial em ambiente computacional, para quantificar as áreas degradadas em APP's, o qual também permitiu identificar as seguintes classes do uso do solo: Área urbanizada, lavoura, pastagem, reflorestamento e vegetação nativa remanescente do

cerrado, além do delineamento da drenagem (Cursos d'água) e nascentes. Em um primeiro momento foram delimitadas as APP's relacionadas as faixas marginais dos cursos d'água, além do ponto central das nascentes ou olho d'água usando a ferramenta buffer de análise espacial existentes nas técnicas e software de geoprocessamento. Essa ferramenta permite que sejam criados polígonos no entorno de elementos vetoriais com determinação prévia de uma distância a ser considerada. Assim, em conformidade com a lei federal 12651 de 2012, utilizou-se uma distância de 30 metros dos cursos d'água com até 10 metros de largura e de 50 metros para as nascentes

Assim, em sequência, foram cruzados os dados de APP mapeados de todo o município e da sub-bacia do Ribeirão Maratá, com os dados vetoriais da vegetação remanescente, apoiados com ferramentas de análise espaciais de geoprocessamento, gerando assim informações que puderam quantificar e qualificar as áreas de preservação ambiental que se encontravam degradadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao quantificar as informações ambientais de todo o município de Pires do Rio, identificou-se que o município possui um total de 1.769 indicativos de nascentes e aproximadamente 1.761 km lineares de curso d'água. As áreas de APP's mapeadas de acordo com a Lei Federal 12.651/2012 (novo código florestal) referentes às nascentes e entorno dos cursos d'água totalizou 10.821,06 hectares, o que corresponde a 10,1% do total da área do município de Pires do Rio.

Com toda a vegetação nativa remanescente mapeada, obteve-se um total de 42.364,13 hectares, que, por sua vez, representa uma preservação de 39,86 % do total do município. De forma geral, a porcentagem de área preservada atenderia o que preconiza a Lei Federal, quando se trata da área mínima de Reserva legal no bioma Cerrado, de 20%. Para melhor ilustrar, os valores podem ser visualizados na Tabela 1 abaixo.

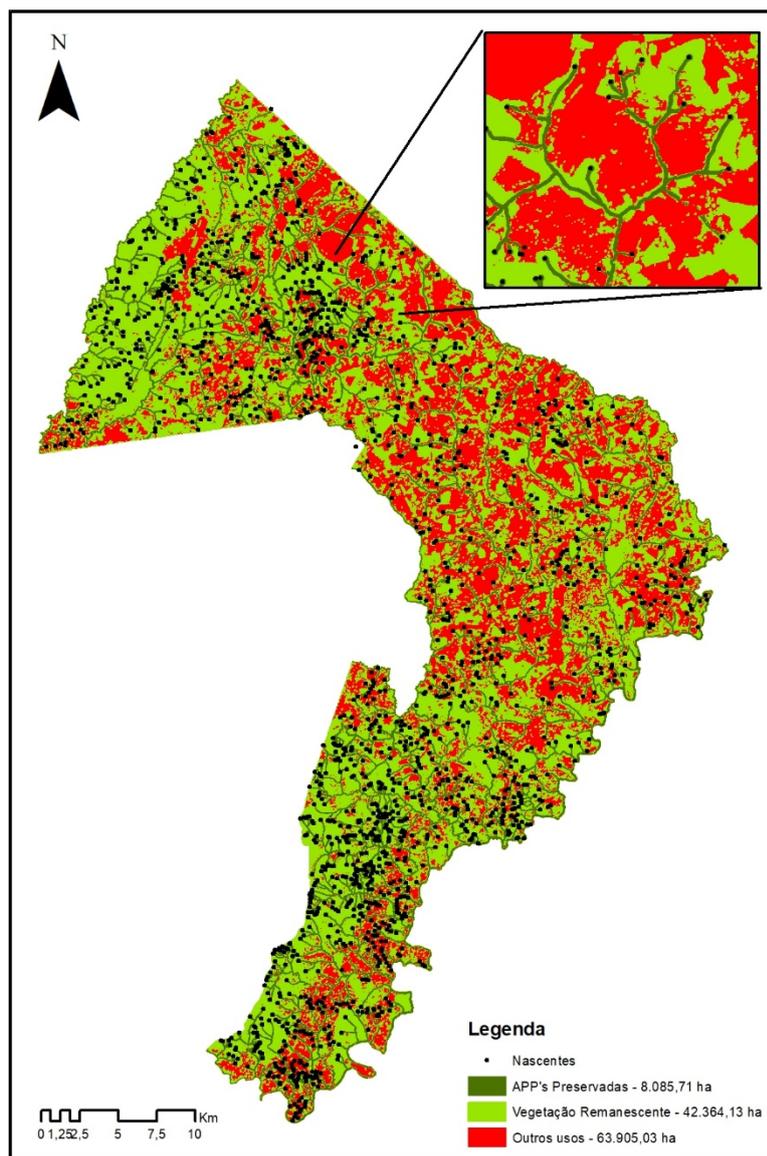
**Tabela 1** – Quantificação do uso do solo do município de Pires do Rio-GO. IF Goiano - Campus Urutaí-GO, 2017.

	Total		Vegetação Remanescente		Outros Usos	
	ha	%	ha	%	ha	%
<b>Área de Pires do Rio</b>	106269,16	100,00	42364,13	39,86	63905,03	60,14
<b>App's de Pires do Rio</b>	10821,06	100,00	8085,71	74,72	2735,35	25,28

Ora, apesar de o município estudado apresentar uma porcentagem de preservação das suas matas nativas do cerrado de 39,86%, apresenta ao mesmo tempo um quarto (25,28%) de suas áreas de preservação permanente cobertas por outros usos, ou seja, degradadas.

A expansão das atividades agrícolas e o crescimento das cidades são uns dos principais motivos do desmatamento no Brasil, o que promove diretamente pressão sobre as áreas de APP's, principalmente as que protegem os cursos d'água (MARTINS, 2001).

Nesse sentido, há que se destacar que os imóveis contidos no município terão que se adequar às regras de recuperação de suas áreas protegidas por lei, especialmente na medida em que serão cadastrados junto ao Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).



**Figura 1** – Mapeamento das Informações ambientais do Município de Pires do Rio-GO. IF Goiano - Campus Urutaí-GO, 2017.

Na Figura 1 ilustra-se os resultados obtidos por meio das análises com ferramentas de geoprocessamento e as técnicas de sensoriamento remoto de todo o município de Pires do Rio-GO.

Com o diagnóstico ambiental da sub-bacia do Ribeirão Maratá obteve-se então a área de 146,59 hectares para as APP's linear de curso d'água e 10,05 hectares para as APP's no entorno das nascentes. Desta feita, pode-se observar como, onde e quanto as áreas de preservação estão ocupadas por outros usos que não a de vegetação nativa que tem a função de proteger os recursos hídricos, como observado na tabela 2.

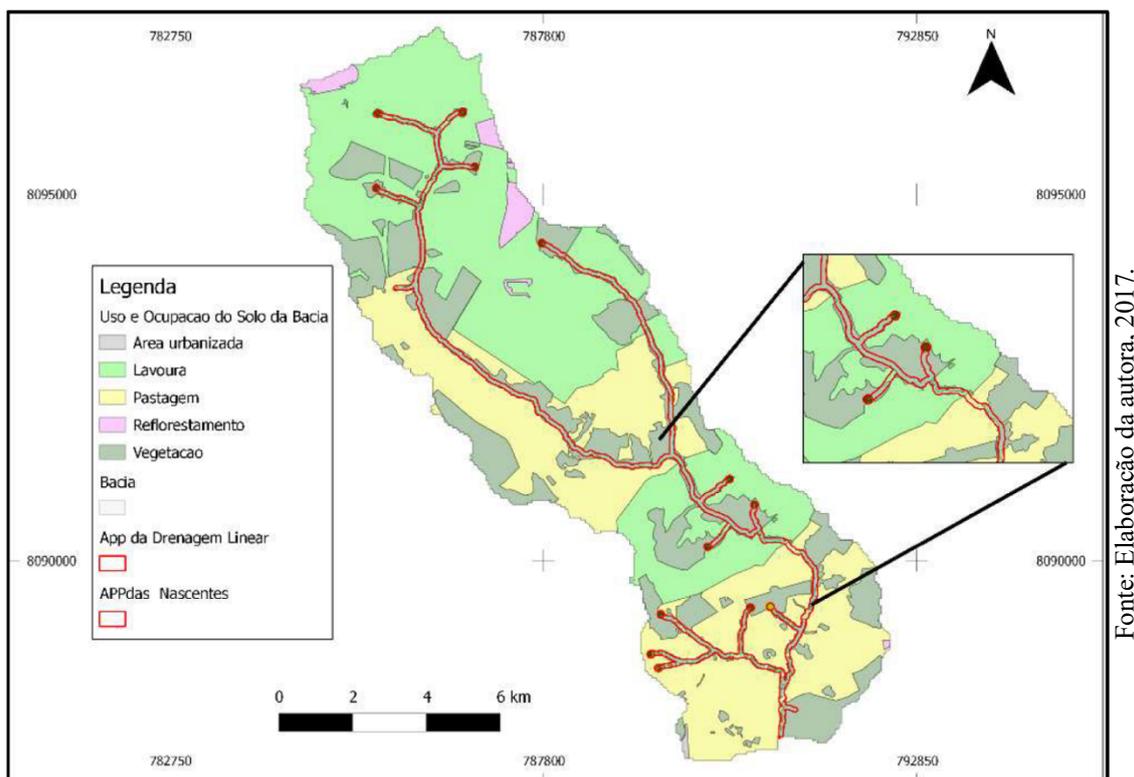
**Tabela 2** – Caracterização do uso e ocupação da sub-bacia. IF Goiano - Campus Urutaí-GO, 2017.

	Vegetação Nativa Remanescente		Lavoura		Pastagem		Total
	ha	%	ha	%	ha	%	ha
<b>APP Linear</b>	111,71	76,2	12,03	8,2	22,85	15,5	146,59
<b>APP Nascentes</b>	8,11	80,6	0,64	6,2	1,3	12,9	10,5

Dessa feita observa-se que a maioria das APP'S da drenagem da sub-bacia Maratá está preservada, tanto linear (76,2%) quanto das nascentes (80,6%). Apesar de a sub-bacia ser a fonte de abastecimento da cidade, percebe-se que a maior parte da degradação das áreas que deviam estar preservadas vê-se que a maior pressão ambiental é do uso do solo para atividades agropecuárias com 15,5% na APP linear ao curso d'água e 12,9% nas APP's de nascentes.

A mata ciliar preservada ou restaurada desempenha diversas funções na manutenção da qualidade dessas áreas, entre elas a regulação dos regimes hídricos por meio de suas influências nos lençóis freáticos, servindo ainda como corredor para a fauna dispersora de sementes e mantendo o fluxo gênico das populações (SGROTT, 2003).

Na bacia são desenvolvidas a agricultura, com plantio de milho e soja; a criação de gado, equinos, porcos e aves; e atividades de lazer como clube para recreação. Foram constatadas a presença de resíduos sólidos descartados inadequadamente, nascentes e matas ciliares sem isolamento ou com cercamento muito próximo ao manancial, propiciando o pisoteio de gado. Verificaram a existência de desvios do curso d'água, barramentos e tanques para criação de peixes, e fontes potencialmente poluidoras a menos de 200 metros do manancial (GOIÁS, 2017). O qual pode-se gerar bastante prejuízos quanto a captação e abastecimento de água para a cidade de Pires do Rio. A figura 2 abaixo permite visualizar espacialmente os resultados obtidos.



Fonte: Elaboração da autora, 2017.

**Figura 2** – Espacialização e uso das APP's da sub-bacia do Ribeirão Maratá. IF Goiano - Campus Urutaí-GO, 2017.

## CONCLUSÃO

Considerando o município de Pires do Rio, nota-se que apesar de necessitar de projetos para recuperação de aproximadamente 25% das áreas protegidas por lei, encontra-se com bom indício de preservação, com aproximadamente 40% de vegetação nativa do Cerrado, enquanto que no novo código florestal exige-se um total de 20% da área preservada.

A partir dos resultados encontrados sobre a sub-bacia do Ribeirão Maratá nota-se que as áreas de APP's são, na maior parte, cobertas por vegetação nativa remanescente do cerrado, mas grande porcentagem está ocupada pela pecuária, e necessita de recuperação por meio de alternativas que evitem a degradação dos recursos hídricos que servem de abastecimento do Município de Pires do Rio – GO.

Assim, conclui-se que as análises feitas pelos softwares de geoprocessamento são extremamente importantes para se quantificar e qualificar os dados que estão sendo obtidos por meio do Cadastro Ambiental Rural, para observar o comportamento dos produtores no que diz respeito ao cumprimento das Leis do Novo Código Florestal do ano de 2012.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. M. de S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. **A diversidade biológica do cerrado**. In: AGUIAR, L. M. de S.; CAMARGO, A. J. A. de (editores técnicos) Cerrado: ecologia e caracterização – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 249 p.

BRASIL. **Código Florestal Brasileiro**. Lei 2012.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, Diário da União, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Desenvolvimento Rural - Cadastro Ambiental Rural**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/cadastro-ambiental-rural>> Acessado em: 26 out. 2017.

GOIÁS. Ministério Público do Estado de Goiás. **Ser Natureza será desenvolvido em Pires do Rio para proteger manancial de abastecimento**. Disponível em <<http://www.mpgop.mp.br/portal/noticia/ser-natureza-sera-desenvolvido-em-pires-do-rio-para-proteger-manancial-de-abastecimento#.XjNla2hKg2w>> Acesso em: 16 jan. 2020.

CRESTANA, M.S.M.; TOLEDO FILHO, D.V.; CAMPOS, J.B. **Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 60p. acessado dia 18/01/20 às 15h00min.

MARTINS, S. V. Recuperação de Matas Ciliares. Viçosa, Minas Gerais. **Aprenda Fácil Editora**, 2001, p. 143.

NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. Delimitação automática de áreas de preservação permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre. In: **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, 2005, INPE, p. 2289-2296.

SGROTT, E. 2003. “Fitossociologia da zona ripária no Estado de Santa Catarina”. In: **Revista de Ciências Ambientais**. Canoas, v.4, n.2, p. 17 a 30, 2010 / ISSN 1981-8858 disponível em < file:///C:/Users/user/Downloads/82-238-1-PB.pdf >