

**Mapeamento em grande escala da cobertura vegetal e uso da terra na  
bacia de contribuição da represa da EMGOPA, município de  
Morrinhos – GO**

**Large-scale mapping of vegetation cover and land use in the  
contribution basin of the EMGOPA dam, Morrinhos - GO**

DOI:10.34117/bjdv7n1-277

Recebimento dos originais: 07/12/2020

Aceitação para publicação: 12/01/2021

**Renato Adriano Martins**

Doutor em Geografia – Professor do curso de Geografia – Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste – Sede Morrinhos. Núcleo de Estudo e Pesquisas Sócio Ambientais (NEPSA/CNPq).

R. Quatorze, 327 - Jd. América, Morrinhos - GO, 75650-000.

E-mail: renato.martins@ueg.br

**Eduardo Vieira dos Santos**

Professor do Curso de Geografia/ICHS/CUA, Universidade Federal de Mato Grosso. Doutorando em Geografia – UFG/REJ. Núcleo de Estudo e Pesquisas Sócio Ambientais (NEPSA CNPq).

Av. Valdon Varjão, nº 6.390 - Setor Industrial, Barra do Garças - MT, 78600-000.

E-mail: edugeo2000@yahoo.com.br

**Alik Timóteo de Sousa**

Doutor em Geografia – Professor do curso de Geografia – Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste – Sede Morrinhos.

R. Quatorze, 327 - Jd. América, Morrinhos - GO, 75650-000.

E-mail: aliktimoteos@gmail.com

**Samara Pereira Costa**

Graduanda em Geografia – bolsista PVIC – Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste – Sede Morrinhos.

R. Quatorze, 327 - Jd. América, Morrinhos - GO, 75650-000.

E-mail: samara.costa@aluno.ueg.br

**Roniel Santana de Oliveira**

Graduando em Geografia – bolsista PVIC – Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste – Sede Morrinhos.

R. Quatorze, 327 - Jd. América, Morrinhos - GO, 75650-000.

E-mail: ronielsantana98@gmail.com

**Paulo Henrique Santos Nogueira**

Graduando em Geografia – bolsista PVIC – Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste – Sede Morrinhos.

R. Quatorze, 327 - Jd. América, Morrinhos - GO, 75650-000.

E-mail: phsantos1564@outlook.com

**João Marcos Goulart de Brito**

Graduando em Geografia – Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste – Sede Morrinhos.

R. Quatorze, 327 - Jd. América, Morrinhos - GO, 75650-000.

E-mail: jaumgoulart@gmail.com

**Hariany Maria Martins Silva**

Graduanda em Geografia – Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste – Sede Morrinhos.

R. Quatorze, 327 - Jd. América, Morrinhos - GO, 75650-000.

E-mail: hariany\_pnn@hotmail.com

**RESUMO**

O rompimento de barragens tem sido uma ameaça constante no campo e nas cidades brasileiras. Acarreta principalmente danos ambientais e socioeconômicos, inclusive com a perda de vida humana. Em decorrência, é de grande importância a realização de pesquisas científicas que forneçam dados que possam identificar situações potencializadoras de desastres, bem como informações que apontem medidas que podem ser tomadas para minimizar os riscos de rompimento, servindo de referência no planejamento e na tomada de decisão, por parte do poder público ou da iniciativa privada. O estudo de ocupação e uso da terra é relevante para conhecer e planejar de forma correta o uso do meio natural, contribuindo para amenizar ou evitar possíveis impactos ambientais visando mensurar e corrigir danos causados pelos decorrentes usos. Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo realizar o mapeamento detalhado da cobertura e uso da terra da bacia de contribuição da represa da EMGOPA, localizada no alto curso do ribeirão Mimoso. Utilizou-se para tal as geotecnologias, com destaque para o sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica.

**Palavras-chave:** Uso da terra, Cerrado, Desmatamento.

**ABSTRACT**

The rupture of dams has been a constant threat in the countryside and in Brazilian cities. It mainly causes environmental and socioeconomic damage, including the loss of human life. As a result, it is of great importance to carry out scientific research that provides data that can identify potential situations for disasters, as well as information that points out measures that can be taken to minimize the risks of disruption, serving as a reference in planning and decision making by the government or private initiative. The study of land use and occupation is relevant to know and correctly plan the use of the natural environment, contributing to mitigate or avoid possible environmental impacts in order to measure and correct damages caused by the resulting uses. Thus, the research aimed to carry out a detailed mapping of the coverage and land use of the contribution basin of the EMGOPA dam, located on the high Mimoso River. For this, geotechnologies were used with emphasis on remote sensing and the Geographic Information System.

**Keywords:** Land use, Cerrado, Deforestation.

## 1 INTRODUÇÃO

O rompimento de barragens tem sido uma ameaça constante no campo e nas cidades brasileiras (LOPES, 2016; LACAZ, PORTO, PINHEIRO, 2017; PEREIRA, CRUZ, QUIMARANHÃES, 2019). Acarreta principalmente danos ambientais e socioeconômicos, inclusive com a perda de vida humana (SILVA *et al.*, 2006; SOUZA, 2018). O fato é que o material transportado, composto por lama, galhos, fragmentos de rochas, dentre outros, provoca assoreamento dos cursos d'água a jusante, morte da fauna, da flora e até de pessoas por soterramento e, dependendo do uso e do material armazenado no reservatório, pode provocar contaminação e envenenamento da ictiofauna e até mesmo das comunidades ribeirinhas a jusante (MARQUES; NOGUEIRA, 2017).

Ademais, o rompimento de uma barragem pode desencadear o “efeito dominó”, haja vista que o aumento repentino da vazão eleva o volume de água acumulada em outros reservatórios, concomitantemente, a lama transportada assenta-se no fundo do reservatório, reduzindo sua capacidade de armazenamento e, caso o aterro não possua vertedor eficiente e não foi projetado para esse fenômeno, ocorre o transbordamento por cima do aterro, levando-o ao rompimento, o que provoca graves transtornos ao longo da bacia hidrográfica.

No Brasil e no estado de Goiás, as barragens possuem tamanhos e destinações diversas (MARTINS, 2017), sendo que, no geral, as maiores são edificadas para geração de energia hidroelétrica e as médias e as menores são destinadas à irrigação, utilizadas como depósitos de rejeitos de mineração, para piscicultura e/ou dessedentação de animais. Fato é que, independentemente do tamanho, os reservatórios oferecem riscos proporcionais ao volume de água ou material que armazenam, que podem ser agravados segundo sua localização geográfica, inclusive colocando em risco a vida de pessoas em aglomerados urbanos a jusante.

É de grande importância a realização de pesquisas científicas que forneçam dados que possam identificar situações potencializadoras de rompimento e informações que apontem medidas que possam ser tomadas para minimizar os riscos de rompimentos, servindo de referência ao planejamento e à tomada de decisão, pelo poder público ou iniciativa privada.

Partindo dessa premissa, no município de Morrinhos – GO existem centenas de barragens dos mais variados tamanhos, todavia, com predominância das de pequeno porte, destinadas, em sua grande maioria, à irrigação via pivô central, sendo o município o segundo em unidades instaladas e o quarto em área irrigada do estado de Goiás

(MARTINS, 2017; MARTINS *et al.*, 2014). Porém, dentre todas as barragens existentes no município, uma, pelo seu tamanho (75 ha), merece atenção especial. Trata-se da Represa da EMGOPA, uma obra pública, que originalmente foi projetada para gerar e fornecer energia elétrica para a cidade de Morrinhos, mas, misteriosamente, passou para o controle da iniciativa privada, sendo utilizada principalmente para abastecimento de vários pivôs centrais existentes nas proximidades.

Em virtude das características geomorfológicas, compostas por relevo plano a suavemente ondulado e pela abundância de água proveniente do barramento do ribeirão Mimoso, o entorno da represa foi intensamente ocupado por pastagens cultivadas, lavouras de sequeiro e irrigadas, dentre outros usos, sob o domínio de grandes produtores rurais, cuja prática é o agronegócio ou o agrohidronegócio (TOMAZ JÚNIOR, 2010), e pequenas propriedades onde predomina a agricultura familiar, promovida principalmente por assentados de reforma agrária.

Ressalta-se que, em decorrência das diversas formas de uso, a cobertura original da terra foi quase toda convertida em pastagem para criação de gado ou em áreas agrícolas destinadas à monocultura agroexportadora. Considerando a importância da cobertura vegetal para o equilíbrio ambiental das vertentes e conseqüentemente dos fundos de vale, conhecer quantitativamente o atual uso e cobertura da terra é imprescindível para planejar ações que possam reduzir os riscos de rompimentos do aterro da represa.

Nesse contexto, Lima (2002, p. 2) argumenta que “[...] o homem necessita de conhecer para melhor planejar as formas de ocupação do espaço habitado por ele”. Partindo desse pressuposto, o levantamento da cobertura e uso da terra é importante para conhecer e planejar de forma correta o uso do meio natural, contribuindo para amenizar ou evitar impactos ambientais, bem como para mensurar e corrigir danos causados pelos decorrentes usos. Para Rosa,

O conhecimento do uso da terra [...] torna-se importante na medida em que permitem confrontar este uso com diversos outros fatores que medem a real capacidade de utilização de suas terras. O mau uso conduz a destruição do meio ambiente acelerando processos de erosão, contribuindo para o assoreamento de cursos d'água e provocando, conseqüentemente, inundações. (ROSA, 1996, p. 42).

Para o IBGE (2004) o conhecimento sobre o uso da terra ganha destaque pela necessidade de garantir a sua sustentabilidade diante das questões ambientais, sociais e econômicas a ele relacionadas e trazidas à tona no debate sobre o desenvolvimento

sustentável. Assim, informações atualizadas sobre o uso da terra e sua distribuição são essenciais para o manejo eficiente dos recursos agrícolas, florestais e hídricos.

A caracterização do uso da terra contribui para o entendimento da distribuição das principais atividades econômico-produtivas de um lugar e a compreensão das inter-relações entre as formas de ocupação e a intensidade dos processos responsáveis pela degradação do meio físico. Partindo desse pressuposto, essa pesquisa teve como objetivo realizar o mapeamento detalhado da cobertura e uso da terra da bacia de contribuição da represa da EMGOPA, localizada no alto curso do ribeirão Mimoso, no município de Morrinhos – GO.

Em se tratando de estudo e planejamento ambiental, o ideal é que o recorte espacial possibilite uma análise integrada de todos os elementos que compõem o meio. Nesses quesitos, a bacia hidrográfica estabelece os limites territoriais ideais para a pesquisa em questão, levando em consideração que a Lei nº 9433/1997, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos, reza em seu Artigo 1º inciso V que: “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (BRASIL, 1997, p. 1).

Ainda sobre esse assunto, Brasil (1987) define bacia hidrográfica como sendo uma unidade geográfica ideal para um planejamento integrado dos recursos naturais no ecossistema por ele envolvido. Naturalmente delimitada por seus divisores de água, consiste, de acordo com Freitas e Ker (1996), em uma unidade ambiental fechada, facilmente monitorável em todos seus aspectos, que representa um ecossistema maior que a envolve, constituindo-se, portanto, em um campo ideal para análise dos elementos ambientais.

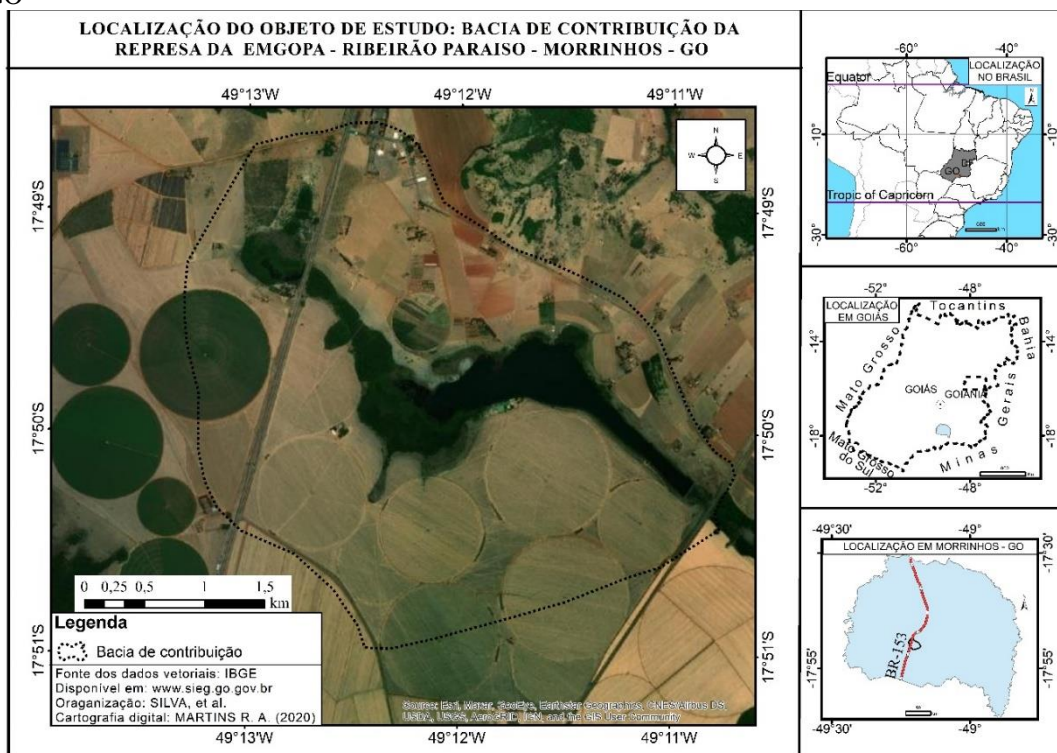
No caso específico, por se tratar de reservatório, o ideal é que o estudo ocorra tendo como recorte espacial a área de contribuição da represa, porque todos os acontecimentos naturais e antrópicos, que oferecem riscos à barragem, ocorrem dentro desse limite territorial natural. Dessa forma, a bacia de contribuição, como unidade territorial para o planejamento ambiental, tem como vantagem se constituir em um sistema natural bem delimitado geograficamente, em que os resultados da interação e da inter-relação das atividades antrópicas com o meio podem ser quantificados e analisados de forma integrada. Além disso, constitui-se uma unidade espacial de fácil reconhecimento, delimitação e caracterização (FAUSTINO, 1996).

## 2 MATERIAL E METODOLOGIA

A Represa EMGOPA está situada no alto curso do ribeirão Mimoso, no município de Morrinhos – GO. Apresenta uma extensão territorial que abrange cerca de 75 hectares, sendo formada a partir do represamento de um curso d’água perene (Figura 1). A princípio, foi criada para produzir energia e abastecer a cidade de Morrinhos, mas, logo após a criação da usina de Cachoeira Dourada, a hidrelétrica da mesma foi desativada. Atualmente, a represa é usada essencialmente para agricultura irrigada na margem direita e, em sua margem esquerda, o uso predominante é para dessedentação de animais.

Na área estava situada a Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (Emgopa) que pertencia ao Governo Federal. A empresa desenvolvia atividades agropecuárias relacionadas à produção e seleção de grãos diversos como arroz, soja e milho, e possuía também alguns pivôs centrais para o cultivo de soja, milho e outras culturas. Essa empresa manteve suas atividades até o ano de 1988, posteriormente, foi absorvida pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Goiás (EMATER/GO).

Figura 1 – Mapa de Localização da bacia de contribuição da represa da Emgopa – município de Morrinhos - GO



Sob o ponto de vista físico, insere-se fundamentalmente nas grandes unidades geomorfológicas conhecidas como Planalto Central Goiano e Planalto Setentrional da

Bacia Sedimentar do Paraná (MAMEDE *et al.*, 1983). Sobre o relevo plano a suave ondulado, predomina o Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013; MARTINS, 2010). De modo geral, segundo o Sistema de Classificação Climático proposto por Strahler (1952), predomina na região o clima Tropical típico, quente e semiúmido, apresentando verão quente e chuvoso e inverno ligeiramente frio e seco. O período chuvoso, com média que varia entre 1200 a 1800 mm, vai de novembro a março, intercalado com períodos de seca, chamados de veranicos, que podem ocorrer em meio à estação chuvosa, derivando daí sérios problemas para a agricultura (MARCUIZZO *et al.*, 2012), e o período seco de maio a setembro, sendo os meses de outubro e abril considerados como de transição.

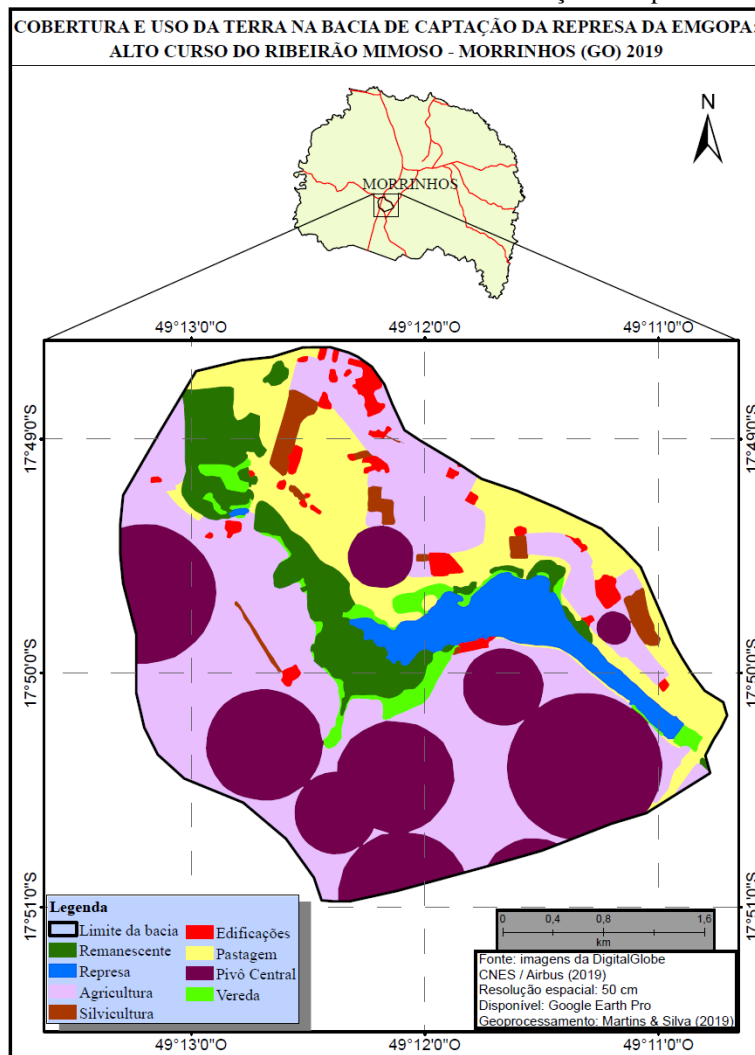
Para alcançar o objetivo proposto, no desenvolvimento deste trabalho foram utilizados os programas computacionais QGis 3.14, para o processamento de dados espaciais e produção dos mapas, e o *Google Earth Pro*, versão cliente, da *Google*. Para capturar as imagens de alta resolução espacial (50 cm) datadas de 2019, utilizadas na confecção do mapa de cobertura e uso da terra, empregou-se o programa TerraIncognita. Este programa pode ser baixado gratuitamente no sítio <https://sourceforge.net/projects/terraincognita2/>.

As imagens capturadas do *Google Earth* foram salvas no formato Jpeg, georreferenciadas no *datum* horizontal WGS 84. Essas imagens foram utilizadas na confecção do mapa de uso e cobertura da terra, que, quando manipulado em um Sistema de Informação Geográfico (SIG), pode ser observado em uma escala com grande grau de detalhamento (maior que 1:3000). O mapa de uso e cobertura do solo detalhado foi confeccionado a partir da interpretação visual da imagem, diretamente no monitor do computador, via fotointerpretação, aplicando o método das chaves (GINAK, ALTIMARE, SILVA, 2020), cujas classes de uso foram identificadas, vetorizadas e classificadas de forma manual no programa QGIS 3.14.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Levantamento do uso e da cobertura da terra apresenta a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Envolve pesquisas de escritório e de campo, voltadas para a interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando a sua classificação e espacialização por meio de cartas e mapas (IBGE, 2004).

**Figura 2** - Cobertura e uso da terra na bacia de contribuição da represa da Emgopa



Fonte: Elaborado pelos autores.

Partindo dessa premissa, buscou-se realizar o levantamento do uso e da cobertura da terra na bacia de contribuição da represa da Emgopa (Figura 2). No decorrer do levantamento, foram identificadas oito diferentes classes de uso e cobertura da terra, sendo: silvicultura; edificações; veredas; represas; remanescentes; pastagem; pivô central; agricultura de sequeiro. Após o mapeamento das classes as mesmas foram quantificadas e os resultados expostos na Tabela 1 e no Gráfico 1 (Figura 3).

**Tabela 1** - Classes de uso e cobertura da terra na bacia de contribuição da represa da EMGOPA

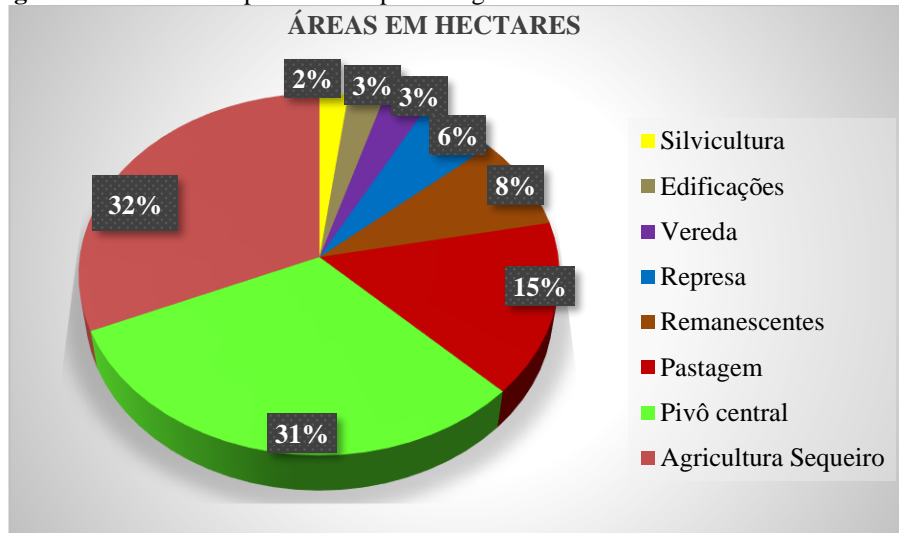
CLASSES DE USO	ÁREA EM HECTARE	PERCENTUAL (%)
Silvicultura	27,72	2,12
Edificações	33,95	2,59
Vereda	41,23	3,15
Represa	75,71	5,76
Remanescentes	108,77	8,28
Pastagem	202,47	15,42



Pivô central	409,34	31,18
Agricultura de Sequeiro	413,54	31,5
TOTAL	1312,73	100

Fonte: Mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal elaborado pelos autores.

Figura 3 - Gráfico comparativo das porcentagens das classes de uso e cobertura da terra



\*Observação: Para melhor representação das classes, ocorreu o arredondamento dos percentuais.

Fonte: Mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal elaborado pelos autores.

**Silvicultura:** Essa classe está representada pelo cultivo de espécie florestal exótica, com predomínio de eucalipto, destinado à produção de carvão, móveis, escoramento e poste para cerca de arame liso. Essa classe totaliza 27,72 ha, o que representa 2,12% da área de estudo. Essa classe está distribuída em vários pequenos fragmentos na vertente esquerda da bacia (Figura 2).

**Edificações:** Essa classe representa as áreas ocupadas por construções destinadas a atenderem às necessidades dos moradores da bacia de contribuição da represa estudada. É representada por moradias, galpões, barracões, currais, sendo que a maior representatividade fica por conta da sede do Instituto Federal Goiano (IF), que se caracteriza por ser uma instituição especializada em oferecer cursos na área de educação profissional e tecnológica (EPT), além de licenciaturas, bacharelados e pós-graduação *stricto sensu* (Figura 4).

Na área de contribuição da microbacia, o conjunto de edificações soma 33,9 ha, correspondendo a 2,59% da área. Esses números consideráveis devem-se, além dos prédios que compõem o IF, a uma grande quantidade de pequenas propriedades rurais. Essa particularidade fundiária decorre do processo de reforma agrária que ocorreu na

vertente esquerda da bacia, cuja consequência foi a criação do assentamento do Tijunheiro.

**Figura 4** - Vista parcial das edificações do Instituto Federal Goiano (IF)



Fonte: IF Goiano

Ressalta-se que esse adensamento populacional, materializado nas diversas edificações, pode gerar sérios problemas ambientais na microbacia, isso porque existe uma elevada produção de resíduos sólidos e líquidos, tanto domésticos quanto animais, o que demanda uma destinação correta para os mesmos. Dessa forma, as autoridades competentes devem oferecer assistência e assessoria para que esses problemas possam ser amenizados de modo a resguardar a saúde dos moradores e a qualidade ambiental na microbacia.

**Vereda:** Essa classe de cobertura da terra se refere a um tipo de formação vegetal do Bioma Cerrado caracterizada por ser uma área brejosa com a presença da palmeira buriti (*Mauritia Flexuosa*) e de outras vegetações características. É reconhecida por estar sempre associada à água, decorrente de um lençol freático superficial, e por regular a vazão dos rios, mantendo-os perenes mesmo no período da seca. Em virtude de sua importância, os 50 metros de área permanentemente brejosa ou encharcada que circundam as Veredas são consideradas Áreas de Preservação Permanentes, protegidas pela Lei 12.651/2012 do Código Florestal.

No entorno da Emgopa restam poucas áreas de veredas, e estas se encontram parcialmente preservadas, os remanescentes somam 41,23 ha, o que corresponde a 3,15% da área total da bacia de contribuição. Durante os levantamentos de campo, notou-se evidências que apontam que essa classe já foi bem mais representativa, pois existem

indícios de que a maior parte da área ocupada pela represa da Emgopa foi construída sobre o ambiente de uma grande vereda. Observações em campo revelaram que em vários pontos das margens da represa existem resquícios da vereda original que não foi submergida pelas águas decorrentes do barramento (Figura 5). Todavia, é necessário realizar levantamentos mais aprofundados, com análise de recorte espacial pretérito, para comprovar tal afirmação.

**Figura 5** - Vista parcial de um fragmento de vereda nas proximidades do barramento da Emgopa, circundada por lavoura de milho



Fonte: MARTINS – 2019.

**Represa:** Essa classe é representada por uma área de 75,21 ha ou 5,76% da área de estudo. Represas são reservatórios construídos nos cursos d'água por meio de barramento para retenção de água e sua utilização é, sobretudo, para o fornecimento de água de zonas residenciais e industriais, a produção de energia elétrica, dessedentação de animais, dentre outras (Figura 6).

Na área de estudo, a maior representatividade dessa classe está a cargo da represa da Emgopa (Figura 5), obra pública criada para a produzir energia hidroelétrica, mas, atualmente, na vertente direita, é utilizada pela iniciativa privada para irrigar, por meio de pivô central, a monocultura de cereais, um claro exemplo da materialização do agrohidronegócio (TOMAZ JÚNIOR, 2010), e, na vertente esquerda, é utilizada, principalmente, para dessedentação de animais.

**Figura 6 - Barramento da Emgopa**

\* Primeiro plano - pastagem degradada (margem esquerda do curso d'água) e lavouras irrigadas na margem direita (ao fundo da imagem)

Fonte: MARTINS – 2019.

**Remanescentes:** Classe que engloba várias fitofisionomias do Cerrado, tais como: matas de galerias (Figura 7) e ciliares, mata seca, cerradão, cerrado *stricto sensu*, dentre outros. Na área de estudo, a área ocupada por remanescentes é de 108,77 ha, o que corresponde a 8,28%. Esse percentual é extremamente baixo, principalmente se considerar o percentual mínimo de 20% que a lei exige a título de reserva legal; soma-se a esse percentual que deveria ser destinado à reserva legal mais um percentual médio aproximado de 5% destinado à Área de Preservação Permanente (MARTINS, 2010).

Na área de estudo, o percentual de remanescentes fundamentais para preservação das espécies da fauna e da flora do Cerrado, para a estabilidade geológica/pedológica e a consequente preservação dos recursos hídricos, está bem aquém do valor proposto por lei. Esse fato provoca sérios problemas ambientais na área da bacia de contribuição.

A ausência de cobertura vegetal, que originalmente contemplava várias fitofisionomias do Cerrado, expõe a bacia de contribuição a um maior escoamento superficial e consequentemente a uma menor taxa de infiltração (LIMA; ZAKIA, 1996), o que, durante a ocorrência de chuvas volumosas e duradouras, aumenta consideravelmente o volume de água da represa, decorrente da maior vazão temporária. Esse fato provoca oscilação no nível da lâmina d'água represada, originando, em virtude do movimento de “vai-e-vem”, feições erosivas, tanto nos taludes laterais, quanto no aterro principal, fato que pode provocar, com o passar do tempo, o desgaste da estrutura da barragem, aumentando o risco de rompimento do aterro.

**Figura 7** - Mata de Galeria na bacia de contribuição da área de estudo



Fonte: MARTINS – 2019.

**Pastagem:** Essa classe é a terceira mais abundante na área de estudo, totalizando 202,47 ha, o que representa 15,42%. Engloba as espécies de forrageiras destinadas à alimentação animal e congrega todas as espécies de gramíneas, principalmente a braquiária (*Brachiaria decumbens*), espécie africana que se adaptou muito bem aos solos goianos. Na área de estudo, essa classe de uso está presente principalmente na vertente esquerda da bacia de contribuição. Nesse local funcionam a fazenda experimental do Instituto Federal Goiano e pequenas propriedades do assentamento do Tijuqueiro.

**Pivô Central:** Interpretações feitas a partir de imagem de satélite evidenciam que na área de estudo existem nove unidades de pivô central (Figura 8), sendo sete na vertente direita e duas na esquerda (Figura 2). Essa classe de uso ocupa uma área de aproximadamente 409,34 ha, que representa 31,18 % da área mapeada, sendo a segunda classe de uso mais presente na bacia (Tabela 1).

A irrigação por pivô central tipo aspersão é uma tecnologia recente no campo. Nas últimas décadas essa prática agrícola vem se tornando cada vez mais habitual entre os grandes produtores. Contudo, tal prática, quando desprovida de manejo adequado dos recursos hídricos, faz com que esses empreendimentos causem grandes impactos diretos e/ou indiretos sobre o meio ambiente. Segundo Lima (2002), um “pivô de 70 ha com 470 metros de raio consomem em média 83 l/s de água”, isso dá uma média de 1,18 l/s/ha. De acordo com Vernier (2002, p. 14, grifos do autor), “[...] a água extraída por uma cidade é, grosso modo, restituída em 70% depois de usada. A indústria também restitui grande parte da água extraída. Só a agricultura ‘consome’ em volume de água para manutenção do plantio cerca de 70% a 95% da água de irrigação”.

**Figura 8-** Pivô central sob cultivo na margem direita da represa da Emgopa



Fonte: MARTINS – 2019.

**Agricultura Sequeiro:** Corresponde a toda área cultivada com algum tipo de cultura temporária ou permanente, exceto pastagem e pivô central. Essa classe de uso é predominante na área de estudo. A área ocupada por ela totaliza 413,54 ha, o que equivale a 31,5% da área total. A agricultura de sequeiro refere-se à prática de cultivar culturas na ausência de instalações de irrigação. Essa classe de uso concentra-se principalmente na vertente direita da área de estudo (Figura 9) e junto com os pivôs centrais domina toda a paisagem nesse lado da bacia (Figura 1).

Importante observar que nas vertentes da bacia de contribuição não existe resquício de remanescente florestal, tal fato é extremamente preocupante, porque no período em que ocorre a preparação do solo para o ciclo agrícola, este fica exposto, podendo ser facilmente transportado pelos processos erosivos e depositado na represa da Emgopa. No trecho a montante da área, existem remanescentes pontuais de vegetação ciliar, sendo que do segmento intermediário para a jusante, as margens do represamento estão desprotegidas, pois, encontram-se completamente expostas aos sedimentos transportados do topo, por meio dos fluxos pluviais superficiais, para o leito do referido manancial. Tal fato pode reduzir a profundidade do talvegue, levando ao assoreamento da represa, o que pode provocar sérios riscos ambientais e prejuízo econômicos.

**Figura 9** - Lavoura de sequeiro – milho, na margem direita da represa da Emgopa



Fonte: MARTINS – 2019.

#### 4 CONCLUSÃO

A pesquisa evidenciou que a bacia de contribuição da Emgopa encontra-se altamente antropizada. As agriculturas de sequeiro e irrigada são as classes predominantes na bacia, presentes principalmente na vertente direita, restando apenas poucas áreas de remanescentes no trecho superior da área. Na vertente esquerda e a montante predomina a pastagem, destinada principalmente à criação de gado leiteiro. Os poucos remanescentes existentes na bacia de contribuição estão localizados ou nas nascentes do ribeirão Mimoso ou às margens da represa da Emgopa. Estes remanescentes são caracterizados como sendo ambiente de vereda que, em virtude de suas características físicas, não favorece a ocupação pelas práticas agropecuárias, além de seu entorno ser protegido permanentemente por lei.

Os dados revelam uma preocupante realidade, que é a falta de cobertura florestal tanto nas vertentes da bacia de contribuição quanto nas margens da referida represa. Tal fato demanda, do ponto de vista ambiental, uma grande atenção por parte do setor produtivo e até mesmo das autoridades públicas. O setor produtivo deve se preocupar com a possibilidade de redução da lâmina d'água da represa, causada pelo assoreamento, que é agravado pela falta da proteção oferecida pela cobertura vegetal, e pela consequente redução da vazão, fato que pode afetar o abastecimento dos equipamentos utilizados para a irrigação (pivô central). Já o setor público deve se preocupar com a possibilidade de rompimento da barragem, decorrente de intensos escoamentos superficiais nas vertentes, que podem provocar enchentes, que superam a capacidade de retenção do reservatório,

com a possibilidade de rompimento, com potencial de causar sérios danos ambientais e econômicos às comunidades e usuários a jusante.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 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 nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 28 maio 2012a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: 3 out. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/Institucional/Legislacao/leis/lei9433.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2019.

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. **3. ed. ver. ampl. Brasília: EMBRAPA/SPI, 2013.**

FAUSTINO, J. **Planificación y gestión de manejo de cuencas**. Turrialba: CATIE, 1996.

FREITAS, P. L. de; KER, J. C. As pesquisas em microbacias hidrográficas: situação atual, entraves e perspectivas no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM MANEJO E CONSERVACAO DO SOLO, ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MANEJO E CONSERVACAO DO SOLO, 8., 1996. Londrina. **Anais [...]**. Londrina: IAPAR/Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p.43-57.

GINAK, S. G.; ALTIMARE, A. L.; SILVA, H. R. Uso de imagem Quickbird para o mapeamento do uso e ocupação do solo da ilha fluvial denominada Ilha Solteira. *Brazilian Journal of Development*. Curitiba, v. 6, n. 7, p. 44037-44047, jul. 2020. Disponível in: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/12783/10730>. Acesso em: 05 de setembro de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados das Cidades brasileiras** (2012). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?>. Acessado em: 01 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. IBGE; Rio de Janeiro, RJ, 2004. 2. ed.



Disponível em: [www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/vocabulario.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/vocabulario.pdf). Acesso em: 15 jul. 2019.

LACAZ, F. A. de C.; PORTO, M. F. de S.; PINHEIRO, T. M. M. **Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco**. Rev. bras. saúde ocup., 2017, v. 42, p. 1-12, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbso/v42/2317-6369-rbso-42-e9.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

LIMA P. W. de; ZAKIA, M. J. B. Monitoramento de bacias hidrográficas em áreas florestadas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.10, n.29, p.11 – 21, nov.1996. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr29/cap03.pdf>. Acesso em 25 de nov. 2019

LIMA, J. O. Indicadores ambientais aplicados na avaliação da qualidade ambiental município de Morrinhos – Goiás. 2002. 90 f. **Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.**

LOPES, L. M. N. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. **Sinapse Múltipla**. 5 (1), jun 1-14, 2016. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla>. Acesso em 01 de novembro 2019.

MAMEDE, L. *et al.* Geomorfologia. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**: Folha SE.22 Goiânia. Rio de Janeiro: DNPM, 1983. p. 349-412. (Levantamento de Recursos Naturais; 31).

MARCUZZO, F. *et al.* Chuvas no estado de Goiás: análise histórica e tendência futura. **Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 6, n. 12, p. 125-137, mai./ago. 2012. Disponível em: <http://revista.ufr.br/index.php/actageo/article/view/702>. Acesso em: 06 nov. 2014.

MARQUES; NOGUEIRA, De quem é essa terra? Os impactos sócio espaciais da mineração pós-rompimento da barragem de Fundão em Mariana. XVII ENANPUR. São Paulo, 2017.

MARTINS, R. A. **Uso do geoprocessamento no estudo integrado das Áreas de Preservação Permanente nos municípios de Morrinhos e Caldas Novas (GO)**. 2010. 171 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2010.

MARTINS, R. A. Uso do Geoprocessamento como Subsídio na Análise dos Impactos Ambientais Causados pela Irrigação por Pivô Central no Subsistema de Vereda no Município de Morrinhos (GO). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 15., Vitória - ES. **Anais [...]** Vitória: [s. n.], 2013.

\_\_\_\_\_. **O agrohidronegócio do pivô central no estado de Goiás: expansão, espacialização, e a conseqüente degradação do subsistema de Veredas**. 2017. 222 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017

MARTINS, R. A. *et al.* Espacialização do *Agrohidronegócio* do pivô central no Cerrado goiano, **Revista Eletrônica Geoaraguaia**, Barra do Garças, v. 4, n. 2, p. 221-245, jul./dez.

2014. Disponível em:  
<<http://revistas.cua.ufmt.br/geoaraguaia/index.php/geo/article/view/87>>. Acesso em: 04 set. 2016

ROSA, O. Mapa de Uso da Terra do município de Santa Maria-RS. In: **Espaço em Revista**, Catalão: Ed. da UFG, 1996.

SILVA *et al.*, Impactos Ambientais causados em decorrência do rompimento da Barragem Camará no município de Alagoa Grande, PB. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Volume 6- Número 1 - 1º Semestre 2006. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50060104>. Acesso em 25 de nov. de 2019

SOUZA, T. J. E. de. Os impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem em Mariana. **Revista do CNMP**. 2018. Disponível em: <https://ojs.cmp.mp.br/index.php/revista/article/view/106>. Acesso em: 25 de nov. 2019

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) analysis and erosional topography, **Geological Society of America Bulletin**, v. 63, p. 1117-1142, 1952.

THOMAZ JÚNIOR, A. O agrohidronegócio no centro das disputas territoriais e de classe no Brasil do século XXI. **CAMPO TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, v.5, n.10, p. 92-122, ago. 2010.