



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM GEOGRAFIA - PROPGEÓ**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO CEARÁ - UECE**

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 -
Campus do Itaperi, Fortaleza/CE

**MAPEAMENTO DA
COBERTURA E USO DA
TERRA DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO ALTO
CURSO DO RIO MUNDAÚ –
PERNAMBUCO / ALAGOAS**

Fernando da Silva Alexandre

Samuel Othon de Souza

Gabriella Falcão de Oliveira

Lyvia Ramos Souza

José de Barros Silva Neto

Daniel Dantas Moreira Gomes

Citação: ALEXANDRE, F. S.
SOUZA, S. O.; OLIVEIRA, G. F.;
SILVA NETO, J. B.; GOMES, D.
D. M. MAPEAMENTO DA
COBERTURA E USO DA
TERRA DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO ALTO
CURSO DO RIO MUNDAÚ –
PERNAMBUCO / ALAGOAS.
Revista GeoUECE (Online), v.
08, n. 14, p. 190-200, jan./jun.
2019. ISSN 2317-028X.



**MAPEAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO ALTO CURSO DO RIO MUNDAÚ – PERNAMBUCO /
ALAGOAS**

**MAPPING OF THE COVERAGE AND LAND USE OF THE MUNDAÚ RIVER
WATER HYDROGRAPHIC BASIN - PERNAMBUCO / ALAGOAS**

**CARTOGRAPHIE DE LA COUVERTURE ET DE L'UTILISATION DES
TERRES DU BASSIN HYDROGRAPHIQUE DES EAUX DE LA RIVIÈRE
MUNDAÚ - PERNAMBUCO / ALAGOAS**

Fernando da Silva ALEXANDRE ¹

Samuel Othon de SOUZA ²

Gabriella Falcão de OLIVEIRA ³

Lyvia Ramos SOUZA ⁴

José de Barros SILVA NETO ⁵

Daniel Dantas Moreira GOMES ⁶

¹ E-mail: fnando257@gmail.com

² E-mail: othon.samuel@gmail.com

³ E-mail: gabriella.gfo@outlook.com

⁴ E-mail: rsouza.lyvia@gmail.com

⁵ E-mail: netojose498@gmail.com

⁶ E-mail: danielgomes@upe.com

RESUMO

O conhecimento acerca da cobertura e uso da terra é discutido entre os geógrafos e o meio científico a bastante tempo, já que proporciona uma base para a compreensão de como o homem transforma o meio natural e a da dinâmica de ocupação da terra. Como a cobertura da terra influencia diretamente no regime hidrológico, torna-se necessário compreender essa dinâmica nas bacias hidrográficas ou bacias de drenagem, que são áreas naturais propícias para a gestão territorial, visando o gerenciamento, planejamento e desenvolvimento econômico e social. Para a melhor compreensão da cobertura da terra, se utilizou dados de sensoriamento remoto em ambiente SIG, o que possibilitou a classificação supervisionada da cena pela máxima verossimilhança. Utilizou-se as cenas obtidas a partir do satélite Landsat 8, disponibilizadas pela United States Geological Survey – USGS. A bacia hidrográfica foi classificada em oito classes de cobertura e uso, sendo elas: área urbanizada, lavoura temporária, lavoura permanente, pastagem, florestal, campestre, corpo d'água continental e área descoberta.

Palavras-chave: Cobertura e Uso da Terra. Bacia Hidrográfica. Mapeamento.

ABSTRACT

Knowledge about land cover and use is discussed among geographers and the scientific community for quite some time, as it provides a basis for understanding how man transforms the natural environment and the dynamics of land occupation. Because land



cover directly influences the hydrological regime, it becomes vulnerable to all river basins and drainage basins, which are natural areas conducive to territorial management, planning and development, economic and social planning and development. To better understand the land cover, remote sensing data were used in a GIS environment, which allowed the supervised classification of the scene by maximum likelihood, the scenes obtained from the Landsat 8 satellite, made available by the United States Geological Survey – USGS. The watershed was classified into eight classes of coverage and use: urbanized area, temporary tillage, permanent tillage, pasture, forestry, country, continental body of water and unknown area.

Keywords: Land Cover and Use. Watershed. Mapping.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento acerca da cobertura e uso da terra é discutido entre os geógrafos e o meio científico a bastante tempo, já que proporciona uma base para a compreensão de como o homem transforma o meio natural e a da dinâmica de ocupação da terra (IBGE, 2013). Assim como permite compreender as transformações que o Homem realiza no meio natural e os possíveis impactos ambientais decorrentes do uso inapropriado.

Segundo Alexandre et al. (2016), os estudos acerca de cobertura e uso da terra, também permitem a espacialização da degradação ambiental, seja para prática agropecuárias ou para desmatamento, o que pode acarretar mudanças no regime hidrológico e nos sistemas ambientais.

Como a cobertura da terra influencia diretamente no regime hidrológico, torna-se necessário compreender essa dinâmica nas bacias hidrográficas ou bacias de drenagem, que são áreas naturais propícias para a gestão territorial, visando o gerenciamento, planejamento e desenvolvimento econômico e social (TUNDISI, 2003, p. 108). As bacias hidrográficas podem ser definidas áreas com os limites naturais estabelecidos pelos divisores de águas, onde há toda uma circulação de matéria e energia. Entender a dinâmica das bacias hidrográficas é de suma importância para conservação, manejo, planejamento e gestão dos recursos hídricos, visto que a água é um elemento da bacia e ao mesmo tempo produto dela (MACHADO E TORRES, 2012).

Com o surgimento do Geoprocessamento e a utilização do sensoriamento remoto de imagens orbitais, se tornou significativamente mais fácil realizar mapeamentos de cobertura da terra, já que as cenas orbitais permitem uma visão sinótica, repetitiva e holística da paisagem (CREPANI, 2013). Assim quando se tem a necessidade de se trabalhar com uma grande



quantidade de dados georreferenciados, o melhor meio é o uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) em conjunto com o Geoprocessamento, que propiciará uma melhor visualização dos dados e facilidade no seu manuseio, permitindo assim uma análise integrada dos dados (ALEXANDRE et al., 2016; FITZ, 2008; ROSA, 2009).

Este trabalho tem como finalidade realizar o mapeamento da cobertura e uso da terra da bacia hidrográfica do Alto Curso do Rio Mundaú, em uma escala de semidetalhe.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Objeto de estudo

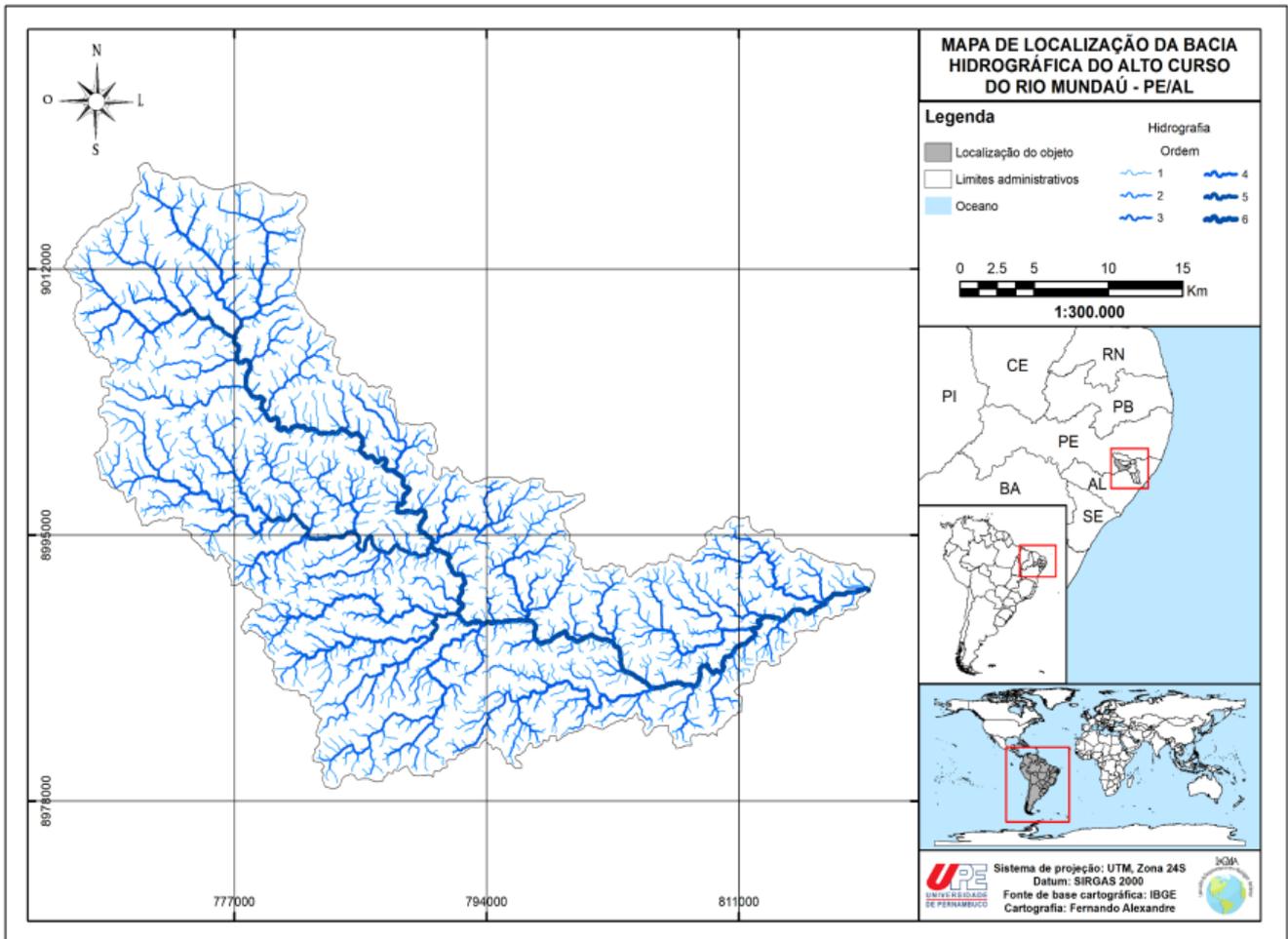
O Alto curso está localizado entre a mesorregião do Agreste pernambucano e o Leste alagoano, com as coordenadas 9°13' e 8°53' de latitude Sul e 36°06' e 36°34' de longitude Leste no (Figura 1). A bacia hidrográfica do Alto Curso ocupa uma área de 895,03 km² e um perímetro de 205,31 km, abrange 6 municípios do Estado de Pernambuco (Brejão, Correntes, Garanhuns, Lagoa do Ouro, Palmeirina e São João) e 3 municípios de Alagoas (Chã Preta, Santana do Mundaú e União dos Palmares). O clima da bacia é do tipo Köppen, Aw (Tropical, onde o inverno é a estação seca), a precipitação média da bacia é em torno de 1300 mm anuais.

2.2 Materiais

Inicialmente se fez o levantamento da bibliografia para melhor compreensão dos conceitos e da metodologia, consultou-se, livros, artigos, teses, monografias, dissertações e trabalhos técnicos, para dar fomento teórico a pesquisa. Em seguida iniciou-se a busca de material cartográfico e imagens orbitais.



Figura 1 – Mapa de localização do objeto de estudo



Fonte: Alexandre (2019).

Utilizou-se as cenas obtidos a partir do satélite Landsat 8, disponibilizadas pela United States Geological Survey – USGS, os dados disponibilizados são dados matriciais com resolução espectral dividida em 11 bandas, que vão de 0,43 a 12, 51 μm , utilizou-se as cenas LC08_L1TP_215066_20171205_20171222_01_T1 e LC08_L1TP_214066_20171112_20171121_01_T

1, capturadas em 05/12/2017 e 12/11/2017, respectivamente. Neste estudo se fez uso somente das bandas 4, 6 e 7 que são as bandas com comprimento de onda 640-690 nm (Vermelho), 1570-1650 nm (SWIR1), 2110-2290 nm (SWIR2).



Os dados cartográficos foram armazenados no QGIS 2.18, onde se criou um banco de dados, visando a facilidade no manuseio e organização dos dados. Foi definida a escala de 1:100.000 como padrão para se trabalhar os dados, sendo essa uma escala de semidetalhe, proporcionará grande qualidade na classificação e mapeamento (ROSA, 2009; IBGE, 2013).

2.3 Processamentos dos dados

O processamento dos dados foi realizado no QGIS 2.18, inicialmente separou-se as bandas 6, 5 e 4, já que as demais não seriam utilizadas no estudo. Em seguida se fez a correção geométrica e radiométrica de cada uma das três bandas de cena separadamente, posteriormente foi feita a composição em falsa cor (654), para seguir com a união das duas cenas, para formar uma única cena com toda a área da Bacia de estudo. A calibração radiométrica foi muito importante para validação da veracidade e acurácia dos dados, uma vez que, se utilizou duas cenas, onde cada cena foi registrada em data e hora diferente. Desta forma essa calibração permitiu reduzir as distorções acarretadas por possíveis problemas no sensor no momento do registro da energia eletromagnética ou pela interferência da atmosfera na quantificação da energia, possibilitando assim, obter valores físicos de refletância dos objetos nas imagens de forma mais próxima da realidade, dando maior precisão e veracidade aos dados interpretados (Gomes, 2016).

A correção radiométrica foi realizada no programa ENVI 5.0, utilizando-se da *ferramenta Quick Atmospheric Correction* e como resultado foi gerada uma imagem de saída corrigida radiometricamente, ou seja, onde os valores dos pixels indicam o resultado da reflectância.

Para a realização do mapeamento da cobertura e uso do solo, realizou-se inicialmente uma vistoria no mosaico para a identificação prévia das classes, foram definidas 8 classes, área urbanizada, lavoura temporária, lavoura permanente, pastagem, florestal, campestre, corpo d'água continental e área descoberta. Com as classes definidas, iniciou-se o processo de classificação supervisionada, que consiste na identificação dos elementos presentes na cena e a associação de cada um de seus pixels a refletância de uma feição previamente determinada (FITZ, 2008). O método utilizado na classificação supervisionada foi o da máxima verossimilhança ou MAX-VER, que classifica por



pixel, é uma técnica que considera a ponderação das distâncias entre as médias dos níveis de cinza das classes, utilizando parâmetros estatísticos (IBGE, 2013; FITZ, 2008). Para uma melhor classificação, decidiu-se colher 50 amostras espectrais de cada uma das classes, totalizando cerca de 400 amostras.

2.4 Taxonomias de cobertura e uso da terra

A classe de área definida como **áreas urbanizadas**, segundo o (IBGE, 2013), podem ser definidas como áreas correspondentes a cidades, vilas e áreas urbanas isoladas, “compreendem áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas”.

Para **culturas temporárias**, definiu-se como sendo aquela que apresenta o cultivo de plantas com média e curta duração, que logo após colheita, proporcionam um novo plantio, essas classes compreendem na bacia principalmente as áreas com cultivo de grãos, bulbos e hortaliças. Nesta classe também está presente as lavouras semipermanentes como cana-de-açúcar e mandioca, assim como plantas forrageiras.

As **culturas permanentes** compreendem o cultivo de plantas perenes, ou seja, aquelas de ciclo vegetativo com longa duração. Encontram-se nessa categoria as plantas frutíferas, espécies produtoras de fibras e cultivos diversificados, como cafeeiros.

Definiu-se como **pastagem** a classe que é destinada ao pastoreio do gado, formada pelo plantio de forragens perenes e aproveitamento e melhoria das pastagens naturais. Nessas áreas é encontrado um solo com cobertura predominante de gramíneas e/ou leguminosas. Nestas áreas da bacia, se desenvolve principalmente a pecuária de corte e de leite.

A classe de área **florestal** compreende as formações arbóreas de porte superior a 5 metros, incluindo as floresta densa, floresta aberta, floresta estacional e floresta ombrófila mista.

As áreas de vegetação **campestre** incluem formações vegetais de pequeno porte, com estrato predominantemente arbustivo e esparsamente distribuído. Nesta classe se incluem as Savanas, estepes, Savana-estépica e Refúgios Ecológicos (IBGE, 2013).

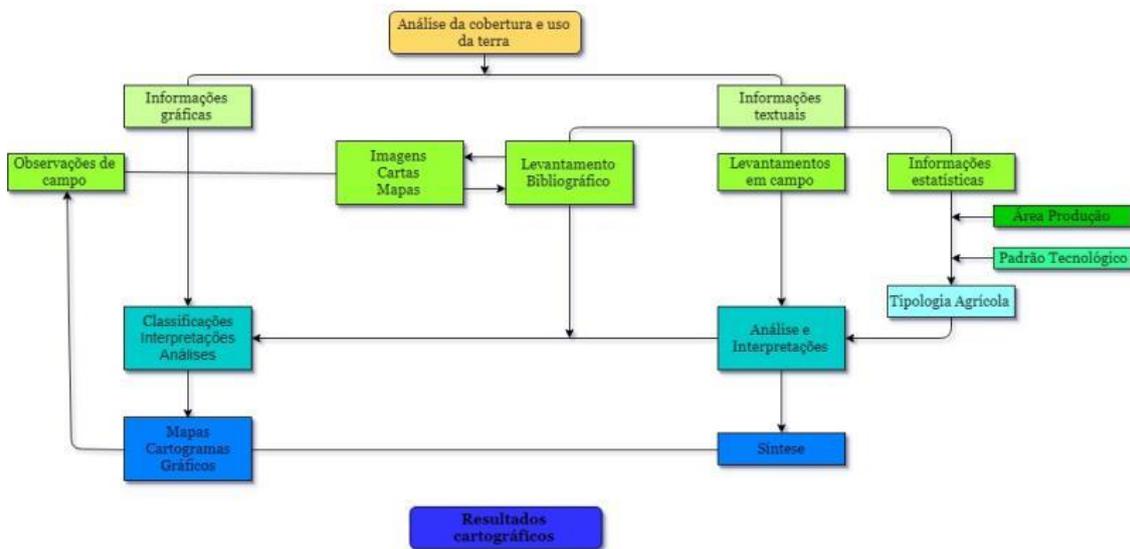


Os **corpos d'água continental** inclui os corpos d'água naturais e artificiais que não são de origem marinha, como: rios, canais, lagos, represas e açudes.

A classe de **áreas descobertas** refere-se às áreas onde há a ausência de vegetação, podem ser encontradas no interior do continente ou nas zonas de costeiras, podem ser áreas de extração abandonadas e sem cobertura vegetal ou áreas cobertas por rocha exposta (IBGE, 2013).

A metodologia utilizada neste trabalho pode ser melhor visualizada no fluxograma abaixo (figura 2).

Figura 2 – Fluxograma com as etapas metodológicas.



Fonte: Adaptado de Gomes (2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a concretização da classificação supervisionada, percebeu-se a espacialização das classes dentro da bacia, pode-se perceber a distribuição da cobertura e uso do solo na bacia na figura 3. A definição da escala de 1:100.000 se mostrou um dos fatores principais para a boa classificação, assim como a resolução espacial das cenas do Landsat 8.

Na tabela 1 encontram-se as áreas obtidas em cada uma das 8 classes utilizadas no mapeamento, percebe-se também no gráfico 1 a comparação da área de cada classe.



A classe predominante na bacia é a de vegetação campestre, o que inicialmente não condizia com a realidade da bacia, levando em consideração que a pecuária na localidade tem grande expressão, porém percebeu-se que boa parte das áreas de criação bovina, há ainda resquícios de uma vegetação de médio porte, mesmo que de força esparsa, caracterizando-a como vegetação campestre.

Percebeu-se também que devido a resolução espacial do RapidEye, os corpos hídricos com áreas menores que 25 metros quadrados não poderiam ser mapeamentos, já que o é o tamanho limite do *pixel*.

A classe de pastagens foi encontrada principalmente no centro da bacia, visto que é a área que apresenta menor declividade e com maior incidência de áreas alagáveis (ALEXANDRE, 2018), o que a torna propícia para o desenvolvimento da agropecuária nessa localidade.

As áreas descobertas foram mapeadas principalmente nas áreas com maior declividade, representando as áreas com maior erosão, devido ao cultivo e pisoteio animal.

Obteve-se para as classes de área urbanizada, lavoura temporária, lavoura permanente, pastagem, florestal, campestre, corpo d'água continental e área descoberta, as áreas de 17,29 km², 93,65 km², 18,01 km², 207,52 km², 101,76 km², 432,49 km², 3,34 km² e 20,97 km², respectivamente.

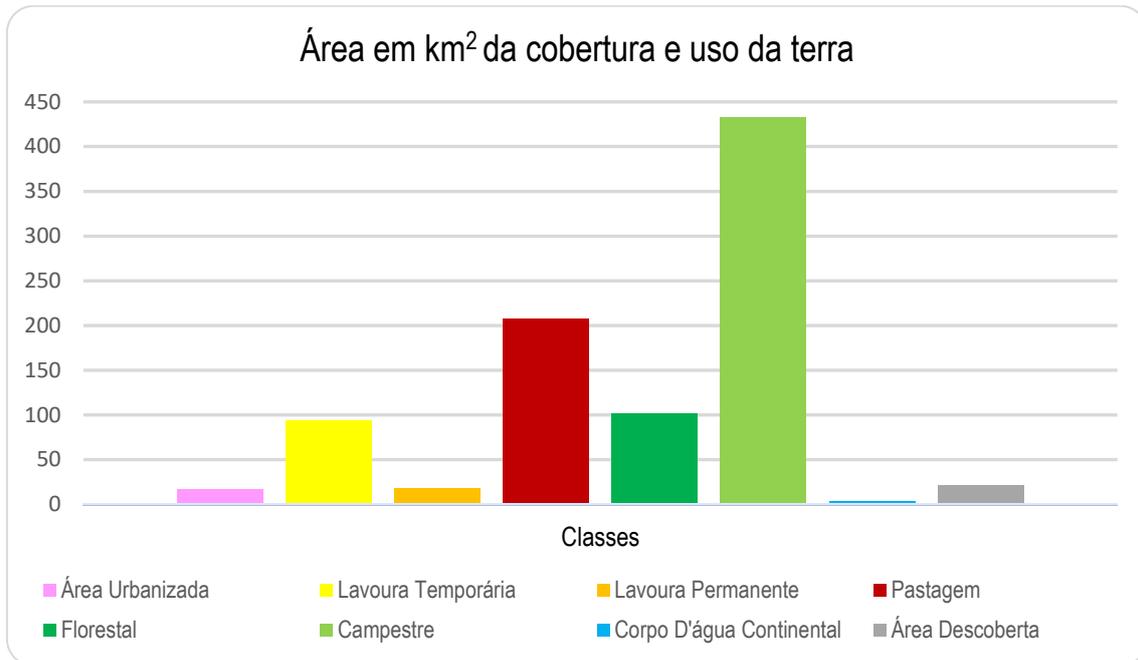
Quadro 1 – Área de cada classe.

Classes	Área em km² / %
Área Urbanizada	17,29 / 1,93
Lavoura Temporária	93,65 / 10,46
Lavoura Permanente	18,01 / 2,01
Pastagem	207,52 / 23,21
Florestal	101,76 / 11,36
Campestre	432,49 / 48,32
Corpo D'água Continental	3,34 / 0,37
Área Descoberta	20,97 / 2,34

Fonte: Alexandre (2019).

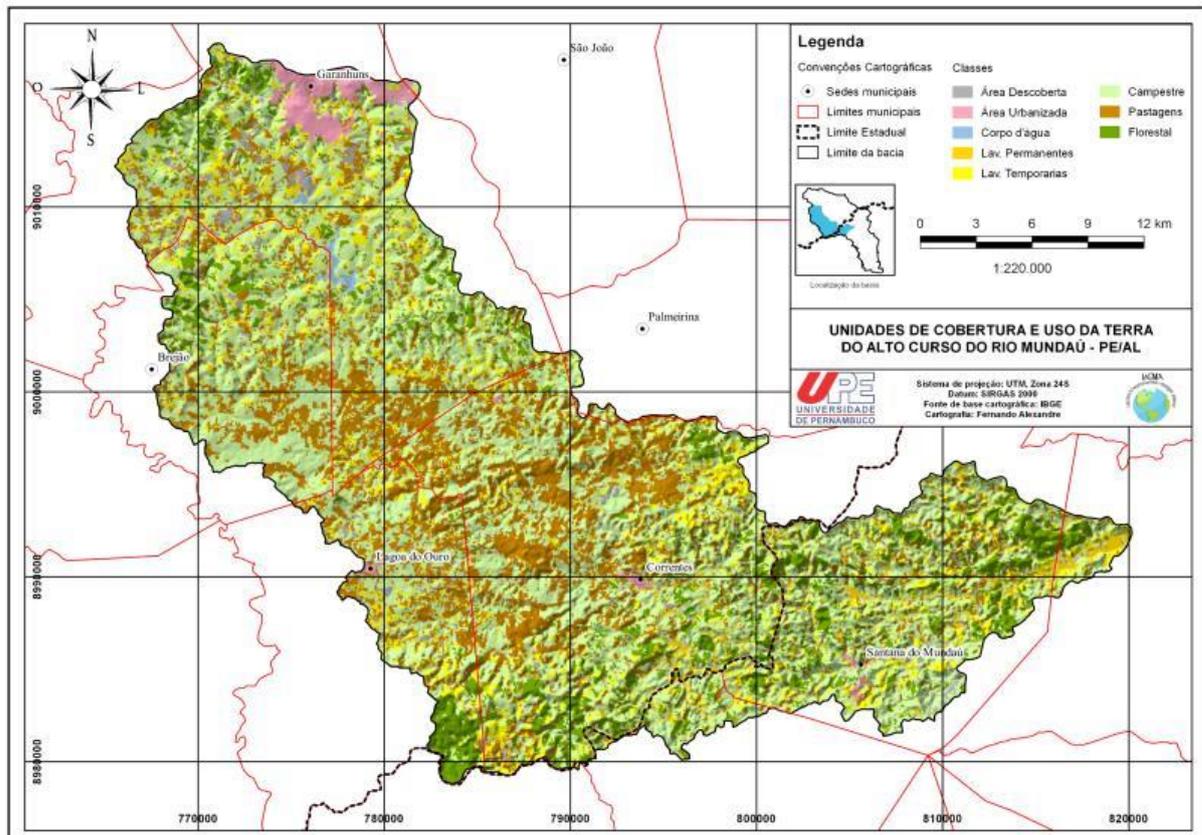


Gráfico 1 –Quantificação da área de cada classe.



Fonte: Alexandre (2019).

Figura 3 – Mapa temático das classes de cobertura e uso do solo do Alto Curso.



Fonte: Alexandre (2019).



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento de como a terra está sendo utilizada propicia aos gestores públicos informações de grande importância para o planejamento ambiental, levando em consideração a possibilidade de integração dessas informações com outras informações ambientais para a melhorar caracterização da bacia.

Os dados utilizados na pesquisa corresponderam satisfatoriamente a escala proposta, porém para estudos mais detalhados não se recomenda as cenas do satélite RapidEye, devido a sua resolução espacial.

Assim como a utilização da classificação supervisionada, com o método da máxima verossimilhança, propiciou a classificação das cenas com grande qualidade, sendo este um dos fatores principais para o bom resultado do trabalho.

Com a realização do mapeamento, percebeu-se a grande utilização na bacia de áreas utilizadas para pastagens e compostas de áreas campestres, o que pode representar uma forte degradação ambiental acontecendo na mesma, ficando assim a necessidade de realização de análises multitemporais para a compreensão desse fenômeno dentro da bacia.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Universidade de Pernambuco (UPE) e ao Laboratório de Geoprocessamento e Modelagem Ambiental (LaGMA) pelo apoio em todo o decorrer da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, F. S.; RAMOS, R. P. S.; DEUS, R. A. S. G.; MONTEIRO, G. O.; SANTOS, L. V.; GOMES, D. D. M. Geoprocessamento aplicado a análise morfométrica da Sub-bacia Hidrográfica do Alto Curso do Rio Mundaú – Pernambuco/Alagoas. **Anais do 4º Geoalagoas/ Simpósio sobre as Geotecnologias e Geoinformação no Estado de Alagoas**, 19 a 21 de setembro de 2016, Maceió, AL, Brasil: Seplag, 2016.

CREPANI, E. et al. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial**. São José dos Campos: Inpe, 2001.



FITZ, Paulo Roberto. **Cartografia básica**. Oficina de Textos, 2008.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. 3.ed. revisada e ampliada. São Paulo. 2013.

GOMES, D. D. M. **Geoprocessamento aplicado à análise e zoneamento dos sistemas ambientais da bacia hidrográfica do Rio Mundaú - PE/AL**. Tese (Doutorado), 2015.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 3 ed. 2013.

MACHADO, P. J. O. TORRES, F. T. P. **Introdução a hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SEABRA, V. S.; CRUZ, C. M. **Mapeamento da dinâmica da cobertura e uso da terra na bacia hidrográfica do Rio São João**, RJ. Sociedade & Natureza, v. 25, n. 2, 2013.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. – 7 ed. Uberlândia: EDUFU, 2009.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RIMA, 2003.