

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO PERÍMETRO IRRIGADO MANUEL ALVES, DIANÓPOLIS-TO

Pietro Lopes Rêgo¹, Eduardo Carvalho Dias¹, Dieyson Rodrigues de Moura¹, Kênio Puêblo Sena Siqueira², Andreia Brandão de Melo Lopes Rêgo³

¹Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – IFTO/Campus Dianópolis. e-mail: pietro.rego@ifto.edu.br, eduardo.dias@ifto.edu.br e dieyson.moura@ifto.edu.br

²Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Agrônoma – IFTO/Campus Dianópolis. Bolsista do PIBIC/IFTO. e-mail: keniopssiqueira@gmail.com

³Aluna do Curso de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais – UFT/Campus Gurupi. e-mail: andrea.b.melo@hotmail.com

Resumo: A superfície terrestre pode ser representada, dentre outros, por florestas, gramínea, água, ou seja, características físicas, químicas e biológicas e/ou por áreas antrópicas, causadas por atividade humana, como, agricultura, pecuárias, áreas urbanas, entre outras. A partir do avanço geotecnológico se fez possível realizar estudos espaciais relacionados principalmente a área ambiental, por intermédio da disponibilidade de diversos sensores instalados em satélites ou radares, sendo assim, possível coletar imagens de grandes áreas através da captura de refletâncias eletromagnéticas e com a utilização dos Sistemas de Informações Geográfico e técnicas matemáticas e computacionais de análise espacial para a realização do processamento digital das imagens. As técnicas de pré-processamento e pós-processamento consistem nas distorções e realce das imagens, e na análise da imagem, identificando e caracterizando objetos, obtendo dados quantitativos respectivamente. O geoprocessamento é uma tecnologia que abrange o conjunto de procedimentos de entrada, manipulação, armazenamento e análise de dados espacialmente referenciados, levando em consideração que a análise de uso do solo através de informações de sensoriamento remoto constitui-se uma técnica muito útil ao planejamento e administração da ocupação ordenada e racional do meio físico, pois as tecnologias de Geoprocessamento são ferramenta eficaz no que diz respeito à precisão, confiabilidade e velocidade na geração de dados relativos à análise ambiental, além de fazer deduções quanto à extensão territorial, uso e ocupação do solo. O mapeamento do uso e ocupação do solo por intermédio de técnicas de análises espaciais são o meio mais rápido e fácil para análise dos levantamentos geológicos, ambientais, agrícolas, cartográficos, florestais, urbanos, oceanográficos, entre outros nas mais variadas escalas. O desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo identificar e caracterizar as principais atividades agrícolas desenvolvidas no perímetro Manuel Alves no ano de 2015.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Mapeamento, Ocupação.

1. INTRODUÇÃO

A cobertura do solo está relacionada com as características do estado físico, químico e biológico da camada superficial terrestre, podendo ser representada, dentre outros, por floresta, gramínea, água ou área construída. Já o uso do solo refere-se às motivações humanas associadas à cobertura em questão, podendo-se destacar a pecuária, agricultura, áreas de conservação e área residencial (TURNER et al. 1994).

A geotecnologia tem possibilitado vários estudos espaciais, principalmente na área ambiental, proveniente dos avanços tecnológico. De acordo com Câmara et al. (2001), as técnicas matemáticas e computacionais de análise espacial são ferramentas úteis para o tratamento da

informação geográfica, e que por sua vez, vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional.

Com o crescimento das geotecnologias e a disponibilidade de diversos sensores instalados em satélites ou radares, é possível coletar imagens de grandes áreas através da captura de refletâncias eletromagnéticas. Segundo Baker et al. (2010), as imagens do satélite Landsat são uma das principais fontes de dados mais amplamente utilizadas em todo o planeta para o mapeamento de cobertura do uso do solo e diversas estudos ambientais, mediante o emprego de técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI). O processamento digital de imagens constitui-se como um importante conjunto de técnicas voltadas para o tratamento de imagens digitais, possibilitando que uma imagem seja processada, interpretada e analisada (BATISTA et al., 2010). As técnicas de pré-processamento são um conjunto de técnicas utilizadas para minimizar as distorções e realçar a imagem. Por fim, o pós-processamento consiste na análise da imagem, identificando e caracterizando objetos, obtendo dados quantitativos, como por exemplo, a utilização de técnicas de classificação de imagens digitais.

Teixeira et al. (1997) define geoprocessamento como a tecnologia que abrange o conjunto de procedimentos de entrada, manipulação, armazenamento e análise de dados espacialmente referenciados. Asrar (1989) conceitua o sensoriamento remoto como a aquisição de informações e/ou estado de um alvo por um sensor, sem o contato físico com ele.

De acordo com Rodrigues (2000) a análise de uso do solo através de informações de sensoriamento remoto constitui-se uma técnica muito útil ao planejamento e administração da ocupação ordenada e racional do meio físico, além de possibilitar avaliar e monitorar a preservação de áreas de vegetação natural.

Segundo Crósta (1992), as imagens provenientes de sensoriamento remoto servem como fontes de dados para estudos e levantamentos geológicos, ambientais, agrícolas, cartográficos, florestais, urbanos, oceanográficos, entre outros, representando uma das únicas formas viáveis de monitoramento ambiental em escalas locais e globais, devido à rapidez, eficiência, periodicidade e visão sinóptica que as caracterizam.

Silva e Zaidan (2010) salientam que a tecnologia de Geoprocessamento demonstrou ser uma ferramenta eficaz no que diz respeito à precisão, confiabilidade e velocidade na geração de dados relativos à análise ambiental, tornando viável a manipulação de grande volume dados, e a disponibilização rápida de um universo de informações. Além disso, podem ser feitas deduções quanto à extensão territorial, uso e ocupação do solo e associações causais entre variáveis ambientais.

O mapeamento do uso e ocupação do solo por intermédio de técnicas de análises espaciais são o meio mais rápido e fácil para análise dos fenômenos naturais nas mais variadas escalas. Este trabalho teve como objetivo identificar e caracterizar as principais atividades agrícolas desenvolvidas no perímetro Manuel Alves no ano de 2015.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Perímetro Irrigado Manuel Alves, Localizado no sudeste do Estado do Tocantins, no município de Dianópolis/Porto Alegre do Tocantins, a área é cortada pela rodovia TO - 040, que liga Almas a Dianópolis.

O Perímetro Irrigado Manuel Alves tem sua fonte hídrica extraída do rio Manoel Alves, que irriga uma área de 20 mil hectares de produção frutas e culturas intermediárias. Atualmente o Projeto Manuel Alves conta com cerca de 350 hectares em produção de área irrigada, atendendo 213 lotes, sendo 199 lotes familiares e 14 lotes empresariais. No local foi produzido, com a barragem do Rio Manuel Alves, um reservatório com 241 milhões de litros d'água, onde são cultivadas banana, maracujá, mandioca, milho, tomate, abóbora cabutiá, coco, mamão, cana-de-açúcar, goiaba e pupunha, entre outras.

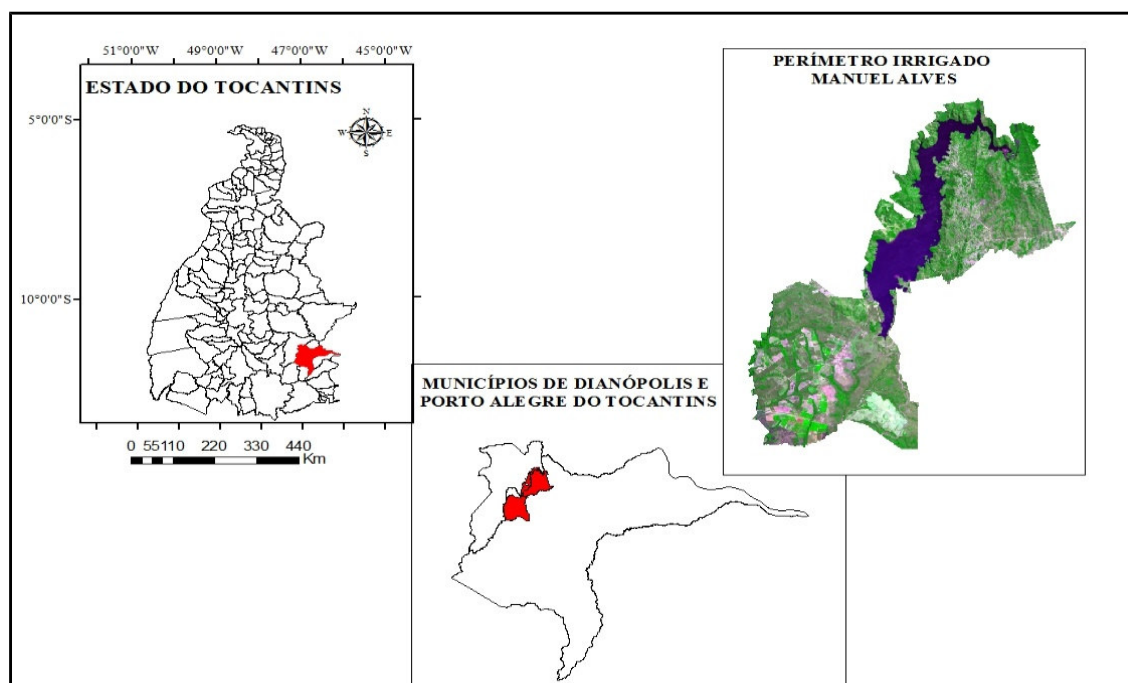


Figura 01. Representação da localização dos municípios de Dianópolis e Porto Alegre do Tocantins e recorte da imagem do Perímetro Irrigado Manuel Alves.

O programa utilizado foi o software ArcGis, versão 10.1. Sistema de Informação Geográfica (SIG), com função de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais.

As imagens no formato digital referente ao ano de 2015 do LANDSAT-8, correspondente a órbita/ponto 221/68 obtidas pelo [Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais](#) (INPE), utilizando o catálogo de imagens *OLI/Landsat-8*, disponível no site da Divisão de Geração de Imagens (DGI) do INPE, sendo preferencialmente da mesma estação do ano e livre da cobertura de nuvens.

Na primeira etapa as imagens *Landsat* foram importadas para o *ArcGis* em formato *Geotiff*. Então, as imagens passaram por um processamento digital, que de acordo Novo (2008), visa melhorar a qualidade dos dados para futura interpretação de imagens. Nessa etapa, foram elaboradas as seguintes composições falsa-cor RGB (Red, Green e Blue), das Bandas 5,4,3 e 8.

Após a conclusão das composições, foi efetuada técnicas, como contraste linear para realce das feições de interesse, a qual possibilitou testes de várias combinações de bandas, cores e contrastes, para que pudesse extrair o máximo de informações das imagens.

Em seguida fez-se a delimitação da área, para a realização da classificação digital supervisionada, que segundo Venturieri e Santos (1998) consiste no estabelecimento de um processo de decisão no qual um grupo de *pixels* é definido como pertencente a uma determinada classe. Dessa forma, o programa auxilia o usuário na interpretação das imagens.

A técnica utilizada neste estudo baseou-se no algoritmo MaxVer (Máxima Verossimilhança), método para designar cada *pixel* através de padrão de medida para cada uma das classes (JENSEN, 1996, p.213). Ou seja, agrupa os *pixels* que provavelmente pertençam a uma mesma classe de interesse.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da classificação supervisionada foi possível analisar a distribuição espacial bem como quantificar o uso e cobertura da terra no Perímetro Irrigado Manuel Alves, para o ano de 2015. Para o período analisado foi classificada quatro classes temáticas de uso e ocupação do solo, sendo elas: Vegetação, onde inclui vegetação arbustiva, cerrado ralo, cerrado denso, mata ciliar e culturas que os valores dos pixels diferem dos encontrados na área de cultivo da bananicultura, Água, Banana e Solo, sendo o solo exposto.

Os resultados das áreas ocupadas possibilitaram a confecção de um mapa temático do local, no ano de 2015.

Classes	Área em 2015 (ha)	Percentual (2015)
Água	1.915,002121	0.131258%
Banana	1.19,437332	0.008186%
Solo	22.01,598027	0.150902%
Vegetação (diversa)	103.53,574457	0.709654%
TOTAL	145.89,6119	100%

Quadro 1. Ocupação das classes de uso e ocupação do solo no ano de 2015 no Perímetro Irrigado Manuel Alves.

De acordo com o mapeamento realizado, Perímetro Irrigado Manuel Alves no ano de 2015 apresentou uma área total de 14.593,3289 hectares (ha), sendo distribuído em quatro classes, conforme mostra a tabela 01, com as classes Água ocupando uma área de 1.915,002121 ha, Banana 1.19,437332 ha, Solo 22.01,598027 ha e Vegetação 103.53,574457 ha, assim ocupando toda área do perímetro.

Dessa forma é possível analisar a área como um todo e explicar cada classe a partir de sua dimensão quantificada pelo programa *ArcGis*. Conforme o quadro 1, a classe vegetação corresponde a de maior área com 103.53,574457 ha, isso pode ser justificado pelo fato de nem todo o perímetro do projeto estar disponibilizado para a agricultura e porque a classe Vegetação incluir vegetação arbustiva, cerrado ralo, cerrado denso, mata ciliar e culturas que os valores dos pixels diferem dos encontrados na área de cultivo da bananicultura, como dito anteriormente.

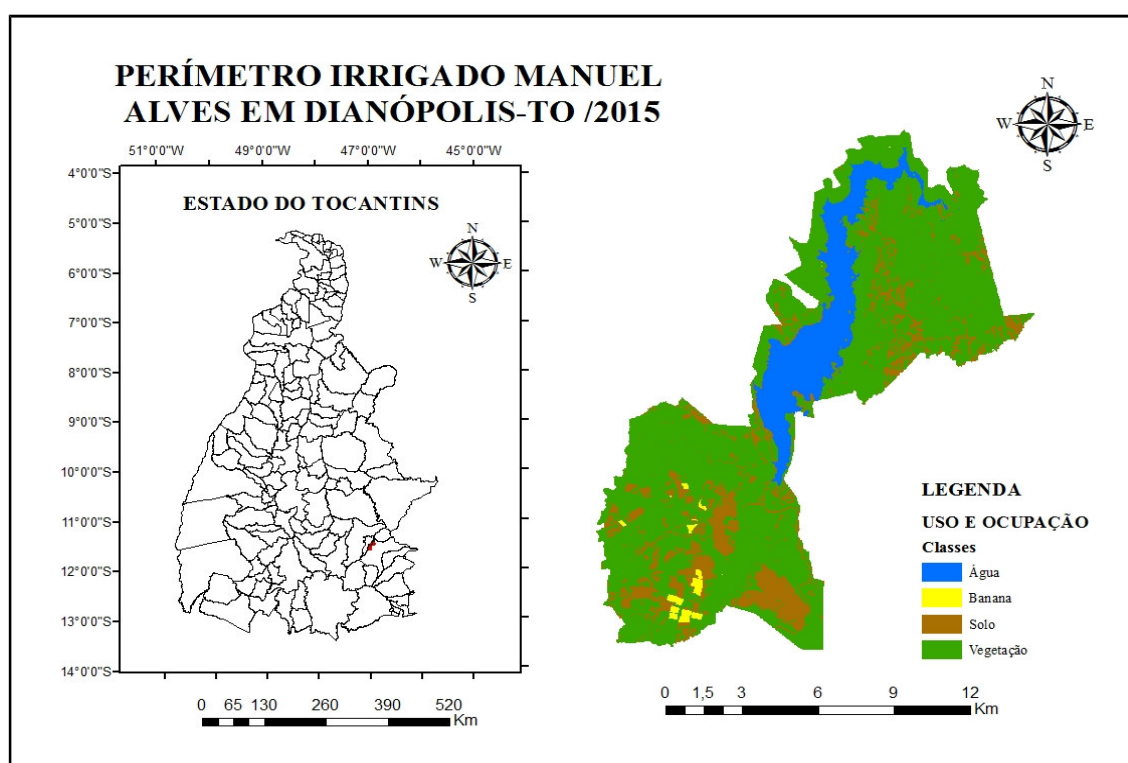


Figura 02. Uso e ocupação do solo no Perímetro Irrigado Manuel Alves no ano de 2015, apresentando quatro classes de uso e ocupação do solo.

A classe Solo possui a segunda maior área, com 22.01,598027 ha, essa dimensão é caracterizada pelo solo exposto muitas vezes associado a ações antrópicas, como, desmatamento para atividade agrícola. Seguida da classe Água com 1.915,002121 ha, um reservatório com 241 milhões de litros d'água, de onde é retirada ao recurso hídrico para irrigação das culturas.

A classe da Banana possui a menor área dentre as quatro relacionadas, correspondente a 1.19,437332 ha. No entanto, é a cultura que valores dos pixels mais diferem dos encontrados na

área do Perímetro Irrigado Manuel Alves, esse fator pode está coligado com o fato da bananicultura presente na área possuir um porte alto e pigmentação diferenciado, o que aumenta a refletância da mesma e também por ser a cultura mais produzida no local.

6. CONCLUSÕES

O mapeamento temático possibilitou analisar as áreas ocupadas no Perímetro Irrigado Manuel Alves no ano de 2015 e quantificar a área total e de cada classe selecionada. Além de tudo, a metodologia utilizada apresenta técnicas de processamento digital e classificação digital de imagens digitais do *OLI/LandSat-8* capaz de mostrar uma tecnologia acessível e economicamente viável.

Pode-se destacar que estudos relacionados à caracterização do uso e ocupação do solo são imprescindíveis para a definição de políticas públicas de ordenamento territorial, permitindo compreender a dinâmica de ocupação dos territórios e como esta influência no meio natural.

Vale salientar também, o uso e ocupação da bananicultura, pois foi a cultura que mais correspondeu as leituras dos valores dos pixels, facilitando sua identificação e quantificação da área.

AGRADECIMENTOS

Aos Programas de Apoio à Pesquisa (PAP) e Iniciação Científica (PIC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) pela concessão de recursos e bolsas para o desenvolvimento do trabalho.

A Associação dos Produtores de Frutas do Perímetro Irrigado Manuel Alves.

REFERÊNCIAS

- ASRAR, G. Theory and applications of optical remote sensing. New York: Wiley, 1989. 734p.
- BAKR, N., WEINDORF, D.C., BAHNASSY, M.H., MAREI, S.M., EL-BADAWI, M.M. **Monitoring land cover changes in a newly reclaimed area of Egypt using multi-temporal Landsat data.** Applied Geography, v. 30, pp. 592–605, 2010.
- BATISTA, J. L. O; SILVA, A. B.; SANTOS, R. L. **Procedimentos metodológicos para o mapeamento da cobertura e uso do solo da carta sc-24-z-c-i-3, utilizando geotecnologia.** In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 7, 2010, Recife. Artigo, p. 001-009. Disponível em: www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Todos_Artigos/A_190.pdf. Acessado em 19 de agosto de 2016.

CÂMARA, G.; Davis.C.; MONTEIRO, A.M.; D'ALGE, J.C. **Introdução à ciência da geoinformação.** São José dos Campos, INPE, 2001. Disponível em: <http://mtcm12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>. Acessado em 19 de agosto de 2016.

CRÓSTA, A. P. (1992). Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto. São Paulo, 173P. (Tese - Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de Campinas.

GALEAZZI, Breno Paiani. **Projeto Manoel Alves.** 2015. Disponível em: <https://projetomanuelalves.wordpress.com/>. Acessado em 19 de agosto de 2016.

JENSEN, J. R. **Introductory digital image processing: a remote sensing perspective.** 2nd. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.

RODRIGUES, A. C. M. (2000). Mapeamento Multitemporal do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião-SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM-Landsat e HRV- SPOT. São José dos Campos: INPE, 94p.

SILVA, Alexandre Medeiros; XAVIER, Ana Paula Campos; MEDEIROS, Isabella Carvalho de. **Análise multitemporal e atualização do mapa de uso e ocupação do solo do município de Monteiro-PB.** 2013. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p1013.pdf>. Acessado em 10 setembro de 2016.

SILVA, J.X.; ZAIDAN, R.T. **Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações.** 4ª ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

SOARES, Sérgio Caldas; GONÇALVES, João Paulo Domingos; FONSECA, Leila Maria Garcia. **Mapeamento e análise multitemporal do uso e ocupação do solo em região do município de Santarém-PA através de imagens Landsat 5-TM.** 2011. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0639.pdf>. Acessado em 09 setembro de 2016.

TEIXEIRA, A. L. de A.; MORETI, E.; CHRISTOFOLETTI. **Introdução aos sistemas de informações geográficas.** Rio Claro: Do Autor, 1997. 80p.

VASCONCELLOS, Bruna Nascimento de; TERRA, Lueni Gonçalves; CARDOSO, Claire Delfini Viana. DINÂMICA ESPACIAL DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE UNISTALDA-RS, NOS ANOS DE 1995, 2000 E 2010. **Reget**, [s.l.], v. 17, n. 17, p.3438-3444, 13 fev. 2014. Universidad Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2236117011002>.

VENTURIERI, A.; SANTOS, J. R. dos. Técnicas de classificação de imagens para análise da cobertura vegetal. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. (Org.). **Sistemas de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura.** 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 1998. p. 351-371.