

ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO JATOBÁ, NOROESTE DO CEARÁ.

Autor(es): Raniel de Aguiar de Freitas¹; Dra.^a Simone Ferreira Diniz²

¹ Pós-graduando Mestrando Acadêmico em Geografia da Universidade estadual Vale do Acaraú-CE, ranielgeo@gmail.com ² Professora orientadora: Doutora do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú-CE, simone_diniz@uvanet.br

Resumo:

O estudo dos efeitos das ações humanas nas paisagens naturais, especialmente no semiárido do Nordeste brasileiro é de suma importância. A substituição de áreas naturais por atividades agrícolas e pecuárias, assim como a fragmentação de áreas florestais, pode causar a perda de biodiversidade e a degradação do solo. O objetivo desta pesquisa é analisar o uso e a cobertura do solo na bacia hidrográfica do riacho Jatobá, um dos afluentes do rio Coreaú, no Ceará. O objetivo é identificar os padrões de uso e ocupação do solo na região e avaliar os impactos dessas atividades na disponibilidade e qualidade dos recursos naturais e propor medidas mitigadoras sustentáveis. Para coletar informações sobre o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do riacho Jatobá, foram utilizadas diversas ferramentas, incluindo o Sistema de Informações Geográficas QGIS (3.30), Excel (2016), Word (2016) e registros fotográficos. A análise envolveu a coleta de dados de imagens de satélite de alta resolução, na qual foi feita uma classificação supervisionada de imagens, que foi empregado o plugin *Dzetsaka Classification Tool* e a realização de pesquisas de campo para avaliar o estado atual do uso e ocupação do solo na área. Dessa forma, a utilização de imagens de satélite como ferramenta possibilitou uma análise espacial abrangente do ambiente, fornecendo informações essenciais para o estudo do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Jatobá. Na região semiárida do Nordeste do Brasil, foi crucial considerar os efeitos das ações humanas sobre o ambiente natural para o entendimento do todo de forma integrada. As atividades agrícolas e pecuárias causam a substituição de habitats naturais e a fragmentação das florestas, levando à degradação do solo e à perda de biodiversidade. No entanto, existem estratégias que podem ser implementadas para mitigar esses impactos, como práticas de manejo sustentável e preservação de zonas de vegetação nativa. Os órgãos públicos, os produtores rurais e a sociedade em geral devem ser informados destes efeitos e contribuir na busca da melhoria da preservação da biodiversidade e das atividades humanas sustentáveis nas paisagens naturais.

Palavras-chave: Uso e ocupação, bacia hidrográfica, imagem de satélite.

INTRODUÇÃO E OBJETIVO(S)

Os efeitos das ações humanas nas paisagens têm sido significativas, na maioria devido à substituição de áreas naturais por vários tipos de uso da terra e na fragmentação de regiões florestais (Matsushita et al., 2006). Este processo está ligado a vários fatores que podem impactar a disponibilidade e a qualidade dos recursos naturais e causar perda generalizada de



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

biodiversidade (Mendoza et al., 2011).

Uma dessas causas é o uso intensivo de áreas para agricultura e pecuária, prática comum no semiárido do Nordeste brasileiro, infelizmente, esta atividade pode resultar na diminuição da fertilidade do solo, no aumento dos processos de erosão e na perda de biodiversidade (Vanzela et al., 2010).

É fundamental compreender o meio ambiente identificando e categorizando o uso do solo, pois isso é essencial na criação de métodos que adquiram e preservem tais informações. O conhecimento preciso do arranjo espacial das diferentes formas de utilização do espaço exige uma coleta detalhada de dados, isto se deve à natureza altamente dinâmica do ambiente que requer atualizações frequentes.

A análise aprofundada das bacias hidrográficas pode ser realizada utilizando imagens orbitais de alta resolução para categorizar os padrões de uso e ocupação da terra. Fonseca (2000) afirma que a utilização de imagens de satélite como meio de geração de mapas é um grande catalisador para a inovação em geoprocessamento.

O geoprocessamento, conforme definido por Rosa (2013), é um conjunto de tecnologias projetadas para coletar e manipular dados espaciais, juntamente com a criação de novos sistemas e aplicações que variam em complexidade.

Segundo Fitz (2008), o processo de geoprocessamento utiliza um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para realizar levantamentos e análises de informações georreferenciadas, visando gerenciar ou planejar uma determinada área.

A área estudada está localizada na porção noroeste do estado do Ceará, no alto curso da bacia hidrográfica do rio Coreaú, mais precisamente no riacho Jatobá que é um dos afluentes do rio Coreaú, delimitada parcialmente pelos municípios de Ubajara, Mucambo, Frecheirinha, Coreaú, Ibiapina e Sobral. Ambiente de suma importância ecológica para região noroeste do estado do Ceará.

Este estudo visou realizar uma análise detalhada do uso e ocupação do solo na região hidrográfica do Riacho Jatobá. Para atingir esse objetivo, foi necessário uma análise minuciosa dos padrões de uso e práticas de ocupação. Esta área é de suma importância por fornecer recursos hídricos para diversas comunidades e atividades econômicas, como a agricultura e a pecuária. Para isso, foram utilizadas imagens de satélite e pesquisas em campo para avaliar o estado atual do uso e ocupação do solo na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a coleta de informações e estudo da área foram utilizadas diversas ferramentas, entre elas o sistema de informações geográficas QGIS (3.30), Excel (2016), Word (2016) e registros fotográficos.

Foram realizadas uma extensa pesquisa com base em diferentes fontes literárias, incluindo a análise de imagens de satélite do catálogo Landsat 9, além de dados do U.S Geological Survey - USGS. O processo de montagem do mosaico requereu o download de três cenas distintas. Essas cenas foram então combinadas usando as bandas B06, B05 e B04, respectivamente, o resultado foi uma composição de cores verdadeiras no formato RGB.

Foi feito uma classificação supervisionada de imagens, com o uso do plugin Dzetsaka Classification Tool. Este plugin pode ser instalado como um complemento na barra superior. Para incorporar as classes alvo de classificação, foi gerado um shapefile de polígonos de área. Concluído todo o processo de classificação, a camada raster relevante para a área de estudo e o shapefile contendo a classificação supervisionada foram adicionados ao plugin Dzetsaka. O resultado foi um novo raster que retratou as classificações de uso e ocupação do solo.

No monitoramento da dinâmica de uso e ocupação do solo, as técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento tornaram-se ferramentas essenciais devido à sua capacidade de atualizar dados com frequência, processar informações rapidamente e proporcionar benefícios econômicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme classificação de Souza (2000) a sub-bacia hidrográfica do riacho Jatobá abrange uma grande área, localizada na superfície sertaneja, que é uma das principais formações geográficas do Nordeste brasileiro, caracterizada pela presença de uma vegetação adaptada às condições semiáridas da região e pela ocorrência de diversas formações rochosas onde é visível um ambiente de desmatamentos, com a retirada da cobertura vegetal, em que é praticado a cultura de subsistência e pecuária, muito característico de regiões semiáridas, além da exploração de recursos minerais, apresenta solos rasos a medianamente profundos, pedregosos e afloramentos rochosos, com coberturas de caatinga com diferentes fisionomias florísticas em relevo aplainado, clima quente com chuvas sazonais.

A planície fluvial do riacho Jatobá, contém uma extensão rebaixada dos demais



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

depósitos de sedimentos arenosos, presença de vegetação de mata ciliar, que durante seu percurso apresenta áreas propícias à prática de lavouras irrigadas, agropecuária, ambiente onde é perceptível a degradação ambiental. Estão presentes na área Inselberg, são muito comuns, a área apresenta uma paisagem peculiar e interessante que são pequenas formas cristalinas dissecadas com presença de vegetação de caatinga arbóreo, e presença de Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos.

O Planalto da Ibiapaba, área onde está localizada a nascente do rio Coreaú, é uma superfície elevada com um front escarpado, dissecado por colinas e cristas, conforme Souza (2000), a vegetação é mais desenvolvida, caracterizada como mata úmida e subúmida seca, manifestando-se por uma predominância de Argissolos Vermelho-Amarelos eutróficos associados a Latossolos, comprovando o impacto da pedogênese sobre a morfogênese.

Conforme Almeida et al. (1977), o Nordeste brasileiro é predominantemente formado por rochas do embasamento pré-cambriano, fazendo parte da Província Borborema, a geologia da área avaliada apresenta rochas das eras geológicas paleoproterozóico a cenozoica. O relevo regional ocorre sob a forma de domínios morfoestruturais, em terrenos de consolidação muito antigos, escudos ou crátons constituídos de rochas ígneas de consolidação intrusivas pré-cambriana, além de bacia sedimentar pouco deformada, e em termos de depósitos sedimentares Cenozóicos (DINIZ, 2010).

As unidades litoestratigráficas encontradas na área de estudo com auxílio do mapa geológico do estado do Ceará do serviço geológico do Brasil (CPRM) através da análise possibilitou estudar os tipos litoestratigráficas, segundo a CPRM (2003), plutos Mucambo da era Paleozoica, período Cambriano de idade aproximada de 532 a 523 milhões de anos, apresentam granitos, sienitos, microgranitos, aplitos, granófiros, monzonito, Serra Grande da era Paleozoica no período Siluriano, de idade variando de 435 a 411 milhões de anos, apresenta uma litologia composta de conglomerados e arenitos em parte feldspáticos, com intercalações de siltitos e folhelhos, possuindo uma declividade variando de fortemente ondulado a escarpado.

Formação Coreaú, formado por subarcóseas e arcóseas de tonalidades cinzentas e cremes, grauvacas conglomerativas, Formação Frecheirinha composto pela litologia, metacalcários calcíticos e dolomíticos de cor cinza escura e cinza azulada. Formação Caiçaras formada por litologia com ardósia cinza, com cores de alteração marrom avermelhadas, arroxeadas e a formação Trapiá presença de metarenito de cor marrom arroxeadada com tonalidades esverdeadas, metassilticos e metarenitos. Zanella (2014) ressalta que o semiárido nordestino é



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

caracterizado por um período chuvoso irregular e um período seco.

Essas chuvas são ocasionadas por sistemas atmosféricos como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) uma banda de nuvens que circunda na faixa equatorial, formada pela confluência dos ventos alísios do hemisfério norte e com os ventos alísios do hemisfério sul. Presença de complexos convectivos de mesoescala (CCM) formada por condições locais por determinadas variáveis ocorrendo precipitação intensa, ainda linhas de instabilidades (LI), conjunto de linhas que atuam como formadoras de nuvens, o fenômeno de superfície do mar, como El niño acontecendo quando por um aquecimento anormal das águas superficiais do Oceano Pacífico, La niña fenômeno totalmente contrário que consistem no resfriamento das águas do Oceano Pacífico.

Em relação às unidades fitoecológicas, foram verificados dados que indicam que a área possui predominância de diversas categorias de unidades de vegetação como caatinga do cristalino que é o tipo de vegetação típica de superfície sertaneja, arbustiva aberta, geralmente tem um porte mais baixa, formada por arbustos espaçados atingido uma média de 2 metros de altura, é comum a presença de cactáceas dispersas em solo raso e pedregoso, comumente encharcado durante a estação chuvosa, caducifólia espinhosa, costuma apresentar 3 estratos um arbóreo, arbustivo e herbáceo com presença de solos profundos.

Mata seca está presente em área sedimentar são áreas características de altitudes elevadas, vegetação densa e alta, com característica paisagística diferente das demais áreas do semiárido, contém solos profundos, apresentação das principais espécies de flora presente, Mata úmida do sedimentar ocupa as áreas mais elevadas dos topos, encostas das serras úmidas e planaltos sedimentares como está presente no planalto da Ibiapaba.

Conforme a base da Classificação de Solos da Embrapa (2018), a maior predominância são os solos do tipo Argissolos que dividem em Argissolos Vermelho-Amarelo e Argissolos Vermelho, Diniz (2010) destaca que os Argissolos Vermelho-Amarelo são solos minerais não hidromórficos, com horizonte A ou E, argila de alta ou baixa atividade, a principal característica em destaque é a morfologia, presença de um horizonte B textural abaixo de um horizonte A ou E, Argissolos Vermelho Eutrófico são solos com saturação por bases na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. São solos que possuem, em sua camada superficial, uma coloração vermelha intensa, resultante da presença de óxidos de ferro.

Presença de Neossolos Litólicos, solos com características de solos rasos, textura argilosa muito suscetível à erosão, predomina nas depressões sertanejas, solos rochosos



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

fragmentados, apresentando horizonte A diretamente sobre as rochas, ou seja, são solos rasos e muito fragmentados, podendo ser eutróficos ou pobres em nutrientes em termos de fertilidade. Latossolos Amarelo, são identificados em extensas áreas dispersas na região, estão associados aos relevos, plano, suave, ondulado ou ondulado, são solos bem drenados e profundos, situado em áreas a partir de rochas sedimentares e ígneas que passaram por processos de intemperismo e erosão ao longo do tempo. Eles são solos bastante profundos e apresentam baixa fertilidade natural, com baixos teores de nutrientes como fósforo e cálcio.

Historicamente, a região em questão foi utilizada para fins de criação de gado e da agricultura, a utilização de culturas que suportassem a seca, como milho e feijão, intensificou o processo agrícola. No entanto, esta intensificação resultou em impactos ambientais negativos, incluindo erosão do solo, diminuição da biodiversidade e abastecimento de água inadequado.

A vegetação densa (figura 1) está localizada nas áreas mais altas deste local estão situadas principalmente em terrenos íngremes em altitudes altas, moderadas. Essas áreas são conhecidas por sua densa vegetação, dificultando a construção residencial e as atividades socioeconômicas. A densa cobertura vegetal nestas regiões afeta a umidade do solo e os padrões de precipitação. A cobertura vegetal aumenta as taxas de infiltração do solo, reduz o escoamento superficial e aumenta a capacidade de armazenamento de água no solo, aumentando a disponibilidade de água para plantas e outros organismos.

Vegetação de caatinga com fisionomia mais abertas e espaçadas estão tipicamente associadas a uso e ocupação mais intensos do solo. Esses tipos de áreas são comumente encontrados na superfície sertaneja. Após uma inspeção mais detalhada, torna-se evidente que a vegetação nessas áreas é irregular e descontínua, na maioria devido às práticas agrícolas e a desmatamento.

Rios e riachos estão entre as formações naturais de água mais presentes nas regiões semiáridas. Estas massas de água desempenham um papel fundamental no apoio à sobrevivência da flora e da fauna, bem como das comunidades humanas que residem nestas áreas. Porém, devido às condições climáticas semiáridas, os rios e córregos dessas regiões podem sofrer períodos de seca. Estas secas podem resultar numa diminuição significativa da disponibilidade de água, o que pode ter um impacto negativo na vida aquática, bem como na utilização da água para atividades humanas como irrigação e abastecimento de água.

A pecuária, centrada principalmente em caprinos e ovinos, tem o maior potencial de desenvolvimento na bacia devido à sua capacidade de adaptação a condições ambientais variadas. No entanto, esta prática agrícola tem impactos negativos na terra. A erosão do solo



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG

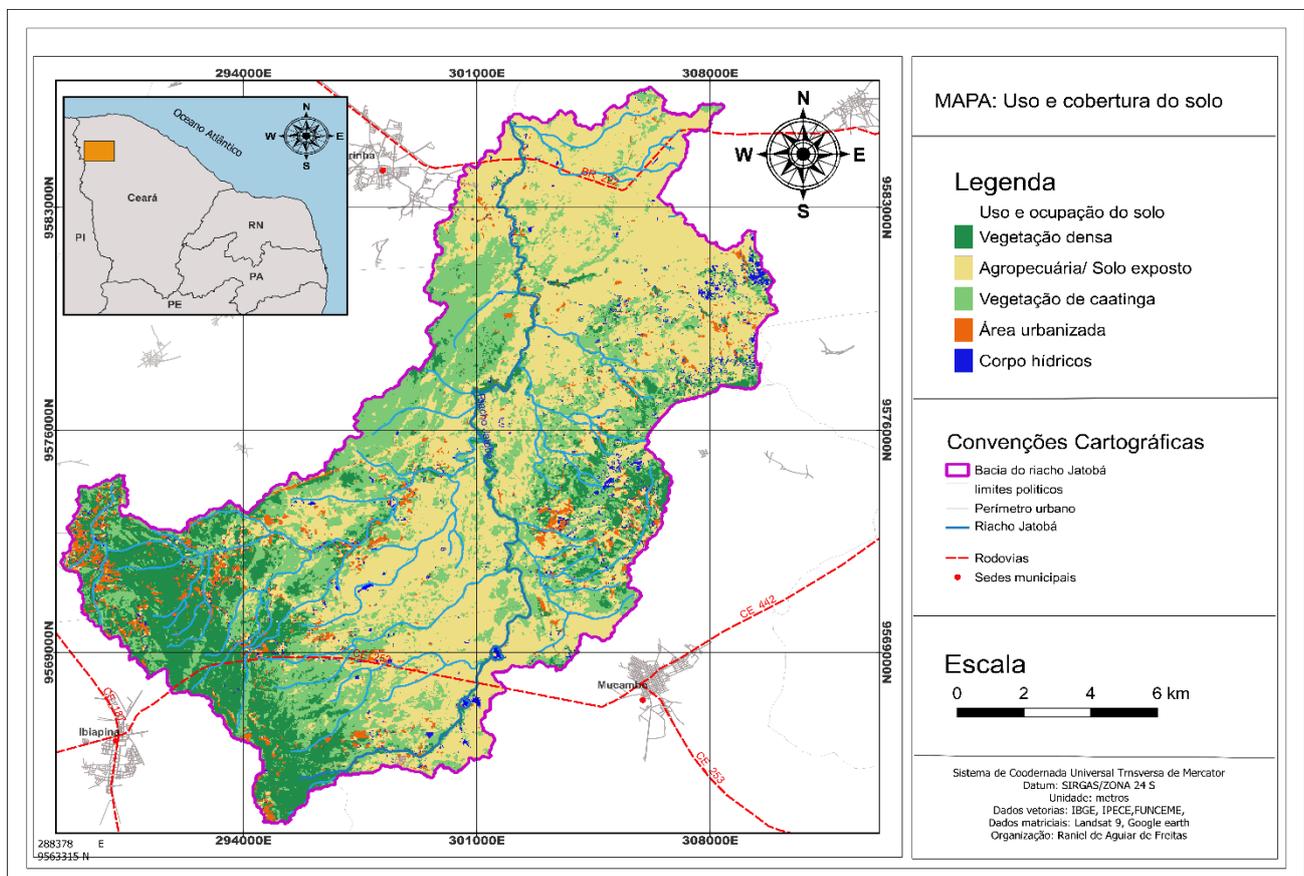


CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

devido ao pisoteio intensivo e à supressão da vegetação estão entre os problemas mais comuns.

A expansão das áreas urbanas na área pesquisada é resultado do crescimento populacional, sendo considerada um fator significativo resultante na perda da cobertura vegetal e na fragmentação dos habitats naturais, a progressão da urbanização exacerba os processos de degradação ambiental, o desmatamento e a poluição.

Figura 1 e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Riacho Jatobá-CE.



Fonte: Freitas,2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância de se considerar os impactos das ações humanas nas paisagens naturais, especialmente no semiárido do Nordeste brasileiro é de grande relevância. A substituição de áreas naturais por atividades agrícolas e pecuárias, bem como a fragmentação de regiões florestais, pode levar à perda de biodiversidade e à degradação do solo. No entanto, existem práticas que podem ser adotadas para minimizar esses impactos, como a adoção de técnicas de manejo sustentável e



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

a preservação de áreas de vegetação nativa. O uso do SIG para o planejamento e gestão ambiental é de suma importância para o estudo integrado da natureza numa perspectiva sustentável. É importante que os gestores públicos, produtores rurais e a sociedade em geral estejam cientes desses impactos e trabalhem juntos para promover a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade das atividades humanas nas paisagens naturais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio com a concessão de bolsa de estudo, ao Laboratório de Estudos Ambientais e Climáticos e ao Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade estadual Vale do Acaraú.

Q

REFERÊNCIAS

- CPRM. Atlas digital de geologia e recursos minerais do Ceará. Edição 2003, Esc: 1:500.000 CPRM, 2003.
- DINIZ, S. F. Caracterização Fisiográfica e Pedológica da região Norte do Estado do Ceará. 2010, tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista (UEP), Rio Claro, 2010.
- FERNANDES, A. **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. FUNCEME.
- FITZ, P. R. **Cartografia Básica**. 3.ed.São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- FONSECA, L. M. G. **Processamento Digital de Imagens**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2002.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª edição, Rio de Janeiro-RJ, 2006.
- Matsushita, B.; Xu, M.; Fukushima, T. **Characterizing the changes in landscape structure in the Lake Kasumigaura, Japan using a high-quality GIS dataset**. Landscape and Urban Planning, v.78, p.241-250, 2006.
- MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília: UNB, 2012.
- SOUZA, Marcos José Nogueira de. Bases naturais e esboço de zoneamento geoambiental do estado do Ceará. In: LIMA, Luis Cruz (orgs.). **Compartimentação territorial e gestão regional do estado do Ceará**. Fortaleza: Editora FUNCEME, 2000.
- ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 7.ed. Uberlândia: Ed. UFU, 2009.



UNIVERSIDADE ESTADUAL
VALE DO ACARAÚ

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E EDUCAÇÃO SUPERIOR

Mendoza, M. E.; Granados, E. L.; Geneletti, D.; Pérez-Salicrup, D. R.; Salinas, V. Analysing land cover and land use change process at watershed level: A multitemporal study in the Lake Cuitzeo Watershed, Mexico (1975-2003). *Applied Geography*, v.31, p.237-350, 2011.

Vanzela, L. S.; Hernandez, F. B.; Franco, R. A. M. **Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Corrégo Três Barras**, Marinópolis. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, p.55-64, 2010.

ZANELLA, Maria Elisa. **Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino**. Caderno prudentino de geografia, Associação dos Geógrafos Brasileiros. 2014.