

MAPEAMENTO DO USO E ADEQUAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO TIGRE – PB COM O AUXÍLIO DE GEOTECNOLOGIAS

Shirley Coutinho Alves Rêgo
Universidade Federal da Paraíba
shirley.geotecnologa@hotmail.com

Maria Niedja Silva Lima
Universidade Federal da Paraíba
niedjalima_jp@hotmail.com

Thereza Rachel Rodrigues Monteiro
Universidade Federal da Paraíba
terarachel@hotmail.com

Bartolomeu Israel de Souza
Universidade Federal da Paraíba
bartoisrael@yahoo.com.br

EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E GEOTECNOLOGIAS

RESUMO: A Geografia desde suas origens é conhecida por ser a única ciência capaz de abordar a relação existente entre homem e natureza, juntas ou separadamente no tempo e no espaço e diante disso buscou analisar o resultado da interação entre a relação sociedade e natureza. Diante das constantes modificações causadas pela ação humana na natureza e a intensificação da degradação da paisagem nos últimos anos, a geografia tem buscado auxílio em outras ciências e tecnologias para entender os complexos processos de degradação do meio. Nesse sentido as geotecnologias estão sendo cada vez mais utilizadas como ferramenta em diagnósticos ambientais, contribuindo no monitoramento, recuperação e ações de planejamento e gestão de áreas em processo de degradação como é o caso do bioma da caatinga. Devido à falta no controle do uso do solo por órgãos competentes, a população vem habitando áreas inadequadas e muitas vezes de proteção ambiental, gerando assim problemas ambientais significativos, o que evidencia a importância de estudos nessas áreas. O presente trabalho tem por objetivo mapear o uso e adequação do solo no município de São João do Tigre-PB, onde está localizado uma área de proteção ambiental (APA das Onças), através de técnicas de Geoprocessamento, como o Sensoriamento Remoto, Sistema de Informações Geográficas (SIG), trabalho de campo e técnicas de interpretação da paisagem. Para realização do estudo foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5 TM e o processamento dos dados foi feito no software Spring 5.1.7. Os resultados possibilitaram uma análise do uso e adequação do solo aplicados na região. Foram observadas atividades agrícolas, vegetação tipo caatinga aberta e fechada e alguns corpos d'água, sendo a caatinga aberta a classe com maior representação espacial. Através da análise dos resultados e do trabalho de campo observou-se que atividades agrícolas juntamente com as queimadas e o desmatamento realizados na área agride o meio ambiente, trazendo consequências não só ao meio, mas a própria sociedade que vive da terra que cultiva. Também demonstrou os resultados satisfatórios do uso das geotecnologias como ferramenta no mapeamento do uso e adequação do solo em regiões vulneráveis a degradação.

Palavras-chave: Uso do solo, Sistemas de Informações Geográficas e Sensoriamento Remoto

ABSTRACT: Geography since their origin is known for being the only science that addresses the relationship between man and nature, together or separately in time and space, and before it sought to

analyze the outcome of the interaction between the relationship between society and nature. Given the constant changes caused by human action on nature and landscape degradation intensified in recent years, geography has sought help in other sciences and technologies to understand the complex processes of degradation of the environment. In this sense the geotechnologies are being increasingly used as instrument for environmental diagnosis, contributing to the monitoring, recovery and action planning and management areas in the process of degradation as is the case of the caatinga biome. Because of the lack control of land use by competent authorities, the population has been living and often inadequate areas of environmental protection, thus generating significant environmental problems, which highlights the importance of studies in these areas. This study aims to map the use and suitability of the soil in São João do Tigre City, which is located an environmental protection area, using techniques of geoprocessament, such as Remote Sensing and System Geographic Information (GIS), fieldwork techniques and interpretation of the landscape. To conduct the study were using, images from Landsat 5 TM and the data processing was done in Spring 5.1.7 software. The results allowed an analysis of use and suitability of soil applied in the region. Agricultural activities were observed, open and closed vegetation types and water bodies, the open vegetation was the class with higher spatial representation. By analyzing the results and the field work it was observed that agricultural activities along with the burning and deforestation made in the area damage the environmentally, having consequences not only for the environment, but to the society. Also showed satisfactory results of the use of geotechnologies to mapping the use and suitability of the soil in areas vulnerable to degradation.

Keywords: Land use, Geographic Information Systems and Remote Sensing

1 JUSTIFICATIVA E PROBLEMÁTICA

Na atualidade as questões ambientais tem sido um dos assuntos mais discutido entre os pesquisadores que tenta impor limite e controle no uso dos recursos naturais. Neste sentido o uso sustentável e a conservação dos recursos florestais do bioma Caatinga passam por duas questões fundamentais. A primeira diz respeito à importância econômica regional como fonte de energia. A segunda questão refere-se à potencialidade do bioma Caatinga, ainda pouco disseminada sobre os produtores rurais.

A Caatinga está entre os biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas, ela é o único bioma exclusivamente brasileiro, isso significa que o patrimônio biológico desse bioma não é encontrado em nenhum outro lugar do mundo além do Nordeste do Brasil. Possui área de 735.000 km², sendo composto por um mosaico de arbustos espinhosos e de florestas sazonalmente secas, com mais de 2.000 espécies de plantas vasculares, peixes, répteis, anfíbios, aves e mamíferos. O endemismo nesses grupos varia entre 7% e 57% (LEAL, 2005).

A área do Bioma Caatinga segundo a delimitação do IBGE (2004) é de 844.453 km² e cobre 9,92% do território nacional, uma área maior que Espanha e Portugal juntos. Dentre os biomas brasileiros, é o menos conhecido cientificamente e vem sendo tratado com baixa prioridade, não obstante ser um dos mais ameaçados, devido ao uso inadequado e insustentável dos seus solos e recursos naturais, e por ter cerca 1% de remanescentes protegidos por unidades de conservação (ROCHA et al,2007).

A exploração dos recursos naturais da região Nordeste, ao longo dos anos, caracterizou-se por uma intensidade diferenciada dentro dos outros processos de ocupação nos demais biomas. Quase que imediatamente após a chegada dos colonizadores, a região e seus habitantes se defrontaram com modos completamente desconhecidos de utilização da vegetação e de seus recursos.

As regiões compostas pela caatinga sempre passaram por processos de secas onde as principais causas são externas, porém a semiáridéz da região é provavelmente motivada também por circunstâncias locais, como a topografia e a alta refletividade de sua crosta (MOLION, 1985). Esses fatores, associados a outros, acabam criando um conjunto de paisagens típicas dessa parte do Brasil. Deste modo, faz-se necessário a criação de mecanismos de controle e gerenciamento das atividades humanas nessas regiões, a fim de minimizar os efeitos ambientais e socioeconômicos.

As geotecnologias estão sendo usada com êxito em várias áreas do conhecimento como a geografia, ressaltando as contribuições em estudos no meio ambiente, destinando-se a tratar os problemas ambientais levando em consideração a localização, a extensão e as relações espaciais dos fenômenos analisados, visando a contribuição para a sua presente explicação e para o acompanhamento de sua evolução passada e futura (XAVIER, 2004).

A difusão desta tecnologia vem ganhando espaço à medida que a ciência na área tecnológica avança e aumenta a necessidade de automatizar parte do processamento de dados com características espaciais com o objetivo principal de reduzir os custos de produção e manutenção de mapas, fazendo surgir várias ferramentas para a captura, armazenamento, processamento e apresentação de informações espaciais georreferenciadas retiradas desses dados.

Essa relação das geotecnologias e o meio ambiente vêm da tentativa do homem - enquanto ser social, que interfere na paisagem natural criando novas situações ao reordenar o espaço, alterando assim o equilíbrio da natureza que não é estática e sim dinâmica - de criar soluções para as causas de suas ações, que interfere nocivamente no curso natural de sua vida (LIMA, 2009).

Estudos Ambientais estão utilizando cada vez mais técnicas de sensoriamento remoto e Sistemas de Informações Geográficas, levando em consideração a facilidade da representação da espacialidade cartográfica do fenômeno analisado e a integração dos dados pelo mapeamento temático. O potencial de informações que podem ser abstraídas dessa análise torna-se cada vez mais uma prática imprescindível para os estudos dessa natureza, tendo em vista a necessidade de monitoramento de áreas que estão sujeitas às constantes intervenções humanas (LIMA, 2010).

Nesse contexto, estudos já foram realizados com o objetivo de espacializar o uso do solo e a vulnerabilidade à degradação ambiental em regiões semiáridas, utilizando as geotecnologias como ferramenta, dentre os estudos podemos citar:

Pacheco & Freire (2002), os quais mapearam e analisaram o processo de desertificação na região do Xingó, utilizando o Sensoriamento Remoto e associando a ele dados demográficos, bem como foi realizado trabalho de campo para a detecção de área degradadas na usina Hidroelétrica do

Xingó, entre os Estados de Alagoas e Sergipe. Obteve o resultado de que na área de estudo analisada, houve um crescimento da pobreza humana e a degradação da Caatinga nos períodos de 1989 a 2003, aumentando assim a exposição de solo e a diminuição da agricultura e do pastoreio da terra.

Rocha & Alves (2007), fizeram um diagnóstico ambiental no município de Picuí-PB, usando as ferramentas de Geoprocessamento. Esse trabalho buscou sintetizar e analisar os fatores físicos, bióticos, sociais e demográficos, objetivando classificar as relações entre os componentes naturais e socioeconômicos dessa região. Foram usados indicadores de situação (elementos relativos ao clima e aos aspectos socioeconômicos) e os indicadores de desertificação (identificam o fenômeno em nível ambiental, isto é, relativos à vegetação, solos e recursos hídricos). A análise geoambiental do meio físico e antrópico foi desenvolvida a partir do uso de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.

Pereira et. al. (2009) analisaram o comportamento espectral da cobertura vegetal de uma área de caatinga após sucessivas estiagens. Os resultados demonstraram uma redução das áreas cobertas por vegetação densa e semidensa, enquanto as áreas de Caatinga menos densas e solos expostos cresceram. Também foi possível constatar que as áreas mais antropizadas apresentaram maiores índices de degradação, evidenciando o aspecto socioeconômico como impactante na degradação da Caatinga.

Diante do exposto podemos perceber a importância de diagnósticos ambientais eficientes e o potencial do uso das geotecnologias, principalmente pela grande possibilidade de geração de informações que podem proporcionar um melhor entendimento da dinâmica processo de degradação ambiental e sua espacialização, o que poderá auxiliar na criação de políticas públicas consistentes para a solução dos problemas ambientais relacionados a essas áreas, principalmente em regiões onde o processo de degradação se encontra cada vez mais intensificado como ocorre no bioma da caatinga como um todo, ressaltando a necessidade de estudos onde se encontram áreas de preservação como é o caso da região em estudo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Mapear o uso e adequação do solo no município de São João do Tigre-PB, através de técnicas de Geoprocessamento, como o Sensoriamento Remoto, Sistema de Informações Geográficas (SIG), trabalho de campo e técnicas de interpretação da paisagem.

2.2 Específicos

- Levantamento de campo para identificar os classes de uso do solo;
- Analisar a paisagem objetivando a identificação de possíveis degradações ambientais de acordo com os diversos usos de solo na área;

- Coleta de dados georreferenciados e alfanuméricos para atualização e registro da base cartográfica;
- Utilizar as ferramentas de Geoprocessamento no processo de tratamento dos dados;
- Mapear o uso e adequação do solo;
- Gerar os mapas temáticos para o diagnóstico de situações.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O município de São João do Tigre está localizado na Microrregião São João do Tigre e na Mesorregião Borborema do Estado da Paraíba (Figura 1). Sua área é de 816 km² com população total de 4.481 habitantes (IBGE,2010).



Figura 01: Localização do município de São João do Tigre – PB.

A vegetação é basicamente composta por caatinga hiperxerófila com trechos de floresta caducifólia, o clima é do tipo tropical semiárido, o relevo é predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas, encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, região do Alto Paraíba e todos os cursos d' água têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

O município está inserido predominantemente na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja que representa a paisagem típica do semi-árido nordestino, onde grande parte do seu território está inserido numa Unidade de Conservação Estadual, a Área de Proteção Ambiental (APA) das Onças,

com uma extensão de 36.000 há, sendo mais da metade da cidade a área registrada como APA na SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente .

3.2 Material

O software de SIG (Sistema de Informação Geográfica) utilizado para o processamento foi Spring 5.1.7.

A base de dados geográficos foi obtida junto ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) na escala 1:100.000 e as informações sobre os tipos de solos foram adquiridas no site da AESA (Agencia Executiva Estadual de Gestão das Águas).

Utilizou-se as imagens de satélite disponíveis no INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), do satélite Landsat5, sensor TM (Thematic Mapper) nas seguintes órbitas e pontos: 215/66 datados de 29 de agosto de 2010 e na órbita 215/66 no período 28 de agosto de 2010, com resolução espacial de 30 por 30 metros.

3.3 Métodos

Primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica e de dados sobre a área trabalhada, como os dados para identificar limite cartográfico, imagem de satélite da área e o tipo de solo, os mesmos foram obtidos no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e na AESA (Agência Executiva Estadual de Gestão das Águas do Estado da Paraíba) respectivamente, posteriormente foi realizado o trabalho de campo para coleta do quadro físico e ambiental da área estudada.

O passo seguinte foi processamento digital da imagem que consiste em transformá-la sucessivamente através de softwares específicos de tratamento de imagens com o objetivo de extrair mais facilmente a informação nela presente, de forma que possibilite a melhor forma de análise e interpretação dos dados necessários para realização de um determinado estudo. O primeiro procedimento realizado foi registro de imagens, esse procedimento consiste em fazer uma adequação entre sistemas, relacionando as coordenadas de objeto com outro que já possua um sistema de coordenadas de referência pré-estabelecido.

Posteriormente foi realizada a segmentação da imagem, um procedimento padrão do software para a realização da classificação supervisionada necessária para obtenção das classes temáticas do uso do solo. Esse procedimento consiste na identificação de tipos de cobertura de solo de acordo com os padrões de resposta espectral dos elementos utilizados na classificação, no caso da classificação supervisionada essa identificação é feita pelo operador do software. Por fim foram gerados os mapas temáticos para a análise espacial e a quantitativa dos aspectos ambientais da área estudada. Todo o processamento dos dados e geração dos mapas temáticos foi realizado no Spring.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos tipos de solo analisaram-se as classes de adequação de uso em relação à aptidão agrícola das terras. Através do cruzamento dos dados, pode-se observar na Figura 02, que quase todo o município se adequa a práticas agrícolas devido a diversos fatores sendo um deles os tipos de solos presentes na área, na área verde escura a adequação é alta devido as terras serem de boa qualidade para o plantio e terem boa parte dos cursos dos rios (linhas vermelhas).

Já a área verde claro passa a ser de média adequação por as terras estarem próximas as áreas de declividade e os cursos d'água são poucos e no geral intermitentes.

Na área amarela da Figura 02 a adequação é baixa devido à declividade presente em parte do município tornando um pouco restrito algumas práticas de cultivo, no entanto a prática de criação de gado é bem presente, devido o clima nos topos serem mais amenos.

As restrições ficam a cargo das linhas que correspondem aos rios e estradas, dos quais impossibilitam o cultivo, no entanto, viabilizam por outras vias o uso do solo por possibilitarem tanto a locomoção por entre as áreas adequadas ao manuseio agrícola como por servirem de vias de irrigação e sedentação de animais.

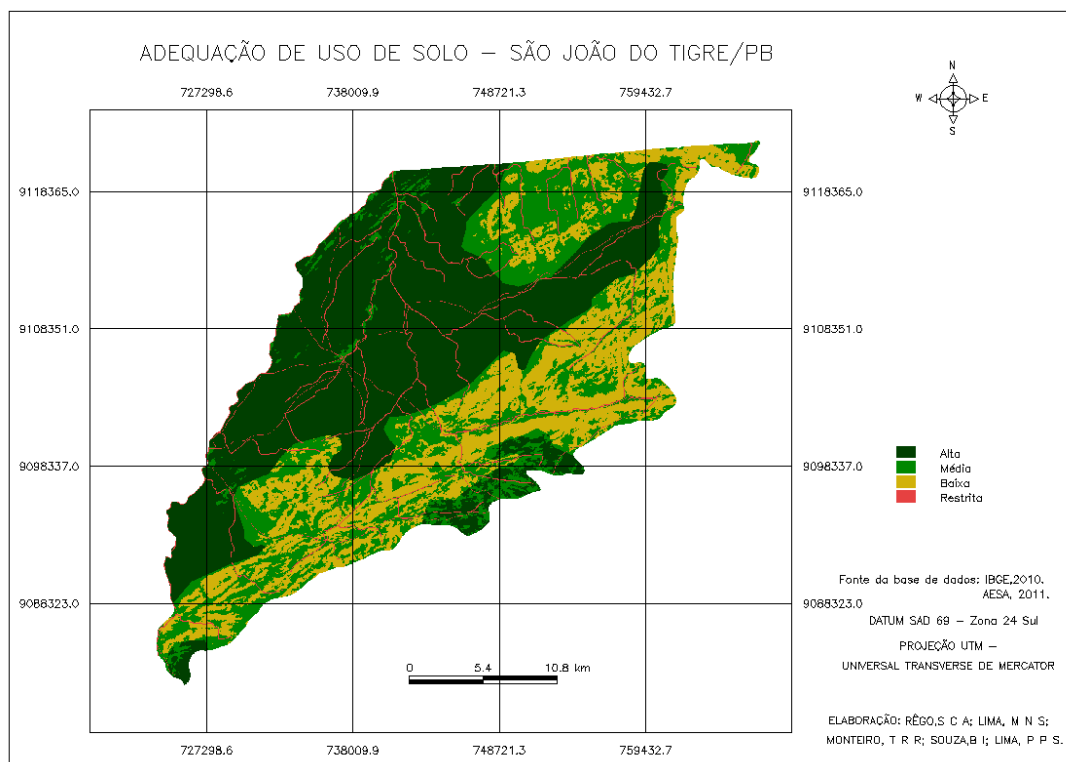


Figura 02: Mapa de Adequação de Uso do Solo.

Partindo da adequação, nota-se na Figura 03 que grande parte do município é caracterizado como caatinga aberta com alguns pontos de cultura, porém, grande parte da área denominada de caatinga aberta pode ter sido desmatada, para práticas agrícolas e de criação de gado e caprinos, muito presentes na região de São João do Tigre, acentuando os processos de degradação verificados *in locu*, como queimadas, disposição final inadequada dos resíduos sólidos que provocam tanto a contaminação do solo como a poluição dos corpos d'água. No entanto, a água aparece pouco na classificação não pela poluição, mas por grande parte dos rios serem intermitente.

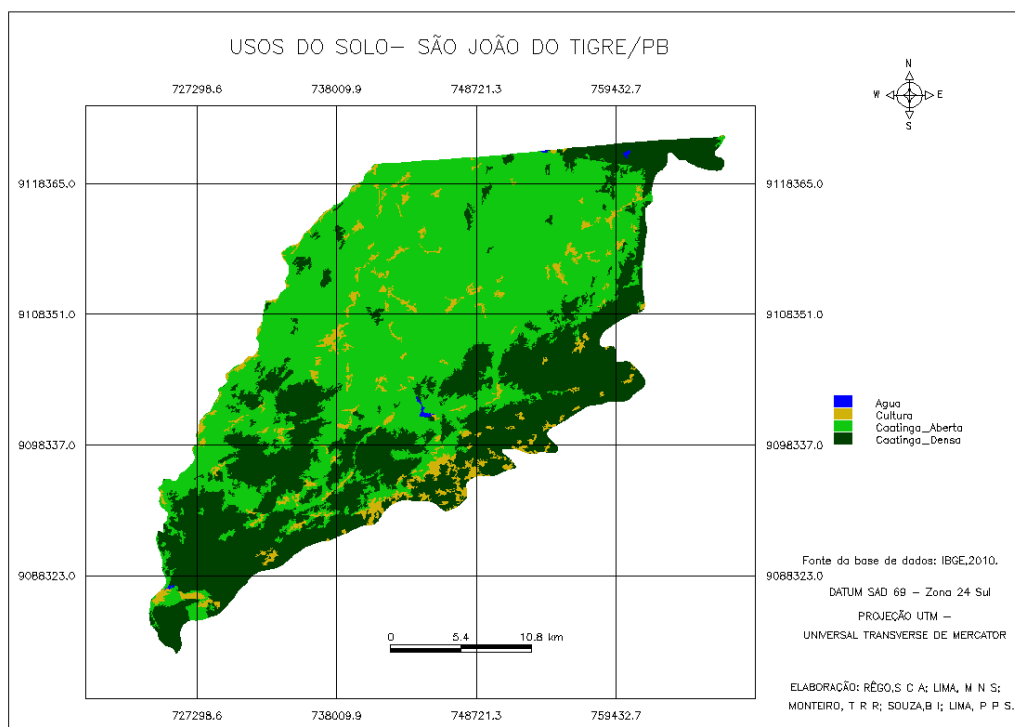


Figura 03: Mapa de Usos do Solo.

Grande parte da caatinga denominada de densa encontra-se em áreas de declividades acentuadas das quais dificultam o seu desmatamento, assim como o uso para agricultura, que em grande parte do município é de subsistência acentuando.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica do espaço em que a sociedade se desenvolve torna a paisagem produto das ações desenvolvidas para benefício ou malefício próprio, tendo em vista que o homem modifica o ambiente em que vive de acordo com seus anseios e necessidades. Assim, as modificações ocorridas no solo são frutos do desenvolvimento ou mesmo da busca pela sobrevivência em meio à algumas limitações tanto climáticas como sociais.

A análise geoambiental permite uma visão ampla de diversos temas em uma mesma área proporcionando análises da paisagem próximas do real. Mesmo que os usos feitos da área beneficiem em parte a sobrevivência da população ela também degrada.

No Semiárido Nordeste, a paisagem é composta pelas transformações oriundas das atividades de pecuária e agricultura, onde essas procuram conviver nos mesmos terrenos tornando mais seguro o ritmo da produtividade rural da região, embora que provoque a compactação do solo pelo seu uso freqüente.

As atividades camponesas desenvolvidas no semiárido paraibano, precisamente no município de São João do Tigre, fazem com que a região seja reconhecida por uma paisagem de estruturação tradicional e não pelos remanescentes de sua natureza primária, isso devido aos diversos usos feitos do solo ao longo dos tempos provocando impactos degradantes no meio natural, o que é uma característica comum a todo Sertão Nordeste.

Nesse estudo observou-se que os usos realizados na área em parte agridem o ambiente, trazendo conseqüências não só ao meio, mas a própria sociedade que vive da terra que cultiva e mostrou também a importância de utilizar as geotecnologias como meio para espacializar essa degradação do solo.

Os resultados obtidos mostram que a dinâmica do espaço em que a sociedade se desenvolve torna a paisagem produto das ações desenvolvidas para benefício ou malefício próprio, tendo em vista que o homem modifica o ambiente em que vive de acordo com seus anseios e necessidades. Assim, as modificações ocorridas no solo são frutos do desenvolvimento ou mesmo da busca pela sobrevivência em meio à algumas limitações tanto climáticas como sociais. Portanto, nesse estudo observou-se que os usos realizados na área em parte agridem o ambiente através de queimadas e desmatamentos, trazendo conseqüências não só ao meio, mas a própria sociedade que vive da terra que cultiva e mostrou também a importância de utilizar as geotecnologias como meio para espacializar essa degradação do solo.

6 REFERÊNCIAS

AESA-Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Disponível em:** <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/medicaoPluviometrica.do?metodo=chuvadasDiariasMapa>. Acesso em: 12/01/2011

ALVES, Gilcean Silva; ROCHA, Jancerlan G. **A desertificação no município de Picuí: O Geoprocessamento aplicado a um diagnóstico ambiental.** In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, João Pessoa-PB, 2007. Disponível em:

<http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080922_093414_GEOM-001.pdf>. Acesso: 15 de setembro de 2010.

IBGE- **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php>. Acesso : 8 de Setembro de 2011.

INPE. **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso: 28/01/2012.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. J. J. UNIOR, T. E. L. (2005). **Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste brasileiro**. Megadiversidade. 1 (1). 139 - 146. In: FERNANDES, L.R; ALMEIDA, A.M. E RATO, M.L.F. Dinâmica da Paisagem no Núcleo de Desertificação do Seridó-RN: Composição e Disposição da cobertura vegetal como índice de degradação da terra. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

LIMA, M. N. S. **Conflitos de uso do solo da Área de Proteção Ambiental Tambaba - PB: o caso dos loteamentos urbanos**. Monografia-(Curso Superior de Tecnologia em geoprocessamento) Instituto Federal de Educação de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba-2009.

LIMA, P. P. S.; RÊGO, S. C. A. **O Geoprocessamento Em Estudos De Impactos Ambientais**. In: II Congresso Nacional de Educação Ambiental & IV Encontro Nordestino de Biogeografia . João Pessoa, Brasil, 12-15 de Outubro de 2011.

PACHECO, A.P. , FREIRE, N.C.F. **Aspectos da detecção de áreas de risco à desertificação na região de Xingó**. UFPE: Departamento de Ciências Geográficas. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/geral/nesa/risco_xingo.pdf>. Acesso: 05/02/2012.

PEREIRA, Ronildo Alcântara; MELO, Josandra Araújo Barreto de; SILVA, Madson Tavares. ALMEIDA, Nadjacléia Vilar. Análise do comportamento espectral da cobertura vegetal de uma área de caatinga, após sucessivas estiagens. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia v. 10, n. 29 Mai/2009 p. 88 – 96. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>.

SUDEMA. **Galeria: Área de Proteção Ambiental das Onças**. Disponível em: <<http://www.sudema.pb.gov.br/>>. Acesso: 05/02/2012.

MOLION, L C B. **Secas: o eterno retorno**. Ciência Hoje. V. 3, N. 18. Rio de Janeiro: SBPC.

ROCHA ,W. F.; SILVA,A. B.; NOLASCO ,M. CSEKO. **Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga.** *In:* XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 2629-2636.

SILVA, J X; ZAIN DAN, R T. **Geoprocessamento e Análise Ambiental:** Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.