



CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO SANTANA, RAFAEL FERNANDES/RN

Aluizio Bezerra Júnior

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Josiel de Alencar Guedes

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Resumo

A presente pesquisa apresenta uma caracterização e análise do uso e ocupação da terra no entorno do reservatório Santana, localizado no município de Rafael Fernandes, estado do Rio Grande do Norte. Desta forma, adotou-se a proposta metodológica de Moreira et al. (2011) e a chave de interpretação de Novo (1992), com base no Manual de Uso da Terra do IBGE (2013). Foram classificadas 6 categorias (Mata Nativa, Vegetação Rasteira, Cultura Permanente, Cultura Temporária, Área Descoberta e Pecuária), evidenciando um predomínio de vegetação rasteira com 37,0% da área total e de forma menos expressiva a pecuária 0,2% da área total. Desta forma, espera-se que os dados obtidos possam subsidiar para a conservação da biodiversidade, permitindo assim um novo olhar sustentável para o futuro das comunidades localizadas no entorno do reservatório.

Palavras-clave: Reservatório Santana; Uso e ocupação da Terra; Geoprocessamento.

CHARACTERIZATION AND ANALYSIS OF USE AND LAND OCCUPATION IN SURROUNDING RESERVOIR SANTANA, RAFAEL FERNANDES/RN

Abstract

This research aims to present a land characterization and analysis of the use and occupation around the Santana reservoir, located in the municipality of Rafael Fernandes, state of Rio Grande do Norte. Thus, we adopted the methodology proposed by Moreira et al. (2011) and the new interpretation key (1992), based on Land Use Manual IBGE (2013) and bibliographic allusive to the theme. Were classified six categories (Native Forest, Undergrowth, Permanent Culture, Temporary Culture, Discovery Area and Livestock), showing a healthy predominance with 37,0% of the total area, but in a less significant livestock 0.2%

of the total area. Thus, it is expected that the data can support for biodiversity conservation, thus allowing a new sustainable look to the future of the communities located around the reservoir.

Keywords: Reservoir Santana, Use and Land Occupancy, geoprocessing.

INTRODUÇÃO

O processo histórico de uso e ocupação da terra no entorno de reservas hídricas superficiais, transcorre desde o início da civilização. Mediante esse contexto, os recursos hídricos superficiais estão interligados à construção de reservatórios artificiais, que vem proporcionando numerosos benefícios, tais como reserva para hidroeletricidade, irrigação, navegação e água para dessedentação animal e abastecimento humano, contudo o mesmo vem modificando o ecossistema de rios e provocando drásticas alterações no ambiente aquático (TUNDISI, 2007).

Nesse contexto, o Brasil na década 1960 e 1970 destaca-se pela construção de grandes reservatórios de água, com fins de produzir hidroeletricidade e para abastecimento humano (TUNDISI, 2007). Desta forma, a região do semiárido nordestino foi uma das mais beneficiada, uma vez que, a construção destes reservatórios minimizou os efeitos das secas. Neste tocante, o sertanejo ocupou as margens dos reservatórios aproveitando diretamente ou indiretamente os benefícios dos recursos hídricos ou pedológico, assim originando-se uma relação exploratória e devastadora dos recursos naturais (NASCIMENTO, 2006).

A ocupação acelerada e desordenada, do entorno de mananciais, demonstra que a dinâmica da terra está à mercê das alterações antrópicas, uma vez que, as necessidades dos homens estão inconstante crescimento/ causando uma pressão cada vez maior sobre o meio ambiente e, conseqüentemente, impedido o desenvolvimento socioeconômico sustentável (GUERRA; LOPES; SANTOS FILHO, 2007). Além disso, Nascimento (2006, p.34) destaca que:

[...] As atividades humanas e sua espacialização compõem importante elemento na análise da degradação ambiental, e devem ser observadas de maneira crítica [...] portanto, estão relacionadas aos modelos de exploração dos recursos naturais em razão de seu valor de uso ou de troca em termos econômicos, social e natural [...].

Dentro desse contexto, nota-se que a degradação ambiental não deve ser analisada somente nos aspectos físicos, mas compreendida de forma integrada, já que é possível compreender que degradação ambiental tem causas e consequenciais sociais, logo que as sociedades humanas estão intervindo cada vez mais na apropriação dos recursos naturais (CUNHA e GUERRA, 2000).

Para Ross (2006) as diversas intervenções humanas no meio natural são caracterizadas por práticas abusivas que interferem significativamente as

condições físicas, químicas e biológicas, com isso, é importante que sejam estabelecidos diretrizes e critérios para uso racional do meio ambiente.

Desta forma, pode-se apontar, inicialmente, dois importantes marcos, a criação do Código Florestal (Lei nº 4.771/65 alterado pela nova Lei nº 12.651/12) e resolução CONAMA (nº 302/2002) que demarca o limite das Áreas de Preservação Permanente (APP's), configurando-se essenciais para a conservação dos recursos naturais como água, solo, fauna e flora (ZANATTA; LEAL; PIROLI, 2012).

Para Santos e Weber (2013) esse novo Código Florestal (Lei nº 12.651/12) e a resolução do CONAMA (nº 302/2002), buscam instituir espaços primordiais para preservação dos recursos naturais, dando ênfase aos recursos hídricos, as encostas muito declivosas, áreas topograficamente diferenciadas e ambiente costeiro, uma vez que, estas áreas são essenciais para o desenvolvimento sustentável do país e assegura o bem-estar da população.

Diante do exposto, o objetivo da pesquisa é caracterizar o uso e ocupação da terra no entorno do reservatório Santana, a fim de identificar problemas ocasionados pela ação antrópica, bem como a classificação das categorias de uso do solo, a qual serviu de base para elaboração de mapa temático e, assim, contribuir para a gestão e gerenciamento do reservatório.

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA, GEOTECNOLOGIAS

O processo de uso e ocupação da terra, segundo Freitas (2012, p.17), é caracterizado por indica “a distribuição geográfica de classes identificadas por meio de padrões homogêneos de cobertura terrestres”, ou seja, consiste na espacialização da área de ocupação humana.

O IBGE (2013, p.36) esclarece que:

[...] O levantamento da cobertura e do uso da Terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Envolve pesquisas de escritório e campo, voltadas para a interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando sua classificação e espacialização por meios de cartas.

Desta forma, o uso e ocupação da terra está aplicada a qualquer impacto ambiental promovido pela ação antrópica, seja este reversíveis ou irreversíveis e também na caracterização e observação da paisagem. Mediante essa conjuntura a transformação do meio ambiente é caracterizado por qualquer modificação que seja susceptível ao desequilíbrio ambiental.

Nesta perspectiva, Hart (1986 *apud* GUERRA; MARÇAL, 2006) destaca que as ações destrutivas ou construtivas dos seres humanos produzem uma série de impactos, que se constituem em risco para o meio ambiente e para o próprio homem. Portanto, as principais formas de degradação ambiental, está associado a potencialidade do meio físico.

Partindo desse pressuposto, pode ser afirma que uma das maiores dificuldades no uso sustentável, é a relação existente entre homem e natureza, já que muitas vezes o uso e ocupação não respeita a dinamicidade dos recursos naturais, assim originando-se os processos de degradação e fragilidade ambiental. Batista (2011, p.20) expõe que “a ocorrência da degradação ambiental e aumento da fragilidade ambiental estão vinculado ao uso e ocupação do solo de forma não coerente com os sistemas ambientais naturais dificultando seu funcionamento e auto-regulação [...]”.

Dentro deste contexto Tricart (1977) conceitua que devemos compreender os fatores degradantes da paisagem no contexto natural e socioeconômico, pois assim possibilita apontar diversas maneiras sustentáveis de reorganizar a capacidade de cada ecossistema e reestrutura a interdependência homem/natureza.

O conhecimento das estruturas dos sistemas naturais e sócio-econômico permite apreciar certas dinâmicas, prever as modificações que podem decorrer da reorganização do território. Cada unidade deve, também, ser estudada em função de seu princípio de coesão interna e dos laços de interdependência com outras unidades mais ou menos distantes (TRICART, 1977, p.78)

Assim sendo o mapeamento do uso e ocupação da terra e sua classificação de uso baseia-se principalmente na utilização das ferramentas SIGs (Sistemas de Informações Geográficas) já que a sua utilização possibilita detalhamento nas análises ambientais. Segundo argumenta Freitas (2012, p.33):

O SIG é uma tecnologia extremamente útil para realização de análises e projetos relacionado a área de meio ambiente devido ao grande número de variáveis presentes e as dimensões abrangidas [...]. Além de ter aplicabilidade em diversos níveis de necessidades e áreas de conhecimento.

Deste modo o uso dos SIGs mescla uma conjuntura de saberes interdisciplinares, que visa atingir as informações espaciais de toda natureza, e assim obtendo-se um banco de dados geográficos, onde conseguimos distintas informações que

possibilita os diversos estudos sobre a dinâmica da superfície terrestre e por sua vez proporcionando diversos produtos cartográficos.

A utilização destas tecnologias criou e reformulou metodologias aplicadas ao monitoramento dos recursos naturais e, deste modo, aplicação de ferramentas como o sensoriamento remoto fornecem novas compreensões da organização do espaço e na caracterização de categorias de uso e ocupação do solo. Conforme demonstra Novo (1992, p.277) “um dos aspectos fundamentais de aplicação de sensoriamento remoto ao mapeamento do uso da terra é a definição do sistema de classificação”.

Em concordância com Novo (1992), Florenzano (2011) reafirmando a função do sensoriamento remoto na análise de uso e ocupação da terra, afirma que.

[...] As imagens de sensores remotos têm um grande potencial no estudo do uso da terra de ambientes rurais. A partir da interpretação dessas imagens, podemos identificar o uso, calcular a área ocupada com cada tipo de uso, obter uma estimativa de área plantada e da produção agrícola (p.110-111).

Dentro deste contexto, o sensoriamento remoto tornou-se uma importante ferramenta no levantamento e mapeamento do uso e ocupação da terra, uma vez que, registra a espacialização e distribuição espacial das atividades antrópicas e naturais.

Além disso, vale ressaltar a importância das imagens de alta resolução espacial, disponibilizada gratuitamente pelo Google Earth, uma vez que estas imagens possibilitam diversas análises e permite delimitar com alta precisão as áreas a ser estudada. Portanto, as imagens de alta resolução espacial gratuita melhoram a leitura e identificação de cenários viabilizando, portanto, qualquer projeto de pesquisa. Assim sendo, a base temática que antes era normalmente dos satélites da família Landsat, agora também passaram a ser das imagens de alta resolução espacial (MOREIRA *et al*, 2011).

Segundo, Florenzano (2011) as imagens de satélite, possibilita inúmeros estudos do meio ambiente, tais como: uso e ocupação do solo, áreas de queimadas e desmatamentos, uma vez que, essas imagens proporcionam uma visão sinóptica e multitemporal da superfície terrestre. Permitindo assim expor as múltiplas hipóteses de degradação ambiental e as diversas ações ditas antrópicas.

Por fim, as imagens de satélites, seguido do geoprocessamento e sensoriamento remoto, vêm possibilitando acompanhar a interferência humana no meio físico, e assim contribuindo para a avaliação da dinamicidade associada aos recursos naturais. Portanto, a utilização desta tecnologia e a aplicação de métodos de análise para uso e ocupação da terra, podem gerar subsídios para planejamento ambiental de recursos naturais.

METODOLOGIA

Área de Estudo

Área de estudo está situada na mesorregião oeste potiguar e na microrregião de Pau dos Ferros e Serra de São Miguel, abrangendo parte dos municípios de Rafael Fernandes, Água Nova e Riacho de Santana, que juntos totalizam área de 257, 83 km², equivalente a 0,49% da área estadual (IDEMA, 2008).

Já área do reservatório Santana (Figura 1) abrange 2,6 km², ou seja, 1% da área total dos municípios, encontrando-se situado entre as coordenadas geográficas 6° 13' 01" latitude sul e 38°15' 08" longitude oeste, possui capacidade de 7. 000.000 m³ e faz parte da bacia Apodi/Mossoró e da sub-bacia do Riacho Santana (IDEMA, 2008). No entorno do reservatório encontra-se inserida as comunidades Gangorra, Gangorrinha, Pau d'arco e Sobradinho.

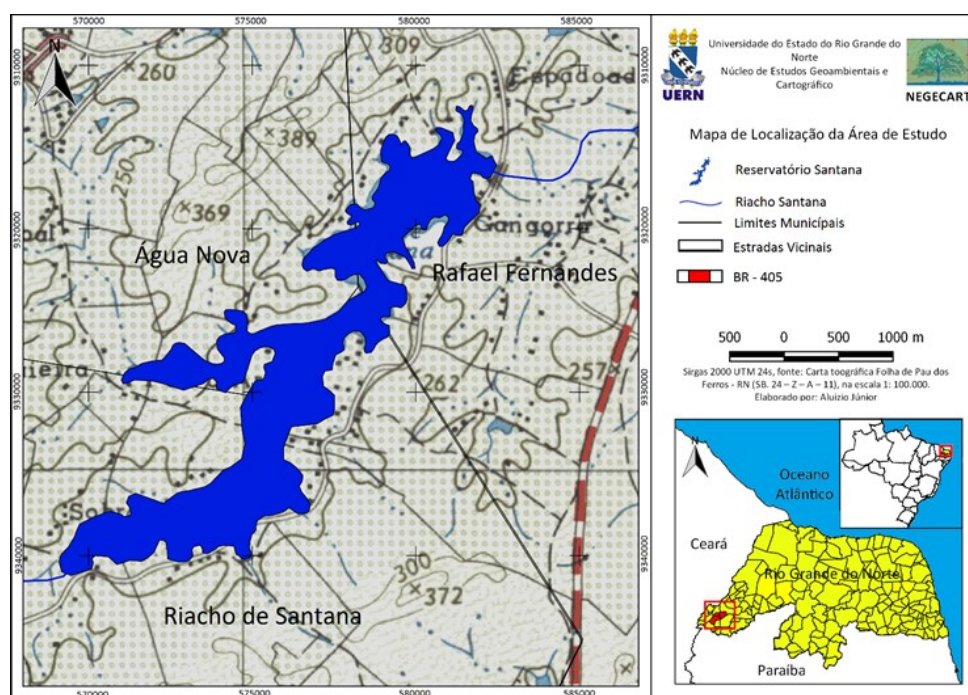


Figura 1. Mapa de Localização da Área de Estudo

Fonte: IBGE (2010), SUDENE (1965). Elaborado por: Bezerra Júnior, 2015.

O tipo climático, de acordo com a classificação de Köppen é BSw'h', caracterizando-se por um clima tropical muito quente e semiárido, é marcado por dois períodos: o primeiro de janeiro a junho, considerado período chuvoso e o segundo de julho a dezembro, em geral seco. Possui precipitação média anual variando entre 622 mm a 700 mm e temperatura anual entorno de 28,1 °C a 36,0 °C (IDEMA, 2008).

A cobertura vegetal caracteriza-se por Caatinga arbórea (porte alto) e caatinga arbustiva/subarbustiva (porte baixo), assim caracterizando-se o quadro vegetacional da região semiárida. Em relação ao solo possui predominância do Argissolo Vermelho/Amarelo, ambos contendo baixa fertilidade natural (COSTA; CUNHA; LIMA, 2014).

No contexto geológico a área encontra-se inserido na província Borborema, apresentando formação do litotipo Jaguaretama do período Paleoproterozóico, e prevalecendo formações (ortognaisses migmatizados tonalítico a granodiorítico, granítico e migmatítico). Em termos geomorfológicos é constituído por relevos que predominam formas tubulares em geral planos com diferentes altitudes, deste modo expressando as características da depressão sertaneja (CPRM, 2005).

Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento desta pesquisa, optou-se usar a abordagem de mapeamento elaborada por Moreira *et al* (2011), que utiliza imagens de alta resolução espacial e técnica de geoprocessamento e a chave de interpretação de Novo (1992) e levantamentos bibliográficos que, segundo Marconi e Lakatos (2010), consiste em consulta toda bibliografia pública alusiva ao tema de estudo tais como: publicações avulsas, revistas, livros, pesquisas e outros.

Na primeira e segunda etapa foi feita a delimitação da área de estudo com base na carta de Pau dos Ferros (SB. 24-Z-A-II), na escala 1: 100.000 (SUDENE, 1967) e aquisição de imagens do Google Earth (no formato JPG) e Landsat 8-OLI (no formato GeoTIFF) ambas disponível gratuitamente.

Posteriormente na terceira etapa, utilizou-se software livre QGIS 2.8.2 - Wien para georeferenciar as imagens do Google Earth no formato GeoTIFF e registrada no Sistema de Coordenadas Geográficas Sirgas 2000/UTM Zona 24 S. Em seguida, utilizou-se a ferramenta buffer para delimitar um círculo com raio de 250m no entorno do reservatório para delimitação do uso e ocupação da terra. Desta forma, os processos realizados encontram-se esquematizado no fluxograma (Figura 2).

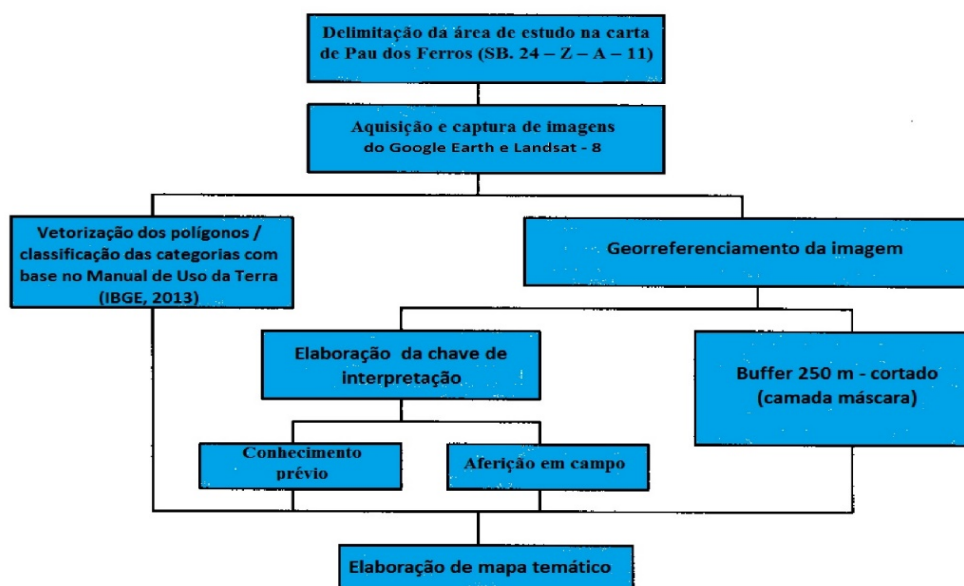






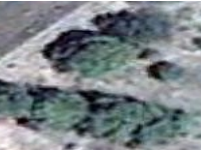
Figura 2. Fluxograma metodológico

Fonte: Bezerra Júnior, 2015.

A quarta etapa foi estabelecer a chave de interpretação (Quadro 1) para auxiliar no processo de análise visual e vetorização dos polígonos nas categorias a serem trabalhadas (MOREIRA et al, 2011). Segundo Novo (1992) a interpretação visual incorpora as seguintes atividades: tonalidade/cor, textura, padrão, localização, forma, sombra e tamanho, mas o presente trabalho utilizou apenas tonalidade/cor, textura e forma.

Quadro 1. Chave de interpretação para as classes


| Uso e Ocupação da terra | Imagem | Cor/Tonalidade e | Textura | Forma |
|-------------------------|---|------------------|----------------|----------------------|
| Vegetação Rasteira |  | Verde | Lisa Rugosa | Irregular Regular |






| | | | | |
|---|--|--------------|----------------|----------------------|
| Mata Nativa |  | Vede/escuro | Rugosa | Regular |
| Área Descoberta |  | Branco/Cinza | Lisa | Regular Irregular |
| Cultura Temporária |  | Verde/claro | Lisa | Regular |
| Cultura Permanente |  | Verde/claro | Lisa Rugosa | Irregular |
| Obs: a classe pecuária não usou a chave de interpretação. | | | | |

Fonte: Bezerra Júnior, 2016.

Posteriormente a chave de interpretação foi avaliado em campo (Quadro 2) através de visitas, fotografias e captação de seis pontos no GPS, principalmente em lugares de dúvidas. Assim sendo, as técnicas utilizadas auxiliaram na interpretação visual de todos os fragmentos de uso e ocupação da terra.

Quadro 2 - Localização dos pontos e uso da Terra no entorno do reservatório.

| Pontos | Coordenadas UTM/Descrição | Imagens |
|--------|--|---|
| P1 | <p>X 582385 - Y 9312721</p> <p>Localizado nas proximidades do sangradouro e nas suas mediações há presença de vegetação rasteira.</p> |  |

| | | |
|----|--|---|
| P2 | <p style="text-align: center;">X 582139 - Y 9312228</p> <p>Situa-se próximo ao barramento e nas suas proximidades há presença de cultura permanente e vegetação rasteira.</p> |  |
| P3 | <p style="text-align: center;">X 580558 - Y 9311318</p> <p>Localizado à montante do reservatório com cultura temporária, sendo composta por milho e soro.</p> |  |
| P4 | <p style="text-align: center;">X 580840 - Y 9310785</p> <p>Localizado na margem direita e apresenta cultura temporária que consistir no cultivo de feijão.</p> |  |
| P5 | <p style="text-align: center;">X 579588 - Y 9309866</p> <p>Situa-se na margem esquerda do reservatório e próximo há resquícios de mata nativa e vegetação rasteira.</p> |  |
| P6 | <p style="text-align: center;">X 578232 - Y 9309016</p> <p>Encontra-se dentro do canal do riacho Santana e no entorno apresenta mata nativa e vegetação rasteira.</p> |  |

Fonte: Dados de campo, 2015.

Deste modo, o mapeamento do uso e ocupação da terra foi realizado por meio da utilização de métodos que se apoiaram no processo de extrações de informações e classificados em 6 categorias (Mata Nativa, Vegetação Rasteira, Cultura Permanente, Cultura Temporária, Área Descoberta e Pecuária) de acordo com o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013) e em seguida houve a quantificação dos dados na calculadora de campo do QGIS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 e Figura 4, estão apresentadas as distribuições das categorias de uso e ocupação da Terra do Reservatório Santana. Desta forma observou-se que

vegetação rasteira obteve a maior ocupação, com 1,93684 km², o que representa 37,0% da área total, porém de forma menos expressiva a pecuária, com 0,01406 representando 0,2% da área total.

Tabela 1 - Área e Porcentagem das Classes do Reservatório Santana

| USO E OCUPAÇÃO DA TERRA | km ² | % |
|-------------------------|-----------------|------------|
| Vegetação Rasteira | 1,93684 | 37,0 |
| Mata Nativa | 1,90628 | 36,7 |
| Área Descoberta | 1,19353 | 22,9 |
| Cultura Temporária | 0,1445 | 2,8 |
| Cultura Permanente | 0,02561 | 0,4 |
| Pecuária | 0,01406 | 0,2 |
| TOTAL | 5,22082 | 100 |

Fonte: Bezerra Júnior, 2015.

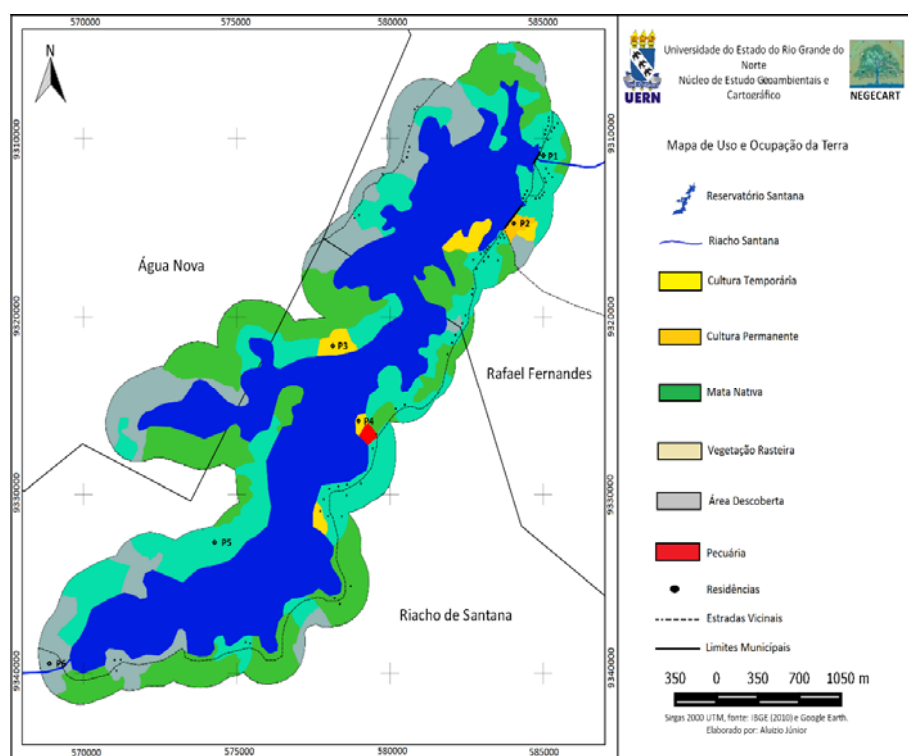


Figura 4. Mapa de Uso e Ocupação da Terra

Fonte: IBGE (2010), Landsat 8 (2015) e Google Earth (2015).

Elaborado por: Bezerra Júnior, 2015.

Em relação a vegetação rasteira constitui-se de gramíneas nativas nas áreas de encostas do reservatório, ocupando 37,0% da área total. Observa-se ainda que composição florística dessa classe possuir um amplo poder de recomposição num curto período de tempo. Também vale ressaltar que esta área no período chuvoso é utilizada para a cultura temporária de milho, soru, feijão e outras atividades, a pós este período a área é descartada pela cultura temporária.

A classe mata nativa apresenta a segunda maior porcentagem de 36,7% da área total, sendo composta por Caatinga arbórea (porte alto) e caatinga

arbustiva/subarbustiva (porte baixo). Observa-se que seu alto índice de preservação favorecer maior resistência aos processos erosivos. Entretanto a mata ciliar apresenta condições insatisfatórias, já que as margens do reservatório se encontram degradada e esparsa de mata nativa, desta forma desrespeitando a legislação ambiental pertinente.

A categoria área descoberta é resultado da ação antrópica, constituindo-se por áreas abandonadas pela cultura temporária como permanente ou pela exploração de lenha. Desta forma, área apresenta 22,9% de área devastada pela exploração dos recursos naturais. Além do mais, o decréscimo da vegetação natural provoca elevada ocorrência de refletância da radiação eletromagnética, desequilibrando o ecossistema.

Já a cultura temporária abrange 2,8% da área total da pesquisa, distribuindo-se tanto a jusante quanto a montante do reservatório, sendo composta por milho, feijão, soro e demais culturas. Vale salientar que a cultura temporária é exercida na margem do reservatório, já que o local apresenta solo fértil tanto no período chuvoso quanto no período seco.

A cultura permanente está situada próximo ao barramento do reservatório apresentando área de ocupação de 0,4%, sendo caracterizado pela presença de bananeiras e mangueiras. Percebe-se que este local da pesquisa possui um solo relativamente mais fértil do que os outros lugares, uma vez que é composto por água subterrânea, a qual é utilizada para irrigação da cultura.

Quanto a pecuária, notou-se a presença de caprinocultura e bovinocultura na forma extensiva, assim expressando a menor classe com 0,2% da área total da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os números da pesquisa, notou-se que a utilização de imagens do Google Earth e Landsat 8-OLI, aliado à visita a campo, possibilitou a conferência das categorias do mapeamento das categorias trabalhadas. Além disso, foi possível demonstra que no entorno do reservatório a relação homem versus natureza, está marcado por desequilíbrio socioambiental.

Conclui-se que através da análise o uso e ocupação da terra do reservatório Santana, foi possível identificar as categorias trabalhadas. Nesse contexto, a abordagem metodológica usada possibilitou a elaboração do mapa temático e a quantificação dos dados para expor a dimensão real do impacto gerado pela ação antrópica. Dessa forma, os resultados demonstraram que a intensidade e densidade de ocupação é diferenciada, uma vez que, estas intervenções humanas está relacionado aos aspectos socioeconômicos.

Portanto, os dados obtidos podem subsidiar para a conservação da biodiversidade, permitindo assim um novo olhar sustentável para o futuro, já que os dados demonstram um equilíbrio estre a exploração e conservação, pois, ainda há possibilidade de regressar à degradação atual. Também, vale ressaltar a importância do geoprocessamento e sensoriamento remoto para análise do uso e

ocupação da terra, já que permitiu uma caracterização e avaliação dos componentes ambientais e antrópicos.

REFERÊNCIAS

BATISTA, P. G. **Dinâmica da paisagem na microbacia do Riacho Cajazeiras no semiárido Potiguar**. Dissertação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA. Natal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.

COSTA, B. C.; CUNHA, F. S. S.; LIMA, E. C. Análise geoambiental integrada da sub-bacia hidrográfica do Riacho Santana, como subsidio ao planejamento ambiental. **Revista GeoTemas**, v.4, n.1, p.27-37, jan./jun. 2014. Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/article/view/1204>>. Acesso em 10 ago. 2015.

CPRM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Rafael Fernandes**. Recife, 2005.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FREITAS, E. P. **Análise integrada do mapa de uso e ocupação das terras da microbacia do Rio Jundiá-Mirim para fins de gestão ambiental**. Dissertação em Agricultura Tropical e Subtropical. Campinas. Instituto Agronômico, 2012.

GUERRA, A. J. T.; LOPES, P. B. M.; SANTOS FILHO, R. Características geográficas e geomorfológicas da APA Petrópolis, RJ. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v.8, n.1, p.77-86, 2007. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/87>>. Acesso em 09 set. 2015.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL M. S. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Manual técnico de uso da terra**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2013.

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município – Rafael Fernandes**. Natal, 2008, v.10, 20 p.

MARCONI, M. A., LAKATOS E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOREIRA, A, M.; ADAMI, M.; RUDORFF, B. F. T.; BERNARDES, T. Uso de Imagens do Google Earth Capturadas Através do Software Stitch Map e do TM/Lansat-5 para Mapeamento de Lavouras Cafeeiras – Nova Abordagem Metodológica. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais...** p.0481-0488. Curitiba, 2011. Disponível em:

<<http://urlib.net/rep/3ERPFQRTRW/3AGKANL?ibiurl.language=en> >. Acesso em 23 nov. 2015.

NASCIMENTO, F. R. **Degradação Ambiental e Desertificação no Nordeste Brasileiro: O contexto da Bacia do Rio Acaraú – Ceará**. Tese de Doutorado em Geografia. Niterói – RJ. Universidade Federal Fluminense, 2006.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

ROSS, L. S.; Geomorfologia aplicada aos EIAS-RIMAS. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 6 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. p.291-396.

SANTOS, L. P.; WEBER, L. S. O geoprocessamento como ferramenta para construção de um modelo para compensação financeira pela preservação ambiental. **Revista Percurso – NEMO**, v.5, n.2, p.19-46, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percurso/article/view/22156/12141>>. Acesso em 05/01/ 2016.

SUDENE. **Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste**. Folha SB. 24-Z-A-II. Pau dos Ferros. Brasília, 1967 (1982, 2° impressão). 1 carta topográfica. Escala 1:100.000.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

TUNDISI, J. G. Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos. In: HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. 2 ed. Botucatu: FUNDIBIO, 2007. 800 p. Cap.1, p.19-38.

ZANATTA, F. A. S.; LEAL, A. C.; PIROLI, E. L. Análise do uso e cobertura da terra das Áreas de Preservação Permanente ao longo do canal principal do baixo curso do Rio Paranapanema. **Revista Ciência Geográfica**, v.16, n.1, p.62-70, jan./dez. 2012. Disponível em: <http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/revista_xvi_1.htm>. Acesso em 03 jul. 2015.

Contato com o autor: Josiel de Alencar Guedes <josielguedes@uern.br>

Recebido em: 02/04/2016

Aprovado em: 05/11/2016