

Mapeamento do uso e ocupação da terra da área de entorno do reservatório Ayres de Souza com vistas ao ordenamento territorial

Maria Aldemisa Gadelha de Almeida¹
Margareth Sílvia Benício de Souza Carvalho¹
Zilnice Maria Lebre Soares¹
Ana Maria Lebre Soares¹
Manuel Rodrigues de Freitas Filho¹
Geyziane Lima Castro¹
Pollyana Correia de Oliveira¹

¹Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos-FUNCEME
Avenida Rui Barbosa nº1246, Aldeota CEP 60.115-221 – Fortaleza – CE, Brasil
{aldemisa, margareth, zilnice, anamaria, freitas, geyziane.castro,
pollyana.correia}@funceme.br

Abstract. Aiming to get a digital database with detailed information on the use and occupation of the area around the dam Ayres de Souza and to support activities of planning and spatial planning, the National Department of Works Against Droughts - DNOCS, concerned with current status of the edge areas of public reservoirs in the state of Ceara, signed an agreement with the Foundation of Ceará Water Resources and Meteorology - Funceme, to establish the mapping at scale 1:10,000, with detailed information on the current situation of occupation of surrounding areas this reservoir. The data generated were obtained by applying geo, using images from the Quickbird satellite. After the removal of existing information, interpretation of satellite images with high resolution and field work was organized a database in a Geographic Information System - GIS, for use by the actions DNOCS revitalization of areas around the said reservoir.

Palavras-chave: remote sensing, reservoir, use and occupation, sensoriamento remoto, reservatório, uso e ocupação

1. Introdução

Secas na região nordeste do Brasil são rotineiramente registradas, todas com perdas humanas, animal e agrícolas.

O homem para conviver com as secas, constrói grandes, médios e pequenos açudes que proporcionam uma valiosa contribuição à vida, oferecendo água para o abastecimento humano, animal e para a irrigação, além da possibilidade de pesca e do controle de enchentes dentre outras.

O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, preocupado com a situação atual das áreas de entorno dos reservatórios públicos no estado do Ceará, celebrou convenio com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – Funceme, com o objetivo de obter uma base de dados digital com informações detalhadas do uso e ocupação do entorno do Açude Ayres de Souza para subsidiar ações de planejamento e o ordenamento do espaço territorial, deste reservatório.

As informações geradas foram obtidas através da elaboração do mapeamento em escala 1:10.000, utilizando imagens do satélite *Quickbird* que mostram o atual nível do espelho d'água e a situação da ocupação das áreas de entorno em relação às atividades agropecuárias, vegetação natural, capoeiras, vilas, aglomerados rurais, dentre outros.

Após o levantamento das informações existentes, da interpretação das imagens de satélite de alta resolução, com aplicação de geotecnologias e trabalho de campo, foi organizado uma base de dados em um Sistema de Informações Geográficas – SIG, para ser utilizado pelo DNOCS nas ações de revitalização das áreas de entorno do referido reservatório.

2. Configuração Geoambiental do Açude Ayres de Souza

A região geográfica do açude Ayres de Souza e do seu entorno, objeto do presente estudo, está localizada no distrito de Jaibaras a 24 km do município de Sobral na porção norte ocidental do Estado do Ceará (Figura 1).



Figura 1 Localização do Açude Ayres de Souza

O açude, formado a partir do barramento do rio Jaibaras (Figura 2), integrante da Bacia Hidrográfica do rio Acaraú, possui capacidade de 104.430.000 milhões de m³ e o perímetro do espelho d'água abrange uma área de 1.288,000ha. Apresenta um contexto geoambiental diversificado, em face das relações complexas entre o conjunto dos fatores naturais existentes.



Figura 2 Detalhe da barragem do Açude Ayres de Souza – imagem Quickbird.

As condições geológicas da área de entorno do Açude Ayres de Souza, corresponde a uma pequena parte do stock granítico Meruoca-Rosário, limitado por falhas sendo que a maior delas, dispõe-se na direção SW-NE, constituindo o limite ocidental do Graben Jaibaras, com idade do Pré-Cambriano Superior.

Sob o aspecto geomorfológico, compondo o cenário da paisagem, encontra-se o maciço residual da serra da Meruoca-Rosário, ilhada em meio a uma superfície sertaneja, a oeste do rio Acaraú, próxima às cidades de Sobral e Massapê.

A depressão sertaneja, está situada em níveis altimétricos inferiores a 400 metros é a área de aplainamento resultante do trabalho erosivo, em que, indistintamente, diferentes litologias, põem em destaque as rochas mais resistentes.

As litologias que as compõem são predominantemente relacionadas ao Pré-Cambriano, sendo melhor representadas pelas rochas do Complexo Nordestino (RADAMBRASIL,1981), acrescentam-se também, litologias de pequenas bacias como a de Jaibaras.

As condições climáticas locais são fortemente influenciadas pelos deslocamentos da Zona de Convergência Intertropical. Ela constitui o principal sistema sinótico que condiciona a quadra chuvosa. Essencialmente os parâmetros climáticos do município de Sobral, são marcados por elevados coeficientes térmicos e com baixas amplitudes entre máximas e mínimas de temperaturas; baixa nebulosidade que é praticamente ausente durante a estação seca; forte insolação, com implicações nas taxas elevadas de evaporação e de evapotranspiração. Como característica climática mais expressiva cabe destaque às elevadas condições de irregularidades temporo-espaciais das chuvas, verifica-se na depressão sertaneja, oscilações no total das precipitações, como também nas demais áreas como nas serras úmidas.

Sobre a serra da Meruoca, constata-se que a mesma funciona como condensadora de umidade, fato notado na vertente a barlavento a partir de onde se expande para norte, a depressão periférica. A elevação dos totais pluviométricos resulta da combinação de efeitos da altitude e de exposição do relevo às massas de ar carregadas de umidade. (Falcão Sobrinho, 2006)

Conforme dados de distribuição pluviométrica da FUNCEME, relacionados ao período de 1975 a 2009, (Gráfico 1) evidencia a nitidez de duas estações: uma chuvosa (verão-outono) sujeita a irregularidades e outra seca (inverno-primavera). Os totais pluviométricos anuais atingem uma média acima de 1000mm.

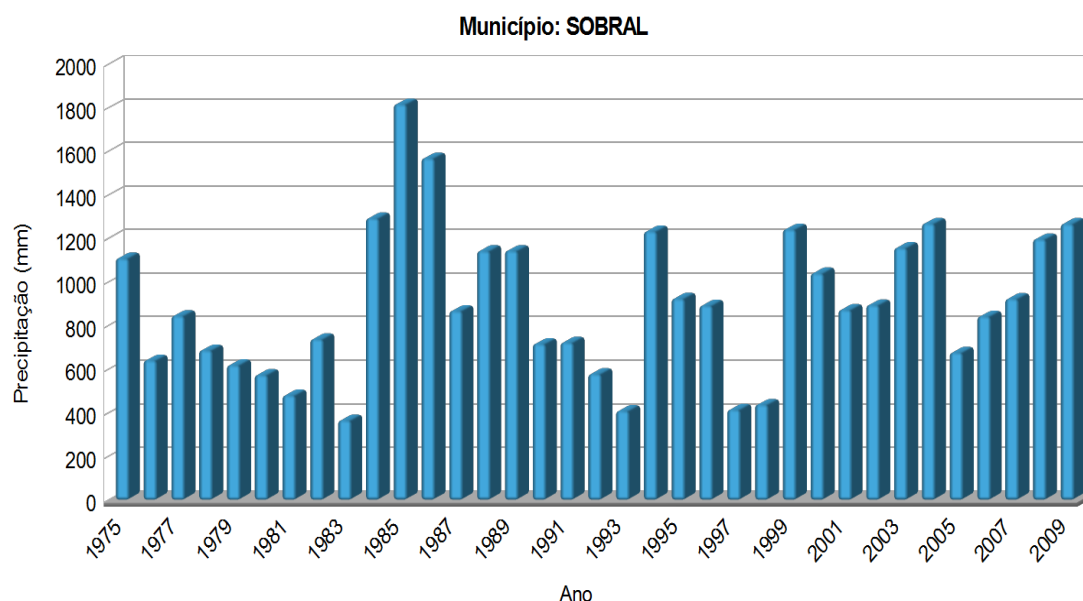


Gráfico 1 Distribuição Pluviométrica de Sobral entre 1975 e 2009.

Fonte: Funceme, 2010.

Os recursos hídricos superficiais são fortemente influenciados pelas condições climáticas, natureza dos terrenos e condições geomorfológicas, que exerce uma influência decisiva no padrão de drenagem e nas características dos recursos hídricos.

A área em estudo integra a Bacia Hidrográfica do rio Acaraú. A rede de drenagem que converge para a corrente principal na área do embasamento cristalino tem grande frequência de cursos d'água com variadas ordens de grandeza. Nas serras a rede de drenagem expõe padrões dendríticos e sub-dendríticos, assim como grande competência erosiva em virtude do forte gradiente do perfil longitudinal dos corpos d'água, fato observado na serra da Meruoca.

Na depressão sertaneja, as águas espalham-se pelas fissuras das rochas formando um emaranhado de canais e um padrão dendrítico perfaz o cenário da paisagem. (Falcão Sobrinho, 2006)

O Açude Ayres de Souza, possui um importante potencial hídrico, não só para o distrito de Jaibaras como também para o município de Sobral como fonte de abastecimento de água para o consumo e lazer da população.

É desenvolvido neste açude, um projeto de piscicultura com a criação de peixes em gaiolas, fornecendo pescado não só ao mercado local, como também para o município de Sobral e outros municípios vizinhos.

As potencialidades de águas subterrâneas não assumem grande significância no contexto dos recursos hídricos locais. Em função da impermeabilidade dos terrenos cristalinos a água que bate nesta superfície, tende a escoar e a infiltração é mínima.

Os solos da área de entorno do açude Ayres de Souza tem sua distribuição e características nas classes dos Argissolos Vermelho Amarelos Distróficos, Luvisolos Crômicos e Planossolos Háplicos nos Sertões de Sobral e Serra da Meruoca-Rosário, revestidos por caatinga arbórea e arbustiva e arbustiva aberta em zona de lavoura de subsistência e pecuária extensiva e os Neossolos Flúvicos nas Planícies fluviais do Rio Jaibaras e tributários revestidos por mata ciliar com espécies como carnaúba e oiticica conjugada com vegetação de porte herbáceo. Tratam-se de solos que apresentam as mais intensas condições de uso e ocupação agrícola na área..

A cobertura vegetal que recobre a área de estudo, encontra-se fortemente descaracterizada pelas condições de uso e ocupação. As áreas recobertas com caatinga arbóreo-arbustiva e outras espécies vegetais que se encontram ainda preservadas estão abrigadas na Floresta Nacional de Sobral que tem parte da área em terras pertencentes ao DNOCS.

A Floresta Nacional de Sobral com uma área de 598,00 hectares totalmente dentro do município de Sobral, ocupa parte da Bacia Hidrográfica do Açude Ayres de Souza e administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Tem como objetivo promover o manejo adequado dos recursos naturais, garantir a proteção dos recursos hídricos e das belezas cênicas, fomentar o desenvolvimento da pesquisa científica básica e aplicada, da educação ambiental e das atividades de recreação, lazer e turismo.

3. Metodologia do Uso e Ocupação da Terra

O mapeamento deste tema foi elaborado para ser utilizado como subsídio ao ordenamento territorial do entorno do açude Ayres de Souza, requerendo escala compatível com a utilização prática do trabalho (escala de 1:10.000).

Tendo como base as cartas topográficas em escala 1:100.000, oriundas do levantamento sistemático realizado pela DSG/SUDENE, elaborou-se a articulação das folhas do uso e ocupação atual da terra de toda a área, gerando 06(seis) folhas na escala 1:10.000 as quais foram identificadas com nomenclatura, obedecendo critérios do mapeamento sistemático brasileiro.

Em seguida, foi realizada a edição vetorial dos planos de informações da base cartográfica planimétrica. A partir do arquivo digital em formato *raster* das cartas topográficas, foi realizada a vetorização da curva de nível da cota 147m que corresponde à linha de coroamento da barragem, servindo de apoio para a geração de um *buffer*, com distância de 01(um) quilometro a partir desta curva, e a vetorização da curva de nível de cota 95m, correspondente, aproximadamente, a cota de soleira conforme dados retirados da Ficha Técnica (DNOCS/SRH,2009) apresentada abaixo que definiu a Área de Preservação Permanente (APP) do referido açude.

FICHA TÉCNICA DO AÇUDE AYRES DE SOUZA

LOCALIZAÇÃO

| LATITUDE (UTM) | LONGITUDE (UTM) | MUNICÍPIO | BACIA HIDROGRÁFICA |
|----------------|-----------------|-----------|--------------------|
| 9580522 | 333157 | Sobral | Acaraú |

INFORMAÇÕES GERAIS

| CAPAC. (m ³) | V. MORTO (m ³) | B. HIDRÁULICA (ha) | B. HIDROGR. (km ²) | COTA SANGR (m) | L. SANGR. (m) | C. TOM. (m) |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| 104430000 | | 1288 | 1101,87 | 95 | 172,5 | |

A APP foi identificada de acordo com a Resolução N°302 de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de APP's de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. A APP foi mapeada com base nas funções de análise espacial disponível no software ArcGIS. Para geração da APP relativa à faixa marginal de 100(cem) metros de largura, utilizou-se as funções de cálculo de distância na ferramenta *ArcToolbox* do ArcGis.

Nas imagens *quickbird*, fez-se a extração de todas as informações referentes à geração dos seguintes planos: rede de drenagem superficial, rede viária principal e secundária, núcleos urbanos e espelhos d'água.

Com a edição vetorial da base cartográfica finalizada, deu-se início à fase de análise e identificação das informações contidas nas imagens, para iniciar o mapeamento do uso e ocupação atual da terra, tomando como referência, a legenda preliminar elaborada para identificação das classes temáticas existentes.

A legenda temática do uso e ocupação no entorno do açude Ayres de Souza foi definida durante a fase de interpretação nas imagens e das informações oriundas do trabalho de campo. Os elementos de interpretação adotados no reconhecimento das feições analisadas nas imagens, aliados ao reconhecimento da verdade terrestre, permitiram distinguir as classes temáticas caracterizadas no Quadro 1.

Quadro 1 Descrição das Classes Temáticas – Açude Ayres de Souza.

| CLASSES TEMÁTICAS | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| Área de Preservação Permanente (APP) | Resolução CONAMA N° 302 de 20 de março de 2002 |
| Vegetação natural | Cobertura vegetal primária de caatinga em estágio de recomposição. |
| Capoeira | Estágio da vegetação na sucessão ecológica secundária em fase de repouso. |
| Capoeira com afloramentos rochosos | Estágio de vegetação degradada distribuída esparsamente entre afloramentos rochosos ou em chãos pedregosos (pavimento desértico). |
| Agropecuária | Atividade desenvolvida no espaço rural, em áreas que se encontram ocupadas pelo setor primário da economia no qual se destaca a agricultura a pecuária e as atividades extrativistas. |
| Pastagem natural e com manejo | Cobertura vegetal herbácea natural, melhorada por técnicas de manejo. |
| Extrativismo vegetal | Atividade econômica ou de subsistência que engloba coleta de parte de espécies vegetais sem que, necessariamente, o coletor as tenha plantado ou cultivado. |
| Mata ciliar | Cobertura vegetal ribeirinha que recobre as planícies fluviais. |

4. Quantificação dos Resultados

As Tabelas 1 e 2 e os Gráficos 2 e 3, mostram respectivamente a quantificação em dados absolutos (ha) e relativos (%) referentes ao mapeamento do Uso e Ocupação Atual da Terra e das Áreas de Preservação Permanente (APP) da área correspondente ao Açude Ayres de Souza e entorno, totalizando 5.760,81ha.

Tabela 1 Quantificação do uso e ocupação na área do Açude Ayres de Souza.

| Uso da Terra | Área por uso (ha) | (%) da área por uso |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Agropecuária | 1417,97 | 24,54% |
| Açudes Lagoas | 4,92 | 0,09% |
| Área sujeita a inundação | 273,64 | 4,74% |
| Área Urbana | 103,75 | 1,80% |
| Aç. Ayres de Souza | 1096,69 | 18,98% |
| Barragem | 3,06 | 0,05% |
| Capoeira | 1061,63 | 18,43% |
| Capoeira com afloramentos rochosos | 100,5 | 1,74% |
| Extrativismo vegetal | 3,64 | 0,06% |
| Mata ciliar | 10,79 | 0,19% |
| Pastagem natural e ou com manejo | 661,98 | 11,49% |
| Rio margem dupla | 8,63 | 0,15% |
| Vegetação natural (IBAMA) | 34,41 | 0,60% |
| Vegetação natural | 970,61 | 16,85% |
| Vertedouro | 8,6 | 0,15% |
| Área Total | 5760,81 | 100,00% |

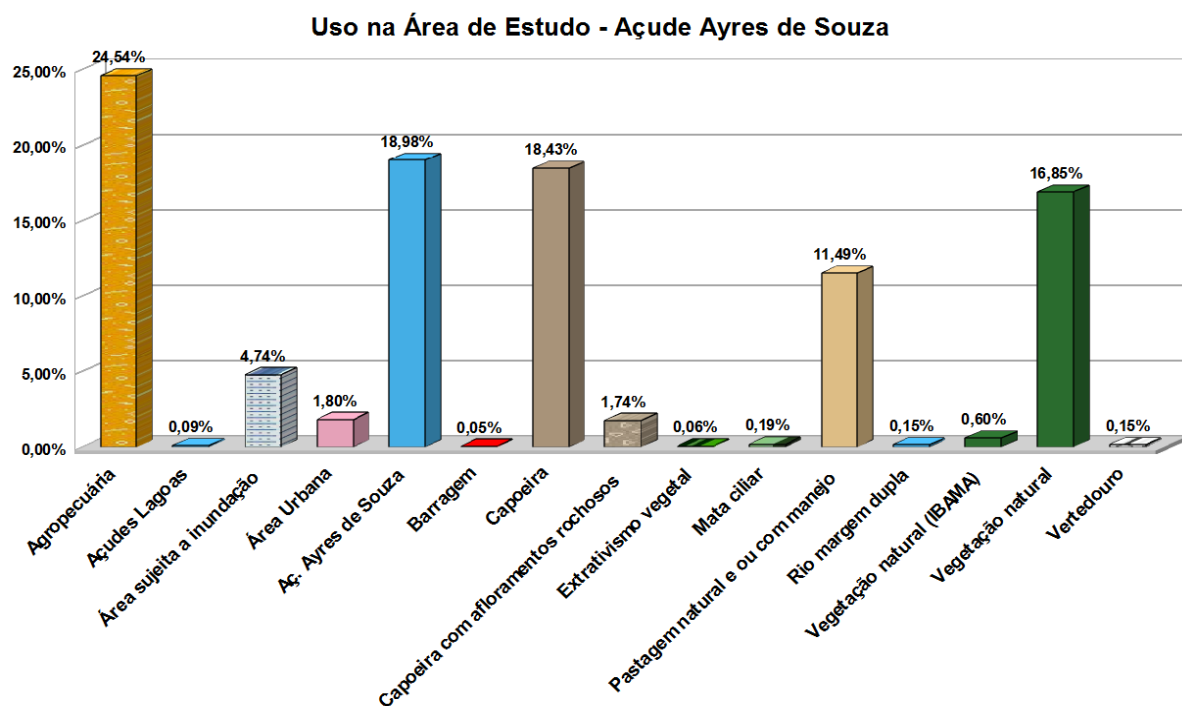


Gráfico 2 Participação do uso e ocupação na área de estudo do Açude Ayres de Souza.

Tabela 2 Quantificação das áreas de uso e ocupação na Área de Preservação Permanente.

| Uso da Terra | Área de Preservação Permanente (APP) | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------|
| | Área (m ²) | Área por uso (ha) | (%) da área por uso |
| Agropecuária | 1819944,59 | 181,99 | 21,94% |
| Açudes Lagoas | 5069,98 | 0,51 | 0,06% |
| Área sujeita a inundação | 293061,98 | 29,31 | 3,53% |
| Barragem | 17591,8 | 1,76 | 0,21% |
| Capoeira | 1814535,26 | 181,45 | 21,87% |
| Capoeira com afloramentos rochosos | 31082,37 | 3,11 | 0,37% |
| Extrativismo vegetal | 11770,56 | 1,18 | 0,14% |
| Mata ciliar | 18883,14 | 1,89 | 0,23% |
| Pastagem natural e ou com manejo | 1098089,17 | 109,81 | 13,24% |
| Povoado | 348824,11 | 34,88 | 4,20% |
| Vegetação natural | 2573512,79 | 257,35 | 31,02% |
| Vegetação natural (IBAMA) | 234707,33 | 23,47 | 2,83% |
| Vertedouro | 29001,62 | 2,9 | 0,35% |
| Área Total | 8296074,71 | 829,61 | 100,00% |

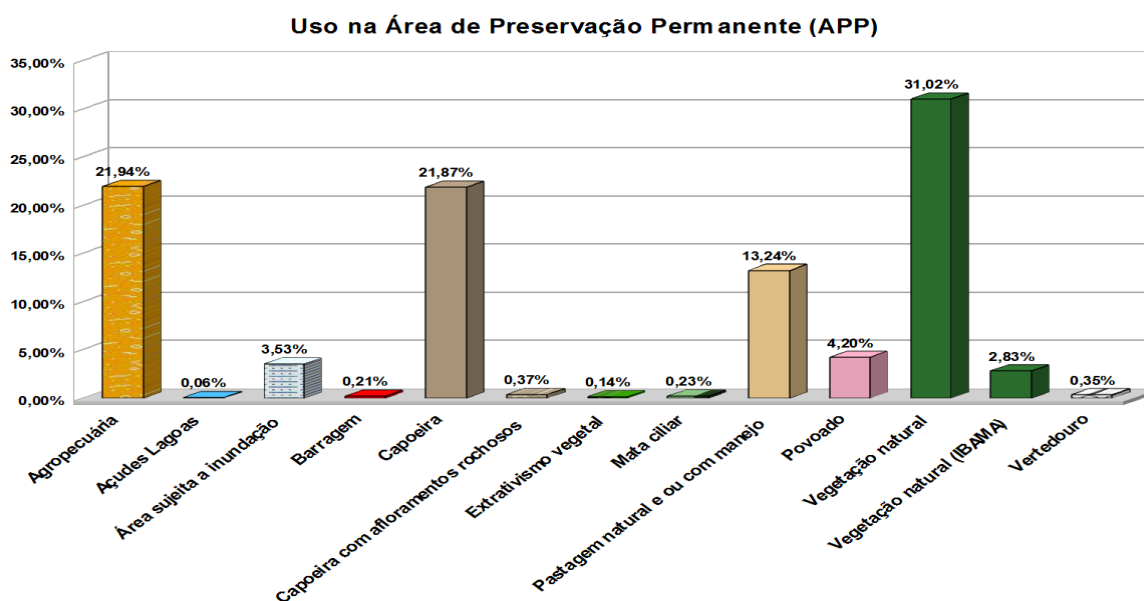


Gráfico 3 Participação do uso e ocupação na Área de Preservação Permanente do Açude Ayres de Souza.

4. Considerações Finais

As imagens *QUICKBIRD*, foram adequadas para o estudo interpretativo em questão, devido ao maior poder de resolução espacial das mesmas, permitindo reconhecer áreas com cobertura vegetal em diferentes estágios de sucessão ecológica e as áreas ocupadas com atividades agrícolas e pecuárias. Estas áreas foram delimitadas a partir das formas geométricas de concentração de campos de cultivos e de áreas antropizadas também ocupadas por outros tipos de uso.

Tratando-se de áreas privilegiadas no contexto do semi-árido cearense e nordestino – particularmente quanto às potencialidades de solos e de serviços hídricos – as áreas de entorno dos açudes, têm, em muitos casos, comprometido os preceitos normativos das

políticas públicas do ordenamento territorial. Desmatamentos desordenados de matas ciliares das planícies fluviais e das Áreas de Preservação Permanente (APP's), devem ser compulsoriamente evitadas de modo a restaurar e a manter a qualidade dos recursos naturais do entorno.

De maneira geral, as classes de uso da terra mapeadas nas Áreas de Preservação Permanente (APP's), são resultantes de ações antrópicas, mostrando nos resultados obtidos nas Tabelas 1 e Gráfico 3, a necessidade de ordenação quanto ao uso e ocupação da terra, no que diz respeito a visão do uso sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M.L. A. A paisagem do distrito de Jaibaras em Sobral – Ce na perspectiva da educação ambiental no ensino da geografia. In Forum Ambiental da Alta Paulista. São Paulo, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Metodologia de Planos de Gestão de Áreas de Proteção Ambiental. Brasília, 2001.

CONAMA Resolução nº 302 de 20 de março de 2002.

CONAMA Resolução nº 303 de 20 de março de 2002.

FALCÃO SOBRINHO, J. O relevo, elemento, e âncora, na dinâmica da Paisagem do vale, verde e cinza, do Acaraú no estado do Ceará. Tese de Doutorado. USP, São Paulo, 2006.

FERNANDES, A. Temas Fitogeográficos. Fortaleza-CE. Stylus Comunicações. 116p. 1990.

FIGUEIRÊDO, M.A. Recursos Biológicos e Condições de Biodiversidade. Fortaleza-CE. In: SEPLAN. Projeto Áridas. p.142-185. 1990.

FREITAS, F. R. S; DIAS, J. K; CAVALCANTE, M. R. Avaliação da Qualidade da água para piscicultura do açude Ayres de Souza - Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú – Sobral - Ce. 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, 2007

NOVO, E.M.L.M. Sensoriamento Remoto; princípios e aplicações. São Paulo-SP. Editora Blücher. 308p. 1992.

_____. Utilização de Dados de Sensoriamento Remoto em Estudos Ambientais. Geografia. V.13, nº 25, p. 43-51 abr. 1998

SANTOS, M.V.; OLIVEIRA, T.C. C; ABREU, F.A. M. Regionalização de dados de cartografia geológica utilizando técnicas de sensoriamento remoto: o exemplo da folha Sobral – CE. In XIII SBSR, INPE. Florianópolis, 2007

SOUZA, M.J.S. Análise Geoambiental e Ecodinâmica das Paisagens do Estado do Ceará. UECE. Fortaleza-Ce. 1998.