

Análise evolutiva da paisagem como subsídio para elaboração do zoneamento ambiental do município de Guaramiranga-CE

Manuel Rodrigues de Freitas Filho ¹
Edson Vicente da Silva ²

¹Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos-FUNCEME
Caixa Postal D3221 - CEP 60115-221 – Fortaleza-CE
manuelrff@gmail.com

² Universidade Federal do Ceará – UFC/Departamento de Geografia
Caixa Postal 3041 – CEP 60451.970 – Campus do Pici-Fortaleza-CE
cacau@ufc.br

Abstract. The main objective of this research was it of proposing an zoning of APA of the Mountain of Baturité, based an integrated environmental analysis and the successive cartographic registrations of the forest covering and land use, regarding the periods of 1958, 1988 and 2004, and their relationships with the factors physical, biological, social and economical. The landscape notion assumed in this investigation was apprehended as a homogeneous portion of the space constituted by natural elements and human, forming a dynamic structure in permanent interaction and evolution, being his material expression resulting, mainly, of the historical construction of the landuse. Were identified and mapped five differents areas: preservation, conservation, environmental recovery, use maintainable and protection of water resources. For each area they were established specific guidelines the they be considered tends in view the use of the natural resources with the smallest degree of possible environmental impact.

1. Introdução

A percepção das transformações da cobertura e uso da terra envolvem, simultaneamente, uma idéia de desequilíbrio e de fragilidade e, ao mesmo tempo, o da necessidade de adoção de medidas relativas a preservação ambiental. A configuração atual de uma paisagem é resultante de processos históricos, cujos padrões espaciais contém, simultaneamente, conexões com o passado e o futuro. Diversos pesquisadores (MORAES,2002; FLICKINGER, 2000; RODRIGUES et al, 2010) enfatizam a necessidade de estudos com padrão evolutivo temporal e espacial para se estabelecer parâmetros visando a melhor assimilação possível da situação atual, e possíveis tendências, de um determinado espaço geográfico. Neste sentido, a análise da evolução de uma paisagem é reconhecidamente uma condição essencial para elaboração de um zoneamento ambiental..

O município cearense de Guaramiranga encontra-se situado na Serra de Baturité (FIGURA 01), em um ambiente de exceção do semiárido nordestino brasileiro onde predomina a Floresta Ombrófila Aberta (mata úmida). Ocupa um espaço territorial de 5.947ha, sendo que 91% deste total, ou seja, 5.412ha encontram-se inseridos na Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité-CE. Esta porção do Estado do Ceará possui fundamental importância ecológica por abrigar diversas fontes hídricas e por sua função como “habitat” para diferentes grupos de espécies da fauna local. Todavia, mesmo com a implantação da referida APA, muitos problemas envolvendo a diversidade biológica e formas de uso da terra, persistem até os dias atuais. Nas últimas décadas a pressão antrópica sobre o município serrano de Guramiranga, intensificou-se bastante. Além de ter se tornado um importante polo agrícola,

destacando-se nos setores de fruticultura e olericultura, o crescimento das áreas urbanas, juntamente com o extrativismo vegetal, têm estimulado a exploração predatória de seus recursos naturais. Outras atividades voltadas para o turismo referem-se a implantação de grandes projetos arquitetônicos, direcionados para a construção de pousadas e casas de veraneio, ocasionando uma expressiva perda da diversidade de seus ecossistemas. O objetivo principal deste trabalho foi o de propor um zoneamento ambiental para o município de Guaramiranga, tendo como base os sucessivos registros cartográficos da cobertura florestal e uso da terra, referente aos períodos de 1958, 1988 e 2004, e suas relações com os fatores físicos, biológicos e socioeconômicos.

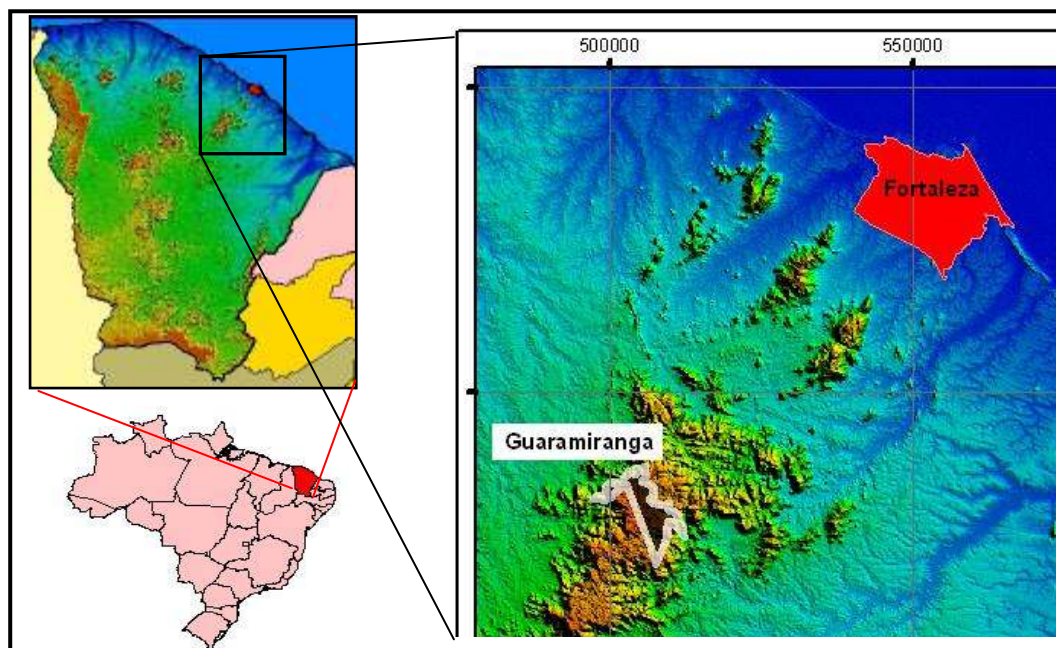


Figura 01 – Localização do município de Guramiranga

2. Procedimentos metodológicos

O enfoque aqui proposto destaca a avaliação dos processos de transformação da paisagem, utilizando-se os instrumentos disponíveis nas geotecnologias e seus importantes recursos destinados para análise da dinâmica de uma paisagem. Busca-se uma melhor compreensão da variabilidade espacial atual de uma paisagem de exceção do semiárido cearense, através de uma análise ambiental integrada e da identificação dos principais processos de construção da paisagem estudada.

Para execução desta pesquisa foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico e cartográfico relacionados a área de estudo. Foram disponibilizados produtos de sensoriamento remoto referente a fotografias aéreas datadas de 1958 e 1988, bem como imagem multiespectral do satélite SPOT5, datada de Set;2004. As atividades na área de geoprocessamento foram realizadas com base nos recursos disponíveis nos softwares ARCGIS 9.3 e SPRING 5.1.6.

O processo de seleção dos produtos de sensoriamento remoto utilizados levou em consideração a disponibilidade por aqueles que representassem uma série histórica com intervalo temporal mais abrangente possível e que permitisse a elaboração de mapeamentos com níveis de detalhes compatíveis com a escala adotada para os produtos finais desta

pesquisa, no caso 1:100.000. Sabe-se, no entanto, que até o início da década de 1990 apenas os produtos de sensoriamento remoto de nível aéreo eram compatíveis para a elaboração de mapas cartográficos nesta escala. Com isto, não houve muitas opções de escolha, sendo encontrado um levantamento aerofotogramétrico envolvendo a área de estudo datados de 1958, em escala de 1:40.000, e um mosaico de ortofotocartas planialtimétricas em escala de 1:10.000, resultantes de um voo aerofotogramétrico datado de 1988, em escala de 1:32.500. Entende-se que esta série representou a melhor sequência de informações históricas espaciais disponíveis para esta pesquisa. Utilizou-se neste trabalho uma imagem digital colorida do satélite SPOT (*Satellite pour l'Observation de la Terre*), datada de Setembro/2004, formada por uma composição colorida dos canais 1(azul), 2(verde) e 3(vermelho) com resolução espacial de 2,5m.

A estruturação e organização de todos os dados espaciais desta pesquisa foi efetivada no SIG ArcGIS 9.3. As imagens manipuladas no ArcGIS foram georreferenciadas com base nos recursos de processamento digital de imagens disponíveis no SIG SPRING 5.1.6. Após a edição vetorial da base cartográfica e dos mapas temáticos de geomorfologia, solos e cobertura vegetal, foi providenciado o mapa das unidades de paisagem da área de estudo. Em seguida realizou-se o mapeamento da cobertura e uso da terra referente aos períodos de 1958, 1988 e 2004. Finalmente, foi elaborado uma proposta de zoneamento ambiental para o município de Guaramiranga, a partir de cruzamentos espaciais realizados no ArcGIS, sendo utilizadas as camadas referente as unidades de paisagem e os mapas de cobertura e uso da terra elaborado em diferentes períodos.

3. As unidades paisagísticas do município de Guaramiranga

A classificação das unidades de paisagem da área estudada é resultante do agrupamento de áreas dotadas de condições específicas quanto às relações mútuas entre os fatores do potencial ecológico (Geologia, Geomorfologia, condições climáticas e hidrológicas) e os da exploração biológica (solos e vegetação). Na identificação e delimitação das unidades de paisagem foram considerados os parâmetros morfológicos e litoestruturais como os mais importantes, pois os limites do relevo e as feições do modelado são mais facilmente identificados e passíveis de uma delimitação mais rigorosa e precisa. Através de levantamentos de campo e interpretação da imagem do satélite SPOT5, foi possível identificar as principais formas de uso e exploração dos recursos naturais das unidades geoambientais mapeadas. Seguindo a hierarquia espacial proposta por Rodriguez et al(2007) para os estudos envolvendo a análise ambiental integrada, bem como a dimensão geográfica e homogeneidade das condições geoambientais do Maciço de Baturité, a área estudada foi classificada como uma localidade, subdividida por comarcas, conforme apresentado na Tabela 01 e na Figura 02.

Tabela 01 - Áreas em valores relativo e absoluto das unidades geoambientais situadas no município de Guramiranga-CE

Unidades Geoambientais		Área	
Localidade	Comarcas	(ha)	% em relação ao total
Maciço de Baturité	Platô úmido dissecado	4.213,88	70,86
	Vertente úmida oriental	903,97	15,20
	Vertente subúmida setentrional	596,29	10,03
	Vertente seca/semiárida ocidental	232,86	3,91
Total		5.947,00	100,00

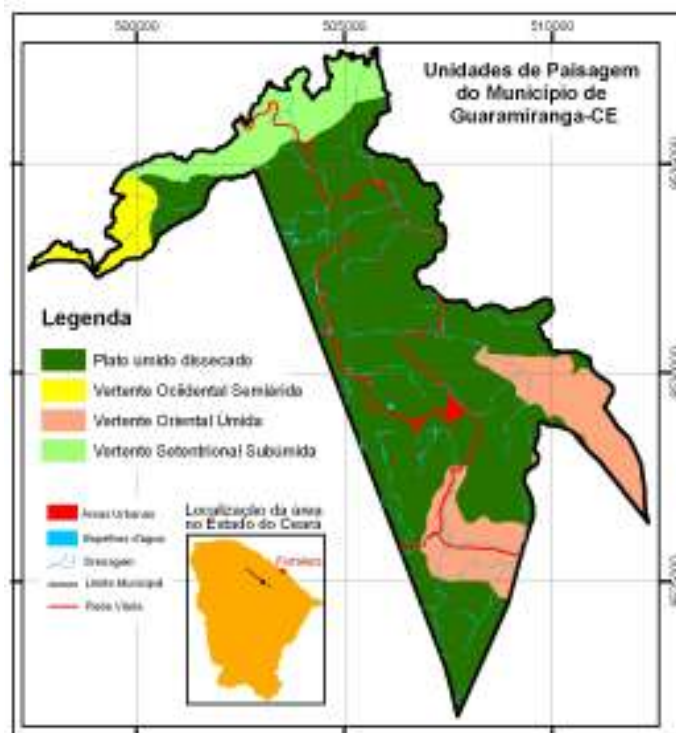


Figura 02 – Unidades de Paisagem do município de Guarimiranga.

O Platô úmido dissecado destaca-se por ser o subsistema ambiental de maior expressão espacial situado no município de Guarimiranga, ocupando aproximadamente 4.213,88ha, 70,86% da área mapeada. Seu relevo encontra-se dissecado em colinas e cristas intercaladas por vales fechados em formas de V em rochas cristalinas. Nesta unidade de paisagem a classe de solos com maior representatividade espacial é a do LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO, recobertos pela Floresta Ombrófila Aberta, a qual possui, predominantemente, um caráter perenifólio com espécies de porte arbóreo que chegam atingir até vinte metros de altura. Como principais atividades antrópicas desenvolvidas nesta unidade, destacam-se as culturas de banana, café sombreado e hortaliças. A bananicultura, cultivada principalmente nas encostas com menor declividade, vem se expandindo ocupando antigos cafezais e canaviais. Verifica-se ainda o cultivo de hortaliças, ocupando principalmente as áreas baixas.

A Vertente úmida oriental é uma unidade de paisagem cujo relevo encontra-se dissecado em morros e colinas intercaladas por vales V em rochas cristalinas. Encontra-se revestida por duas associações de solos, onde em uma delas predomina a classe do LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO e em outra o ARGISSOLO VERMELHO, recobertos pela Floresta Ombrófila Aberta em estado de conservação parcialmente degradada. Ocupam uma área de 903,97ha, representando 15,20% da área mapeada. Nos limites com o platô úmido é cultivado a banana e, em menor escala, o café. Os setores mais baixos desta unidade de paisagem encontra-se ocupado com culturas anuais de milho, feijão e mandioca, comumente consorciados.

A vertente subúmida setentrional possui um relevo dissecado em morros e lombadas alongadas, com encostas de diferentes comprimentos e classes de declividade. Nesta unidade de paisagem ocorrem as mesmas classes de solos observadas na Vertente úmida oriental, estando os mesmos recobertos predominantemente pela Floresta Ombrófila Aberta. As culturas predominantes são de ciclo curto, representadas pelo milho e feijão consorciados. Ocupam uma área de 596,29ha, representando 10,03% da área mapeada.

Na Vertente seca/semiárida ocidental as condições de semiaridez imprimem condições geoambientais que se aproximam daquelas verificadas nos sertões circunvizinhos. Seu relevo encontra-se dissecado em colinas e cristas intercaladas por vales abertos em rochas cristalinas. Encontra-se revestida predominantemente pelos solos ARGISSOLO VERMELHO, recobertos, predominantemente, pela Floresta Estacional Semidecidual. Em virtude de sua intensa utilização, tanto por extrativismo vegetal como por atividades agrícolas, verificou-se que a cobertura vegetal situada nesta unidade de paisagem encontra-se predominantemente degradada. O milho e o feijão são os principais cultivos agrícolas praticados neste setor do Maciço de Baturité. Ocupam uma área de aproximadamente 232,86ha, representando 3,91% da área total mapeada.

4. As principais transformações ocorridas na paisagem do município de Guaramiranga entre as décadas de 1958 e 2004

Após a conclusão do mapeamento da cobertura florestal e uso da terra em diferentes períodos, 1958, 1988 e 2004, realizou-se uma análise evolutiva das alterações ocorridas na área de estudo. Os dados quantitativos referentes a evolução da cobertura e uso da terra da área destinada a APA em estudo encontram-se organizados na Tabela 02.

Tabela 02 – Evolução da cobertura e uso da terra no município de Guaramiranga nos períodos de 1958, 1988 e 2004

Classes mapeadas	1958		1988		2004	
	Área (ha)	% em relação a área total	Área (ha)	% em relação a área total	Área (ha)	% em relação a área total
Cobertura florestal	2930,52	49,28	3616,10	60,81	4304,50	72,38
Uso da terra	2990,35	50,28	2292,00	38,54	1593,08	26,79
Espelhos d'água	9,00	0,15	14,3	0,24	17,51	0,29
Áreas urbanas	17,12	0,29	24,6	0,41	31,90	0,54
Total	5947,00	100,00	5947,00	100,00	5947,00	100,00

Verificou-se que em todo período investigado ocorreu uma considerável recuperação da cobertura florestal passando de 49,28% da área total mapeada em 1958, ou seja, 2.930,52ha, para 72,38% do total mapeado em 1988, correspondendo a 3.616,10ha e, finalmente, para 72,38% em 2004, equivalente a 4.304,50ha. Constata-se, então, uma recuperação de 1.373,98ha de cobertura florestal no período estudado, aproximadamente 23,10% da área estudada. Ao mesmo tempo, neste mesmo período observa-se uma considerável redução de 1.373,98ha das áreas ocupadas pelas atividades agrícolas, passando de 2.990,35ha em 1958, para 2.292,00ha em 1988 e 1.593,08 em 2004. A Figura 03 apresenta a distribuição espacial dessas transformações.

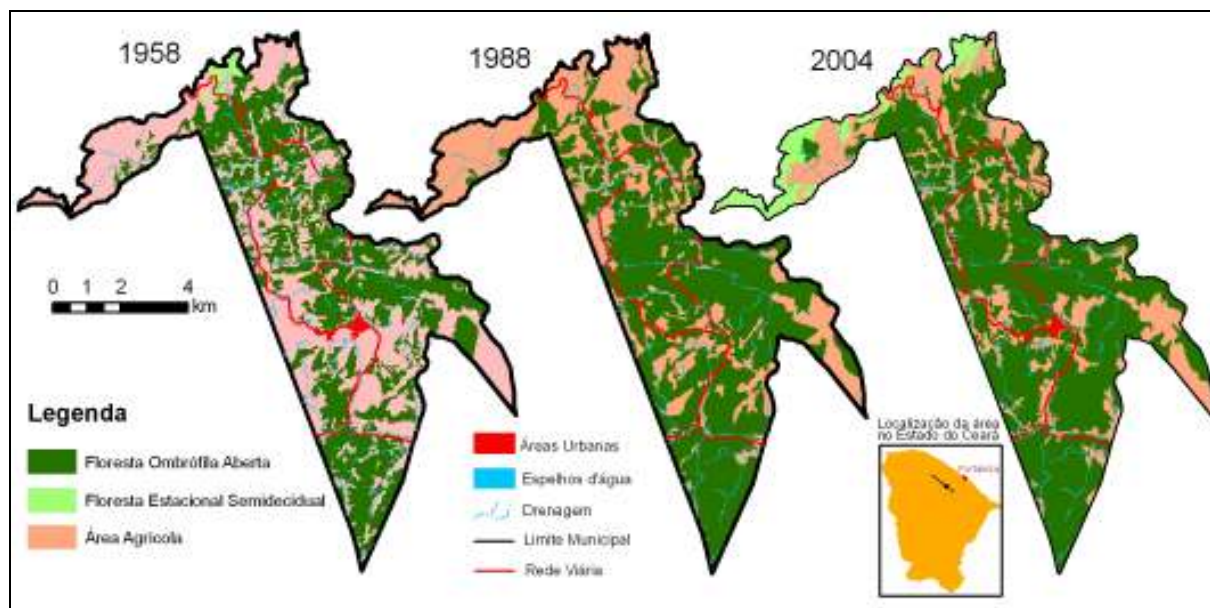


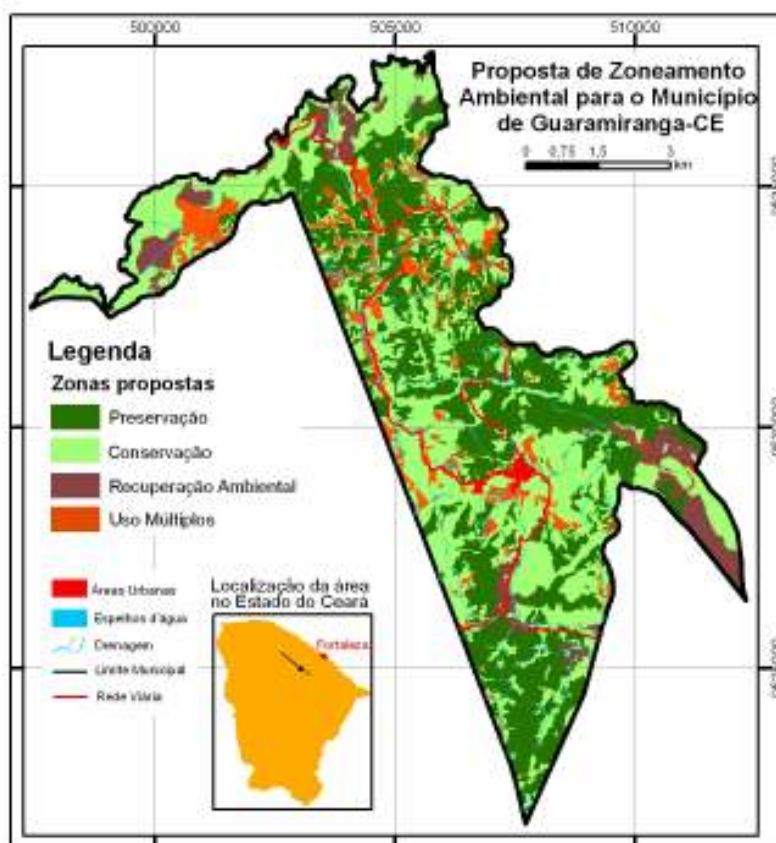
Figura 03 - Evolução da paisagem do município de Guaramiranga-CE no decorrer das décadas de 1958, 1988 e 2004.

5. Proposta de zoneamento ambiental para o município de Guaramiranga

Visando contribuir com um processo de desenvolvimento da área estudada, que contemple um relacionamento harmônico entre as variáveis econômica, social e ambiental, está sendo proposto um zoneamento ambiental para o município de Guaramiranga. A delimitação das zonas foi realizada com base na integração das informações analisadas referente as especificidades de cada unidade de paisagem mapeada e das transformações espaciais verificadas na cobertura florestal e uso da terra da área mapeada. Tendo como referência o resultado do cruzamento destes dados e considerando os aspectos legais (Código Florestal brasileiro e a Resolução CONAMA nº 303/2002), foram identificadas e delimitadas as zonas e suas respectivas dimensões espaciais especificadas na Tabela 03 e ilustradas na Figura 04

Tabela 03 – Zonas propostas para o município de Guaramiranga e suas respectivas dimensões

Especificação	Area (ha)
Zonas	5897,66
Preservação	2305,37
Conservação	2625,52
Recuperação Ambiental	434,13
Uso Múltiplos	532,64
Outras classes mapeadas	49,34
Espelho d'água	17,51
Áreas Urbanas	31,83
Total	5947,00



Zonas de Preservação

Destinam-se a preservação das áreas de cobertura florestal, não tendo sido identificado nos períodos mapeados de 1958, 1988 e 2004, os efeitos das ações antrópicas. As ações de conservação e proteção a serem implantadas nestas Zonas encontram-se amparadas pela Lei nº 11.428, de Dezembro de 2006, a qual dispõe sobre a proteção das formações florestais do Bioma Mata Atlântica, estando entre as mesmas a Floresta Ombrófila Aberta e a Floresta Estacional Semidecidual. Ocupam 2.305,37ha do município de Guaramiranga. Poderão ser implantados nestas Zonas projetos de educação ambiental e de turismo ecológico e ações de estímulo à pesquisa científica relacionadas à biodiversidade e à dinâmica natural das diferentes unidades de paisagem situadas na APA estudada e no seu entorno. Nestas zonas, deverá ainda ser permanentemente proibida a ocupação agrícola e desmatamentos desordenados

Zonas de Conservação

Destinam-se a conservação das áreas classificadas neste estudo como cobertura florestal parcialmente degradada, tendo sido identificado apenas no período mapeado de 1958, ações antrópicas referente a supressão total ou parcial da vegetação primária. Tratam-se de remanescentes florestais que possuem uma boa diversidade biológica. Ocupam uma área de aproximadamente 2.625,52ha. As atividades de pesquisa científica deverão ser permitidas nestas zonas, desde que sejam compatíveis com ações de conservação ambiental visando a recomposição da biodiversidade da área. Deverá ser permitido sua exploração

socioeconômica de forma racional, através da implantação de sistemas agroflorestais, turismo ecológico e projetos de educação ambiental.

Zonas de Recuperação Ambiental

Caracterizada por setores consideravelmente antropizados, compreendendo as áreas, onde nas quais foi identificado nos períodos mapeados de 1958 e 1988 ações antrópicas referente a supressão total ou parcial da vegetação primária, tendo sido verificado cobertura florestal somente no mapeamento de 2004. Nesta zona situam-se ainda as áreas desmatadas das vertentes íngremes que circundam toda a área estudada, pois tratam-se de setores da APA da Serra de Baturité com tendência a instabilidade ambiental. Ocupam aproximadamente 434,13ha. Nestas zonas deverão ser desenvolvidas atividades de pesquisa e educação ambiental que visem garantir os processos de sucessão ecológica de acordo com o estado de degradação e as especificidades de cada unidade de paisagem.

Zonas de Uso Sustentável

Correspondem as áreas de uso agrícola da terra mapeadas neste estudo situadas em todo o platô da Serra de Baturité. Encontram-se nas duas unidades de paisagem situadas no platô úmido da APA da Serra de Baturité. Ocupam aproximadamente 532,64ha. Tratam-se de zonas onde as atividades humanas devem ser praticadas com o devido controle, a exemplo do que se verifica nos fundos dos vales e nas vertentes com baixa declividade, proibindo-se a disposição de efluentes ou resíduos de substâncias químicas, de agrotóxicos ou de fertilizantes. Deverão ser implantados estudos visando identificar a vocação das terras e as potencialidades e limitações das unidades de paisagem situadas nestas zonas.

6. Considerações finais

A proposta de zoneamento ambiental apresentada na escala de 1:100.000, constitui em um importante instrumento técnico para ordenar o espaço, de modo a garantir a conservação dos recursos naturais e disciplinar o processo de ocupação na APA da Serra de Baturité. É necessário que os turistas e a comunidade local sejam sensibilizados de suas responsabilidades na preservação ambiental da área estudada, através de campanhas educativas e até mesmo através de mecanismos punitivos utilizando-se, para tanto, da legislação ambiental em vigor. Para um planejamento mais minucioso da paisagem, adquire uma maior importância a efetivação de Planos Diretores Municipais, em que se estabeleçam critérios e limites de formas de uso e ocupação do solo em uma escala mais detalhada.

7. Referências

- FLICKINGER, Hans-Georg. **Hans-Georg Gadamer – uma abordagem hermenêutica das ciências do planejamento**. In: I. HELFER (org.). Pensadores alemães dos séculos XIX e XX. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2000. pp. 21-34.
- MORAES, Antonio Carlos de, **Meio ambiente e Ciências humanas**. 2ª ed. HUCITEC. São Paulo. 2002. 100p.
- RODRIGUEZ, José M. M.; VICENTE DA SILVA, Edson; CAVALCANTI, Agostinho P. C., **Geocologia das paisagens**. Uma visão geossistêmica da análise ambiental- 2ed. Edições UFC, 2010.