

SISTEMAS GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DO CRATO/CE

Msc. Flávia Jorge de Lima

Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Caixa Postal 1524 - Campus Universitário Lagoa Nova | CEP 59072-970 | Natal/RN - Brasil
tel (55-xx) xxxxxxxxxxxx -- flavia.limageo@gmail.com

Prof. Dr. Luiz Antônio Cestaro
cestaro@cchla.ufrn.br

Prof. Dr. Paulo Cesar de Araújo
pcaaraujo@ufnet.br

RESUMO

O município do Crato, em função de sua complexa paisagem, apresenta uma diversidade de sistemas geoambientais, cuja caracterização e delimitação poderão contribuir para a ocupação mais adequada e menos impactante do espaço municipal. Esse trabalho, apoiado na teoria geossistêmica, buscou identificar, caracterizar e apresentar as respectivas potencialidades e limitações dos sistemas geoambientais às diversas formas de uso e ocupação. Foram identificados quatro sistemas geoambientais (Chapada do Araripe: Platô e Encostas, Maciços e Cristas Residuais, Sertões da Depressão Periférica Meridional do Ceará e Planícies Fluviais) e dez subsistemas geoambientais (Platô Oriental Revestido por Cerradão/Cerrado, Platô Ocidental Revestido por Cerrado/Carrasco, Encosta Norte-Ocidental, Encosta Oriental, Maciço Residual Central, Maciços Residuais Setentrionais, Depressão Sertaneja Dominada por Material Sedimentar, Depressão Sertaneja Dominada por Material do Embasamento Cristalino, Planícies Fluviais Úmidas e Planícies Fluviais Secas).

Palavras-chave: Sistemas geoambientais. Potencialidades. Limitações.

ABSTRACT

The Municipality of Crato has a diversity of geo-environmental systems due to its complex landscape, which characterization and delimitation will contribute to the most appropriate occupation and the fewer prejudicial to municipal area. This work is sustain in geossistêmica teory, demanded identify, to characterize and to show the respectives potencialities and limitations of the nature recourses the ones forms of the use and occupation. Four geo-environmental systems were identified (Chapada do Araripe: plateau and hillside, Massif and residual crest, Sertão of peripheric southern depression and fluvial Plains) and ten geo-environmental subsystems (Eastern plateau covered by cerradão/cerrado, Western plateau covered by cerrado/carrasco, Northern-west hillside, central residual Massif, Northern Residual Massifs, Sertaneja depression dominated by sedimentary materials, Sertaneja depression dominated by embasement crystalline material; wet fluvial plains and dry fluvial plains).

Key Words: Geo-environmental systems. Potentiality. Limitations

RESUMEN

El municipio del Crato, en función de su complejo paisaje, presenta una diversidad de sistemas geoambientales, cuya caracterización y delimitación podrán contribuir para la ocupación más adecuada y menos impactante del espacio municipal. Ese trabajo, basado en la teoría geosistémica, intenta identificar, caracterizar e presentar las respectivas potencialidades y limitaciones de los sistemas geoambientales (Chapada do Araripe: Altiplano y Macizo, Macizo y Cristas Residuales, Sertões de la Depresión Periférica Meridional del Ceará y Llanuras Fluviales) y diez subsistemas geoambientales (Altiplano Oriental Revestido por Cerradão/Cerrado, Altiplano Occidental Revestido por Cerrado/Carrasco, Cuesta Norte-Occidental, Macizo Residual Central, Macizos Residuales Septentrionales, Depresión cerrada dominada por material sedimentario, Depresión Cerrada Dominada por Material del Basamento Cristalino, Llanuras Fluviales Húmedas y Llanuras Fluviales Secas).

Palabras clave: Sistemas geoambientales, Potencialidades, Limitaciones

INTRODUÇÃO

A paisagem é a materialização dos elementos que estão a nossa volta e, por isso, não é estática, nem tampouco, simples de ser apreendida. A sua complexidade vai além da perspectiva natural, pois integra um conjunto heterogêneo de formas naturais e artificiais que, num dado momento, exprime a herança da sucessiva relação homem e natureza (SANTOS, 2002). Por sua vez, também é dinâmica, dotada de estrutura e funcionalidade que determinam sua capacidade de resposta às transformações na busca pela manutenção do seu equilíbrio.

Nesta perspectiva, o diagnóstico do meio natural constitui uma ferramenta para se pensar novas formas de apropriação da paisagem, a partir do conhecimento integrado dos seus elementos bióticos e abióticos. Este conhecimento perpassa a idéia de que tudo faz parte de um todo e que, para ser compreendido, precisa ser tomado como um sistema, algo que não pode ser apreendido apenas pelas partes, mas sim, como um conjunto indissociável e complexo no qual tudo se interliga e interage. Assim, a análise sistêmica oferece o suporte necessário para o entendimento da interação dos elementos naturais e antrópicos.

Deste modo, o entendimento da dinâmica e estrutura da paisagem torna-se imprescindível para um melhor aproveitamento dos recursos naturais em consonância com suas potencialidades e limitações.

O município do Crato (Figura 1), objeto de estudo desse trabalho, apresenta uma complexidade paisagística que, nos últimos anos, vem sendo apropriada por diversas atividades econômicas, resultante do adensamento populacional que, para sobreviver, explora as potencialidades dos recursos naturais como floresta, rios, fontes e solos. Essa exploração, na maioria das vezes, ocorre da maneira inadequada levando à exaustão das respectivas potencialidades. Diante do exposto, esse trabalho buscou identificar, caracterizar e apresentar as respectivas potencialidades e limitações dos sistemas geoambientais às diversas formas de uso e ocupação do município do Crato/CE.

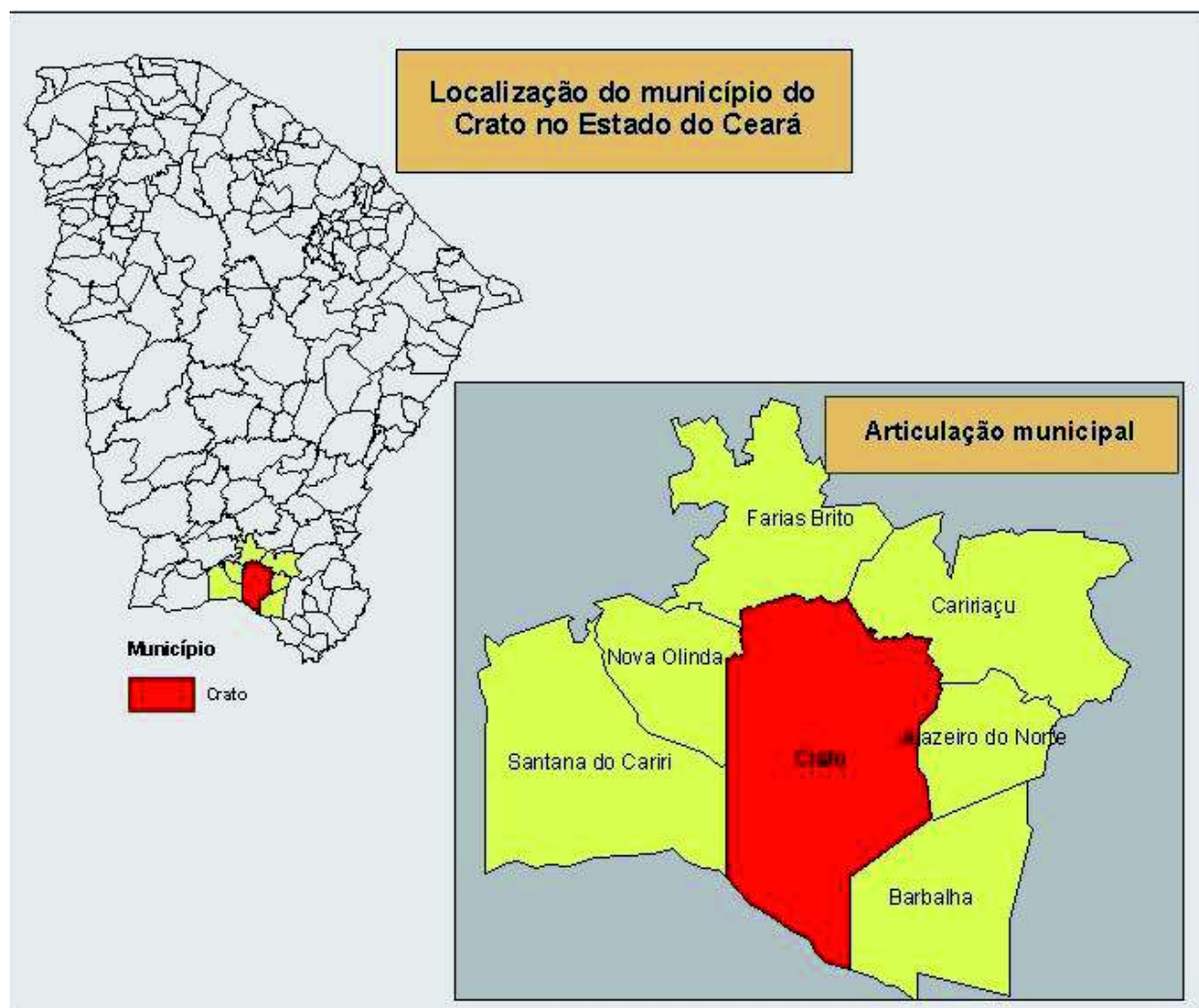


Figura 1- Mapa de localização da área de estudo

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA

A abordagem sistêmica torna-se o alicerce de todos os estudos concernentes à compreensão da paisagem. Tal abordagem vê a paisagem como um sistema articulado, integrado, que evolui numa escala tempo-espacial, condicionada por fluxos de matéria e energia num processo constante de retroalimentação (BERTALANFFY, 1977). Assim, todo o sistema mantém relação entre si e com os outros, dotados de características comuns e peculiaridades distintas que se tornam dependentes, constituindo a totalidade do sistema. Cada elemento é controlado e condicionado pela estrutura e funcionalidade dos demais, dentro de uma complexidade hierárquica.

As características pertinentes a cada sistema são condicionadas pela organização, composição e fluxo de energia e matéria. Desse modo, um sistema pode atingir vários estados, desde estável a fortemente instável. Considera-se em estado de equilíbrio quando apresenta um ajustamento completo de suas variáveis internas às situações externas, haja vista que as influências exercidas pelo ambiente controlam a quantidade e a qualidade de matéria e energia a ser movimentada por todo o sistema (ALMEIDA & TERTULIANO, 2002).

A paisagem, portanto, como entidade integradora e explicada a partir da análise sistêmica, trouxe a Geografia várias concepções como Ecologia da Paisagem, introduzida por Carl Troll em 1938, que posteriormente foi substituída por Geoecologia da Paisagem, como Ecogeografia, proposta por Tricart na década de 1970, como Geossistema, conceituado por Sotchava e Bertrand, nas décadas 1960 e 1970, respectivamente. Essas concepções foram aventadas com o intuito de melhor entender a interação entre os elementos bióticos, abióticos e antrópicos, fundamentais à compreensão dos sistemas ambientais, que, por sua vez, representam uma organização (sistema), formada por elementos que funcionam através de fluxos de energia e matéria dominantes numa interação constante.

A concepção de geossistema corresponde à aplicação do conceito de sistema e à abordagem sistêmica da paisagem. É concebido como uma abordagem que analisa o meio físico sob a interferência dos fatores sociais e econômicos, influenciando diretamente na sua estrutura espacial. O geossistema, assim como o ecossistema, “[...] é uma abstração, um conceito, um modelo teórico da paisagem” (BÓLOS, 1992, p.36).

A discussão acerca da espacialização é fundamental para que a análise geossistêmica possibilite uma melhor representação e compreensão da dinâmica da paisagem, que em essência, é extremamente complexa e imprescindível à apropriação do espaço, configurando-se em um elo de integração entre a teoria geossistêmica e a gestão do território.

A gestão de um território exige um conhecimento integrado de seus recursos naturais, com suas respectivas potencialidades e limitações. Deste modo, a análise integrada da paisagem, a partir do modelo geossistêmico, dar o suporte necessário para apreensão da complexidade do meio físico de uma determinada área, viabilizando o estabelecimento de estratégias de uso dos espaços, conforme sua capacidade de suporte.

Com base no exposto, o conhecimento acerca dos sistemas geoambientais do município do Crato-Ce configura-se em um instrumento impreterível ao plano de gestão, fornecendo subsídios à implementação do plano diretor e da política ambiental municipal.

Para atingir o propósito desse trabalho seguiu-se a seguinte estratégia: levantamento bibliográfico, compilação de dados e mapas, trabalho de campo, produção de mapas temáticos em meio digital (shapefile) e a análise integrada dos dados. Para a compilação de dados e mapas foram utilizados os seguintes materiais:

- Cartas topográficas na escala de 1:100.000 da SUDENE – Superintendência para o desenvolvimento do Nordeste – Folhas SB.24-Y-D-III Crato e SB-24-U-I Santana do Cariri.
- Limite municipal disponibilizado pelo site do IBGE em formato “shapefile”.

- Mapa Geológico do Estado do Ceará na escala 1:500.000, produzido pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil.
- Mapa de solos da SUDENE para o Estado do Ceará na escala de 1:600.000.
- Mapa de sistemas e subsistemas ambientais e o mapa das unidades de intervenção e ecodinâmica natural produzidos pela FUNCEME para a região do Cariri, na escala de 1:250.000.
- Imagem do satélite LANDSAT-7 do sensor ETM+, tomadas em 2002 e cedidas pela FUNCEME para a realização deste trabalho.

De posse desse material foram produzidos os seguintes mapas temáticos: modelo digital do terreno (MDT), declividade, rede de drenagem, curvas de nível e cotas altimétricas, unidades geológicas, unidades geomorfológicas, solos e sistemas geoambientais.

Os mapas escaneizados foram lançados no Arc Gis 9.2 e georreferenciados utilizando o datum SAD 69 e projeção UTM. Após o georreferenciamento, os mapas temáticos tiveram os limites de suas classes ajustados, utilizando-se como suporte a imagem LANDSAT-7 e a carta planialtimétrica da SUDENE. Esse procedimento foi usado para aumentar a precisão dos mapas a compor a base digital de análise em SIG (Sistema de Informação Geográfica). Todos os mapas foram trabalhados na escala de 1:100.000 e apresentados na escala de 1:150.000. Para a execução desse trabalho foram indispensáveis duas visitas de campo, sendo a primeira com propósito de reconhecimento da área e a segunda para finalização da atividade de mapeamento.

Finalizada a etapa de mapeamento, procedeu à análise integrada dos dados, resultando na identificação, caracterização e conhecimento das potencialidades e limitações dos sistemas geoambientais do município do Crato/CE, com fins de subsidiar a implantação e o desenvolvimento das atividades econômicas, conforme a capacidade de suporte dos recursos naturais.

SISTEMAS GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DO CRATO/CE

Os sistemas geoambientais são resultantes da integração mútua dos elementos abióticos e bióticos, alimentados continuamente por fluxo de energia e ciclo de matéria, representando uma organização espacial do ambiente natural (RODRIGUEZ et al., 2004). Uma das principais funções dos sistemas geoambientais é delimitar espaços naturais relativamente homogêneos, cuja aplicabilidade está, dentre outras, na possibilidade de identificar e espacializar as potencialidades e limitações do meio, disponibilizando informações importantes para o planejamento ambiental.

A classificação dos sistemas geoambientais do município do Crato/CE toma como referência a adotada pela FUNCEME (2006) na realização do zoneamento geoambiental da região do Cariri, na escala de 1: 250 000. Contudo, esse zoneamento, em decorrência da escala, apresenta limitações acerca da delimitação espacial e respectivas características dos sistemas geoambientais. Deste modo, foram detalhados os limites espaciais de cada sistema e subsistema geoambiental, bem como as características das unidades, impreteríveis ao estabelecimento das respectivas potencialidades e limitações.

CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DO CRATO/CE

A compartimentação geoambiental resultou em quatro sistemas e dez subsistemas (Figura 2). Assim temos:

- Sistemas geoambientais - Chapada do Araripe: Platô e Encosta, Maciços e Cristas Residuais, Sertões da Depressão Periférica Meridional do Ceará e Planícies Fluviais.
- Subsistemas geoambientais - Platô Oriental Revestido por Cerradão/Cerrado, Platô Ocidental Revestido por Cerrado/Carrasco, Encosta Oriental, Encosta Norte-Ocidental, Maciço Residual

Central, Maciços Residuais Setentrionais, Depressão Sertaneja Dominada por Material Sedimentar, Depressão Sertaneja Dominada por Material do Embasamento Cristalino, Planícies Fluviais Úmidas e Planícies Fluviais Secas.

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS GEOAMBIENTAIS

Sistema geoambiental Chapada do Araripe: Platô e Encosta

Nesse sistema geoambiental encontra-se os seguintes subsistemas: Platô Oriental Revestido por Cerradão/Cerrado, Platô Ocidental Revestido por Cerrado/Carrasco, Encosta Oriental e Encosta Norte-Occidental.

- Platô Oriental Revestido por Cerradão/Cerrado

Geologia/Geomorfologia - Formado pelos sedimentos da Formação Exu, apresenta uma superfície tabular coincidente com a estrutura concordante horizontal, com uma altimetria variando de 800m a 960m e dissecação quase nula.

Condições hidroclimáticas - O clima úmido a subúmido, possui precipitações médias anuais acima de 900mm entre dezembro e maio (FUNCEME, 2006). A estrutura do relevo associada a alta permeabilidade do solo não favorece o desenvolvimento do escoamento superficial. Possui o aquífero de maior extensão, porém, com baixo aproveitamento hidrogeológico em decorrência da profundidade do nível estático.

Solos e cobertura vegetal – Predomina a associação de Latossolo vermelho amarelo eutrófico e distrófico. Esses, por sua vez, estão recobertos por cerradão e cerrado.

- Platô Ocidental Revestido por Cerrado/Carrasco

Geologia/Geomorfologia - Formado pelos sedimentos da Formação Exu, apresenta uma superfície tabular coincidente com a estrutura concordante horizontal, com uma altimetria variando de 840m a 920m e dissecação quase nula.

Condições hidroclimáticas – O clima mais seco em relação ao Platô Revestido por Cerradão/Cerrado, detém precipitações médias anuais abaixo de 900mm (FUNCEME,2006). Ademais, apresenta uma ínfima rede de drenagem, com armazenamento de água em barreiros.

Solos e cobertura vegetal – Predomina a associação de Latossolo vermelho amarelo distrófico A moderado com Latossolo vermelho amarelo distrófico A proeminente. Nesse subsistema encontra-se o cerrado, carrasco e uma vegetação secundária, resultante do processo de degradação da cobertura original.

- Encosta Oriental

Geologia/Geomorfologia – Formado pelos sedimentos das Formações Arajara e Santana, compreende as áreas dos rebordos erosivos da Chapada do Araripe, submetidos aos processos de pedimentação, com altimetria variando entre 520m a 800m.

Condições hidroclimáticas – O clima é subúmido, com precipitações médias anuais entre 950mm a 1100mm de dezembro a maio (FUNCEME, 2006). A existência de inúmeras fontes atribui a essa unidade bom potencial hídrico superficial. Em contrapartida, a estrutura geológica condiciona seu baixo potencial hidrogeológico.

Solos e cobertura vegetal - Predomina a associação de Neossolo litólico eutrófico e distrófico com Argissolo, por vezes com ocorrência de Neossolo quartzarênico. A mata úmida, mata seca, caatinga arbóreo-arbustiva e a vegetação secundária recobrem esses solos.

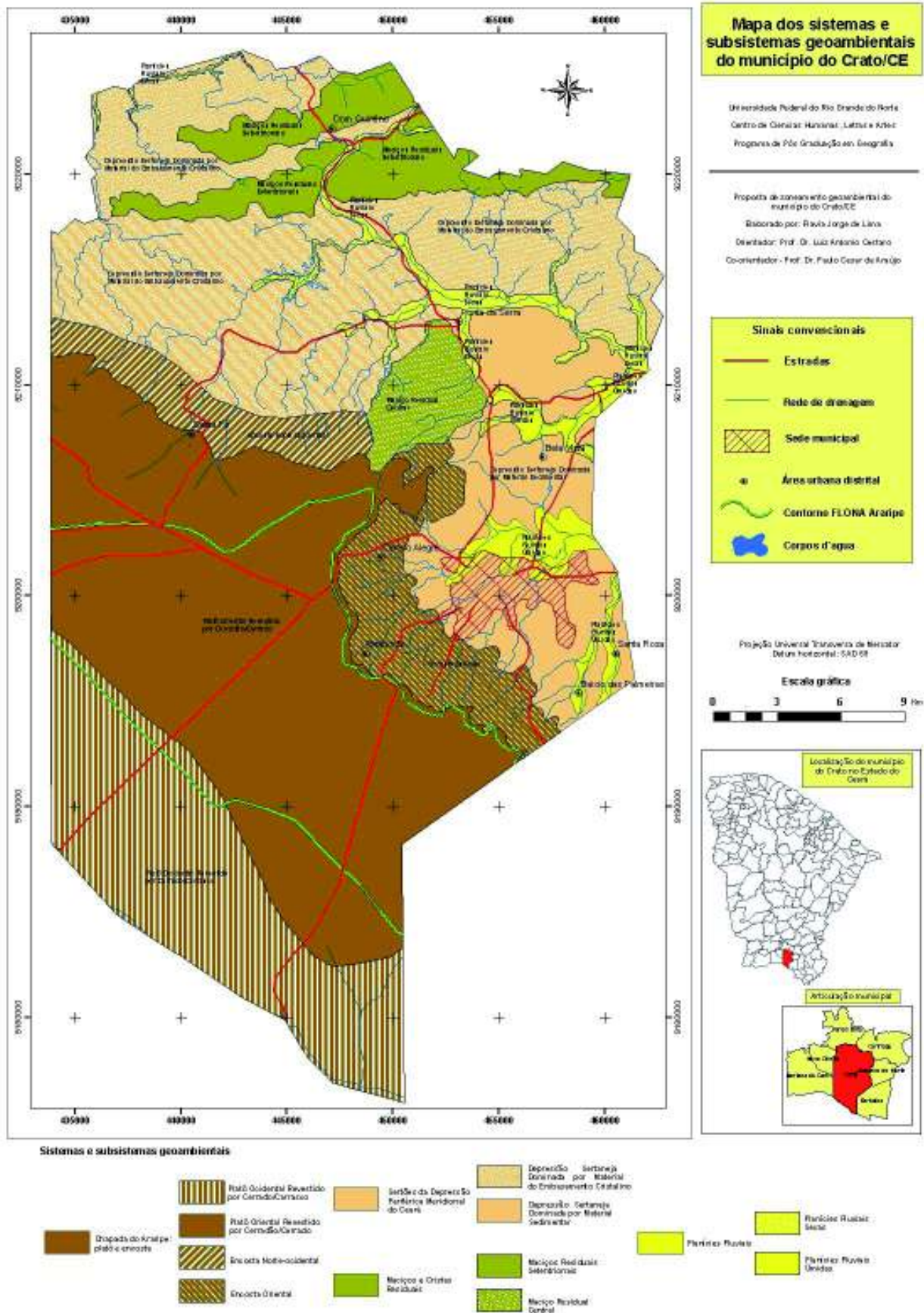


Figura 2 - Mapa dos sistemas e subsistemas geoambientais do município do Crato/CE

- Encosta Norte - Ocidental

Geologia/Geomorfologia – Formado pelos sedimentos das Formações Arajara e Santana, compreende as áreas dos rebordos erosivos da Chapada do Araripe, submetidos a processos de pedimentação, com altimetria variando entre 560m a 800m, cujo contato com a depressão sertaneja acontece de forma abrupta.

Condições hidroclimáticas - Clima subúmido, com precipitações anuais em torno de 900mm (FUNCEME, 2006). Apresenta considerável rede de drenagem em decorrência da ressurgência de fontes. Em contrapartida, a estrutura geológica condiciona seu baixo potencial hidrogeológico.

Solos e cobertura vegetal – Predomina a associação complexa de Neossolos litólicos eutróficos e distróficos com Argissolo, recobertos por mata seca, caatinga ora arbórea, ora arbustiva e vegetação secundária.

Maciços e Cristas Residuais

Esse sistema geoambiental compreende os seguintes subsistemas: Maciço Residual Central e Maciços Residuais Setentrionais.

- Maciço Residual Central

Geologia/Geomorfologia – Formado por rochas do embasamento cristalino. Corresponde a uma intrusão granítica, constituída por granitóide cinzento com enclaves diorítico. Apresenta superfície contígua ao pacote sedimentar, dissecada, com vertentes íngremes e altimetria variando de 440m a 760m.

Condições hidroclimáticas - Clima subúmido a semi-árido (FUNCEME, 2006), com rede de drenagem caracterizada por regime intermitente.

Solos e cobertura vegetal – Predomina a associação de Argissolo com Neossolo quartzarênico distrófico. Além desses solos, encontra-se o Neossolo litólico eutrófico e distrófico. Esses solos estão recobertos principalmente por caatinga arbóreo-arbustiva e vegetação secundária. Numa pequena extensão, posicionada na parte constituída por maior altitude, encontra-se a mata seca.

- Maciços Residuais Setentrionais

Geologia/Geomorfologia – Constituído por rochas do embasamento cristalino (ortognaisse, migmatitos, micaxistos, quartzitos; ortognaisse tonalito granodiorítico), deformadas por tectonismo. Compreende um conjunto de superfícies elevadas, dissecadas, por condições pretéritas e atuais, com topos convexos ou em forma de cristas aguçadas, resultantes do trabalho de erosão diferencial, com vales encaixados e altimetria variando desde 440m a 680m.

Condições hidroclimáticas - Clima subúmido a semi-árido, com precipitações anuais de 1100mm (FUNCEME, 2006). Apresenta fraca rede de drenagem, com padrão dendrítico e regime sazonal.

Solos e cobertura vegetal - Predomina a associação de Argissolo com Nitossolo vermelho. Encontra-se, também, a associação de Argissolo com Neossolo litólico eutrófico. Esses solos, por sua vez, estão recobertos por mata seca, caatinga arbóreo-arbustiva degradada e vegetação secundária.

Sertões da Depressão Periférica Meridional do Ceará

Esse sistema geoambiental compreende os seguintes subsistemas: Depressão Sertaneja Dominada por Material Sedimentar e Depressão Sertaneja Dominada por Material do Embasamento Cristalino.

- Depressão Sertaneja Dominada por Material Sedimentar

Geologia/Geomorfologia - Compreende os sedimentos das Formações Mauriti, Rio da Batateira, Missão Velha e os resultantes do espriamento do material aluvionar, denominado pela geomorfologia de terraço fluvial. O relevo, submetido a processos de pedimentação, apresenta uma superfície plana a suavemente ondulada, com altimetria variando entre 400m a 520m.

Condições hidroclimáticas - Condições climáticas subúmida (precipitações médias anuais de 900mm a 1200mm) a semi-árida (precipitações médias anuais 900mm) (FUNCEME, 2006). Em decorrência da existência de inúmeras fontes, apresenta bom potencial hídrico superficial e subterrâneo.

Solos e cobertura vegetal – Predomina a associação de Argissolo com Neossolo quartzarênico distrófico. Esses solos estão recobertos por caatinga arbóreo-arbustiva degradada e vegetação secundária.

- Depressão Sertaneja Dominada por Material do Embasamento Cristalino

Geologia/Geomorfologia - Formado por material do embasamento cristalino (micaxistos, filitos, metarritmitos, metavulcânicas e ortognaisse tonalito granodiorítico), truncados por superfícies de erosão em litotipos variados. Apresenta superfície parcialmente dissecada, com relevo suavemente plano a ondulado e rampas de pedimentação, vales encaixados e fundos chatos, cuja altimetria varia entre 400m a 560m.

Condições hidroclimáticas – Possui clima semi-árido, com precipitações entre 600mm a 900mm (FUNCEME, 2006). Apresenta significativa rede de drenagem, com padrão dendrítico e regime intermitente. Em contrapartida, seu potencial hidrogeológico está limitado a falhas e/ou fraturas.

Solos e cobertura vegetal - Predomina a associação de Argissolo com Nitossolo vermelho. Além dessa, encontra-se uma associação complexa de Neossolo litólico eutrófico e distrófico com Argissolo. A caatinga arbóreo-arbustiva degradada e a vegetação secundária recobrem essas associações de solos.

Planícies Fluviais

Esse sistema geoambiental compreende os seguintes subsistemas: Planícies Fluviais Úmidas e Planícies Fluviais Secas.

- Planícies Fluviais Úmidas

Geologia/Geomorfologia – Constituído por depósito aluvionar. Essas planícies formadas a partir dos rios, cujas nascentes tem origem na encosta da chapada, apresentam larguras expressivas em decorrência da rede de drenagem possuir um maior volume de água, cuja ação de remoção e deposição de sedimentos é intensa.

Condições hidroclimáticas – Em decorrência da proximidade com a área de influência da chapada e por seus rios serem alimentados pelas fontes, apresenta condições climáticas subúmidas, com precipitações médias anuais entre 800mm a 1100mm (FUNCEME, 2006). Consequentemente, detém bom potencial hídrico superficial e subterrâneo.

Solos e cobertura vegetal – Predomina o Neossolo flúvico, recoberto por mata ciliar e vegetação secundária.

- Planícies Fluviais Secas

Geologia/Geomorfologia - Constituído por depósito aluvionar. Essas planícies que se desenvolvem na depressão sertaneja semi-árida, cujos rios não recebem contribuições diretas das fontes, são mais estreitas que as planícies fluviais úmidas.

Condições hidroclimáticas - Estão condicionadas a um clima semi-árido, cujas precipitações médias anuais ficam em torno de 800mm (FUNCEME, 2006). No período de estiagem, os rios secam quase ou totalmente, limitando a capacidade hídrica desse subsistema.

Solos e cobertura vegetal - Predomina o Neossolo flúvico, recoberto por vegetação secundária.

POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DOS SISTEMAS GEOAMBIENTAIS

Além da compreensão compartimentada do meio físico, é necessário, sobretudo, da análise integrada dos elementos que compõe uma dada paisagem.

A partir do conhecimento integrado da paisagem é que se torna possível apreender a dinâmica, as potencialidades e as limitações dos sistemas geoambientais e, com isso, estabelecer um diagnóstico imprescindível ao desenvolvimento das atividades humanas em consonância com a capacidade de suporte dos recursos naturais. Nessa perspectiva, foi realizada a integração das informações acerca dos elementos constituintes da paisagem, resultando, portanto, no estabelecimento das potencialidades e limitações dos recursos naturais às diversas formas de uso e ocupação (Quadro 1).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração de dados geoambientais, apoiado na teoria geossistêmica, possibilitou olhar a paisagem em sua totalidade, cujas partes foram analisadas não como um somatório de fragmentos, mas sim, como um conjunto único formado por relevo, geologia, clima, hidrografia, solos e cobertura vegetal, no qual a interação acontece por troca constante de matéria e energia, passíveis de intervenções humanas.

A análise dos elementos do meio físico associado à sua capacidade de suporte para o desenvolvimento das atividades humanas evidenciou que o município do Crato detém considerável potencial para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, agroextrativistas, turismo científico e de lazer.

As atividades agroextrativistas, por sua vez, estariam atreladas especialmente às áreas compreendidas pela Chapada do Araripe, porções mais elevadas dos maciços residuais e pelas planícies fluviais, enquanto que as atividades agropecuárias estariam condicionadas aos espaços dominados pela depressão sertaneja que, também, favorece a implantação de outros usos como o industrial, desde que seja comprovada sua viabilidade ambiental.

O turismo controlado corresponde a única atividade que possui condições de ser desenvolvida em todos os subsistemas e em várias categorias como turismo científico, de lazer e sertanejo.

As diversas formas de uso e ocupação existentes contribuem para as modificações acometidas a paisagem. Assim, a exploração inadequada dos recursos naturais do município traz em seu bojo problemas tais como: redução das águas das fontes, poluição e assoreamento dos rios, retirada da mata ciliar, empobrecimento, compactação e erosão do solo, desenvolvimento de voçorocas, desmatamento e queimadas no topo da Chapada do Araripe, expansão urbana às margens dos rios e em direção à encosta da chapada e substituição da vegetação nativa por uma secundária.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, J. R. de; TERTULIANO, M. F. Diagnóstico dos sistemas ambientais: métodos e indicadores. In: CUNHA, S. B. de; GUERRA, A. J. T. (Org.) Avaliação e perícia ambiental. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

BERTALANFFY, L. V. Teoria geral dos sistemas. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1977.

Quadro 1: Quadro síntese com as principais informações resultantes da análise integrada dos sistemas geoambientais

Subsistema geoambiental	Potencialidades	Limitações	Uso atual	Problemas
Platô Oriental Revestido por Cerradão/Cerrado (Ambiente estável)	<ul style="list-style-type: none"> Solos com boas características físicas como profundidade, textura e porosidade. São bem drenados. O relevo com topografia plana a suavemente ondulada, declividade baixa associada às condições climáticas subúmidas, são favoráveis a agropecuária. Desenvolvimento de atividades voltadas para o turismo científico e de lazer (como trilhas ecológicas). Atividades agroextrativistas conforme o plano de manejo da Flona Araripe. 	<ul style="list-style-type: none"> Predominância de solos distróficos de baixa fertilidade natural, desfavoráveis ao desenvolvimento da agricultura. Pouca capacidade de retenção de umidade no solo. Lixiviação do solo. Ausência quase total de recursos hídricos superficiais. Elevada profundidade do aquífero – fator que dificulta a exploração. Vulnerabilidade a contaminação do aquífero em decorrência da permeabilidade e porosidade do solo. 	<ul style="list-style-type: none"> Turismo científico e de lazer. Apicultura. Extrativismo vegetal. Retirada de lenha em pequena escala para produção de carvão. 	<ul style="list-style-type: none"> Extração de lenha, queimadas e desmatamentos irregulares. Fiscalização insuficiente para monitoramento constante da área. Atividade turística desregulamentada.
Platô Ocidental Revestido por Cerrado/Carrasco (Ambiente estável)	<ul style="list-style-type: none"> Solos com boas características físicas como profundidade, textura e porosidade. São bem drenados. Extrativismo vegetal que deverá seguir o plano de manejo da APA Araripe, quando o mesmo for elaborado. Atividades agroextrativistas. Turismo científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Restrições a ocupação humana. Solos distróficos de baixa fertilidade natural, desfavoráveis ao desenvolvimento da atividade agrícola. Dificuldade de retenção de umidade no solo e elevada lixiviação. Vulnerabilidade a contaminação dos recursos hídricos subterrâneos em decorrência das características físicas do solo. Escassez de recurso hídrico superficial e elevada profundidade do aquífero. 	<ul style="list-style-type: none"> Pequena criação de gado. Agricultura de subsistência (mandioca, milho, feijão e macaxeira). Apicultura. Plantações de caju. Extrativismo vegetal (retirada de óleo, frutos como pequi, madeira e lenha para fabricação de carvão). 	<ul style="list-style-type: none"> Extração de lenha, queimadas e desmatamento irregulares. Área situada fora da unidade de conservação Flona Araripe. Área inserida na APA Araripe, mas que não possui ainda seu plano de manejo. Pouca fiscalização nessa área.

Fonte: Elaborado por LIMA (2008)

Quadro 1: Quadro síntese com as principais informações resultantes da análise integrada dos sistemas geoambientais
(continuação)

Subsistema geoambiental	Potencialidades	Limitações	Uso atual	Problemas
Encosta Ocidental Norte (A m b i e n t e fortemente instável)	<ul style="list-style-type: none"> Condições climáticas subúmidas. Solos quimicamente bons para a agricultura. Bom potencial hídrico superficial. Extratrativismo mineral controlado do calcário laminado como rochas ornamentais. Desenvolvimento de atividades agroextrativistas, extrativismo controlado, turismo científico e de lazer. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixo potencial hídrico subterrâneo. Predomina solos rasos, pedregosos, com alta vulnerabilidade aos processos erosivos e desfavoráveis para atividades agrícolas, em especial na área de maior declividade, próximo a linha de escarpa. Relevo bastante movimentado, limitando o desenvolvimento das atividades agropecuárias e a expansão urbana. 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura de subsistência (milho, arroz e feijão). Cultivo de mandioca, amendoim, banana e coqueiro. Extração do babaçu. Pastagem e pecuária extensiva. Extratrativismo vegetal de lenha para carvão e madeira. Pequenos povoados e área de expansão distrital. 	<ul style="list-style-type: none"> Desmatamento e queimadas. Expansão urbana em setores da encosta com declividade acentuada. Erosão e solos expostos. Avanço da atividade agropecuária em áreas com declividade acentuada. APA sem plano de manejo. Pouca fiscalização e um plano diretor que pouco enfatiza o espaço rural.
Encosta Oriental (A m b i e n t e fortemente instável)	<ul style="list-style-type: none"> Apresentam neossolos litólicos e argissolos, dotados de boa fertilidade. Na área com menor declividade, distante das fontes e com predomínio dos argissolos, podem ser intensificados as atividades agropecuárias e a expansão urbana. Agroextrativismo, turismo científico e de lazer. Excelente potencial hídrico superficial e condições climáticas subúmidas. Exploração em pequena escala e controlada do calcário laminado para fabricação de rochas ornamentais. 	<ul style="list-style-type: none"> A área em que ocorrem os neossolos litólicos, é desfavorável a agricultura em decorrência de suas propriedades físicas. Relevo movimentado e com declividade acentuada, impróprios para expansão urbana e desenvolvimento de atividades agropecuárias, construção de chácaras e clubes para lazer. Baixo potencial hídrico subterrâneo. 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura de subsistência (milho, feijão, fava, arroz e amendoim). Pastagem e pecuária extensiva em pequena escala. Exploração da macaúba e do babaçu. Fruticultura de banana, coqueiros e abacate. Extratrativismo vegetal (retirada de lenha para produção de carvão e madeira), expansão urbana, pequenos sítios, casas de veraneio, chácaras e clubes de lazer. 	<ul style="list-style-type: none"> Especulação imobiliária e construção de empreendimentos voltados para o lazer. Desmatamento, compactação do solo, queimadas, erosão e comprometimento da biodiversidade. Negligência do plano diretor e pouca incidência dos órgãos fiscalizadores, principalmente no que concerne à especulação imobiliária. Construções próximas das fontes de água.

Quadro 1: Quadro síntese com as principais informações resultantes da análise integrada dos sistemas geoambientais (continuação)

Subsistema geoambiental	Potencialidades	Limitações	Uso atual	Problemas
<p>Maciço Residual Central</p> <p>(Ambiente de transição)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Em geral apresenta solos de boa fertilidade natural – os argissolos, propícios as atividades agrícolas. Favorável ao desenvolvimento da atividade agropecuária na porção de menor declividade e em contato com a depressão sertaneja. Exploração controlada de material para construção como brita e rochas ornamentais. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixo potencial hídrico superficial e subterrâneo. Predomina relevo com declividade acentuada o que intensifica os processos erosivos. Fortes restrições a expansão da ocupação humana, das atividades agropecuárias e de extração de material para construção nas áreas com maior declividade. 	<ul style="list-style-type: none"> Extração de brita e de rochas ornamentais. Pastagem e agricultura de subsistência (milho, feijão e fava). 	<ul style="list-style-type: none"> Degradração da cobertura vegetal. Extração de material para construção de forma não controlada. Agricultura tradicional nas áreas com declividade acentuada e sem medidas de contenção dos processos erosivos. Erosão.
<p>Maciços Residuais Setentrionais</p> <p>(Ambiente de transição)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Solos com potencial agrícola. Desenvolvimento das atividades agropecuárias em pequena escala nas áreas de menor declividade e em contato com a depressão sertaneja. Exploração controlada de material para construção. Agroextrativismo, principalmente na área de mata seca. 	<ul style="list-style-type: none"> Baixo potencial hídrico superficial e subterrâneo. Agricultura limitada pelas condições de semi-aridez. Predomina relevo com declividade acentuada, restringindo, portanto, a expansão urbana e as atividades agropecuárias. Rápido escoamento superficial no período de chuva, que, sem cobertura vegetal, intensifica os processos erosivos. Fortes restrições a expansão da ocupação humana, das atividades agropecuárias e de extração de material para construção nas áreas com maior declividade. 	<ul style="list-style-type: none"> Pastagem e pecuária em pequena extensão. Agricultura de subsistência (milho, feijão e fava). Expansão urbana. 	<ul style="list-style-type: none"> Degradração da cobertura vegetal. Área de expansão urbana. Agricultura tradicional nas áreas com declividade acentuada e sem medidas de contenção dos processos erosivos. Erosão. Expansão urbana. Ausência de diretrizes no plano diretor para o espaço rural.

Quadro 1: Quadro síntese com as principais informações resultantes da análise integrada dos sistemas geoambientais (continuação)

Subsistema geoambiental	Potencialidades	Limitações	Uso atual	Problemas
<p>Depressão Sertaneja Dominada por Material Sedimentar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Predominância de solos argissolos – solos férteis, favoráveis a agricultura e a fruticultura. • Excelente potencial hídrico superficial e subterrâneo. • Relevo com declividade baixa – permite o desenvolvimento das atividades agropecuárias, com destaque para a intensiva e da expansão urbana. • Influência das condições climáticas subúmidas da chapada. • Expansão industrial, desde que seja feito um estudo anterior a sua instalação. • Turismo rural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrência de neossolos quartzarênicos – solos desfavoráveis a agricultura. • Estrutura geológica sedimentar favorável a contaminação do reservatório subterrâneo. • Fortes restrições a instalação de aterros sanitários e de indústrias que possam comprometer a qualidade da água subterrânea e dos mananciais superficiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pastagem e pecuária extensiva. • Agricultura de subsistência (milho, feijão, arroz e fava). • Fruticulturas (banana, seriguela, macaúba, caju e manga). • Chácaras para veraneio no espaço rural. • Material para construção, indústrias e sede municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradação da cobertura vegetal. • Expansão urbana em direção a encosta. • Voçorocas. • Assoreamento dos rios. • Propriedades rurais pouco exploradas pelo turismo. • Água servida lançada diretamente no solo e nos rios. • Ausência de diretrizes no plano diretor para o espaço rural.
<p>Depressão Sertaneja por Material do Embasamento Cristalino</p> <p>(Ambiente estável)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Predominância de solo argissolo, favorável a agricultura. • Na área de ocorrência de neossolos quartzarênicos pode ser cultivado cajueiro. • Área propícia ao desenvolvimento das atividades industriais, construção de aterros sanitários, de pequenos açudes e expansão urbana. • Turismo histórico – caldeirão da Santa Cruz do deserto e o turismo sertanejo. • Exploração de material para construção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Na área de ocorrência de neossolos quartzarênicos e de neossolos lítlicos, restrições ao desenvolvimento da agricultura. • As condições de semi-aridez são desfavoráveis ao desenvolvimento das atividades agropecuárias. • Baixo potencial hídrico superficial e subterrâneo. • Irrigação limitada pela baixa potencialidade hídrica superficial e subterrânea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pastagem e pecuária extensiva. • Agricultura de subsistência (milho, amendoim, feijão, arroz e fava). • Fruticultura de banana. • Expansão urbana e pequenos sítios. • Chácaras para veraneio no espaço rural. • Material para construção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradação da cobertura vegetal. • Erosão • Ausência de metas por parte do plano diretor para o espaço rural. • Caldeirão de Santa Cruz do Deserto, patrimônio histórico em estágios de abandono.

BOLOS i CAPDEVILA, M. de. (Org). Manual de Ciência del Paisaje: teoría, métodos y aplicaciones. Barcelona: Masson, s.a., 1992.

FUNCEME. Zoneamento geoambiental do Ceara: Parte II – Mesorregião do sul cearense. Fortaleza, 2006.

RODRIGUEZ, J. M. M. et al. (Org.) Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: UFC, 2004.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Edusp, 2002.

Trabalho enviado em maio de 2010

Trabalho aceito em agosto de 2010