DOI: 10.5418/RA2017.1321.0007

ASPECTOS GEOAMBIENTAIS E CONTRIBUIÇÕES PARA ESTRATÉGIAS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL DA SERRA DE BATURITÉ/CE

GEO-ENVIRONMENTAL ASPECTS AND CONTRIBUTIONS TO ENVIRONMENTAL PLANNING STRATEGIES OF BATURITÉ MOUNTAIN RANGE / CE

DES APSECTS GÉOENVIRONNEMENTAUX ET DES CONTRIBUTIONS AUX STRATÉGIES DE PLANIFICATION ENVIRONNEMENTALE DE LA SERRA DE BATURITÉ/ CEARÁ.

Frederico de Holanda Bastos

Doutor em Geografia Física (UFC). Professor Adjunto da Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Geografia, Fortaleza, Ceará, Brasil.Rua José Vilar, 800, apto 102, Bairro Aldeota, 60125-025, Fortaleza/CE. E-mail: fred.holanda@uece.br

Abner Monteiro Nunes Cordeiro

Doutorando em Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Fortaleza, Ceará, Brasil. Rua Antônio Pereira do Nascimento, 113, Parque Luzardo Viana, 61910-025, Maracanaú/CE.E-mail: abnermncordeiro@gmail.com

Edson Vicente da Silva

Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Rio Claro, São Paulo. Professor Titular da Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Geografia, Fortaleza, Ceará, Brasil. Caixa Postal 6016 – Campus do Pici – UFC, Bairro Pici, 60455970, Fortaleza/CEE-mail: cacauceara@gmail.com

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

RESUMO

O maciço de Baturité se destaca como um dos maiores maciços úmidos do semiárido brasileiro, caracterizando-se como uma nítida paisagem de exceção. Suas resistentes litologias, predominantemente metamórficas, mantiveram esse volume montanhoso durante evolução geomorfológica regional que redundou em vastas superfícies de aplainamento circunvizinhas, conhecidas como sertões. Sua altitude e posição geográfica lhe proporcionam boas condições de umidade justificando a presença de solos profundos recobertos por florestas perenifólias. A caracterização do quadro natural dessa área é fundamental para o estabelecimento de estratégias de planejamento ambiental. Para isso, foram necessários diversos trabalhos de campo, além de interpretações de mapas temáticos e produtos de sensoriamento remoto. Tendo a geomorfologia como critério básico, a área do maciço foi compartimentada de forma que pudesse ser utilizada como unidades de planejamento de acordo com as vocações naturais de cada ambiente, sendo divididas em superfícies elevadas e rebaixadas, com diversas subunidades que puderam ser individualizadas.

Palavras chave: Maciços Cristalinos do Nordeste; Análise Ambiental; Brejos de Altitude; Ordenamento Territorial

ABSTRACT

The Baturité massif stands out as one of the largest humid moutains of the Brazilian semi-arid, characterizing itself as a clear exception landscape in the regional edaphoclimatic context. Its resistant lithologies, predominantly metamorphic, maintained this mountainous volume during regional geomorphological evolution that resulted in vast surrounding plan surfaces, known as “sertões”. Its altitude and geographical position provide it good humidity conditions which justify the presence of deep soils covered by perennial forests. The characterization of the natural framework is fundamental for the establishment of environmental planning strategies. For this, several fieldwork was required, as well as interpretations of thematic maps and remote sensing products. With geomorphology as a basic criterion, the area of the Baturité massif was compartmentalized so that it could be used as planning units according to the natural vocations of each environment, being divided into raised and lowered surfaces with several subunits that could be individualized.

Key words: Brazilian Northeast Crystalline Mountains; Environmental Analysis; Humid Massif; Territorial Planning; Geomorphological Compartmentalization.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

RÉSUMÉ

Le massif Baturité se distingue commel'un des plus grand massifs humides de la région semi-aride du Brésil, caractérisénettementcommeunpaysaged'exceptiondanscontexteédaphoclimatiquerégional. Seslithologiesrésistantesprincipalementmétamorphiques, ontgardéce volume montagneux pendant l'évolutiongéomorphologiquerégionalequi a donnélieu à de vastes zones de rabotageenvironnantes, appelées *sertões*. Son altitude etsa position géographiqueluioffrent de bonnesconditions d'humiditéjustifiantlaprésence de solsprofondscouverts de forêts à feuillespersistantes. La caractérisationducadrenaturel est essentielle à lamiseenplace de stratégies de planificationenvironnementale. Pour cela, il a falluplusieurstravauxsurplace, et aussidesinterprétations de cartes thématiques et desproduits de télédétection. Enayantlagéomorphologiecommecritère de base, la zone dumassifétaitcompartimentéeafin de pouvoirêtreutiliséecommeunité de planificationconformément à lavocationnaturelle de chaqueenvironnement, enétantdiviséeensurfacesélevées et évidées, avecplusieurssous-unitésquipourraientêtre individualisées.

Mots-clés: Massifscristallinsdu NordesteduBrésil; Analyse environnementale ; Serra humide ; Aménagementduterritoire ; Compartimentage Géomorphologique.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma grande diversidade ambiental tendo em vista a sua dimensão continental e a complexa variedade de fatores naturais dispersos ao longo do território nacional. Aspectos como marítimidade, continentalidade, relevo e as latitudes exercem forte influência na significativa complexidade natural desse país.

No Nordeste brasileiro encontra-se o domínio morfoclimático semiárido das caatingas (Ab'Sáber, 1974) que, por influências climáticas e antropogênicas, possui áreas com vulnerabilidade ambiental extremamente elevada, podendo-se constatar até a presença de ambientes em processo de desertificação (Conti, 2005). De acordo com Ab'Sáber (2003), esse domínio apresenta-se como um dos três espaços semiáridos da América do Sul e se destaca pela sua excepcionalidade tendo em vista o contexto climático e hidrológico de um continente dotado de grandes extensões de terras úmidas.

De acordo com a nova delimitação oficial do semiárido brasileiro (Brasil, 2005), esse setor possui uma área de 969.589,4 km², o que representa cerca de 11% do território nacional.

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

O semiárido brasileiro apresenta uma condição climática nitidamente extrazonal para as baixas latitudes em que se encontra. Esse domínio abriga cerca de 30% da população do país,cujo contingente populacional, que gira em torno de 50 milhões de pessoas, destaca essa região como a área semiárida mais populosa do planeta.

Dentre os aspectos climáticos do semiárido brasileiro, pode-se citar como característica comum a irregularidade pluviométrica temporo-espacial e as elevadas temperaturas médias anuais, que tangenciam 27º a 29°C (Ab'Sáber, 1974), justificando elevados índices de evapotranspiração, fazendo com que o balanço hídrico se apresente predominantemente negativo.

Do ponto de vista geomorfológico, as feições mais representativas do semiárido brasileiro são as superfícies sertanejas intermontanas, regionalmente conhecidas como sertões que apresentam uma grande variedade fisionômica ao longo do espaço. Os solos do semiárido são geralmente rasos e bastante susceptíveis aos processos erosivos, sendo muito comum a ocorrência de afloramentos rochosos e chãos pedregosos.

A resposta fitogeográfica às características edafo-climáticas dessa região é predominantemente representada pelas caatingas, que se apresentam de forma bastante heterogênea ao longo das superfícies sertanejas. Seus padrões fisionômicos e florísticos variam muito dependendo de fatores como clima, relevo e solos, podendo apresentar estratos arbóreos, arbustivos ou até mesmo herbáceos. Essa complexa heterogeneidade paisagística ressalta a pluralidade fisiográfica dos sertões.

Apesar de apresentar, de forma predominante, as características naturais anteriormente mencionadas, o semiárido brasileiro possui uma série de ambientes de exceção onde as caatingas dão lugar a outros representantes fitogeográficos, como é o caso dos enclaves úmidos recobertos por florestas.

Souza e Oliveira (2006) destacam que os enclaves úmidos e subúmidos se distribuem de modo disperso pelos sertões semiáridos, configurando superfícies topograficamente elevadas de relevos serranos com dimensões variadas e que são submetidos às influências de mesoclimas.

Segundo Reis (1988), o mesoclima constitui uma unidade climática intermediária, isso por que ele se encontra entre a dimensão do que se entende por macroclima, que corresponde às grandes unidades climáticas regionais, e microclima, que possui um significado bem mais restrito.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

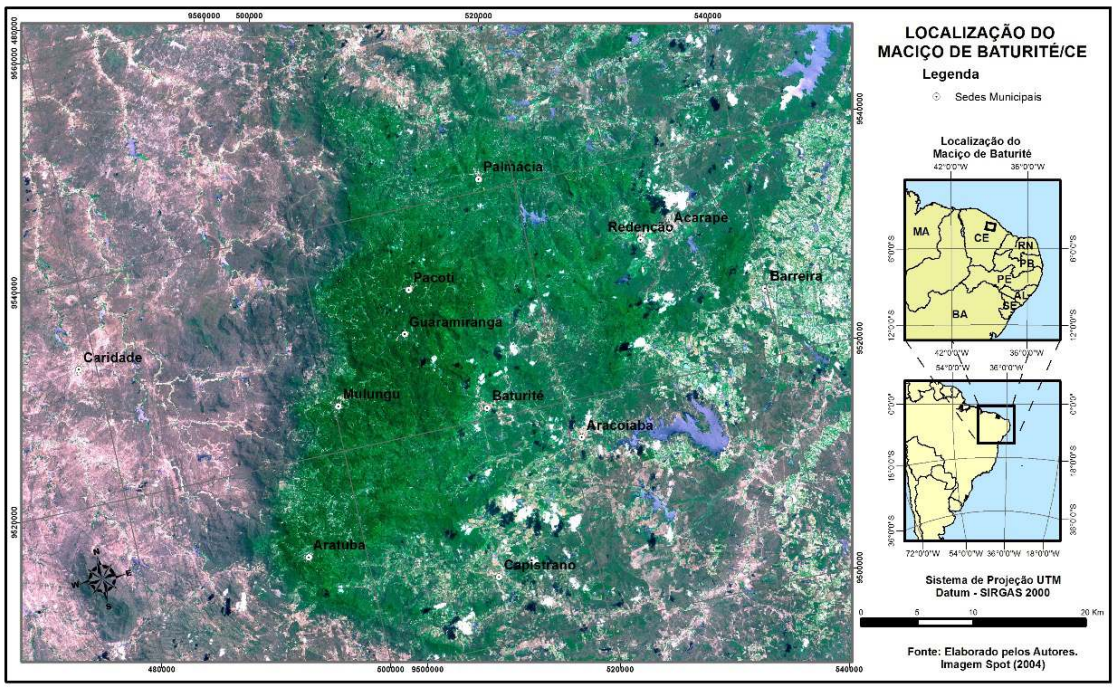
Dentre os estados semiáridos do Nordeste brasileiro, o Ceará se destaca por possuir cerca de 90% de seu território sob essa condição climática, apresentando apenas alguns ambientes de exceção, onde maiores índices pluviométricos se evidenciam.

As serras úmidas do Ceará se caracterizam como áreas de grande importância devido a sua elevada produção agrícola e ao seu denso contingente populacional em termos regionais. A altitude desses relevos e a sua disposição, face à umidade proveniente do litoral, faz com que eles apresentem elevados índices pluviométricos, justificando sistemas naturais com dinâmica ambiental completamente diferente daquela que ocorre nas superfícies sertanejas circunvizinhas.

Dentre os relevos que possuem essas configurações naturais no Ceará destacam-se as serras de Uruburetama, Aratanha, Maranguape, Meruoca e Baturité, como maciços cristalinos, o setor setentrional no planalto da Ibiapaba e o setor oriental da chapada do Araripe, como relevos em estruturas sedimentares.

O maciço de Baturité (Figura 1), situado a uma distância de aproximadamente 50 quilômetros de Fortaleza, abriga em seus pontos mais elevados uma complexa cobertura vegetal que serve de refúgio para a fauna e se projeta como condição indispensável para o abastecimento hídrico de diferentes bacias hidrográficas, cuja importância é fundamental tanto para a área do maciço como para a região metropolitana de Fortaleza (Ceará, 1992).

Figura 1: Delimitação da área de estudo (Maciço de Baturité).



Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

As características ambientais diferenciadas do maciço de Baturité justificaram processos de ocupação variados ao longo de sua história, com distintos ciclos econômicos, desde atividades predominantemente agrícolas como a bananicultura, culturas de sequeiro e cafeicultura, até o desenvolvimento de atividades turísticas, nas últimas décadas.

Tendo em vista as exuberantes potencialidades naturais do maciço de Baturité associadas a uma crescente pressão exercida pela ação antrópica, foi instituída uma unidade de conservação de uso sustentável conforme decreto N° 20.956 de 18 de setembro de 1990, que estabeleceu como Área de Proteção Ambiental (APA) o setor delimitado a partir da cota de 600m com coordenadas geográficas extremas entre 4°08' e 4°27' de latitude sul e 38°50' e 39°05' de longitude oeste, englobando uma área de 32.690 ha (Ceará, 1992).

Apesar da implementação dessa unidade de conservação de uso sustentável, não se tem garantido uma qualidade adequada de gestão ambiental nessa área, havendo reflexos imediatos na dinâmica natural dos sistemas ambientais. Dentre os problemas ambientais configurados, pode-se citar a ineficiência das fiscalizações e a dificuldade de gerenciar corretamente os procedimentos de licenciamentos ambientais que acabam sendo responsáveis pela liberação de construções impróprias em ambientes fortemente instáveis.

Na tentativa de se tentar proteger um determinadoambiente é fundamental que se tenha um bom diagnóstico ambiental deste, de maneira que se possa estabelecer propostas de compartimentação que possam subsidiar estratégias de ordenamento territorial e/ou planejamento ambiental.

Face ao exposto, o presente trabalho visa apresentar uma análise do contexto geoambiental do maciço de Baturité, de maneira a contribuir com estratégias de ordenamento territorial em escala regional através de propostas de compartimentação geoambiental, tendo como critério básico a geomorfologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudos ambientais integrados em um recorte espacial regional, como é o caso do maciço de Baturité, demandam um grande acervo de informações geoespaciais, tendo em vista a complexidade inerente a esse tipo de análise. Dessa forma, torna-se fundamental um extenso levantamento de dados em órgãos públicos, artigos científicos, teses, dissertações e outros que se façam necessários.

Face ao exposto, a presente pesquisa teve acesso a diversas bases cartográficas temáticas disponibilizadaspelos respectivos órgãos competentes. A base geológica adotada foi a da CPRM (Serviço Geológico Brasileiro) (2003), em escala de 1:500.000; a pedológica

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

foi a da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) (1974), na escala de 1:600.000; a representação tridimensional do relevo foi feita através da SRTM (*Shuttle Radar TopographyMission*) (2000), com resolução de 90m;e com relação às imagens de satélite, foram utilizadas imagens SPOT do ano de 2004 com resolução de 2,5m e Quickbird do ano de 2009 com resolução de 0,6m, ambas adquiridas e gentilmente disponibilizadas pelo Poder Público Estadual do Ceará.

A caracterização do quadro natural do maciço de Baturité e seu entorno foi elaborada a partir de levantamentos de campo, interpretação de produtos de sensoriamento remoto, utilização de bases cartográficas e mapeamentos temáticos pré-existentes e revisões bibliográficas de trabalhos publicados sobre o referido maciço, sobre o estado do Ceará e sobre a região Nordeste. As fontes de dados utilizadas serão devidamente apresentadas ao longo da caracterização do quadro natural.

A avaliação das condições climáticas foi feita tomando como base dados fornecidos pela FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos), além de outros trabalhos já mencionados como Brasil (2002), Ceará (1992), Bétard (2007) e Zanella e Sales (2011).

A proposta de compartimentação geoambiental do maciço de Baturité foi feita adotando-se como critério fundamental a geomorfologia (Bertrand, 1969; Souza, 2000), tendo em vista que as unidades geomorfológicas, na escala de compartimentação adotada, apresentam uma certa uniformidade fisiográficados demais componentes ambientais, sobretudo no que se refere a clima, solos e vegetação.No que tange à identificação do grau de vulnerabilidade ambiental das unidades ambientais identificadas, foi adotada a classificação ecodinâmica de Tricart (1977), a partir das relações morfopedológicas de cada ambiente.

Apesar de não se tratar do foco principal do presente trabalho, a etapa normativa é fundamental em pesquisas voltadas para planejamento ambiental ou ordenamento territorial. Nessa perspectiva, em termos de vocação natural dos ambientes setorizados, foram analisadas algumas normas jurídicas relacionadas à identificação de áreas de preservação permanente, com destaque para a Lei nº12.651/2012, que instituiu o Código Florestal vigente.

ASPECTOS GEOAMBIENTAIS

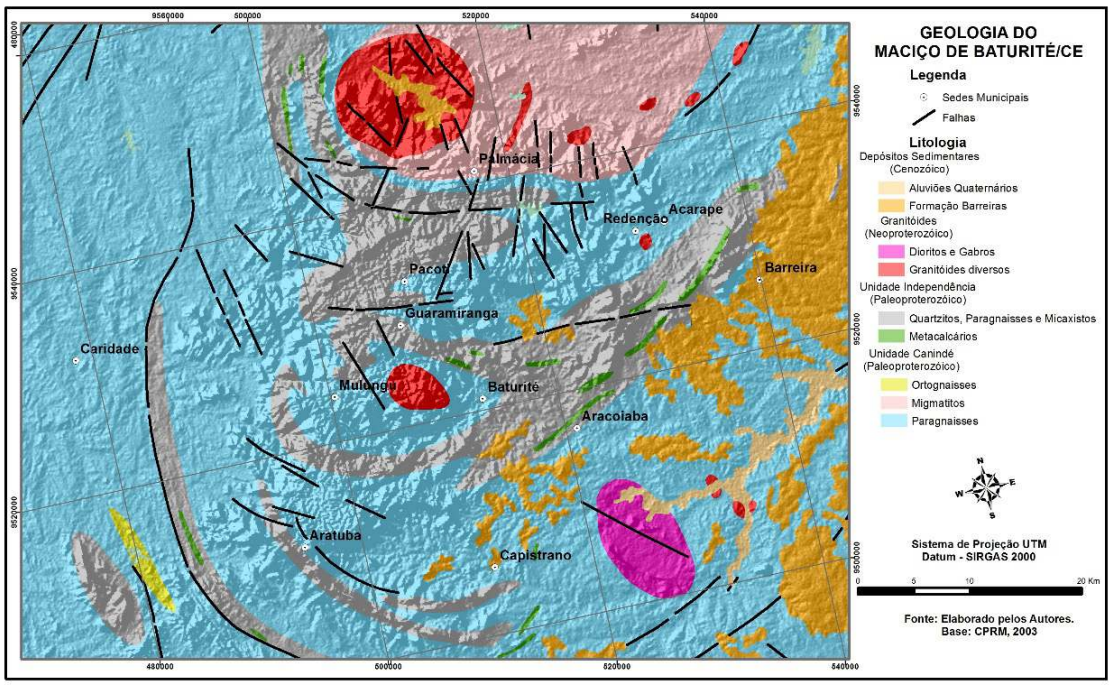
O maciço de Baturité trata-se de um relevo composto, quase que em sua totalidade, por rochas do embasamento cristalino do Pré-Cambriano, fazendo parte do setor setentrional da Província Borborema (Arthaudet al., 2008). A zona estudada pertence igualmente à margem equatorial brasileira cretácea, que trata-se de uma margem passiva transformante formada depois da abertura do Atlântico Equatorial no Aptiano-Albiano (Matos, 2000), e ao

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

ombro noroeste do rift Potiguar, de idade cretácea, que representa a terminação setentrional da grande zona de rift abortada Cariri-Potiguar (Matos, 1992; Bétard; Peulvast, 2011).

Na área do maciço de Baturité, as rochas supra-crustais do Complexo Ceará (reagrupando as unidades Canindé e Independência: CPRM, 2003) (Figura 2) são dominadas por gnaisses com fácies de anfibolito de idade paleoproterozoica, mais ou menos remobilizados e migmatizados, e intercalados com diferentes afloramentos menores de quartzitos, micaxistos, mármores e intrusões leucograníticas. Todas essas estruturas foram afetadas por um importante tectonismo de acavalgamento do tipo himalaiano durante a orogênese Brasiliana (Proterozoico Superior/Cambriano), o último dos grandes episódios de aglutinação continental que caracterizam a estruturação continental do embasamento nordestino (Moniéet *al.*, 1997; Almeida, 2000). Na parte oriental da área de estudo, o embasamento é parcialmente recoberto pelos sedimentos detríticos cenozoicos, pouco espessos, que caracterizam a Formação Barreiras, a qual se estende sobre o conjunto da zona costeira do Estado do Ceará (CPRM, 2003).

Figura 2: Geologia do maciço de Baturité/CE.

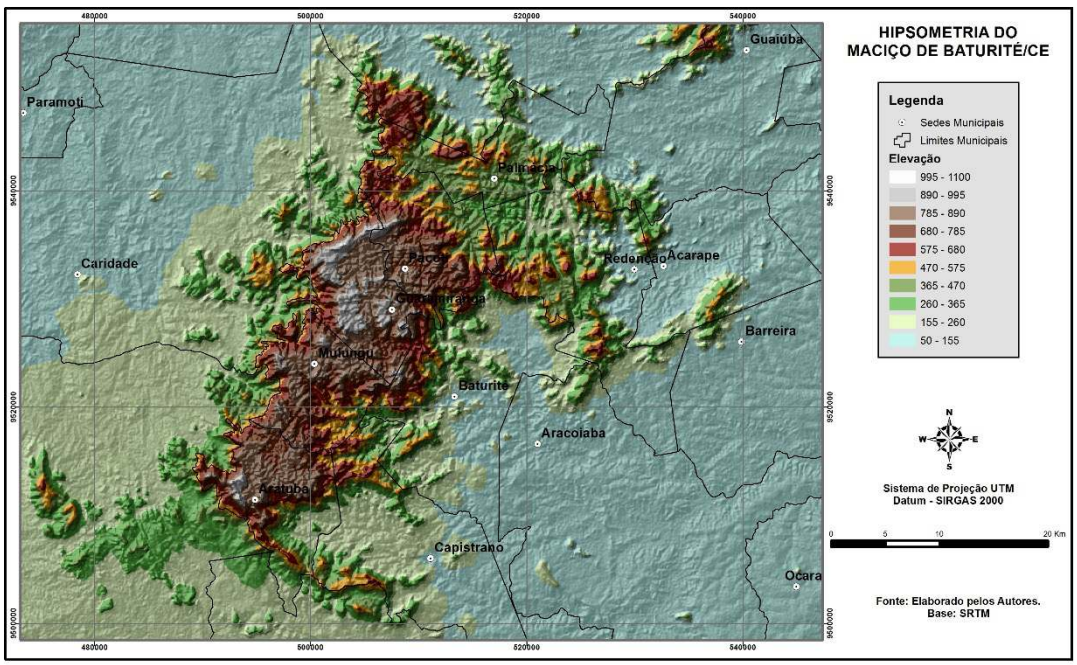


Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Além das estruturas anteriormente mencionadas, existem ainda algumas áreas de deposição sedimentar holocênica representadas por aluviões encontrados no entorno dos principais rios como, por exemplo, o Choró e o Pacoti, além daqueles setores localizados no próprio maciço, onde os vales se alargam, possibilitando a deposição colúvio-aluvial de sedimentos configurando os ambientes denominados de planícies alveolares.

Sob o ponto de vista geomorfológico esse maciço se inclui no domínio dos escudos e maciços antigos compostos por rochas do Pré-Cambriano (Souza, 1988). Os níveis altimétricos alcançam, em média, cotas entre 600 – 800m, podendo, em algumas cristas, alcançarem cotas acima de 900m (Figura 3), como é o caso do Pico Alto (Guaramiranga), com 1.114 m. O maciço de Baturité se apresenta com uma disposição predominante no sentido NNE – SSW, cujo eixo maior possui uma distância máxima de cerca de 50 km de comprimento e o eixo menor cerca de 25 km de largura.

Figura 3: Hipsometria do maciço de Baturité/CE.



Para Claudino Sales e Peulvast (2007), os maciços cearenses de Baturité, Uruburetama, Aratanha, Maranguape e Conceição se apresentam dissociados em vários volumes de relevos isolados e, tendo em vista a ausência de falhas capazes de sugerir uma divisão tectônica, seus atuais isolamentos espaciais se devem ao soerguimento do conjunto e à erosão diferencial, a partir do Neocomiano, que isolou os volumes montanhosos. Para os referidos autores, o maciço de Baturité se apresenta como um vestígio do ombro ocidental do *rift* Potiguar e é provável que ele tenha sofrido novos soerguimentos em resposta ao soerguimento flexural da margem continental, após o Neocomiano, (Zembrusckiet al.,

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

1975; Beltrami; Alves; Feijó, 1994; Claudino Sales; Peulvast, op. cit.; Peulvast; Claudino Sales, 2004; Bétard; Peulvast, 2011; Peulvast; Bétard, 2013).

Nas superfícies elevadas do maciço encontram-se setores fortemente dissecados com vales em "V", com a presença de pães de açúcar, sobretudo na parte setentrional. Associados com rochas quartzíticas encontram-se cristas aguçadas ao longo das vertentes ocidental (Figura 4) e meridional, enquanto que no platô predominam colinas convexas (meias laranjas) intercaladas com planícies alveolares, configuração morfológica típica de rochas cristalinas sob condições climáticas úmidas (Raunet, 1985; Beaudet; Coque, 1994; Claudino Sales; Peulvast, 2008) (Figura5).

Figura 4: Visão aérea do Pico Alto, o ponto culminante do maciço de Baturité, que trata-se de uma crista de quartzito na vertente ocidental.



Foto: SEMACE, 2007.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 5: Relevos de meias-laranjas separados por fundos de vales alargados e planos. Configuração geomorfológica predominante no platô do maciço de Baturité.



Foto: Frederico de Holanda Bastos, 2008.

O maciço de Baturité se projeta como um imenso relevo residual contrastando com as mais típicas paisagens do semiárido nordestino: as superfícies sertanejas. Essas áreas sertanejas se apresentam como vastas superfícies de aplainamento, formadas através de diversos ciclos erosivos, com níveis altimétricos inferiores a 200m, cuja configuração paisagística é completamente diferente daquela observada dos níveis mais elevados do maciço de Baturité.

A evolução geomorfológica das superfícies sertanejas tem sido debatida por pesquisadores desde a sistematização da ciência geomorfológica no Brasil a partir da segunda metade do século XX. Diversas hipóteses foram levantadas para se tentar explicar tais superfícies de erosão escalonadas, com destaque para a Teoria da Pediplanação, aplicada por King (1956) e seus desdobramentos (Dresh, 1957; Demangeot, 1960;Ab'Sáber, 1969; Bigarella; Andrade, 1965 e Mabesone; Castro, 1975). Algumas interpretações mais recentes adotaram

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

a Teoria da Etchplanação (Wayland, 1933; Budel, 1957 e Vitte, 2005) para explicar tais aplainamentos em determinados setores do Nordeste brasileiro (Salgado, 2007; Santos; Salgado, 2010; e Peulvast; Bétard, 2015).

Nas áreas sertanejas localizadas a norte e leste do maciço, principalmente nas bacias dos rios Choró e Pacoti, evidencia-se a presença de relevos com topografias planas e moderadamente dissecadas com caatingas hipoxerófitas (Souza, 2000) e isso se deve à influência edafo-climática que apresenta condições menos severas em termos de aridez, se comparado com os setores sertanejos a oeste e sul do maciço. Nos sertões orientais, as amplitudes altimétricas, entre os fundos de vales e os interflúvios tabulares, apresentam-se um pouco mais significativas, se comparadas com as características dos sertões secos com caatingas hiperxerófitas localizados a oeste e sul do maciço (sertões de Canindé/Caridade - Figura 6).

Nas áreas mais baixas de entorno (*piemont*) encontram-se superfícies de erosão (sertões) e de acumulação (tabuleiros). Em alguns trechos evidenciam-se *inselbergs* de diferentes dimensões se destacando ao longo das superfícies sertanejas circunvizinhas (Figura 7). As áreas de depósitos sedimentares cenozóicos da Formação Barreiras apresentam relevo plano, configurando uma rampa de deposição de sedimentos.

Figura 6: Superfície sertaneja localizada no setor oeste do maciço de Baturité (Município de Canindé), com a rodovia CE-257, que liga Aratuba a Canindé. (Observar o maciço de Baturité ao fundo).



Foto: Frederico de Holanda Bastos, 2011.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 7: Superfície de aplainamento sertaneja voltada para o setor oriental do maciço de Baturité, com a presença de feições residuais (*inselbergs*) e superfícies de acumulação (tabuleiros).



Foto: Frederico de Holanda Bastos, 2010.

A presença de metacalcários da Unidade Independência em alguns setores subúmidos justifica a ocorrência de feições de dissolução de rochas carbonáticas (dolomita), como é o caso de alguns pináculos com *lapiez* que ocorrem nos municípios de Acarape e Barreiras (Figura 8).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 8: Relevo cárstico (Serra do Cantagalo) formado a partir da dissolução dos calcários Pré-Cambrianos (Unidade Independência), localizados próximos da cidade de Barreiras.



Foto: Frederico de Holanda Bastos, 2011.

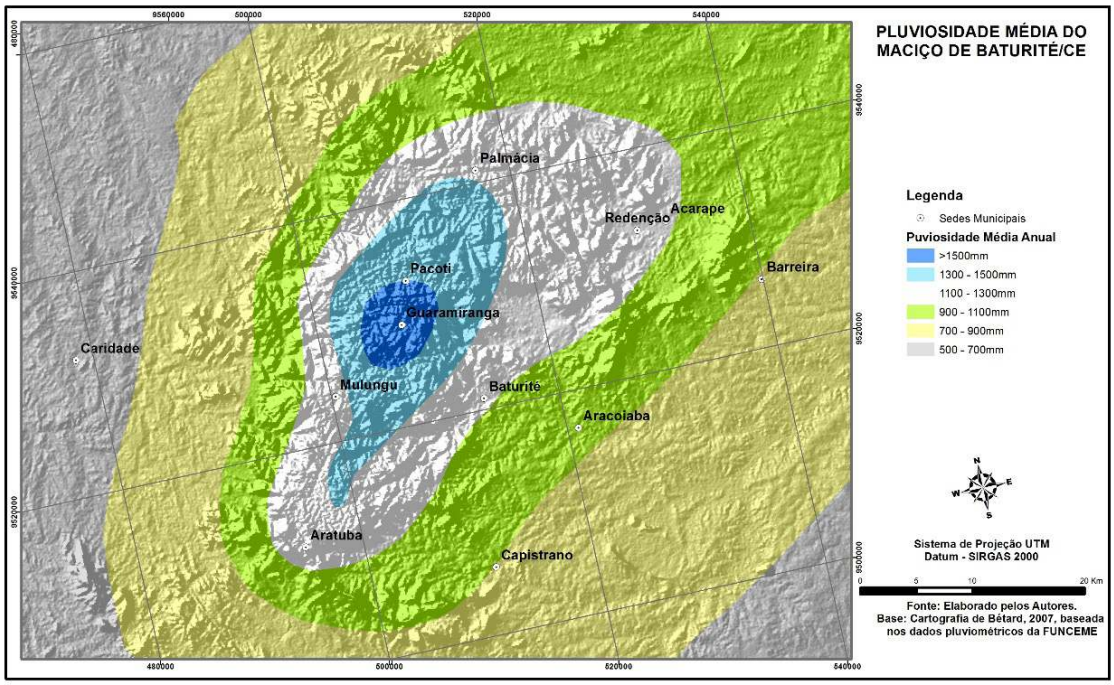
A ação combinada da altitude e da exposição do relevo face aos deslocamentos das massas de ar úmidas oriundas do oceano faz com que alguns setores da área de estudo possuam os mais elevados índices pluviométricos do Ceará, com médias anuais acima de 1.500mm (Ceará, 1992). No maciço de Baturité a estação chuvosa é regulada principalmente pelas variações da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical). A ZCIT se destaca como o principal sistema responsável por chuvas no setor setentrional da região Nordeste, exercendo sua influência principalmente nos meses de março e abril.

Os sistemas atmosféricos que atuam no tempo e no clima no maciço de Baturité são a ZCIT, que se destaca como o principal mecanismo produtor de chuvas, e os ventos alísios de SE, vinculados ao Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul (ASAS), produtor da massa equatorial atlântica, responsável pela estabilidade do tempo na segunda metade do ano. Nos meses de junho e julho podem ocorrer chuvas influenciadas por ondas de leste que se deslocam para as áreas continentais por influências dos ventos alísios (Zanella; Sales, 2011).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

De acordo com Zanella e Sales (2011), o maciço de Baturité constitui-se numa região serrana com pluviosidade que o enquadra como área de clima úmido na vertente a barlavento, subúmidoàsotavento e semiárido nas áreas circunvizinhas. Tal distribuição pluviométrica pode ser observada na Figura 9.

Figura 9: Pluviosidade Média do maciço de Baturité/CE.



A partir de janeiro até março/abril, tanto no platô como na vertente oriental do maciço de Baturité, as chuvas tendem a alcançar certa regularidade. Já na vertente ocidental, onde se evidencia uma faixa transicional da serra com as condições semiáridas dos sertões de Caridade – Canindé, ocorre um sensível decréscimo das precipitações (Brasil, 1994).

Durante o período inverno-primavera, o setor setentrional do Nordeste brasileiro fica sob o domínio dos ventos anticiclonais de NE e de E da alta subtropical do Atlântico Sul, quando então se estabelece o período de estiagem (Nimer, 1979). "Nesse período de estiagens, as precipitações ocultas (orvalho e nevoeiro) que ocorrem no maciço de Baturité possibilitam uma maior conservação da umidade do solo, evitando parte da evaporação potencial" (Brasil, 2002).

Estudos apresentados por Zanella e Sales (2011) sobre os totais pluviométricos médios anuais entre 1979 e 2008 de alguns municípios serranos apontam Palmácia, localizada a 425m de altitude com 1.352,5mm anuais, Pacoti, com 736m de altitude e 1.472,4mm anuais, e Guaramiranga, com 865m de altitude com 1.636,7mm anuais. A partir desses

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

dados, percebe-se que a distribuição espacial das chuvas possui uma estreita relação com a altitude e a disposição da área em questão. Mesmo os municípios localizados no platô serrano apresentam significativas variações de seus totais pluviométricos.

Dados apresentados por Zanella e Sales (2011) demonstram médias térmicas de 24,2ºC em Palmácia, 21,8ºC em Pacoti e 20,8ºC em Guaramiranga, o que demonstra a influência das altitudes na diminuição da temperatura, já que esses municípios se encontram no platô do maciço. Apesar de se observar diferenças entre si em municípios elevados do maciço de Baturité, essa diferença é muito maior quando comparada aos municípios mais baixos localizados nas áreas semiáridas circunvizinhos, com médias superiores a 26ºC.

O clima da área correspondente ao topo do maciço de Baturité (cotas acima de 600m) foi classificado, segundo o sistema de Thornthwaite, como mesotérmico a partir dos índices de umidade e a altitude. Segundo Köppen, o clima é do tipo Aw', quente e úmido, com chuvas de verão e precipitações máximas de outono, e para Nimer, o clima se enquadra nos subdomínios úmidos e semiúmidos, respectivamente, com 3 meses secos e 4 a 5 meses secos, ambos incluídos no tipo Mediterrâneo (Ceará, 1992).

Com relação à rede de drenagem, a estrutura cristalina das rochas Pré-Cambrianas condiciona a um padrão extremamente ramificado, com predomínio de padrões dentríticos. Constata-se uma maior dissecação de vales nos setores mais úmidos e íngremes, vales abertos com depósitos colúvio-aluviais em alguns setores do platô e vales abertos nas áreas rebaixadas das superfícies sertanejas.

A estrutura cristalina também condiciona um limitado potencial hidrogeológico, ocorrendo águas subsuperficiais apenas nas áreas de fraturas de rochas e nas planícies com depósitos coluviais e aluviais. Os setores de deposição sedimentar Tércio-Quaternária, representados pela Formação Barreiras, apresentam um significativo potencial hidrogeológico. Cabe ressaltar o importante papel desempenhado pelos solos e mantos de intemperismo na retenção de umidade.

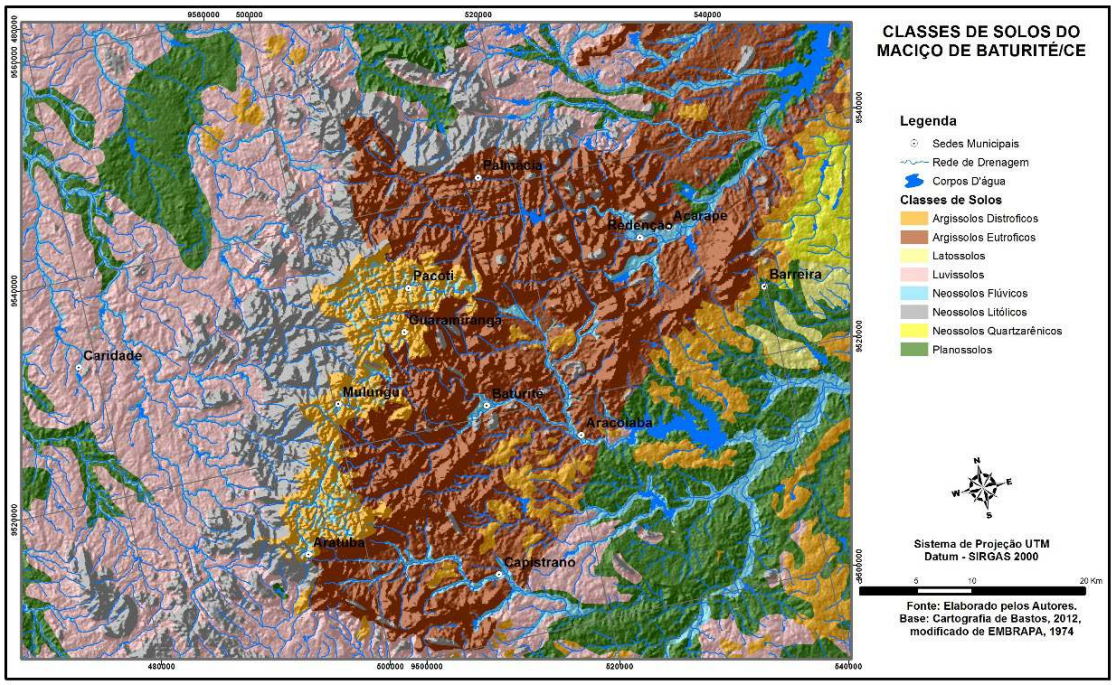
No que diz respeito à disponibilidade hídrica superficial, pode-se afirmar que uma das alternativas mais utilizadas pela população é a construção de açudes tendo em vista as propriedades geológicas e topográficas. Dentre os principais açudes da região do maciço, destacam-se o Acarape do Meio, em Redenção, o Aracoiaba, em Aracoiaba e a barragem de Tijuquinha, em Baturité.

Os tipos de solos encontrados no maciço de Baturité e seu entorno variam de acordo com as alterações das condições de relevo, clima e de rochas, conforme pode ser observado na Figura 10. Tais variações estão diretamente relacionadas aos diferentes tipos

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

de intemperismo atuante em cada setor do maciço (Bétard, 2012). As principais classes de solos encontradas são: Argissolos Vermelho Amarelo Distróficos e Eutróficos, Luvissolos, NeossolosLitólicosEutróficos, NeossolosFlúvicosEutróficos e Planossolos. Nas áreas dos tabuleiros podem ser encontrados NeossolosQuartzarênicos e Latossolos e, em setores pontualmente mal drenados, os Vertissolos.

Figura 10: Distribuição das principais classes de solos do maciço de Baturité/CE.



A classe de solo mais comum nos setores elevados do maciço é o Argissolo Vermelho Amarelo, tendo um alto predomínio no platô úmido e na vertente oriental, e uma menor ocorrência na vertente ocidental, associando-se, em proporções decrescentes, a outros componentes nas demais unidades geoambientais. São normalmente solos profundos ou muito profundos, possuindo um horizonte de acumulação de argila (B textural).

Os Argissolos Distróficos apresentam uma associação mineralógica de caolinita/gibsita e sua cor ocre se justifica pela presença de hidróxidos de ferro (goetita) que atestam suas propriedades ferralíticas e seu principal processo pedogenético, engendrado pela drenagem profunda, é o de ferralitização, apesar da persistência de fenômenos de lessivagem (Bétard; Claudino Sales; Peulvast, 2008). Essa classe de solos encontra-se recoberta pela mata úmida perenifólia.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Os ArgissolosEutróficos aparecem nas vertentes mais secas com maiores ou menores proporções, recobertos por florestas sub-caducifólias, e se caracterizam por possuírem uma fertilidade natural que varia de média a alta, porém de uso limitado devido às acentuadas declividades (BRASIL, 1994). Esses solos possuem uma presença maior de minerais primários intemperizáveis, sobretudo nos horizontes B e C.

Os NeossolosLitólicos têm ocorrência significativa através das diversas unidades geomorfológicas do maciço e entorno. Originam-se de diferentes tipos litológicos, destacando-se os migmatitos, os gnaisses e os quartzitos. São solos muito jovens, rasos e predominantemente eutróficos, com argilas de atividade alta na vertente ocidental. Esses solos estão geralmente relacionados com vertentes fortemente dissecadas, que inibem a ação pedogenética e intensificam a ação dos processos erosivos. Uma das principais características dos Neossolos é a ausência de um horizonte B, podendo ocorrer a presença de um perfil A – C (horizonte A em contato com o saprolito), ou A – R (horizonte A em contato com a rocha inalterada), sendo essa última mais comum no maciço de Baturité (Bastos, 2012). Essa classe de solos geralmente encontra-se recoberta pela mata seca ou pela caatinga.

Nas superfícies sertanejas encontram-se, em maior proporção, os luvissolos, que são solos característicos de regiões semiáridas, tendo como material de origem os migmatitos e gnaisses, ricas em biotita. Apesar de pouco profundos, os luvissolos têm alta fertilidade natural, porém os grandes fatores limitantes para a sua ocupação são a pedregosidade e a grande susceptibilidade à erosão relacionada com sua pequena espessura (Brasil, 1994). Os luvissolos encontram-se recobertos pelas caatingas e se destacam como um dos principais tipos de solos desse bioma.

Em alguns setores mal drenados das superfícies sertanejas podem ocorrer manchas de Planossolos, que são solos com horizonte B plânico, que é um tipo especial de horizonte B textural, apresentando cores acinzentadas escuras e uma considerável parcela de argilas.

Os NeossolosFlúvicos ocorrem nas baixadas fluviais e nas pequenas planícies alveolares. Nesses locais, além dos sedimentos aluviais, os solos são constituídos por materiais coluviais, minerais e orgânicos, provenientes das encostas circunvizinhas onde se desenvolvem com fraca evolução pedológica. Eles variam, alternando verticalmente, de arenosos até muito argilosos com cores predominantemente acinzentadas. Os neossolosflúvicos são muito utilizados em decorrência da sua fertilidade, das boas condições hidrológicas e da topografia plana (Brasil, 1994).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Os Latossolos possuem uma restrita ocorrência, no extremo setor oriental da área de estudo, associados a determinadas áreas de deposição da Formação Barreiras, cuja limitação edáfica de cunho mineralógico, em função dos sedimentos predominantemente quartzosos, lhe dão o caráter distrófico.

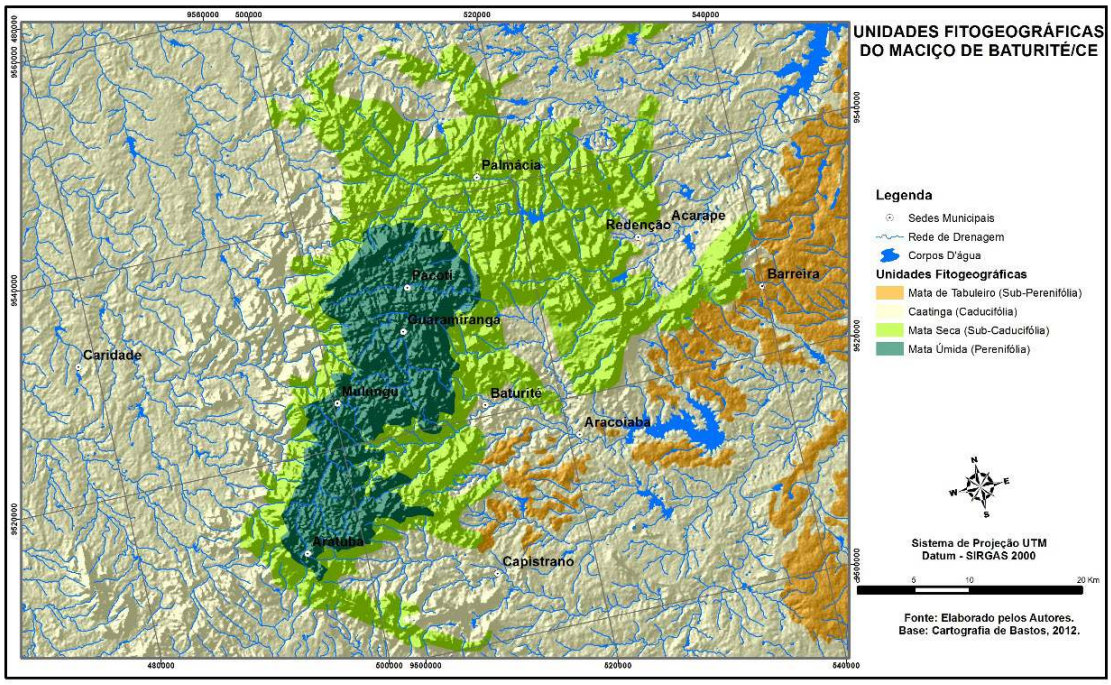
Entre todas as províncias fitogeográficas brasileiras, a Província das Caatingas parece ser a mais rica em encraves representados pelas matas úmidas, matas secas, cerradão, cerrado, palmeirais e campos (Fernandes, 1998). O maciço de Baturité apresenta um dos mais expressivos encraves de mata úmida do Ceará.

A cobertura vegetal encontrada na área serrana se apresenta de forma complexa, devido à interação dos componentes ambientais, tais como altitude, relevo, posição geográfica, solos, clima, hidrografia e influências antrópicas (Ceará, 1992). Na área do maciço de Baturité e entorno foram constatadas quatro grandes unidades de cobertura vegetal:a mata úmida (perenifólia), a mata seca (subcaducifólia), a vegetação da caatinga (caducifólia) e a mata de tabuleiro (subperenifólia) (Figura 11).

A partir da cota de 600 – 800m de altitude predomina uma vegetação florestal higrófila, perenifólia ou subperenifólia, incluída no tipo pluvial de altitude. Nas partes mais altas, entre 800 – 1000m, devido ao favorecimento durante a maior parte do ano pela condensação do vapor d'água encontram-se nuvens baixas ou nevoeiros que precipitam frequentemente em chuvas finas (Fernandes, 1998). De maneira geral essa mata possui um estrato arbóreo, chegando a atingir até 20m, podendo-se presenciar também espécies arbustivas, ambas associadas a uma grande abundância de liquens, epífitas e lianas.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 11: Distribuição das unidades fitogeográficas do maciço de Baturité/CE.



As matas úmidas são formações de altitude que, pela similitude vegetacional e florística representam remanescentes das matas pluviais driádicas (mata atlântica ou floresta serrano-oriental), como disjunções florestais circundadas pela caatinga (Fernandes, 1998). A partir da cota de 600 – 800m de altitude predomina uma vegetação florestal higrófila, perenifólia ou subperenifólia, incluída no tipo pluvial de altitude.

Nas partes mais altas, entre 800 – 1000m, devido ao favorecimento durante a maior parte do ano pela condensação do vapor d'água encontram-se nuvens baixas ou nevoeiros que precipitam frequentemente em chuvas finas (Fernandes, 1998). Dentre as espécies de maior representatividade destacam-se o pau ferro (*Caesalpiniaferrea*), coração de negro (*Machaeriumacutifolium*), frei jorge (*Cordiatrichotona*), gonçalo-alves (*Astroniumfraxinifolium*), e o café bravo (*Casearia sylvestris*) (Brasil, 1994).

Cavalcante (2005) afirma que em função de possuir uma boa densidade arbórea, as copas das árvores formam um dossel compacto, conforme pode ser visto na figura 12. Essa configuração da vegetação serve de anteparo contra a ação erosiva das chuvas, fazendo as águas descerem suavemente por suas folhas, galhos e troncos, diminuindo o escoamento superficial e propiciando um processo mais lento de infiltração de água no solo. Toda essa dinâmica natural propicia um maior período de escoamento por parte dos rios, o que influencia no fato deles serem semiperenizados.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Alguns setores da mata úmida de serra de Baturité, sobretudo na vertente oriental, se encontram fortemente descaracterizados a partir de atividades agrícolas de onde se destaca a bananicultura. Felizmente, após a criação da APA da Serra de Baturité, em 1990, constatou-se uma significativa diminuição da expansão desse tipo de atividade, porém, vale ressaltar que a área representativa da APA incorpora apenas os setores acima da cota 600 m, deixando de fora os setores mais rebaixados, que ainda encontram-se fortemente utilizados pela bananicultura e representam uma significativa parcela espacial do maciço.

Figura 12: Vista superior da copa das árvores perenifólias no platô úmido no município de Guaramiranga.



Foto: Frederico de Holanda Bastos, 2008.

A vegetação predominante nas elevadas altitudes da vertente ocidental é a mata seca que, devido a sua caducifolia, é frequentemente incluída na categoria de vegetação xérica. Trata-se de uma vegetação natural caracterizada pela composição florística, cujos representantes não costumam ocorrer na área das caatingas, distinguindo-se dessas pela suas condições ecológicas (mesofilia) e pela composição florística (Fernandes, 1998). Dentre as principais espécies pode-se citar a barriguda (*Ceiba glaziovii*), pau d'arco amarelo (*Tabebuia serratifolia*), angico (*Anadenantheramacrocarpa*), mulungu (*Erithrina velutina*) e pau ferro (*Caesalpinaferrea*) (BrasiL, 1994).

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Na vertente ocidental, têm-se observado altos índices de degradação ambiental a partir da remoção da vegetação para a utilização do solo na agricultura de sequeiro, onde se destacam as culturas de milho e feijão. As técnicas utilizadas nessas lavouras são das mais rudimentares, acentuando cada vez mais a erosão pluvial e, consequente, perda de solo.

Nos setores mais rebaixados, localizados nas superfícies sertanejas circunvizinhas, constata-se a presença de espécies vegetais da caatinga, onde as condições de semiaridez são cada vez mais acentuadas, com forte presença de cactáceas (Figura 13). Em contato com a mata seca, as espécies de caatinga apresentam porte arbóreo, onde se destacam o espinheiro preto (*Acaciaglomerosa*), o pereiro (*Aspidospermapirifolium*), o marmeleiro (*Crotonsonderianus*), a violeta (*Dalbergiacearensis*), o camará (*Lantanacamara*),a jurubeba (*Senna trachypus* e *Solanumpaniculatum*), a aroeira (*Astroniumurundeuva*), o pau branco (*Auxemaoncocalyx*), a macambira (*Bromelialacniosa*), a imburana (*Burseraleptophloeos*), o mandacaru (*Cereus jamacaru*), a catingueira (*Ceaselpiniabracteosa*) e o angico (*Anadenantheramacrocarpa*) (Brasil, 1994).

Figura 13: Distribuição de espécies arbustivas da caatinga predominando o marmeleiro associado com cactáceas no município de Caridade.



Foto: Frederico de Holanda Bastos, 2009.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Localizada nos tabuleiros, geologicamente representados por sedimentos da Formação Barreiras, encontra-se um representante fitogeográfico denominado de vegetação de tabuleiro. Trata-se de um ecossistema fortemente descaracterizado a partir de atividades como agricultura e pecuária.

Do ponto de vista fisionômico, o conjunto vegetacional dos tabuleiros não se apresenta de forma homogênea. Os extratos arbóreos podem apresentar características caducifólias e subperenifólias (Fernandes, 1990).

De maneira geral, a vegetação dos tabuleiros se apresenta como uma transição entre a caatinga e o complexo vegetacional litorâneo. Dessa forma, quanto mais próximo da caatinga, maior é a semelhança com esse ecossistema, enquanto que, nas proximidades do litoral, já se constata a presença de espécies litorâneas.

Dentre as espécies mais representativas da mata de tabuleiro destacam-se o cajueiro (*Anacardiumoccidentale*), a catingueira (*Ceasalpiniabracteosa*), a mutamba (*Guazumaulmifolia*), o murici (*Byrsonima crassifólia*), o juazeiro (*Ziziphusjoazeiro*) e o mandacaru (*Cereus mandacaru*) (Souza, 2000).

COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL E SUBSÍDIOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

A compartimentação geoambiental do maciço de Baturité foi elaborada tendo como critério básico o relevo. Esse critério se explica devido à similaridade dos demais componentes ambientais constatada em cada compartimento geomorfológico mapeado na escala adotada (1:250.000).

Tendo em vista o critério geomorfológico citado, a região do maciço de Baturité e entorno foi dividida em duas grandes unidades topográficas: as superfícies elevadas e as rebaixadas (Figura 14). As superfícies elevadas compreendem os setores situados acima da cota 200m, localizados nos relevos montanhosos do maciço. Já as superfícies rebaixadas abrangem as superfícies de erosão (sertões), de deposição (tabuleiros) e relevos residuais (*inselbergs*).

Esse tipo de compartimentação geomorfológica permite adotar as unidades mapeadas como unidades de planejamento dentro de uma perspectiva de ordenamento territorial, onde cada uma dessas unidades apresenta potencialidades e limitações específicas e, por essa razão, devem ser tratadas de maneira diferenciada de acordo com suas vocações naturais.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

SUPERFÍCIES ELEVADAS

De acordo com o mapeamento geomorfológico do maciço de Baturité as superfícies elevadas abrangem as áreas situadas geralmente acima da cota 250m, podendo chegar a mais de 1.100m, apresentando as seguintes unidades: Vertente Dissecada Úmida, Vertente Dissecada Seca, Platô com Colinas Convexas, Planícies Alveolares, Cristas, Pães de Açúcar e Relevos Cársticos.

Como o presente trabalho visa contribuir para estratégias de ordenamento territorial no maciço de Baturité, as unidades de planejamento serão divididas de acordo com suas potencialidades e limitações.

Vertente Dissecada Úmida

Essa unidade se localiza nos setores orientais e setentrionais do maciço de Baturité, abrangendo ambientes situados entre as cotas altimétricas situadas entre 250 e 900m.

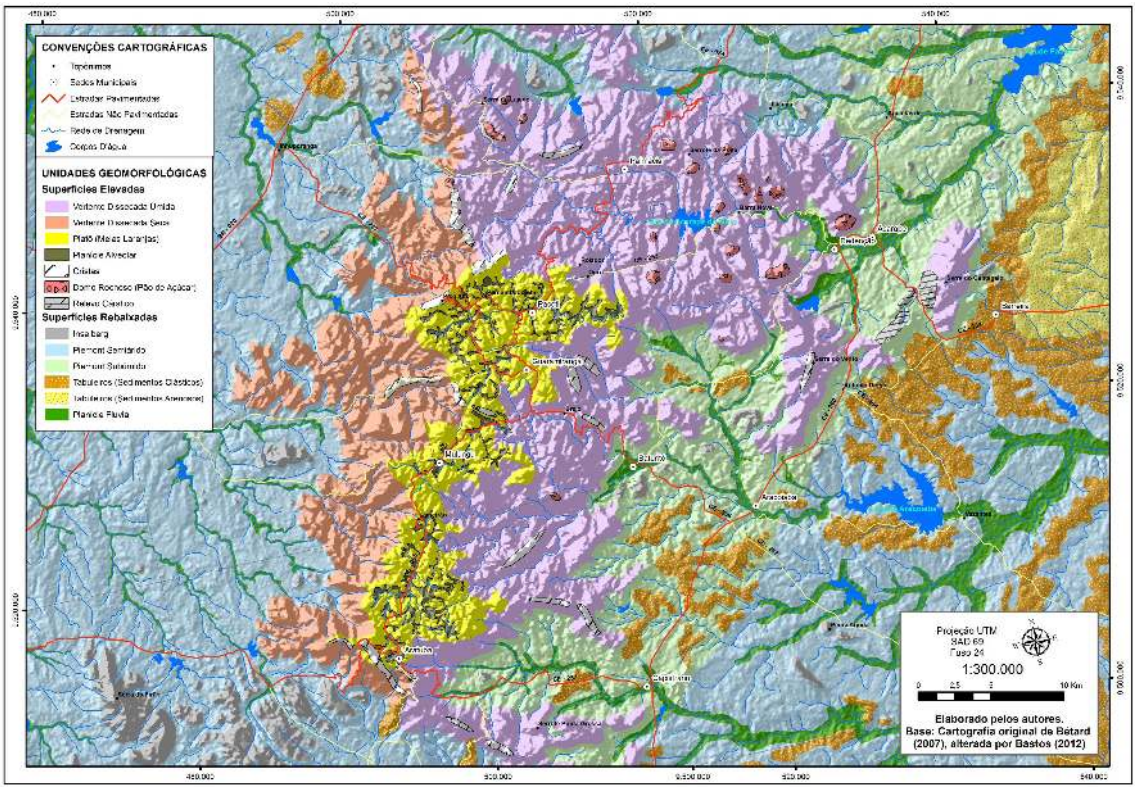
Estruturalmente predominam gnaisses, migmatitos e micaxistos da Unidade Canindé. Trata-se de um dos setores topograficamente mais acidentados do maciço, onde os declives médios podem passam de 35º. A rede de drenagem se organiza em vales muito encaixados no sentido das bacias do Pacoti e do Choró, que se apresentam como duas das principais bacias hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza, no que se refere à dispersão hídrica. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que a declividade se apresenta como o principal fator limitante para a ocupação.

Tratam-se de setores onde os totais pluviométricos médios anuais variam de 900 a 1300mm, justificando profundos mantos de intemperismo com Argissolos recobertos por mata seca, nos setores mais baixos, e mata úmida nas áreas mais elevadas. Nessas áreas os rios são semiperenizados e as temperaturas apresentam uma ligeira suavização tendo em vista o aumento da altitude.

Com relação às formas de uso e ocupação, abaixo da cota 600m, predominam atividades agrícolas com cultivos permanentes de banana e cultivos temporários de milho e feijão, sendo ambas as atividades significativamente impactantes, contribuindo para a intensificação de processos erosivos. Tendo em vista os elevados declives e formas predatórias de uso, torna-se bastante comum a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa como deslizamentos e fluxos (BASTOS, 2012).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 14: Unidades geoambientais (geomorfológicas) do maciço de Baturité.



É importante destacar que os setores situados acimada cota 600m encontram-se inseridos na APA da Serra de Baturité que trata-se de uma unidade de conservação de uso sustentável administrada pelo poder público estadual, através da Secretaria de Meio Ambiente. Portanto, nessas áreas, a referida unidade de conservação consegue garantir algum tipo de proteção, dificultando os procedimentos de licenciamento ambiental e aumentando a fiscalização.

Nos setores inseridos na APA constata-se uma significativa diminuição de atividades agrícolas, com exceção do cultivo de café sombreado. Verifica-se um aumento de atividades imobiliárias, sobretudo de construção de segundas residências e de empreendimentos turísticos.

Com relação aos principais cuidados nessa unidade geoambiental destaca-se a necessidade de delimitar com a maior precisão possível as áreas de preservação permanentes (APP) situadas nos topos de morro, nas margens de rios e nas encostas acima de 45º de declividade, que tratam-se dos mais comuns tipos de APP (BRASIL, 2012).

Tendo em vista a elevada instabilidade ecodinâmica, nesses ambientes devem ser priorizadas práticas menos impactantes como atividades agroflorestais e ecoturismo.É importante destacar também alternativas como a utilização de técnicas de conservação, como o cultivo em curvas, e a possibilidade de cortes e aterros apenas nos casos de abertura de vias.

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Vertente Dissecada Seca

Essa unidade se localiza nos setores ocidentais e meridionais do maciço de Baturité, abrangendo ambientes situados entre as cotas altimétricas situadas entre 250 e 800m.

Estruturalmente predominam quartzitos da Unidade Independência, que justificam a ocorrência de declives aguçados no sentido das depressões sertanejas. Também se configura como um setor topograficamente muito acidentado do maciço, porém, com totais pluviométricos significativamente inferiores aos constatados na vertente oriental úmida, com médias anuais que giram em torno de 800 a 1100mm. Nessa área predominam setores onde os declives médios passam de 35º.

As condições topográficas associadas ao clima seco limitam a evolução pedogenética constatando a presença predominante de NeossolosLitólicos associados com afloramentos rochosos. Esses setores são recobertos por florestas subcaducifólias tropicais (mata seca) que vão diminuindo de porte na medida e que se aproximam das caatingas, nos setores mais baixos. Os rios já apresentam regime intermitente e as temperaturas exibem uma transição bastante abrupta no contato entre os setores mais elevados e os mais baixos.

Com relação às formas de uso e ocupação, predominam cultivos temporários de milho e feijão, se caracterizando como atividades significativamente impactantes, sobretudo pelo uso de técnicas rudimentares e bastante predatórias como a brocagem e as queimadas. Tais práticas contribuem para a intensificação de processos erosivos e ocorrência de movimentos gravitacionais de massa como deslizamentos rasos e quedas de blocos.

É importante destacar que os setores situados acimada cota 600m também se encontram inseridos na APA da Serra de Baturité, que contribui para a proteção desses ambientes. Porém, com relação às atividades imobiliárias, constata-se uma significativa diminuição de ocupações tendo em vista as limitações de ordem hidroclimática.

Com relação aos principais cuidados nessa área destaca-se a necessidade de delimitar com a maior precisão possível as APPs situadas nas encostas acima de 45º.

Tendo em vista a elevada instabilidade ecodinâmica, esses ambientes devem ser considerados como áreas de preservação compulsória, sobretudo devido às suas condições morfodinâmicas vulneráveis e da necessidade de se fazer uma recomposição florística do setor.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Platô e Planícies Alveolares

Esse setor se localiza nas áreas de terrenos convexos situados acima das cotas de 850m, podendo alcançar cotas aproximadas de 1000m. Geologicamente predominam gnaisses e micaxistos da Unidade Canindé, que sofrem um processos de convexação das formas, tendo em vista as condições de umidade, justificando a formação de colinas convexas (meias laranjas) intercaladas por planícies de acumulação colúvio-aluvial, conhecidas como alvéolos ou planícies alveolares. Os aspectos topográficos também são acidentados, porém, bem menos que as vertentes anteriormente apresentadas.

Os totais pluviométricos anuais situam-se acima de 1300mm tendo em vista a altitude e posição privilegiada dessa área, o que faz com que os rios sejam semiperenizados.

Os solos são bem desenvolvidos, com predomínio de Argissolos recobertos por mata plúvio-nebular, que apresenta porte arbóreo e perenifólio, cuja evolução dos ecossistemas permitiu a ocorrência de endemismos na herpetofauna(Hoogmoed; Borges; Cascon, 1994) e mastofauna (Cavalcante, 2005b).

As planícies alveolares apresentam condições morfopedológicas diferenciadas, pois, como se tratam de áreas de deposição colúvio-aluvial, estas apresentam topografias planas.

Com relação ao uso e ocupação, predominam atividades agroflorestais nas colinas convexas como é o caso do café sombreado, que predomina nos município de Pacoti, Guaramiranga e Mulungu. Nas planícies alveolares as atividades variam ao longo do platô. Em alguns trechos predominam cultivos de cana de açúcar e hortaliças, enquanto que em outros setores constata-se a presença da bananicultura, sobretudo em Aratuba e Mulungu.

Quanto à especulação imobiliária, esse é o setor mais procurado para construção de segundas residências e empreendimentos turísticos de todo o maciço de Baturité, tendo em vista as condições climáticas com temperaturas amenas e ecossistemas úmidos diferenciados do contexto semiárido regional. É importante destacar que nessa área do platô encontram-se quatro sedes municipais (Pacoti, Guaramiranga, Mulungu e Aratuba) totalizando cerca de 40.000 habitantes permanentes nesse setor do maciço (Ceará, 2016b).

Toda a extensão da área do platô da serra se encontra inserida na APA da Serra de Baturité, que contribui para a proteção desses ambientes. Porém, mesmo com a existência dessa unidade de conservação, constatam-se práticas abusivas associadas à construção de grandes condomínios residenciais e empreendimentos turísticos, o que aumenta a demanda por infraestrutura, que já é carente e não consegue atender a contento a população residente. Nessa perspectiva, surgem problemas associados ao gerenciamento de resíduos sólidos, abastecimento hídrico, saneamento básico e desmatamentos.

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Com relação à classificação ecodinâmica (Tricart, 1977), esse ambientes são mais estáveis do que os localizados nas vertentes, porém, as práticas predatórias têm contribuído sobremaneira para o comprometimento do equilíbrio dos sistemas ambientais, levando-os à instabilidade.

Com relação aos principais cuidados nessa área destaca-se a necessidade de delimitar com a maior precisão possível as APPs situadas nas margens de rios e topos de morro.É fundamental eu sejam delimitados setores representativos de habitats de espécies ameaçadas e/ou endêmicas para que sejam criadas unidades de conservação de proteção integral, tais como estação ecológica ou refúgio da vida silvestre.

Deve-se estabelecer taxas limitadas de ocupação nas propriedades rurais, de modo que se garanta uma maior representatividade de áreas protegidas no platô da serra de Baturité, que trata-se do setor de maior ocorrência de mata úmida contínua de todo o estado do Ceará.

As áreas de planícies alveolares se destacam como os ambientes mais estáveis das áreas elevadas do maciço e, desta forma, devem ser indicados como possíveis áreas de expansão urbana e de práticas agrícolas sustentáveis.

Cristas e Pães de Açúcar

Essas pequenas feições isoladas se localizam dispersas ao longo das vertentes e do platô da serra de Baturité, podendo alcançar as mais elevadas cotas do maciço (>1100m).

Geologicamente as cristas são formadas por quartzitos da Unidade Independência, enquanto que os pães de açúcar são compostos de granitoides e migmatitosneoproterozoicos, situados nos setores setentrionais da vertente úmida do maciço. São áreas fortemente acidentadas, em alguns casos até com encostas escarpadas, o que inviabiliza o desenvolvimento de perfis de alteração, predominando afloramentos rochosos e, em algumas cristas, NeossolosLitólicos.

As condições topográficas limitam a ocupação pela dificuldade de acesso e limitações de ordem edáfica e hídrica superficial. As cristas apresentam topografias aguçadas, geralmente sustentadas por cornijas de quartzito, que lhe proporcionam topos com encostas escarpadas. Já os pães de açúcar se apresentam como domos rochosos que se destacam diante das superfícies de dissecação da vertente úmida.

Tendo em vista a elevada instabilidade ecodinâmica e as limitações naturais, essas áreas devem ser consideradas como áreas de preservação compulsória, permitindo-se apenas o uso indireto, como no caso de práticas educacionais, contemplativas,ecoturísticas e geoturísticas.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Relevos Cársticos

Os relevos cársticos da serra de Baturité ocorrem num esporão desse maciço situado na sua vertente oriental úmida. O referido esporão recebe o topônimo de serra do Cantagalo que possui cotas máximas em torno de 500m. Nesse setor afloram metacalcários da Unidade Independência que, devido às condições climáticas úmidas e um gradiente topográfico que permite elevadas condições energéticas aos fluxos hídricos, sofrem dissolução formando feições cársticas como pináculos e lapiés (Figura 8).O local apresenta significativa potencialidade paisagística, porém encontra-se bastante degradado pelas atividades de mineração voltadas para a fabricação de tintas. Não existem levantamentos oficiais relacionados ao potencial espeleológico da área, o que é bastante preocupante tendo em vista o fato da necessidade de se conhecer as cavernas para analisar suas possíveis potencialidades naturais e arqueológicas.

Face ao exposto, devem ser feitos estudos detalhados dos setores de ocorrência de relevos cársticos, de maneira a se fornecer um diagnóstico detalhado de possíveis feiões endocársticas. Somente com esse diagnóstico, é que seria possível se estabelecer um critério plausível de ordenamento para enquadrar esse setor.

É importante destacar que existem atividades econômicas consolidadas nesse setor e que estas devem ser consideradas para efeito de ordenamento territorial, tendo em vista a sua relevância econômica no contexto regional.

SUPERFÍCIES REBAIXADAS

De acordo com o mapeamento geomorfológico do maciço de Baturité, as superfícies rebaixadas abrangem os setores situados abaixo da cota 250m, apresentando as seguintes unidades: Piemont Semiárido, PiemontSubúmido, *Inselbergs*, Tabuleiros e Planícies Fluviais.

Piemont Subúmido

Essa unidade se localiza basicamente nos setores de "pé de serra" orientais, onde as condições de umidade ainda permitem boas condições edafoclimáticas.Tratam-se de superfícies de erosão suavemente onduladas situadas, predominantemente, sobre rochas metamórficas da Unidade Canindé. A maior parte desses setores se localiza em reentrâncias erosivas (*embayments*) formadas a partir do recuo lateral das vertentes do setor mais úmido do maciço.

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Tratam-se de setores onde os totais pluviométricos médios anuais variam de 800 a 900mm, justificando significativos mantos de intemperismo com Argissolosrecobertos mata seca bastante descaracterizada. Essas áreas são beneficiadas por se localizarem logo abaixo dos setores mais úmidos do maciço, o que justifica a presença de canais fluviais semiperenizados.

Com relação às formas de uso e ocupação, nesse setor, predominam atividades agrícolas com cultivos temporários com práticas predatórias como a brocagem e as queimas, contribuindo para a intensificação de processos erosivos e diminuição de biodiversidade, o que demanda a necessidade de se promover a educação ambiental com agricultores.

Numa perspectiva ecodinâmica, esses ambientes podem ser caracterizados como áreas de transição, com tendência à instabilidade a partir de interferências antrópicas, portanto, devem ser estabelecidas propostas de ordenamento territorial voltadas para o uso sustentável das potencialidades naturais e recuperação de ecossistemas fortemente degradados.

Piemont Semiárido e *Inselbergs*

Essas unidades se localizam na maior parte das áreas rebaixadas do entorno do maciço com cotas altimétricas médias de 200m. Tratam-se dos ambientes mais secos, com totais pluviométricos médios anuais variando entre 500 e 800mm.A rede de drenagem faz parte da bacia do Curu, que nos seus alto e médio cursos, sofre com problemas associados a estiagens severas que acabam configurando problemas socioeconômicos.Configuram-se como extensas superfícies de erosão aplainadas suavemente onduladas, formadas a partir de prolongados ciclos erosivos sobre rochas metamórficas da Unidade Canindé.

A vegetação é representada pela caatinga predominantemente arbustiva, que se encontra fortemente descaracterizada a partir dos ciclos produtivos históricos associados à pecuária extensiva de bovinos e caprinos e agricultura de sequeiro. De acordo com a FUNCEME (1990) algumas destas áreas estão inseridas no mapeamento das áreas degradadas susceptíveis à desertificação no estado do Ceará, o aumenta ainda mais a preocupação com a tutela desses ambientes.

Os solos predominantes são os Luvissolos, nos setores topograficamente ondulados, e Planossolos, nas áreas mais baixas mal drenadas. Podem ocorrer, de forma mais isolada, NeossolosLitólicos, em setores associados com afloramentos rochosos ou em encostas de *inselbergs*. Todos estes encontram degradados por processos erosivos laminares, derivados da pequena proteção exercida pela vegetação associada com o seu manejo inadequado.

Com relação aos principais cuidados nessa área também destaca-se a necessidade de se promover a educação ambiental com agricultores na perspectiva de recuperar os

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

solos.Numa perspectiva ecodinâmica, esses ambientes são classificados como fortemente instáveis, sobretudo pela dinâmica natural derivada das condições hidroclimáticas severas. Dessa forma, em termos de ordenamento territorial, devem ser indicadas como ambientes de recuperação e de usos restritos.

Tabuleiros

Essa unidade se localiza basicamente nas áreas de deposição dos sedimentos da Formação Barreiras, situadas nos setores rebaixados orientais da área de estudo, que configuram-se como superfícies tabulares.

Os solos predominantes são Argissolos Distróficos e NeossolosQuartzarênicos, que tratam-se de solos pobres em nutrientes, porém, localizados em superfícies topograficamente favoráveis à mecanização. A cobertura vegetal é representada pela mata de tabuleiro que se configura como uma transição entre a caatinga e a vegetação litorânea cearense.Nesses setores os totais pluviométricos anuais podem chegar a 1000mm, justificando grande potencialidade agrícola, de onde se destaca, sobretudo, o cultivo do caju.

Com relação aos principais cuidados nessa área destaca-se a necessidade de se adotar técnicas adequadas de melhoramento edáfico e manejo dos solos, de maneira a melhorar a produtividade sem causar maiores problemas associados à contaminação de aquíferos.

Esses ambientes se destacam como os mais estáveis de toda a área de estudo, sendo indicado assim como os setores de maiores potencialidades de produtividade e portanto, devem ser considerados como áreas de usos mais intensos de atividades agrícolas, urbanas ou até mesmo industriais, contanto que sejam respeitadas as normas ambientais vigentes.

Planícies Fluviais

Tratam-se de superfícies planas situadas nas margens dos principais rios localizados nesses setores rebaixados e que são formados por sedimentos aluviais quaternários. Suas larguras podem variar bastante, porém, dificilmente ultrapassam a distância de 1 km, nessa área de estudo.

Sobre os depósitos aluviais desenvolvem-se os NeossolosFlúvicos, que apresentam limitações edáficas, porém, a topografia e a disponibilidade hídrica contribuem para o seu manejo.

Como a distribuição das planícies fluviais ocorre de forma dispersa ao longo dos setores rebaixados ao redor do maciço, estas apresentam significativas variações quanto ao aspecto climático. Nos setores orientais mais úmidos evidencia-se maiores dimensões

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

dessas planícies e maior produtividade agrícola, inclusive com cultivo de cana-de-açúcar, como é o caso dos municípios de Redenção e Acarape. Nos setores ocidentais mais secos, tais planícies são mais utilizadas para extração de argila para serem beneficiadas em olarias. Em todos os casos são comuns os cultivos em área de várzea.

É importante destacar que grande parte das sedes urbanas do setor oriental do maciço situam-se totalmente, ou em grande parte, nas planícies fluviais, como é o caso de Redenção, Acarape, Aracoiaba.

Com relação aos principais cuidados nessa área destaca-se a necessidade de se delimitar e proteger as áreas de APP de margens de rios, de maneira a garantir qualidade ambiental adequada para esses importantes fluxos hídricos, alguns deles semiperenizados, outros intermitentes e muitos efêmeros.

Numa perspectiva ecodinâmica, esses ambientes podem ser caracterizados como áreas de transição, com tendência à instabilidade a partir de interferências antrópicas, portanto, devem ser estabelecidas propostas de ordenamento territorial voltadas para o uso sustentável das potencialidades naturais e recuperação de ecossistemas fortemente degradados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão dos recursos naturais em uma área extensa como o maciço de Baturité e adjacências demanda uma ação conjunta de todos os agentes públicos e privados diretamente envolvidos. Nessa perspectiva, devem participar da gestão dessa área a Superintendência Estadual do meio Ambiente (SEMACE), através de ações de fiscalização e licenciamento com rigor e ética; a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), através da gestão participativa de APA da Serra de Baturité; o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA), através da criação de normas específicas para essa região na tentativa de manter a qualidade ambiental dos ecossistemas serranos e circunvizinhos; a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), fiscalizando e gerindo adequadamente os recursos hídricos superficiais e subsuperficiais; a Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA), contribuindo com qualificação dos agricultores e, desta forma, com a minimização dos impactos negativos de suas atividades nos solos; os Ministérios Públicos Estadual e Federal, através de ações penais que visem manter a qualidade ambiental como um bem constitucional coletivo; o Instituto do Patrimonio Histórico e artístico Nacional (IPHAN), na tentativa de manter o relevante acervo arquitetônico e documental dos diferentes ciclos econômicos que marcaram a evolução histórica desse ambiente serrano; a Secretaria Estadual de Cultura (SECULT), identificando

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

e estimulando a preservação das potencialidades culturais da população; a Secretaria da Infraestrutura (SEINFRA), viabilizando de forma sustentável uma adequada infraestrutura minimizando problemas relativos ao gerenciamento de resíduos sólidos e saneamento básico; Secretaria do Turismo (SETUR), viabilizando a prática do turismo sustentável com destaque para alternativas como o ecoturismo e o geoturismo; as Universidades, através de suas produções científicas que permitem diagnosticar satisfatoriamente determinados problemas por vezes esquecidos pelo poder público; as Prefeituras Municipais, exercendo sua autonomia administrativa constitucional de forma responsável e sustentável; e as Organizações Não Governamentais e a sociedade civil, através do exercício de cidadania exigindo de seus pares e do poder público a garantia de seus direitos constitucionais, além obrigatoriedade do exercício de seus deveres como cidadãos.

BIBLIOGRAFIA

1. AB SÁBER, A. N. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do Nordeste Brasileiro. IGEOG - USP, Bol. **Geomorfologia**, SP, n 19, 38p. São Paulo, 1969.
2. _____. O Domínio MorfoclimáticoSemi-Árido das Caatingas Brasileiras. **Geomorfologia**,Nº 43. IG – USP. São Paulo, 1974.
3. _____. **Os Domínios da Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo, Ateliê Editorial, 2003.
4. ALMEIDA F.F.M., BRITO NEVES B.B., CARNEIRO C.D.R.The origin and evolution of the South American platform.***Earth Sci. Rev.***, 50, pp. 77-111, 2000.
5. ARTHAUD, M.H., CABY, R., FUCK, R.A., DANTAS, E.L., PARENTE, C.V., 2008. Geology of the northern Borborema Province, NE Brazil and its correlation with Nigeria, NW Africa. In: PANKHURST, R.J., TROUW, R.A.J., BRITO NEVES, B.B., De WIT, M.J. (eds), **West Gondwana Pre-Cenozoic correlations across the South Atlantic region. Geologicalsociety**, London, SpecialPublications, 294, 49-67, 2008.
6. BASTOS, F. H., AZEVEDO, R. E. S. Aspectos jurídico-institucionais da questão ambiental na serra de Baturité. In: BASTOS, F. H. (org) **Serra de Baturité: Uma visão integrada das questões ambientais**. Expressão gráfica e editora. Fortaleza, 2011.
7. BASTOS, F. H. Movimentos de massa no maciço de Baturité (CE) e contribuições para estratégias de planejamento ambiental. Universidade Federal do Ceará. **Tese de Doutorado em Geografia**. Fortaleza, 2012.
8. BEAUDET, G., COQUE, R. Reliefs etmodelés des régionstropicaleshumides: mythes, faits et hypothèses. **Annales de Géographie**, 577:227-254. 1994.
9. BELTRAMI, C. V., ALVES, L. E. M., FEIJÓ, F. J. Bacia do Ceará. Rio de Janeiro. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, 8 (1):117-125, 1994.

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

10. BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**. São Paulo, v. 13, p.1-21, 1969.

11. BÉTARD, F. Montagneshumidesaucoeurdu nordeste brésiliensemi-aride: Le casdumassif de Baturité (Ceará). Universidade de Paris IV – Sorbonne. **Tese de Doutorado**. Paris, 2007.

12. _____. Spatial variations of soil weathering processes in a tropical mountain environment: The Baturité massif and its piedmont (Ceará, NE Brazil). **Catena**. Nº 93, pag. 18 – 28. 2012.

13. BÉTARD, F. CLAUDINO SALES, V. PEULVAST, J-P. Avanços recentes na geomorfologia e pedologia do Estado do Ceará: o caso do maciço de Baturité e sua superfície de piso. **VII Simpósio Nacional de Geomorfologia e II Encontro Latino-Americano de Geomorfologia**. Belo Horizonte, 2008.

14. BETARD, F., PEULVAST, J-P. Evolução morfoestrutural e morfopedológica do maciço de Baturité e de seu piemont: do Cretáceo ao Presente. In F.H. Bastos (org.): **Serra de Baturité: Uma Visão Integrada das Questões Ambientais**. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, pp. 35 – 60. ISBN: 978-85-7563-851-4, 2011.

15. BIGARELLA, J. J., ANDRADE, G. O. **Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos Cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras)**. Instituto de Ciências da Terra, Universidade do Recife: Recife, 1965.

16. BRASIL. **Reconhecimento dos Solos do Estado do Ceará**. SUDENE/EMBRAPA – Levantamento Exploratório. (Bol. Téc. 28, Série Pedologia, 16). Recife, 1974.

17. _____. **Geossistemas e Potencialidades dos Recursos Naturais, Serra de Baturité e Áreas Sertanejas Periféricas (Ceará)**. Ministério do Meio Ambiente – FNMA/FCPC. Fortaleza, 1994.

18. _____. **Planejamento Biorregional do Maciço de Baturité (CE)**. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA/Universidade Estadual do Ceará. Banco do Nordeste. Fortaleza, 2002.

19. _____. **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará**. Mapa na escala 1:500.000. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Ministério das Minas e Energia. Fortaleza, 2003.

20. _____. **Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro**. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Políticas e Desenvolvimento Regional. Brasília, 2005.

21. _____. **Lei Nº. 12.651 de 25 de maio de 2012**, Brasília, DF. 2012.

22. BUDEL, J. **Die 'DoppeltenEinebnungsflachen' indenfeuchtenTropen, ZeitschriftfurGeomorphologie** N.F. 1, 201–228. 1957.

23. CAVALCANTE, A. M. B. Jardins suspensos no sertão. **Scientific American Brasil**. Edição nº32. São Paulo, 2005a.

24. _____. **A Serra de Baturité**. Fortaleza: Edições Livro Técnico, 2005b.

25. CEARÁ. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). **Áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação no Estado do Ceará**. Fortaleza: ICID, 1990.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

26. _____. **Zoneamento Ambiental da APA da Serra de Baturité**. diagnósticos e diretrizes. Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE. Fortaleza, 1992.

27. _____. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). **Base de dados pluviométricos**. Fortaleza: FUNCEME, 2012. Fortaleza. Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/areas/23-monitoramento/meteorol%C3%B3gico/572-postos-pluviom%C3%A9tricos>. Acesso em 22 de outubro de 2016a.

28. _____. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE. **Perfil Básico Municipal**. Disponível em:<http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico/perfil-basico-municipal-2015.html>. Acesso em 29 de novembro de 2016b.

29. CLAUDINO SALES, V., PEULVAST, J-P. Evolução morfoestrutural do relevo da margem continental do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Caminhos de Geografia**, Vol7, Nº 2. Uberlândia, 2007.

30. CONTI, J. B. A questão climática do Nordeste brasileiro e os processos de desertificação. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 01, n. 01, p. 07-14, 2005.

31. DEMANGEOT, J. EssairsurlereliefduNord-estBrésilien. **Ann. de Geographie**, Paris. 69(372): 157 - 176. Paris, 1960.

32. DRESCH, J. Les problèmesgéomorphologiques Du Nord-EstBrésilien.**Bull. Ass.Géograp. Français**, 263/264: 48 - 59. Paris, 1957.

33. FERNANDES, A. **Temas fitogeográficos**. Stylus Comunicação. Fortaleza, 1990.

34. _____. **Fitogeografia brasileira** - Fortaleza: Multigraf. 1998.

35. KING, L, C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, Ano XVIII nº 2. Rio de Janeiro, 1956.

36. HOOGMOED, M. S., BORGES, D. M., CASCON, P. Tri New Species of the Genus *Adelophrinys* (*Amphibia: Anura: Leptodactylidae*) From Northeast of Brazil, with Remarks on the other Species of the Genus. **Zool. Med**. Leiden, 68 (24:271 - 300), 1994.

37. MABESOONE, J. M; CASTRO, C. Desenvolvimento geomorfológico do Nordeste Brasileiro. **Boletim do Núcleo Nordeste da Sociedade Brasileira de Geologia**. 3: 3 – 5. Recife, 1975.

38. _____. The Northeast brazilian rift system. ***Tectonics***, 11, 4, pp. 766-791, 1992.

39. MATOS, R.M.D. Tectonic evolution of the Equatorial South Atlantic. In: *Atlantic Rifts and continental margins*, **Geophys**. Monograph, 115, Am. Geophys.Union, pp. 331-354, 2000.

40. MONIÉ, P., CABY, R., ARTHAUD, M., 1997. The NeoproterozoicBrasiliano orogeny in northeast Brazil: $^{40}Ar/^{39}Ar$ and petrostructural data from Ceará. **Precambrian Res**., 81, pp. 241-264, 1997.

41. NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1979.

42. PEULVAST, J-P., CLAUDINO SALES, V. Stepped surfaces and palaeolandforms in the northern Brazilian "Nordeste": constraints on models of morphotectonic evolution.**Geomorphology**. 62, 89–122. 2004.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

43. PEULVAST J-P., BÉTARD F. Late Cenozoic and present dayhillslope erosion dynamics in a passive margin context: stability orinstability? Case studies in Northeast Brazil, **GeografiaFisica eDinamicaQuaternaria**, 36(1), 139-149, 2013.

44. _____. A history of basin inversion, scarp retreat and shallow denudation: The Araripe basin as a keystone for understanding long-term landscape evolution in NE Brazil. **Geomorphology** 233; 20–40, Elsevier.Amsterdã, 2015.

45. RAUNET, M. **Les bas-fonds en Afriqueet à Madagascar: géomorphologie –géochimie – pédologie – hydrologie**. Z. Geomorph.,Suppl.-Bd, 52:25-62. 2005.

46. REIS, A. C. S. O fator climático. Áreas de exceção da Paraíba e dos sertões de Pernambuco. Recife. **Série Estudos Regionais**nº.19. 1988.

47. SALGADO, A. A. R. Superfícies de aplainamento: antigos paradigmas revistos pela ótica dos novos conhecimentos geomorfológicos. **Revista Geografias**, Belo Horizonte, n. 3, v. 1, p. 64-78, 2007.

48. SANTOS, J. M. dos; SALGADO, A. A. R. Gênese da superfície erosiva em ambiente semiárido - Milagres/BA: considerações preliminares. **Revista deGeografia**, Recife, UFPE, v. especial, p. 236-247, VIII SINAGEO, n.1, 2010.

49. SOUZA, M. J. N. Contribuição ao estudo das unidades Morfo-Estruturais do Estado do Ceará. **Revista de Geologia**, (1): 73-91, junho/1988.

50. _____. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In:LIMA, L. C., SOUZA, M. J. N., MORAES, J. O.**Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 268p. 2000.

51. SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do Nordeste brasileiro. **Mercator**, ano 5, Nº 9. Fortaleza, 2006.

52. TRICART, J. **Ecodinâmica**. FIBGE – SUPREN, Rio de Janeiro, 1977.

53. VITTE, A. C. Etchplanação dinâmica e episódica nos trópicos quentes e úmidos. **Revista do Departamento de Geografia**, UNICAMP, Campinas, n.16, p. 105-118, 2005.

54. ZANELLA, M. E., SALES, M. C. L. Considerações sobre o clima e a hidrografia do maciço de Baturité. In: BASTOS, F. H. (org) **Serra de Baturité: Uma visão integrada das questões ambientais**. Expressão gráfica e editora. Fortaleza, 2011.

55. ZEMBRUSCKI, S. G., BARRETO, H. T., PALMA, J. J. C., MILLIMAN, J. D. **Estudo Preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira**. Rio de Janeiro. PETROBRÁS. *ProjetoRemac*1: 169-191, 1975.

56. WAYLAND, E.J. Peneplains and some other erosional platforms, **Annual Report and Bulletin,Protectorate of Uganda Geological Survey**, Department of Mines, Note 1, 77–79. 1933.

ARTIGO RECEBIDO EM DEZEMBRO DE 2016
ARTIGO APROVADO EM ABRIL DE 2017

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X