



FITOGEOMORFOLOGIA DO CORREDOR ECOLÓGICO DO VALE DO RIO PACOTI – CEARÁ

Thatiane Maria Souza de **Araújo**¹, Frederico de Holanda **Bastos**²

(1 – Universidade Estadual do Ceará, Doutora em Geografia, e-mail: thatimaria.doutorado@gmail.com; 2 – Universidade Estadual do Ceará, Professor Adjunto do curso de Geografia, e-mail: fred_holanda@yahoo.com.br)

Resumo: O objetivo deste trabalho é apresentar a distribuição das tipologias fitofisionômicas do corredor ecológico do rio Pacoti e as relações existentes dessa organização com o relevo. Esta análise se baseou em trabalhos anteriores realizados na área, procurando integrar com a identificação realizada em campo. Como resultados, observamos que a área possui formações vegetacionais fortemente influenciadas por fatores edáficos, em consequência da variação do relevo e da litologia do substrato rochoso. As principais unidades fitofisionômicas encontradas na área foram: Mata de Várzea, que se localiza na planície fluvial do rio Pacoti; Mata de Tabuleiro, relacionada às áreas de tabuleiros pré-litorâneos; Caatinga, que se encontra sobre as superfícies de aplainamento sertanejas; Mata Seca, que ocupa espacialmente as encostas altas e cristas residuais da Vertente Oriental do maciço de Baturité, assim como a Mata Úmida, que se apresenta a partir da cota 600m do referido maciço.

Palavras-chave: Fitofisionomia, fitogeomorfologia, conservação ambiental.

PHYTOGEOMORPHOLOGY OF THE RIVER PACOTI VALLEY ECOLOGICAL CORRIDOR - CEARÁ

Abstract: This study aimed to present the phytophysionomic typologic distributions of the Pacoti river ecological corridor and the existing relationships of this organization with the relief. This evaluation was based on previous work carried out in the area, with the aim of



integrating identifications carried out in the field. As a result, the area was observed to have vegetation formations strongly influenced by edaphic factors due to relief variations and the lithology of the rocky substrate. The main phytophysognomic units found in the area were: Várzea Forest located on the Pacoti river plain; Tabuleiro Forest associated with pre-coastal “tabuleiro” areas; Caatinga found on the flat surfaces of the backlands; Dry Forest which spatially occupies the high slopes and residual ridges of the Baturité Massif Eastern Strand, as well as the Humid Forest found 600m from the aforementioned massif.

Key-words: Phytophysognomy, phytogeomorphology, environmental conservation.

FITOGEOMORFOLOGÍA DEL CORREDOR ECOLÓGICO DEL RÍO PACOTI VALLEY - CEARÁ

Resumen: El objetivo de este trabajo es presentar la distribución de las tipologías fitofisiognómicas del corredor ecológico del río Pacoti y las relaciones existentes de esta organización con el relieve. Este análisis se basó en el trabajo previo realizado en el área que busca integrarse con la identificación realizada en el campo. Como resultado, observamos que el área tiene formaciones de vegetación fuertemente influenciadas por factores edáficos como consecuencia de la variación del relieve y la litología del sustrato de roca. Las principales unidades de fitofisiognomía encontradas en el área fueron: Mata de Várzea, que se encuentra en la llanura del río; Bandejas relacionadas con áreas de bandejas prelitorales, Caatinga que se encuentra en las superficies de cepillado, Bosques secos que ocupan espacialmente las altas pendientes y las crestas residuales de la Serra de Baturité Eastern Shed, así como el Humedal que se presenta de la cuota de 600m.

Palabras clave: Fitofisiognomía, fitogeomorfología, conservación del medio ambiente.

Introdução

A distribuição da vegetação natural na superfície terrestre é objeto de estudo de várias áreas e subáreas do conhecimento, como a botânica e, principalmente, a fitogeografia. Já a combinação da compreensão das formas de relevo e a cobertura vegetal/florestal (vegetação natural ou alterada pela ação antrópica) fornece um poderoso recurso na análise ambiental (PASSOS, 2000). De acordo com Passos (op cit), a distribuição da vegetação é decorrente de



processos oriundos da evolução e dinâmica do meio físico, onde as mudanças do clima e suas implicações geomorfológicas são evidentes.

Sobre a influência da geomorfologia climática no entendimento da relação relevo e vegetação, Bigarella (2009) afirma que, durante o Quaternário, as formações vegetais sofreram deslocamentos espaciais em função das flutuações paleoclimáticas. Com referência ao patrimônio florístico, os grandes tipos de cobertura vegetal teriam sido, no Pleistoceno, essencialmente os mesmos de hoje.

O estudo fitogeomorfológico possibilita correlacionar a distribuição de espécies e a morfologia do relevo com tipos de solos e conseqüentemente inferir o limite de sítios florestais entre outros fatores ambientais, como entender a própria distribuição da vegetação e de suas relações com a estabilidade ambiental (PASSOS, op cit). O termo “fitogeomorfolgia” encontrado em trabalhos de Howard e Mitchell (1980); Howard (1991) e Passos (1997; 2000), procuram fazer uma relação entre as características geomorfológicas e as manifestações vegetais, considerando-as como resultado de um longo processo evolutivo.

Dependendo da complexidade fisiográfica de uma área, pode-se constatar uma expressiva diversidade de tipos vegetacionais correspondentes a esta (HOWARD; MITCHELL, 1985). Uma análise interessante da distribuição e caracterização da vegetação pode se utilizar do conceito de fitofisionomia, compreendida como a caracterização morfológica da comunidade vegetal, isto é, a organização estrutural de uma dada distribuição florística em uma determinada área, sendo a primeira impressão causada pela vegetação.

Sabendo da importância do conhecimento geomorfológico nos estudos ambientais, pode-se salientar que as formas de relevo sintetizam e expressam o conjunto de fatores naturais que irão influir diretamente na biota (JATOBÁ; LINS, 2008). Jordão (2011) afirma que dentro desse conjunto de fatores, pode-se citar: a composição geológica, a dinâmica de formação e remoção dos solos e dos materiais de cobertura, a distribuição das águas pluviais e fluviais e até mesmo o clima dominante.

Dessa forma, considera-se que o Corredor Ecológico do rio Pacoti é uma unidade de planejamento ambiental que merece atenção, devido a sua função de conservar fragmentos do bioma Mata Atlântica em ambiente semiárido, o que se apresenta como de expressiva relevância fitogeográfica e ecológica. O corredor representa também um estudo diferencial da correlação entre as estruturas geomorfológicas e vegetacionais, oriundas da grande



singularidade encontrada na região, o que poderá constituir uma fonte de dados/informação para estudos futuros. Portanto, a pesquisa tem como objetivo realizar uma análise da distribuição das fitofisionomias e sua correlação com o relevo no Corredor Ecológico do rio Pacoti-Ceará.

Materiais e métodos

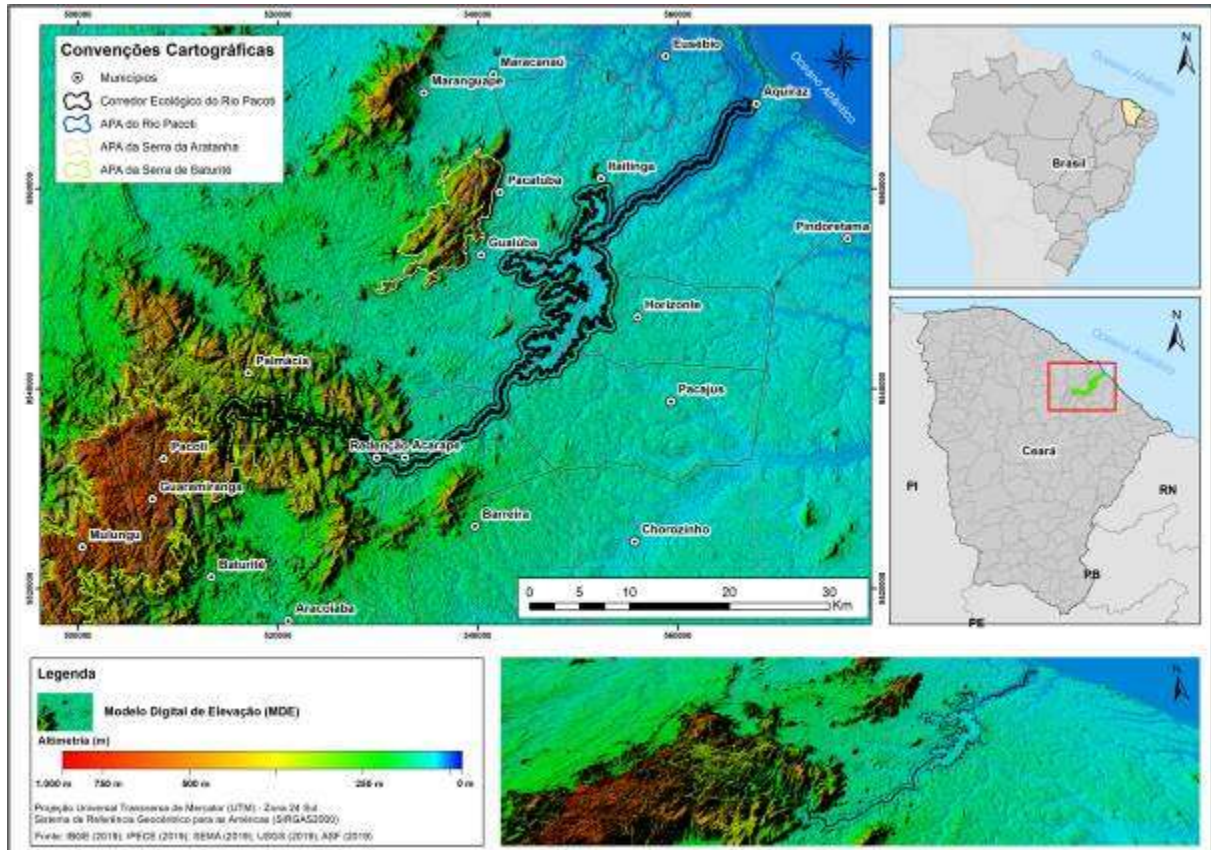
Área de estudo

O estudo foi realizado no Corredor Ecológico do Rio Pacoti, o qual possui uma área de 19.405.00 ha, um perímetro de 28,128 km e localiza-se entre as coordenadas planas UTM X: 566589 e Y: 95688588 UTM X: 514700 e Y: 9534359. A área faz parte da Região Metropolitana de Fortaleza, setor litorâneo do Ceará, abrangendo parte da vertente úmida da Serra de Baturité. Sua delimitação segue a extensão do afluente principal do rio Pacoti, no seu perfil longitudinal, seguindo as faixas marginais em ambas às margens do rio Pacoti no trecho que vai da ponte velha da CE-040 (fim da APA do estuário do rio Pacoti) até a cota 600m da Serra de Baturité (início da APA da Serra de Baturité) (Figura 1), abrangendo os municípios de Aquiraz, Itaitinga, Pacatuba, Guaiúba, Palmácia, Pacoti, Horizonte, Pacajus, Acarape e Redenção (CEARÁ, 2017).

A Região Metropolitana de Fortaleza é uma área de transição entre regimes climáticos semiáridos e subúmidos (NIMER, 1972). A pluviosidade média nessa área é de 942,6 mm, com temperatura média anual de 26°C, chuvas concentradas de janeiro a junho, e potencial de evapotranspiração superior à precipitação (NIMER, 1972). Já o Maciço de Baturité possui características climáticas, que condicionam a diversidade fisiográfica existente nessa região, sendo resultado da ação combinada do relevo e altitude, direção dos ventos e distância do litoral (BASTOS, 2012). São consideradas as áreas mais úmidas do estado do Ceará (faixa costeira e os “brejos de altitude”), onde o período úmido se estende de janeiro a julho (BRANDÃO; FREITAS, 2014).

Do ponto de vista morfoestrutural, de acordo com Souza (2000), a área de estudo se caracteriza pela ocorrência do domínio dos depósitos sedimentares cenozoicos (planícies fluviais, formas litorâneas e tabuleiros) e do domínio dos escudos e maciços antigo (planaltos residuais e depressão sertaneja) formado por rochas do Pré-cambriano.

Figura 1 - Localização da área de estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores

O domínio dos depósitos sedimentares cenozoicos está localizado na área de estudo na planície fluvial (ao longo dos rios) e nos tabuleiros costeiros. Para Soares (2007), a planície fluvial é formada por acúmulos de sedimentos aluvionais e coluvionais transportados no Quaternário no período Holoceno. Nos altos e médios cursos desses rios, em terrenos do embasamento cristalino, as planícies têm larguras inexpressivas; porém, quando do entalhamento dos terrenos da Formação Barreiras à jusante, a planície é ampliada por diminuição do gradiente fluvial. As planícies fluviais, mesmo com significado espacial pouco representativo, constituem ambientes de exceção na depressão sertaneja, por abrigarem melhores condições de solos e de disponibilidades hídricas. (CEARÁ, 1998). Já os tabuleiros costeiros ou pré-litorâneos possuem aspecto rampeado, apresentando-se como típico *glacis* de acumulação (SOUZA; SANTOS, 2000).



O domínio dos escudos e maciços antigos está localizado especificamente na superfície de aplainamento (depressão sertaneja) e na vertente oriental do maciço da Serra de Baturité. As depressões sertanejas e as formas do relevo, que as integram, exibem os reflexos de eventos tectônico-estruturais remotos. Traduzem, igualmente, a relação da morfologia com os fatores litológicos e as evidências de flutuações climáticas Cenozoicas. (CEARÁ, 1998).

Segundo Bétard et al (2008), os contornos do referido maciço são comparados a um imenso relevo residual resistente acima de uma superfície de aplainamento – a superfície Sertaneja. Do ponto de vista bioclimático, o maciço de Baturité é considerado um enclave úmido ou ilha de umidade no sertão brasileiro semiárido, pois abriga uma ilha de floresta úmida e enclaves de mata atlântica, contribuindo para a diversificação fisiográfica e ecológica da paisagem cearense (OLIVEIRA; SOUZA, 2006; CAVALCANTE, 2005; CEARÁ, 1998).

Portanto, o Corredor Ecológico do rio Pacoti possui quatro unidades geoambientais: planície fluvial (composta por sedimentos aluviais), tabuleiros pré-litorâneos (compostos por sedimentos arenosos e argilosos do Grupo Barreiras), sertões circundantes (formados por rochas do embasamento cristalino), e vertente oriental da Serra de Baturité (variedade de rochas cristalinas).

Procedimentos metodológicos

A elaboração do trabalho foi realizada em duas etapas: levantamento bibliográfico e cartográfico e duas expedições a campo. O levantamento bibliográfico baseou-se nas ideias de Passos (2000) para fundamentar a correlação do relevo com a vegetação. Também permitiu a análise de trabalhos anteriores realizados na área, procurando integrar com a identificação realizada em campo. Para a classificação das unidades de vegetação e de relevo utilizou-se, respectivamente, Fernandes (2007) e Souza (1988). Os trabalhos de campo permitiram compreender os aspectos fisiográficos da área e estabelecer a relação das principais fitofisionomias e a compartimentação geomorfológica da área. Os campos foram realizados em dois períodos do ano de 2017 para facilitar o reconhecimento das fisionomias, em período úmido (no primeiro semestre) e seco (no segundo semestre). As fisionomias foram identificadas com a utilização do GPS com o georreferenciamento dos pontos e registros fotográficos.

Foram elaborados dois mapas temáticos para visualização das unidades fitofisionômicas e unidades do relevo presentes no corredor ecológico. Para a elaboração dos mapas foi utilizado o software ArcGIS® 10.4.1, disponibilizado pelo Laboratório de Geoprocessamento e Cartografia Social (LABOCART) do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará, para os procedimentos operacionais técnicos. Utiliza-se a base cartográfica do levantamento de geodiversidade do estado do Ceará feito pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2011) e do Atlas do Ceará produzido pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2007).

As convenções cartográficas, em parte também obtidas por essas fontes, são provenientes da base cartográfica contínua no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Todas as bases de referência cartográfica foram ajustadas para a zona 24 do sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator com o datum oficial brasileiro Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000).

As interações entre a vegetação, litologia e relevo foram estabelecidas através do cruzamento dos mapas temáticos. A Mata Úmida tem uma área pouco expressiva e a mata de várzea não é visualizada no mapa, devido à escala de mapeamento.

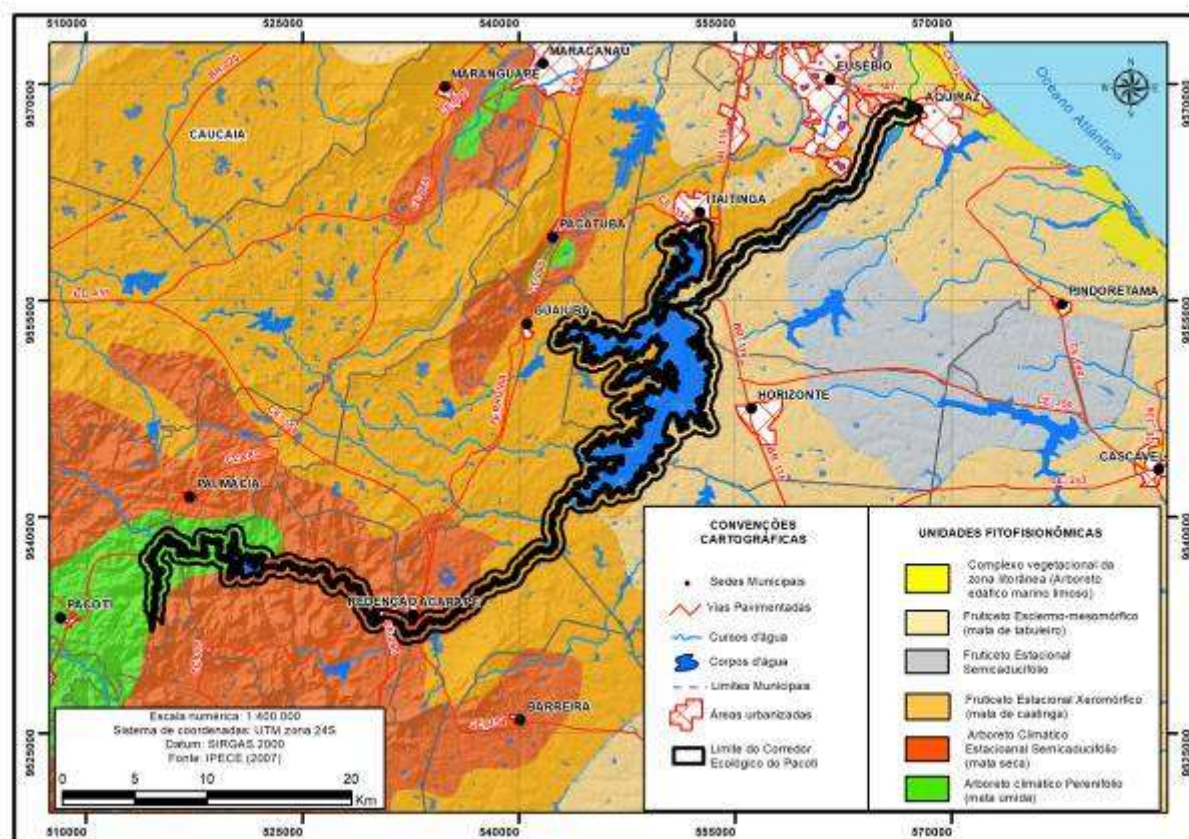
Para elaboração do Diagrama de perfil esquemático da vegetação e topografia foi realizada a extração das elevações e elaboração do perfil altimétrico a partir do Modelo Digital de Elevação - MDE do SRTM com o programa Global Mapper 20. Em seguida, foi realizada a coleta e vetorização das imagens com as espécies mais representativas por fitofisionomias além da montagem do perfil com as associações entre unidades de relevo e unidades fitofisionômicas com o Software Corel Draw X6.

Resultado e discussão

No Corredor Ecológico do rio Pacoti foram identificadas, segundo a classificação proposta por Fernandes (2007), cinco formações vegetais: Arboreto Edáfico Fluvial (Mata de Várzea), Fruticeto Esclero-mesomórfico (Mata de Tabuleiro), Fruticeto Xeromórfico (Caatinga), Arboreto Climático Estacional Caducifólio (Mata seca) e Arboreto Climático Perenifólio (Mata úmida) (Figura 2). Quanto aos aspectos geomorfológicos, seguiu-se a classificação de Souza (2000), portanto temos na área de estudo duas unidades de relevo modeladas em áreas de deposição sedimentar cenozoica (Planícies Fluviais e Lacustres e

Tabuleiros Costeiros) e duas unidades modeladas em substrato cristalino (Vertente Oriental da Serra de Baturité e Depressão Sertaneja) (Figura 3) (Tabela 01).

Figura 2 - Mapa da distribuição fitofisionômica no Corredor Ecológico do vale do rio Pacoti.



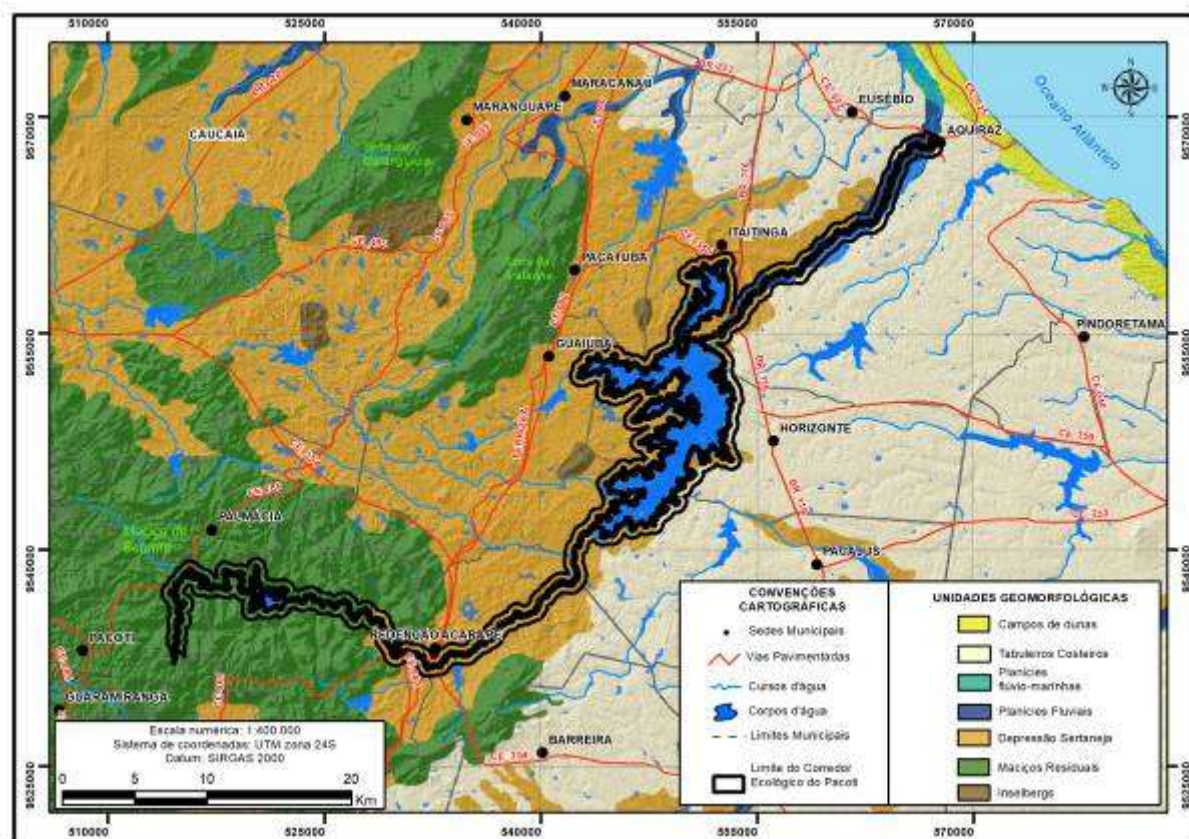
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Tabela 01 - Distribuição fitofisionômica e a correlação com o relevo do corredor ecológico.

Unidades de relevo	Unidades fitofisionômicas
Planície Fluvial	Arboreto Edáfico Fluvial
Tabuleiros Costeiros	Fruticeto Esclero-mesomórfico
Superfície de Aplainamento	Fruticeto Estacional Caducifólio Xeromórfico
Vertente Oriental Úmida da Serra de Baturité	Arboreto Climático Estacional Semicaducifólio (abaixo da cota 600m) Arboreto Climático Perenifólio (acima da cota 600m)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3 - Mapa das unidades geomorfológicas do Corredor Ecológico do vale do rio Pacoti.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A fitofisionomia **Arboreto Edáfico Fluvial** (Mata de Várzea) está presente na unidade de relevo planície fluvial, cuja mata de várzea desenvolve-se em relevo de planícies inundáveis invadidas por enchentes sazonais. A região da Serra de Baturité apresenta uma vegetação relativamente preservada, de porte arbóreo com algumas áreas antropizadas. Já entre Acarape e o Sistema Pacoti/Riachão, a mata ciliar passa a ter um porte arbustivo, com algumas áreas antropizadas. No Sistema Pacoti/ Riachão, a faixa de proteção é composta em sua maioria por vegetação de porte arbóreo, e uma parte de porte arbustivo, com poucas áreas antropizadas. Na jusante do açude Pacoti, pode-se encontrar uma mancha antropizada e em seguida, até a cidade de Aquiraz, trechos ora com vegetação de porte arbóreo, ora com porte arbustivo (Figura 4).

Figura 4 – Arboreto Edáfico Fluvial (Mata Ciliar) do rio Pacoti com presença de Carnaúbas.



Fonte: o próprio autor (2017)

Nesses ambientes onde ocorre deposição sedimentar recente, ocorre Neossolos Flúvicos, solos formados por sobreposição de camadas de sedimentos aluviais recentes sem relações pedogenéticas entre elas (EMBRAPA, 2013), devido ao seu baixo desenvolvimento pedogenético. Estão localizados em posições de cotas mais baixas, nas calhas de rios e riachos, que formam a malha de drenagem no semiárido. Consequentemente, mantêm a umidade por um período mais prolongado do que nas áreas adjacentes do ambiente semiárido, porém podem ficar dependentes de inundações periódicas, de acordo com o regime de chuva regional. Geralmente, nesses ambientes, o relevo é plano, mas, por vezes, pode conter algumas irregularidades, devido à presença de afloramentos rochosos (BRANDÃO; FREITAS, 2014). Já a planície fluvial é um ambiente típico de acumulação de sedimentos decorrentes da ação fluvial. Os sedimentos aluviais que compõem as planícies fluviais e lacustres são predominantemente constituídos por areias finas e médias, com inclusões de cascalhos inconsolidados, siltes, argilas e eventuais ocorrências de matéria orgânica em decomposição (SOUZA; SANTOS, 2009).

Os solos decorrentes desses setores são salinos e acompanham o leito dos rios e podem alcançar grandes profundidades, o que permite o desenvolvimento de matas ciliares associadas à carnaúba (*Copernicia prunifera*) (PEREIRA; SILVA, 2007; MORO et al, 2015).

No caso do corredor, o primeiro estrato é composto por espécies como a palmeira (*Syagrus coronata*) e carnaubeira (*Copernicia prunifera*), com destaque para esta última, que ocorre com mais frequência. A carnaúba (*Copernicia prunifera*) é a espécie dominante, existindo também a distribuição de arbustos de forma dispersa e irregular ao longo das planícies de inundação ou de acumulação, como o mulungu (*Erythrina velutina*) e a oiticica (*Licania rígida*).

A formação **Fruticeto Esclero-Mesomórfico** (Mata de Tabuleiro) (Figura 5) se estende pela unidade de relevo dos tabuleiros costeiros do Estado. Os tabuleiros costeiros consistem em formas de relevo tabulares, de extensos topos planos, esculpidas em rochas sedimentares com predomínio de processos de pedogênese e formação de solos espessos e bem drenados.

Figura 5 – Contato entre a depressão sertaneja levemente ondulada com fisionomia de caatinga e os tabuleiros ao fundo, com sua vegetação de cajueiros, no município de Acarape.



Fonte: o próprio autor (2017)



Esta unidade de idade plio-pleistocênica se encontra margeando o litoral pelas planícies costeiras e pelas superfícies aplainadas da Depressão Sertaneja em direção ao interior. Esses tabuleiros estão posicionados em cotas entre 30 e 100 metros, sendo que são crescentes, na medida em que estas formas de relevo avançam em direção ao interior (BRANDÃO; FREITAS, 2014).

Os tabuleiros ou *glacis* de deposição são feições geomorfológicas de formas tabulares formadas por sedimentos recentes datados do período Cenozóico, e constituem, principalmente, de argilas, areias argilosas e cascalhos do Grupo Barreiras. Para Bigarella e Andrade (1964), “Formação Barreiras” ou “Série Barreiras” são designados como sedimentos afossilíferos de origem continental, pouco consolidados. A denominação de tabuleiro é dada pelo fato de a topografia apresentar-se plana em grandes extensões, não atingindo altitudes superiores a 200 m (RIZZINI, 1979).

A vegetação predominante em áreas de tabuleiros costeiros ocorre em climas variando de subúmidos a semiáridos, com espécies capazes de resistir a uma sazonalidade mais prolongada que na Mata Atlântica (MORO et al, 2015). Por conta dessa variação, verifica-se na composição do conjunto de plantas da vegetação de tabuleiro, espécies comuns à Mata Seca, Caatinga e Cerrado (PEREIRA; SILVA, 2007). Observa-se também uma variação na composição da flora, que são influenciadas pelas modificações das condições dos solos dos tabuleiros, os quais são predominantemente Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos, (EMBRAPA, 2013). A vegetação de tabuleiro encontrada no Corredor é pouco expressiva, apresentando espécies de porte elevado mesclada com outras de porte médio a pequeno, sendo estas últimas as mais representativas.

As espécies predominantes desse tipo fitofisionômico são de estrato arbustivo e herbáceo e desenvolvem-se extensas áreas de cultivo de caju. Dentre as principais espécies encontradas, destacam-se: cajueiro (*Anacardium occidentale*), mororó (*Bauhinia unguilata*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), murici (*Byrsonima crassifolia*) e o jatobá (*Hymenaea courbari*)

A Formação **Frutíceto Estacional Caducifólio Xeromórfico** (Caatinga) (Figura 6) encontra-se sobre as superfícies de aplainamento (depressões sertanejas) e partes mais rebaixadas dos maciços residuais, ocupando setores com níveis altimétricos abaixo dos 400 metros de altitude. São unidades de relevo mais baixas do que os maciços cristalinos e

chapadas circundantes, o que caracteriza toda a superfície sertaneja como uma vasta depressão interplanáltica (BRANDÃO; FREITAS, 2014). O sertão circundante, que é apresentado neste trabalho, refere-se às depressões sertanejas caracterizadas por Claudino Sales e Lira (2011), como superfícies aplainadas, as quais foram formadas pela erosão diferencial, comandada por processos lineares e areolares.

Figura 6 - Frutíceto Estacional Caducifólio Xeromórfico, município de Horizonte.



Fonte: o próprio autor (2017)

Nos estudos de Souza (1988), esta unidade de relevo corresponde a uma superfície de aplainamento e é modelada sobre rochas cristalinas, onde o trabalho erosivo truncou indistintamente variados tipos litológicos. Esse processo aplainamento da superfície sertaneja ocorreu no Terciário, a partir de sucessivos ciclos resultantes de processos epirogênicos pós-cretáceos, o que determinou o aspecto geral das paisagens do Nordeste brasileiro (MAIA; BEZERRA; CLAUDINO-SALES, 2010), onde aos espaços intermontanos correspondem condições de semiaridez, que propiciaram o desenvolvimento de vegetação xerófila, a caatinga (FERNANDES; BEZERRA, 1990, 1998). Os solos da Depressão Sertaneja são pouco desenvolvidos, pouco profundos, contendo pedregosidade superficial e



recobertos por vegetação de caatinga, devido a deficiência hídrica característica da região. (MORO et al, 2015; PEREIRA; SILVA, 2007).

A Caatinga é o tipo de vegetação que cobre a maior parte da área com clima semiárido da região Nordeste do Brasil (ANDRADE-LIMA, 1981). São formações vegetais xerófilas, lenhosas, com muitas espécies espinhosas e têm como característica principal a caducifolia, uma forma de adaptação fisiológica aos períodos de seca. Os maiores índices pluviométricos desse setor do corredor concentram-se no primeiro semestre do ano. Durante a estação seca, as espécies descartam suas folhas, em resposta à escassez de água, influenciando, desta forma, na denominação do termo “Caatinga”. (MORO et al, 2015; LOIOLA; ROQUE, OLIVEIRA, 2012).

As espécies mais representativas são: jurema (*Mimosa tenuiflora*), catingueira (*Caesalpinha bracteosa*), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), marmeleiro (*Croton sonderianus*) e mandacaru (*Cereus jamacaru*).

A formação **Arboreto Climático Estacional Semicaducifólio** (Mata Seca) é uma vegetação de caráter semicaducifólio, onde parte de suas espécies perde suas folhas como forma de evitar os efeitos da seca. Ocupa áreas de serras secas, vertentes sub-úmidas e encostas e topos de algumas chapadas (PEREIRA; SILVA, 2007). Possuem distribuição espacial restrita a setores subsumidos, porém pode ser considerada como um ecótono (zona de transição) estando presente nas áreas mais secas e mais úmidas (Figura 7).

Está localizada na Vertente Oriental do Maciço de Baturité, em cotas acima de 300m e abaixo de 600m, que recebem influência dos ventos alísios vindos do litoral.

Para Jatobá e Lins (2008), o relevo é o principal condicionante ecológico da formação dos brejos, pois através da altitude e da exposição de suas vertentes aos ventos úmidos, resultam na formação de mesoclimas diferenciados, dos quais derivam os demais fatores mesoecológicos também distintos. As espécies de maior relevância são o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeira (*Astronium urundeuva*), mulungu (*Erythrina velutina*) e a sipaúba (*Thiloua glaucocarpa*)

Figura 7 - Arboreto Climático Estacional Semiaducifólio (Mata Seca), município de Acarape.



Fonte: o próprio autor (2017)

A formação **Arboreto Climático Perenifólio** (Mata Úmida) está na Vertente Oriental do Maciço de Baturité, a partir da cota 600m. No Estado do Ceará, a serra de Baturité é uma paisagem de exceção no contexto geoambiental do semiárido cearense (FREIRE; SOUZA, 2006). Devido a existência de condições climáticas favoráveis condicionada pela altitude do relevo, este ambiente diferenciado possui uma riqueza florística singular de um enclave de mata atlântica no domínio semiárido das caatingas (CAVALCANTE, 2005). A denominada mata úmida ocupa as áreas mais elevadas dos topos e encostas das serras úmidas do interior cearense, além das bordas e reversos de chapadas e planaltos sedimentares (PEREIRA; SILVA, 2007). As chuvas orográficas são fundamentais para o desenvolvimento dessa vegetação com espécies que chegam a 30m, onde algumas espécies conservam de 75% a 100% das folhas anualmente (FERNANDES, 2006). Essas matas ilhadas representam formações vegetais relíquias, ou relictos, remanescentes de climas mais úmidos do passado. Isso significa que esses “brejos” são o que restou de uma mata tropical higrófila, que se estendia desde o litoral oriental do Nordeste até às chapadas do oeste e do sul do Ceará (PEREIRA, 2009) (Figura 8). A existência dessas ilhas de umidade no maciço de Baturité é

explicada a partir da Teoria dos Refúgios Florestais (AB'SÁBER, 1992). Segundo essa teoria, ocorreu mudanças climáticas no Quaternário, após períodos de glaciações, que passaram por uma fase seca e fria durante o Pleistoceno, resultando, conseqüentemente, no isolamento geográfico e refúgio de espécies florestais, aumentando as especiações e endemismos.

Figura 8 - Arboreto Climático Perenifólio (Mata Úmida), município de Pacoti.



Fonte: o próprio autor (2017)

A diferenciação florística em áreas serranas se deve, em grande parte, ao gradiente climático decorrente da variação altitudinal (BLUM; RODERJAN; GALVÃO, 2011) Dentre as variáveis climáticas, a temperatura exerce importante influência sobre a vegetação, sendo determinante na diferenciação florística ao longo de gradientes altitudinais (TROPPEMAIR, 2012; BEGON et al., 2007; BROWN; LOMOLINO, 2006). Betárd (2007) enfatiza que a repartição espacial da vegetação do maço de Baturité traduz os efeitos dos mais elevados índices pluviométricos para a área e da dissimetria bioclimática, em relação à vertente oriental a barlavento que recebe frontalmente os alísios de leste. Dentre as espécies representativas da mata úmida, destacam-se: babaçu (*Orbignya martiana*), jatobá (*Hymenaea courbarie*), tuturubá (*Lucuna grandiflora*) e piroá (*Basiloxylom brasiliensis*).

A seguir, as relações entre a topografia e a distribuição horizontal das espécies vegetais são apresentadas, bem como o modo que seus portes vão se apresentando conforme a amplitude altimétrica no perfil esquemático abaixo (Figura 9).

Figura 9 – Perfil esquemático do Corredor Ecológico do rio Pacoti representando vegetação e topografia.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Conclusões

- As relações existentes entre unidades de relevo e de vegetação são decorrentes de processos provenientes da evolução e dinâmica do meio natural, onde as variações climáticas e seus encadeamentos geomorfológicos são notáveis ao longo do tempo geológico.
- Este estudo preliminar permitiu identificar alguns aspectos básicos das tipologias vegetacionais, assim como a sua relação com o relevo e a litologia do substrato rochoso do corredor ecológico do rio Pacoti. Foi possível correlacionar as seguintes unidades: as planícies fluviais com a presença de mata de várzea; os tabuleiros costeiros os quais são recobertos por matas de tabuleiro; a depressão sertaneja é recoberta por caatingas e a vertente oriental da Serra de Baturité, apresentando recobrimento de mata seca (abaixo da cota 600m) e mata úmida (acima da cota 600m).
- Assim, esse estudo fitogeomorfológico poderá contribuir para uma nova alternativa a interpretação da análise ambiental, combinando as relações entre as formas do relevo e a cobertura vegetal.

Agradecimentos



Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão da bolsa de estudo e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará - UECE.

Referências Bibliográficas

- AB, SÁBER. A. N; A Teoria dos Refúgios: Origem e significado. **Revista do Instituto florestal**, Edição especial, São Paulo, março de 1992.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153.1981.
- BASTOS, F. H. **Movimentos de massa no Maciço de Baturité (CE) e contribuições para estratégias de planejamento ambiental**, UFC, 2012. 257pp. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia). Universidade Federal do Ceará, 2012
- BEGON, M., TOWNSEND, C.R., HARPER, J.L. **Ecologia: De indivíduos a ecossistemas**. Artmed; Edição: 4 752 p, 2007.
- BÉTARD, François; PEULVAST, Jean-Pierre; CLAUDINO-SALES, Vanda. Caracterização morfopedológica de uma serra úmida no semi-árido do nordeste brasileiro: o caso do maciço de Baturité-CE. **Mercator**, Fortaleza, v. 6, n. 12, p. p. 107 a 126, nov. 2007.
- BIGARELLA, J. J; ANDRADE, G. O. **Considerações sobre a estratigrafia dos Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras)**. Arquivos do Instituto das Ciências da Terra, v. 2, n. 2, p. 14, 1964.
- BIGARELLA, J. J; BECKER, R.D.; SANTOS, G.F. **Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais**. V. 1. 2ª Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.
- BLUM, C, T., RODERJAN, C.V., GALVÃO, F. O clima e sua influência na distribuição da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná. **Floresta**. Curitiba, PR, v. 41, n. 3, p. 589-598, jul./set. 2011.
- BRANDÃO, R. L.; FREITAS, L. C. B. **Geodiversidade do estado do Ceará**. Editora CPRM. 2014. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/16726>
- BROWN, J. H., LOMOLINO, M.V. **Biogeografia**. 2. ed. Funpec, Ribeirão Preto. 2006. 692p
- CAVALCANTE, A. Jardins suspensos no Sertão. **Scientific American Brasil**. Edição nº32, 69-73, 2005.



CEARÁ, Decreto nº 32.163, 02 de março de 2017. **Altera a redação do art.1º do Decreto nº 29.986, de 01 de dezembro de 2009 e dá outras providências.**

<https://www.egp.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/8/2013/06/decreto-n32.163.pdf>

CEARÁ, **Governo do Estado do. Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará:** Diagnóstico Geoambiental. v.1. Fortaleza: Convênio FCPC/Semace, 1998.

CLAUDINO SALES, V.; LIRA, M. V. Megageomorfologia do noroeste do estado do Ceará. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 12, n. 38, p. 200 – 209.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3ª. ed. Revista e ampliada. Brasília, DF, EMBRAPA SOLOS, 2013.

353p Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira – Fundamentos Fitogeográficos:** Fitopaleontologia, Fitoecologia, Fitossociologia, Fitocorologia. 1ª Parte. Fortaleza: UFC, 2007

_____. **Fitogeografia brasileira:** províncias florísticas. Fortaleza: Realce Editora e Indústria Gráfica, 2006

_____; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil.** Stylos Comunicações, Fortaleza. 1990.

FREIRE, L.M, SOUZA, M.J.N. Geografia e questão ambiental no estudo de paisagens de exceção: o exemplo da serra de Baturité – Ceará. **Boletim Goiano de Geografia.** Goiânia, Goiás, Brasil. V.26. n. 2. P. 129-150. Jul/dez. 2006.

HOWARD, J. A. **Remote sensing of forest resources- Theory and application.** Chapman e Hall. London, 1991. 243 p.

HOWARD, J. A.; MITCHELL,C.W. Phyto-geomorphyc classification of the landscape. **Geoforum**, II.Pergamon. London, 1980. p.85-106.

HOWARD, J. A; MITCHELL, C. W. **Phytogeomorphology.** New York: c 1985. 222p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Base cartográfica contínua. Disponível em: < <ftp://geoftp.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05/12/2019.

IPECE, Ceará em Mapas. **Mapas temáticos de Meio Ambiente.** Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, 2007.

JATOBÁ, L.; LINS, R. C. **Introdução à Geomorfologia.** 5º Ed. Recife: Bagaço, 2008.



- JORDÃO, S. **A contribuição da geomorfologia para o conhecimento da fitogeografia nativa do estado de São Paulo e a representatividade das Unidades de Conservação de Proteção Integral.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. USP. 2011.
- LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. A.; OLIVEIRA, A. C. P. Caatinga: Vegetação do semiárido brasileiro. **Ecologi@.** Natal-RN, 2012. p. 14-19.
- MAIA, R. P., BEZERRA, F.H.R. CLAUDINO-SALES, V. Geomorfologia do Nordeste: concepções clássicas e atuais acerca das superfícies de aplainamento nordestinas. **Revista de Geografia.** Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 1, Set. 2010.
- MORO, M. F., MACEDO, M. B., MOURA-FÉ, M.M., CASTRO, A.S.F., COSTA, R.C. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia** 66(3): 717-743. 2015.
- NIMER, E. Circulação atmosférica do Nordeste e suas consequências- o fenômeno das secas. **Revista Brasileira de Geografia**, v.34, n.4, p.3-28, 1972.
- PASSOS, E. Fitogeomorfologia e análise ambiental. **Revista Ra'e Ga.** O espaço geográfico em análise. Nº01, Curitiba-PR, p. 143-158. 1997.
- _____. **Classificação fitogeomorfológica de ecossistemas florestais numa porção do setor oriental do Estado do Paraná.** 256 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2000.
- PEREIRA, A.B. Mata Atlântica: uma abordagem geográfica. **Nucleus**, v.6, n.1, abr.2009.
- PEREIRA, R.C.M.; SILVA, E.V.; Solos e vegetação do Ceará: características gerais. In: SILVA, J. B.; DANTAS, E.W.; CAVALCANTE, T. **Ceará: um novo olhar geográfico.** 2 ed. Fortaleza. Edições Demócrito Rocha, 2007.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil.** v.2. Aspectos ecológicos. Hucitec / Edusp, São Paulo. 1979.
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Geodiversidade do Estado do Ceará. 2011. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/14692>>. Acesso em: 05/12/2019.
- SOARES, F.M. Diagnóstico geoambiental da bacia do litoral do Ceará. **Mercator**, ano 06, número 11, 2007
- SOUZA, M. J. N. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfoestruturais do Estado do Ceará. **Revista de Geologia**, Fortaleza, n.1, p.73-91. 1988.

SOUZA, M. J. N. de. SANTOS. J.O. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: Souza, M.J.N. Moraes J. O. de e Lima, Luiz Cruz. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**, Parte I. Fortaleza Editora FUNECE. 2000.

SOUZA, M. J. N.. Compartimentação Topográfica do Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 9, 1979.

SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do nordeste brasileiro. **Revista Mercator**. Fortaleza. v. 5, n. 9, 2006.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio Claro: Helmut Troppmair, 1987. 252p. Ed. Technical Books. 9. Edição. 2012.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará. In: **Ceará: um novo olhar geográfico**. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza, 2005.