ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Mapeamento Geomorfológico do Município de Cajueiro da Praia, Costa Litorânea do Estado do Piauí

Wellynne Carla de Sousa Barbosa[1], Gustavo Souza Valladares[2]

[1]Graduada em Geografia, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia- Universidade Federal do Piauí (UFPI). wellynnekarla@hotmail.com (e-mail para correspondência) [2]Doutor em Agronomia – Ciência do Solo. Coordenação do Curso de Geografia – Universidade Federal do Piauí, valladares@ufpi.edu.br.

Artigo recebido em 24/01/2018 e aceito em 08/07/2018

R E S U M O

O presente artigo apresenta o resultado do mapeamento das unidades geomorfológicas do município de Cajueiro da Praia localizado na planície costeira do estado do Piauí. Tem por objetivo identificar e caracterizar as unidades de geomorfologia, considerando as relações e integrações dos fatores estruturais associados a geologia, pedologia e relevo. O estudo foi realizado mediante uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Quanto a metodologia, foi feito primeiramente um levantamento das bases cartográficas existentes acerca da área de estudo, posteriormente foi feito o mapeamento da carta temática básica de geomorfologia, buscando fazer uma análise e identificação das unidades geomorfológicas presente nas áreas de estudo. Como resultado foram identificados, 7 unidades geomorfológicas no município de Cajueiro da Praia, são elas: Praia, Delta e Canais fluviais, Planície Marinha, Planície Lacustre, Planície Eólica, Terraço Marinho, Tabuleiro Costeiro. A importância em fazer esse mapeamento é a capacidade de analisar de forma integrada os ambientes, contribuindo para o conhecimento da área, auxiliando também no planejamento e conservação da região.

Palavras-Chave: Geomorfologia. Unidades. Integração. Geoprocessamento

Geomorphological Mapping of the Municipality of Cajueiro da Praia, Coastal Coast of the State of Piauí

A B S T R A C T

The present article presents the result of the mapping of the geomorphological units of the municipality of Cajueiro da Praia located in the coastal plain of the state of Piauí. It aims to identify and characterize the geomorphology units, considering the relationships and integrations of the structural factors associated with geology, pedology and relief. The study was carried out using the Geographic Information System (GIS). As for the methodology, it was first made a survey of the existing cartographic bases about the study area, later the mapping of the basic geomorphic thematic chart was done, seeking to make an analysis and identification of the geomorphological units present in the study areas. As a result, 7 geomorphological units were identified in the municipality of Cajueiro da Praia. These are: Beach, Delta and Fluvial Channels, Marine Plain, Lake Plain, Wind Plain, Marine Terrace, Coastal Board. The importance of doing this mapping is the ability to analyze the environments in an integrated way, contributing to the knowledge of the area, also helping in the planning and conservation of the region.

Keywords: Geomorphology. Units. Integration. Geoprocessing.

Introdução

Durante o século XX os debates e discussões sobre a geomorfologia costeira tiveram grande expressão especialmente em consequência da crescente urbanização no setor turístico, aumentando sobretudo a especulação imobiliária dessas áreas. Logo, existe uma variedade de fatores que interagem na elaboração de um arcabouço da borda marítima continental exigindo estudos acadêmicos para compreensão das combinações morfológicas. (Ab'saber, 2003)

Os recursos cartográficos digitais, no últimos anos, vem demonstrando ser um forte aliado ao estudos que necessitem da representação

espacial, os Sistemas de Informação Geográficos (SIG), possibilitaram a criação de numerosa gama de mapas politemáticos, devido a possibilidade de combinação de diversos atributos e bases informacionais, logo, fotografias aéreas, tem sido amplamente utilizadas no ramo da cartografia geomorfológica. (Girão et al., 2016)

Na análise e planejamento ambiental ao que se relacionar à geomorfologia, os aspectos geológicos tornam-se indispensáveis, sendo de extrema importância no prognóstico de uma região auxiliando na preservação de áreas de risco.

Devido à complexidade associada à interpretação do relevo terrestre, a sua representação, se apresenta como um grande desafio, especialmente em consequência dos sistemas geomorfológicos que estão constantemente expostos à variações procedimentais, endógenas e supérgenas, logo, pode-se considerar que as dificuldades metodológicas da cartografia geomorfológica são admissíveis, pois a representação do relevo deve abranger essas transformações evolutivas e dinâmicas, consentindo a possibilidade de prover relações estruturais e processos morfogenéticos operantes no presente e no passado. (Silva et al., 2015)

A convivência moderada entre os elementos da paisagem contribui para o equilíbrio do sistema representado pela paisagem costeira. Assim como, também, o estudo poderá ser utilizado como instrumento para subsidiar a elaboração de políticas públicas que visem o planejamento da ocupação humana nessa área, conservando o ambiente natural que ainda existe, além de fazer uso responsável dos ambientes já modificados.

Botelho (1999) ao analisar os fatores do meio físico necessários ao planejamento ambiental destaca que os corpos rochosos, em função de suas características mineralógicas, texturais e estruturais, respondem de forma diferenciada a ação dos processos exógenos, influenciando nas formas de relevo e tipos de solo, o autor acrescenta ainda, que as informações geológicas permitem a reconstrução histórica da evolução da paisagem e do seu comportamento atual.

Logo, utilizando o Município de Cajueiro da Praia como unidade de análise, o presente trabalho tem como objetivo contribuir com o conhecimento da área por meio do mapeamento geomorfológico, integrando e caracterizando informações referentes ao relevo, geologia e pedologia do município em estudo.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo corresponde ao município de Cajueiro da Praia, localizado na zona costeira do Piauí, que tem aproximadamente 7.163 habitantes, foi fundado pelo desmembramento de 281,75km^2 do município de Luís Correia, em 1995, localizado no litoral piauiense, em uma Área de Preservação Ambiental, está situado no extremo norte do Estado, a 402 km da sua capital, Teresina, tendo a praia de Barra Grande como um dos seus principais pontos turísticos.

Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul e a oeste com o município de Luís Correia e a leste com Estado do Ceará, como pode ser visualizado na figura 1. (IBGE, 2010).

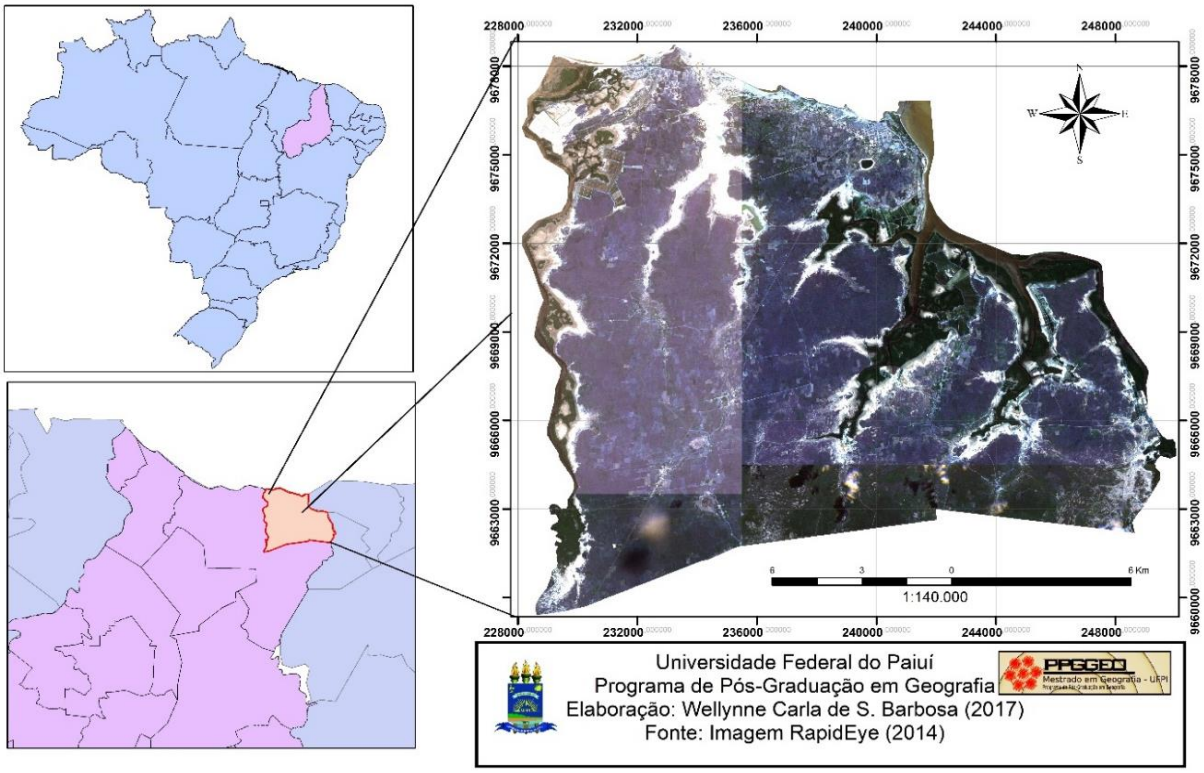

Figura 1 – Localização do Município de Cajueiro da Praia -PI.

Para a realização do trabalho primeiramente foi feito o levantamento das informações cartográfica básicas, a delimitação e o mapeamento dos compartimentos geomorfológicos do município de Cajueiro da Praia tiveram por base Florenzano (2008) e IBGE (2009).

Para a delimitação e o mapeamento das unidades geomorfológicas do município de Cajueiro da Praia foram realizados, a partir do processamento e da análise dos dados morfométricos gerados através de produto SRTM, adquirida no site do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – TOPODATA/INPE. (Valeriano, M. M.; Rossetti, d. F., 2011).

Além de técnicas de sensoriamento remoto através da análise de imagem orbital de 2014 e 2012 do sistema RapidEye, uma constelação de 5 micro-satélites que geram imagens micro espectrais coloridas com resolução de 5m. (ENGESAT, 2008)

O processo de identificação foi realizado por meio da digitação manual das feições, assim como, a criação de polígonos vetores, para a separação das unidades geomorfológicas, baseando-se em dados do IBGE (2009), tendo em vista o objetivo e escala do trabalho.

A revisão geológica da área de estudo teve como base especialmente o projeto RADAMBRASIL desenvolvido nos anos 70 e 80, no qual foi responsável pelo levantamento dos recursos naturais de todo o território brasileiro, 8.514.215 km^2, a equipe que realizou este levantamento e todo o acervo técnico encontram-se, atualmente, incorporados ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Quanto aos solos do município de Cajueiro da Praia, eles serão associados as unidades geomorfológicas encontradas no local, baseando-se sobretudo ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2013), quanto as unidades pedológicas elas foram classificadas segundo Jacomine (1986).

Resultados e discussão

A zona costeira, por se tratar de uma região próxima ao mar, sofre grande influência dos ventos, que acabam por construir e destruir terrenos sedimentares que ancoravam em terrenos continentais emersos pré-existentes com idades mais antigas, são dinâmicas naturais que ocorrem até hoje. As áreas criadas pelo mar no período Quaternário podem estar longe da linha da costa atual, logo, não sofrem sua influência, no entanto, podem sofrer ações de outros processos morfogenéticos. (Luiz et al., 2017)

Um exemplo desse diferente processo são os extensos terraços ou planícies marinhas, que ao longo do tempo, podem ter sofrido diferentes processos dinâmicos causando o reafeiçoamento da forma como se apresentam hoje, a ação dos rios por

exemplo é um processo que pode gerar diferentes reações na paisagem local, transformando planícies marinhas em flúvio-marinhas ou antigas lagoas ou lagunas que em terraços ou planícies. (Luiz et al., 2017)

Entre as processos metodológicos de mapeamento utilizados no Brasil, alguns merecem destaque, como é o caso da proposta de Ross de 1992, que foi baseada na metodologia concebida pela equipe do geomorfólogo Getúlio Vargas Barbosa, que na época era diretor da divisão do projeto RADAM, que foi posteriormente expandido para o RADAMBRASIL, com esforço despendido nesse evento, essa metodologia teve uma maior aceitação da comunidade geomorfológica brasileira. (Diniz M. T. M. et al., 2017)

Os procedimentos desse projeto partem do entendimento das relações entre os fatores endógenos e exógenos responsáveis por moldarem a superfície terrestre e criarem diferentes associações taxonômicas no relevo, se utilizando da hierarquia dos conjuntos de geoformas embutidos uns aos outros adotando os conceitos de morfoestrutura e morfoescultura, advindos da escola russa, hoje bastante debatidos. (Diniz et al., 2017)

Logo, as unidades geomorfológicas, definidas pelo IBGE (2009), como um arranjo de formas altimétricas e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados, identificadas no estudo foram: Praia, delta e canais fluviais, planície eólica, planície marinha, terraço marinho, planície lacustre e tabuleiro costeiro. Antes de discuti-las é importante caracterizar o meio físico da área de estudo.

Geologia

Os conhecimentos referentes aos aspectos geológicos de um local, apresentam informações remotas sobre a formação, a evolução e a estabilidade terrestre auxiliando na construção dos cenários passados e atuais, além de auxiliar na interpretação sobre o relevo, solo e processos erosivos, podendo servindo ainda de subsídio na demonstração da capacidade de suporte a ações humanas sobre o meio físico (Santos, 2004).

O município de Cajueiro da Praia por estar inserido na planície costeira do estado do Piauí caracteriza-se pela ocorrência de sedimentos terciários do Grupo Barreiras, e por sedimentos que remontam do período Quaternário, representados pelas dunas e aluviões. A formação do Grupo Barreiras, nomenclatura utilizada pela primeira vez por Branner em 1902, essa terminologia foi utilizada para nomear as camadas sedimentares expostas nos tabuleiros da costa atlântica nordestina.

Esta unidade apresenta-se como uma faixa alongada de largura variável disposta paralelamente à linha de costa atual, formada por sedimentos Tércio-Quaternários mal selecionados, com textura areno-argilosa e coloração avermelhada, creme ou amarelada, muitas vezes apresentando um aspecto mosqueado. A posição estratigráfica dessa unidade encontra-se sobreposta, discordantemente, a superfície de erosão das rochas pré-cambrianas do embasamento e sotopostas, na região litorânea, aos depósitos eólicos (RADAMBRASIL,1981).

Outro grupo presente em Cajueiro da Praia são os depósitos flúvio-lascustre, formados por sedimentos provenientes da combinação de ambos os processos, podendo exibir as características dos dois ambientes de sedimentação de forma miscigenada. São constituídos por areia muito fina, silte, argila, e matéria orgânica (RADAMBRASIL, 1981).

Os Depósitos da planície flúvio-marinha, tipificados por ambiente complexo que sofre influência das oscilações das marés e dos processos continentais formados pela deposição de sedimentos argilo-areno-siltosos, ricos em matéria orgânica em suas áreas de inundação e vegetação de mangue (RADAMBRASIL, 1981).

Os depósitos marinhos praiais, demonstram uma estruturação contínua e alongada que se estende por toda a costa até a base do campo de dunas, constituído por sedimentos marinhos arenosos, depositados pela deriva litorânea sendo constantemente mobilizados por ações do vento e alterados pela abrasão marinha na faixa praial (RADAMBRASIL, 1981).

Já os depósitos eólicos são formados principalmente, por sedimentos holocênicos, areno-quartzosos, de granulometria fina a média, que foram selecionados pelo transporte eólico, estando sobreposto a uma litologia antiga, formando sobretudo, campos de dunas. (RADAMBRASIL, 1981).

Relevo

As unidades geomorfológicas da área de estudo compreendem relevos de agradação, predominando os processos deposicionais, podendo ser muitas vezes do tipo continental, como a planície fluvial, ou litorâneo, como as planícies costeira, flúvio-marinha e flúvio lagunares, e em relevos de degradação como é o caso dos Tabuleiros, região que recebe muitos processos erosivos. (RADAMBRASIL, 1981).

A planície flúvio-marinha, está localizada em áreas onde existe influência das oscilações da

maré, logo, esta desenvolve-se a partir da combinação de processos continentais e marinhos cujos agentes fluviais, terrestres e oceânicos propiciam a formação de um ambiente lamacento, encharcado, úmido, rico em matéria orgânica e com vegetação de mangue, também possui terrenos mal drenados formando canais com bastante meandros. (RADAMBRASIL, 1981).

A Planície lacustre, também é encontrada nos Terrenos Argilosos Orgânicos de Paleolagunas Colmatadas. Superfícies planas, de interface com os sistemas deposicionais continentais e lagunares, sendo terrenos muito mal drenados. (RADAMBRASIL, 1981).

No quadro 01 é possível observar as unidades litoestratigráficas da planície costeira do Piauí.

Era	Período	Unidades litoestratigráficas	Litologia
Cenozóico	Quaternário	Aluviões	Areias, Argilas e Cascalhos/Diatomitos
		Dunas Móveis	Areias esbranquiçadas, quartzosas, finas a média/ Eólica Litorâneo e Flúvio Marinho
		Dunas Estabilizadas	Areias finas a média, coloração de cinza claro a alaranjado no topo e avermelhada na base/ Eólico Litorâneo.
	Terciário	Grupo Barreiras	Arenitos argilosos, coloração variegada (tons avermelhados, amarelos e esverdeados, granulação fina a média)

Quadro 01 - Unidades Litoestratigráficas da planície costeira do Piauí. Fonte: Cavalcanti, 1996.

Tabuleiro litorâneo, é a unidade geomorfológica com maior ocorrência na área de estudo, compreende áreas com relevo plano e suave ondulado e dissecada, com extensas superfícies de gradientes extremamente suaves ou colinas tabulares, com topos planos e alongados e vertentes retilíneas nos vales encaixados em "forma de U", em consequência da dissecação fluvial recente. Predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 50m e gradientes muito suaves, com sedimentação de colúvios e alúvios (RADAMBRASIL, 1981).

Pedologia

Em se tratando das unidades pedológicas presentes na planície costeira piauiense, de acordo com Jacomine (1986) são as areias quartzosas marinhas (AM), e areias quartzosas (AQ9) os solos indiscriminados de mangues (SM), os Solonchak, (SK), os Solonetz-Solodizado (SSI), os Latossolos Amarelos (LA29), os Podzólicos vermelho-amarelo (PV6) e os Planossolos (PL4).

Quanto aos tipos de solo associados às unidades geomorfológicas do município em estudo, observa-se que nos tabuleiros costeiros ocorre o predomínio de ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico e plintossólico + PLITOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico ou Distrófico típico, fase relevo plano e suave ondulado.

Na Planície Flúvio-Marinha do município encontra-se GLEISSOLO TIOMÓRFICO Órtico sódico, fase relevo plano. Na Planície Lacustre

ocorre a predominância de GLEISSOLO SÁLICO sódico típico, fase relevo plano

Nos Terraços Marinhos, a ocorrência é de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase relevo plano a ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO hidromórfico típico, fase relevo plano.

Unidades Geomorfológicas

O município de Cajueiro da Praia apresenta uma diversidade de formas e litologias que são identificadas e separadas em sete unidades com características geomorfológicas homogêneas.

Praia

Essa unidade corresponde a uma área plana proveniente de acumulação marinha, podendo comportar praias, canais de maré, cristas de praia, restingas, ilhas barreira, sua maior ocorrência é observado nas baixadas litorâneas sob a influência dos processos de agradação marinhos, referem-se a estreitos e alongados depósitos arenosos em ligação direta com a faixa de praia, com cotas que

não excedem os 3 m, são considerados os depósitos continentais mais próximo do mar.

Segundo Giannini et. al. (2007) essa unidade é caracterizada por uma área composta por lençóis de areia, em movimento pela ação do vento, com superfície de relevo negligenciável. Sua composição material é quartzoso, muito semelhante àquele encontrado nos depósitos sedimentares de praias atuais, podendo conter ainda componentes biodetríticos, apresentando cobertura vegetal natural do tipo restinga arbustiva.

No município de Cajueiro da Praia esta unidade está localizada ao norte próximo a linha de costa, onde recebe sedimentos marinhos e eólicos. Esta unidade é classificada como ambiente instável, pois os processos morfogênicos são intensos. Por ser ambiente que recebe forte influência da maré através do transporte e deposição de sedimentos, sendo destinado principalmente ao lazer.

Planície Marinha

Trata-se de uma unidade com área plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e marinha sujeita a inundações periódicas, podendo comportar canais fluviais, manguezais, cordões arenosos e deltas, ocorrendo especialmente nas baixadas litorâneas, próximo às embocaduras fluviais, e está localizada em áreas onde há influência das oscilações da maré.

Sua origem se dá pela combinação de processos continentais e marinhos cujos agentes fluviais, terrestres e oceânicos propiciam a formação de um ambiente lamacento, encharcado, úmido, rico em matéria orgânica e com vegetação de mangue, presença também de superfícies de aplainamento e pequenas, sob influência de refluxo de mares.

Sob influência de inundações regulares de água salgada, boa parte dessa unidade é ocupada por mangues, os depósitos de manguezais são constituídos por sedimentos argilosos, plásticos e inconsistentes, ricos de matéria orgânica, restos de madeira e conchas. Qualquer forma de ocupação nessas áreas implica na realização de aterros e consequentemente no comprometimento do ecossistema sendo assim considerado um ambiente instável.

Tabuleiro Costeiro

Unidade geomorfológica correspondente ao Grupo Barreiras, com o embasamento da Planície Costeira sendo a unidade de maior ocorrência na área de estudo, compreende áreas com relevo relativamente plano e suave ondulado, apresenta forma de relevo suavemente dissecada, com extensas superfícies de gradientes extremamente suaves ou colinas tabulares, topos planos e alongados e vertentes retilíneas nos vales encaixados com formato de “U”, resultantes da dissecação fluvial recente.

Apresenta o predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 50m e gradientes muito suaves, com sedimentação de colúvios e alúvios. Muitas vezes utilizado na construção civil.

Terraço Marinho

É uma unidade geomorfológica marcada por superfícies aplainadas com domínio de áreas com restinga sendo regiões constantemente inundáveis. Apresenta altitudes variando de poucos centímetros a 6 metros, localizado próximo a linha de praia, apresenta uma topografia levemente ondulada devido a presença dos cordões arenosos. Esta unidade é constituída por areias finas a médias, bem selecionadas e com alta permeabilidade.

Planície Lacustre

De formato plano, esta unidade é levemente inclinada, elas se localizam próximo as principais lagoas encontradas na área de estudo. São áreas suscetíveis a sofrer processos de assoreamento de suas águas, devido a fatores naturais como a migração das dunas, bem como a barragem de suas águas de forma indiscriminada, onde contribuem para o risco de desaparecimento, caso não sejam preservadas adequadamente.

Planície eólica

Unidade geomorfológica correspondente a uma área aplainada entre as dunas constituídas de sedimentos eólicos em laminações lisas, assim como, estratificações cruzadas truncadas entre as dunas ativas. A extensão das interdunas varia em função do suprimento sedimentar e da presença de água no sistema (lençol freático), sua ocorrência está associada as regiões litorâneas ou mesmo interiores entre os campos de dunas.

É uma unidade muito utilizada para a criação da pecuária extensiva, por possuir campos naturais, sobre a predominância de neossolos quatzarênicos.

A partir dessa discussão a figura 2 traz com mais clareza das unidades geomorfológicas encontradas na áreas de estudo, discutidas no presente trabalho.

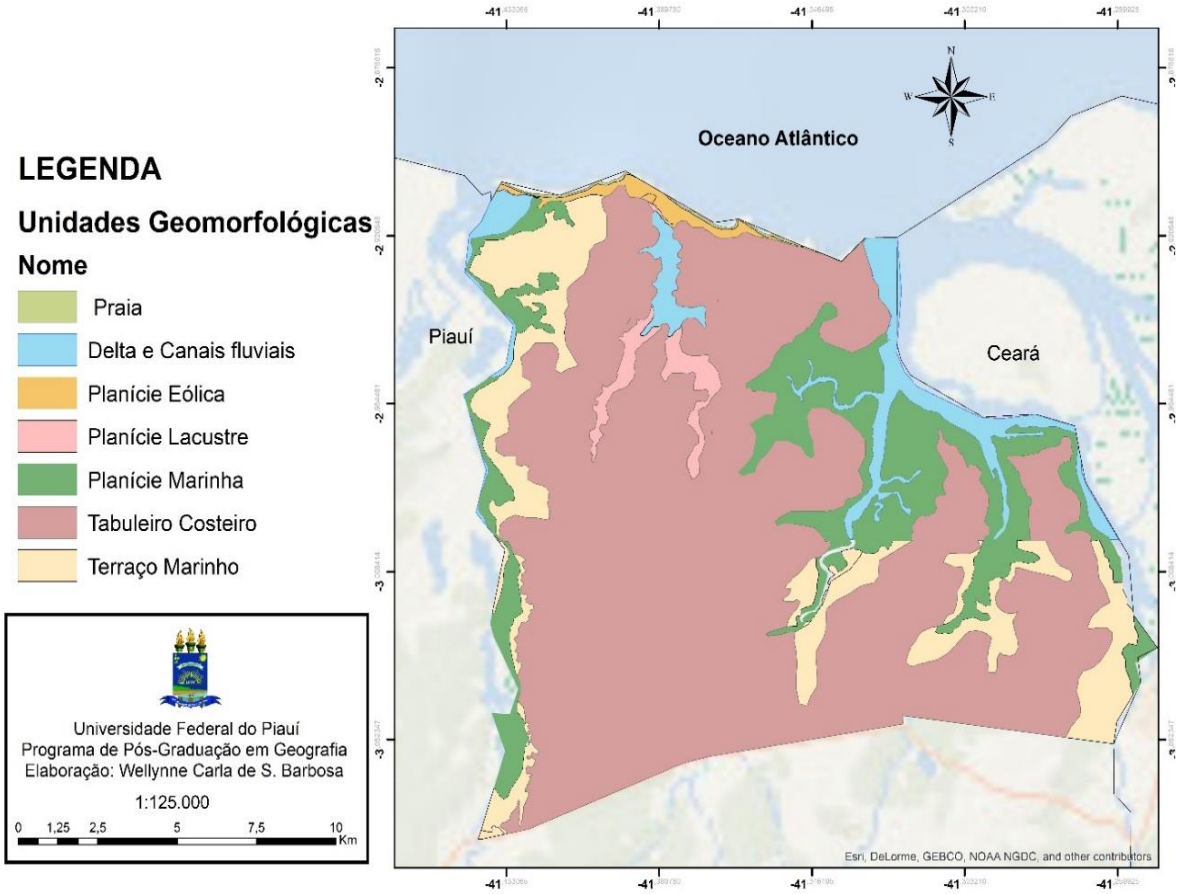

Figura 2 – Mapeamento das Unidades Geomorfológicas de Cajueiro da Praia- PI

Dessa forma entende-se que, de acordo com Ross (2009), o conhecimento do relevo passa pela compreensão da paisagem como um todo, existindo porém uma grande relação entre os tipos de relevo, solo e geologia atuantes na área.

Conclusões

A segregação do município de Cajueiro da Praia em unidades geomorfológicas, possibilitou um melhor entendimento da configuração dessas unidades na paisagem, onde foi possível analisar de forma integrada as unidades, correlacionando com fatores relacionados a geologia, relevo e pedologia.

Foi possível perceber a importância do mapeamento geomorfológico na busca por informações que auxiliam nas interpretações e análises sobre a evolução da paisagem na região, servindo de base para o planejamento do uso nessas áreas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro recebido para desenvolvimento deste estudo.

Referências

Botelho, R. G. M., 1999. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica, in: Guerra, A. J. T.; Silva, A.; Botelho, R. G. M. (Org.), Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações. 1 ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, pp. 268-300.

Baptista, João Gabriel., 1998. Geografia Física do Piauí, 2 ed. COMDEPI, Teresina.

Cavalcanti, A. P. B., 1996. Caracterização e análise das unidades geoambientais na planície deltaica do rio Parnaíba / PI. Dissertação (mestrado). Rio Claro, UNESP.

Diniz, M. T. M.; Oliveira, G. P.; Maia, R. P.; Ferreira, B., 2017. Mapeamento Geomorfológico do Estado do Rio Grande Do Norte. Revista Brasileira de Geomorfologia [online]18. Disponível: http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v18i4.1255. Acesso em: 02 abr. 2018.

Girão, R. S.; Mello, C. L.; Fernandes, P. J. F., 2016. Mapeamento Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Rio São João (RJ) por Análise de Imagens Orientada a Objeto e Mineração de Dados. Revista Brasileira de Geomorfologia [Online] 17. Disponível:

http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v17i1.731. Acesso em: 02 abr. 2018.

Hesp, P.A., Giannini, P.C.F., Martinho, C.T., Miot Da Silva, G., Asp Neto, N.E., 2009. The Holocene barrier system of the Santa Catarina coast, Southern Brazil, in: Dillenburg, S.R. & Hesp, P.A. (Org.), Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil, 1 ed. Springer, Heidelberg, pp. 93-134.

IBGE. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Censo Demográfico. Rio de Janeiro.

Jacomine, P.K. T., 1986. Levantamento exploratório de reconhecimento de solos do Estado do Piauí, 1 ed. Embrapa, Rio de Janeiro.

Luiz, E. L.; Lamas, M. M. R., 2017. Aplicação do Mapeamento Geomorfológico na Discussão das Potencialidades e Limitações de Terrenos da Zona Costeira Frente à Ocupação Humana: Estudo de Caso no Distrito de Rio Vermelho, Florianópolis/Sc. Revista Sociedade & Natureza. [online] 29. Disponível: http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320170412. Acesso em: 03 abr. 2018.

RADAMBRASIL., 1973. SA.23 São Luís e parte da folha SA 24 Fortaleza: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. 25 ed. Ministério das Minas e Energia. Rio de Janeiro.

Ross, J. L. S., 2009. Geografia do Brasil, 6 ed. Edusp, São Paulo.

Rivas, Margareth P., 1996. Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba, 1 ed. IBGE, Rio de Janeiro.

Silva, F. P.; Martins C. A. H.; Neto, R. M.; Oliveira, E. L. N.; Fernandes, R. A., 2015. Mapeamento Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Bárbara, Zona da Mata Mineira. Revista Brasileira de Geografia Física. [online] 08. Disponível: www.ufpe.br/rbgfe. Acesso em: 01 abr. 2018.

Florenzano, T.G., 2008. Cartografia, in: Florenzano, T.G. (Org.), Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais, 1 ed. Oficina de Textos, São Paulo, pp. 105 – 128.

Valeriano, M. M.; Rossetti, D. F., 2011. Topodata: Brazilian full coverage refinement of SRTM data, 32 ed. Applied Geography, Sevenoaks.