

ANÁLISE TEMPORAL DA PRAIA FORMOSA NA PLANÍCIE COSTEIRA DE FORTALEZA-CEARÁ-BRASIL

Salvador, D.S. (UNICAMP) ; Oliveira, R.C. (UNICAMP)

RESUMO

A praia Formosa e seus terraços marinhos, da linha do mar até a cota de 10 m em 1945, na planície costeira de Fortaleza, Ceará, Brasil, são formas de relevo com o equilíbrio indissociado da instabilidade e sua ocupação pode conduzir populações para vulnerabilidade. A Geoecologia guia o entendimento dos fatores naturais da paisagem, com a geomorfologia como fator de diferenciação da dinâmica. Por meio do georreferenciamento e interpretação visual da carta (1945) e ortofotocartas (1958, 1973 e 1995), foi feita análise temporal e vista a sucessão de alterações para estruturação do urbano. Assim, expressa formas das paisagens condicionadas por obras de engenharia costeira (molhes, quebra-mares e aterros) ocupadas por complexo hoteleiro, estaleiro, habitações autoconstruídas e grandes vias, organizadas de acordo com o nível técnico e processos de ocupação diferenciados, em que a Geomorfologia Urbana pode contribuir na reflexão da vulnerabilidade da ocupação sobre áreas de intensa dinâmica.

PALAVRAS CHAVES

Praia; Terraço Marinho; Análise Temporal; Paisagem; Geomorfologia Urbana

ABSTRACT

Praia Formosa and marine terraces, from the sea line to a height of 10 m in 1945, on the coastal plain of Fortaleza, Ceará, Brazil, are landforms with a balance inseparable from instability and their occupation can lead populations to vulnerability. Geoecology guides the understanding of natural landscape factors, with geomorphology as a dynamic differentiation factor. Through georeferencing and visual interpretation of the map (1945) and orthophoto (1958, 1973 and 1995), a temporal analysis was carried out and a succession of alterations for the urban structure was seen. Thus, it expresses landscape forms conditioned by coastal engineering works (breakwaters and embankments) occupied by a hotel complex, shipyard, self-built houses and large roads, organized according to the technical level and differentiated occupation processes, in which the Urban Geomorphology can contribute to the reflection of the vulnerability of occupation in areas of intense dynamics.

INTRODUÇÃO

Ao focar em um espaço territorial específico, este estudo analisa a praia Formosa e seus terraços marinhos, formas de relevo que acolhem a foz do riacho Pajeú, localizado na planície costeira em Fortaleza, Ceará (3°43'7.56"S 38°31'36.42"O). Espaço costeiro na metrópole cearense em processo de ocupação desde o século XVII, demonstra uma paisagem com sucessão de funcionalidades, com estímulos para estruturação da ocupação, dinamização econômica e envoltos no processo de urbanização firmada no século XX, que impôs importantes modificações geomorfológicas a estas formas de relevo. Por meio de referências bibliográficas, interpretação da Carta de Fortaleza e Seus Arredores de 1945 e fotografias aéreas de 1958, 1973 e 1995, este estudo tem o objetivo de realizar a análise temporal da evolução do uso sobre a praia Formosa e terraços marinhos, com a alteração nas formas da paisagem da planície costeira, na relação entre a organização do espaço e implantação de estruturas de engenharia costeira. A planície costeira é representada por potenciais de um equilíbrio não estável, ou seja, seus intensos processos geradores compõem um mosaico de feições em movimentação visível ao olho nu e demonstra o equilíbrio como par e indissociável da instabilidade (SOUZA, 2009). O sistema costeiro é manifestado assim, como uma cadeia de elementos em intensa movimentação de fluxos, matérias e energias. Sua manutenção natural está no entrelaçar de dinâmicas oceânicas, continentais e atmosféricas, desde da escala astronômica visível nas movimentações das marés, até a escala do lugar, manifestada na sedimentação das

praias e dos terraços marinhos. São áreas de intensos processos naturais, que em pouco espaço temporal, apresenta expressiva alteração em suas formas comandadas pelas forças dos ventos, ataque das ondas, fluxo hídrico continental, deriva continental de sedimentos jovens, depositados e carreados, dentro das características climáticas atuais e que repercutem em padrões florísticos de importante função estabilizadora dos sedimentos inconsolidados. O estágio contemporâneo de alteração das formas e funções dos relevos, foi produzido em meio a evolução das relações entre sociedade e natureza, muitas vezes entendidos como entes separados e em conflito ou como recurso econômico. Chegou-se à um estágio de uma complexidade não apenas estancada nas movimentações dos sistemas naturais, mas inseridas no contexto das relações sociais, que constrói ambientes instáveis e conduz populações para estágios de vulnerabilidade, de acordo com a capacidade econômica-técnica dos grupos sociais envolvidos. A estruturação da ocupação e evolução do urbano provocaram repercussões na dinâmica costeira, teve início com a estrutura de quebra mar implantada no fim do século XIX, com intensão de propiciar o atracamento portuário, instaurou as primeiras alterações do relevo costeiro para atender determinadas funções. No decorrer dos anos o porto do Mucuripe (1945) é implantado, o que modificou a dinâmica de sedimentos e a necessidade de estruturas de controle de costa. Como interpretado pelas fotografia aéreas, no ano de 1995 a paisagem já está com suas formas determinadas por obras de engenharia de controle costeiro como aterros, molhes e quebra-mares, determinantes para a manutenção das formas sem alterações expressivas até o contemporâneo, que acolhe diversas funcionalidades inseridas para estruturação da metrópole e em poucos quilômetros quadrados, o espaço é dividido entre a complexo turístico; estaleiro; edificações de armazenagem e comércio; área habitacional com padrão autoconstrutivo; além de importantes vias. Por fim, a compreensão dos processos de apropriação e alteração das formas e funções, fundamenta a discussão do futuro das cidades evoluídas sobre sistemas naturais de dinâmica intensa.

MATERIAL E MÉTODOS

Referencial Teórico- Metodológico Como orientado pela Geoecologia das Paisagens, é definido que o nível local apresenta especificidade paisagística, com o sistema taxonômico definido pelo detalhe, fundamental para diferenciação topológica e morfológica da paisagem, em que são considerados por Rodriguez; Silva; Cavalcanti (2004) fatores geoecológicos na formação das paisagens: geológicos, climáticos, geomorfológicos, hídricos, edáficos e bióticos. Para compreensão das transformações da forma e funções da paisagem sob ponto de vista Geoecológico, é estabelecido como condutor deste estudo que as formas de relevo e o entendimento geomorfológico, são importantes bases teóricas-metodológicas para a observação de dinâmicas de alteração sob ponto de vista da relação entre os processos naturais e sociais. Mesmo que a observação seja na escala local, não são processos autônomos, nem está desconectada do regional e do global, são sempre sistemas associados em inter-relação, em que o relevo é fator geoecológico de redistribuição dos fluxos de matéria e energia, o qual possui valor significativo na distinção e diferenciações das paisagens em nível local (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTE, 2004). Christofolletti (1980) bem fala que a geomorfologia estuda as formas de relevo, demonstra a expressão espacial de uma superfície com diferentes configurações de paisagem morfológica, que em suas relações entre formas e processos, determina o sistema geomorfológico no conjunto dos elementos e das suas relações, em que a ação humana se tornou responsável na distribuição da matéria e energia, com poder de transformação dos potenciais do equilíbrio dinâmico. Neste sentido, Grangeiro (2012) ajuda a entender as formas dos relevos atuais não como algo externo ao homem, mas como relação dialética sociedade/natureza, um processo interativo entre elementos físicos, ecológicos, sociais, econômicos, históricos e culturais. Demonstra o movimento e a permanente transformação, retroalimentadas por variáveis e constantes. Já os resultados das alterações dependem das intenções de usos; da forma que a alteração foi operada; do nível técnico; e localização geográfica onde foi aplicada a transformação, assim o estado do sistema deve ser caracterizado pela composição, organização e fluxo de matéria e energia (CHRISTOFOLLETTI, 1980). Com específico olhar para o urbano, as formas de relevo possuem uma complexa inter-relação, e a Geomorfologia Urbana como ramo da ciência Geomorfológica, cria interconexões de abordagens com as ciências sociais e humanas, com a reconstrução geohistórica, sobreposição de cartografias de anos diferentes, comparação e análise espacial. Ao serem organizadas, permitem a quantificação das mudanças ao longo do tempo e identificação de áreas

perdidas ou alteradas, em que a ocupação atual pode evoluir para vulnerabilização das populações instaladas sobre feições instáveis (REYNARD; PICA; CORATZA, 2017). Como procedimentos operacionais, são elencados: - Delimitação da área de estudo da linha do mar até cota 10 metros do ano de 1945; - Levantamento bibliográfico, cartográfico, geohistórico e físico-natural; - Caracterização dos componentes naturais; - Georreferenciamento e ortorretificação por meio do software QGis 3.22, da Carta de Fortaleza e Seus Arredores de 1945 (1:10.000), levantada, desenhada e impressa pelo Exército Brasileiro; Fotografias aéreas de 1958 (1:30.000) e 1973 (1:25.000) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e dos anos 1995 (1:5.000) e 2016 (1:1.000) da Prefeitura Municipal de Fortaleza; Vetorização na escala 1:15.000, generalização na escala 1:30.000 da evolução do uso sobre a planície costeira e a alteração da praia e dos terraços marinhos; e compatibilização cartográfica com representação na escala 1:40.000 (ROSETTE; MENEZES (2002) e PORFÍRIO; BOGGIONE (2005)); - Discussão da alteração da paisagem natural na relação entre a implantação de estruturas de engenharia e organização do espaço.

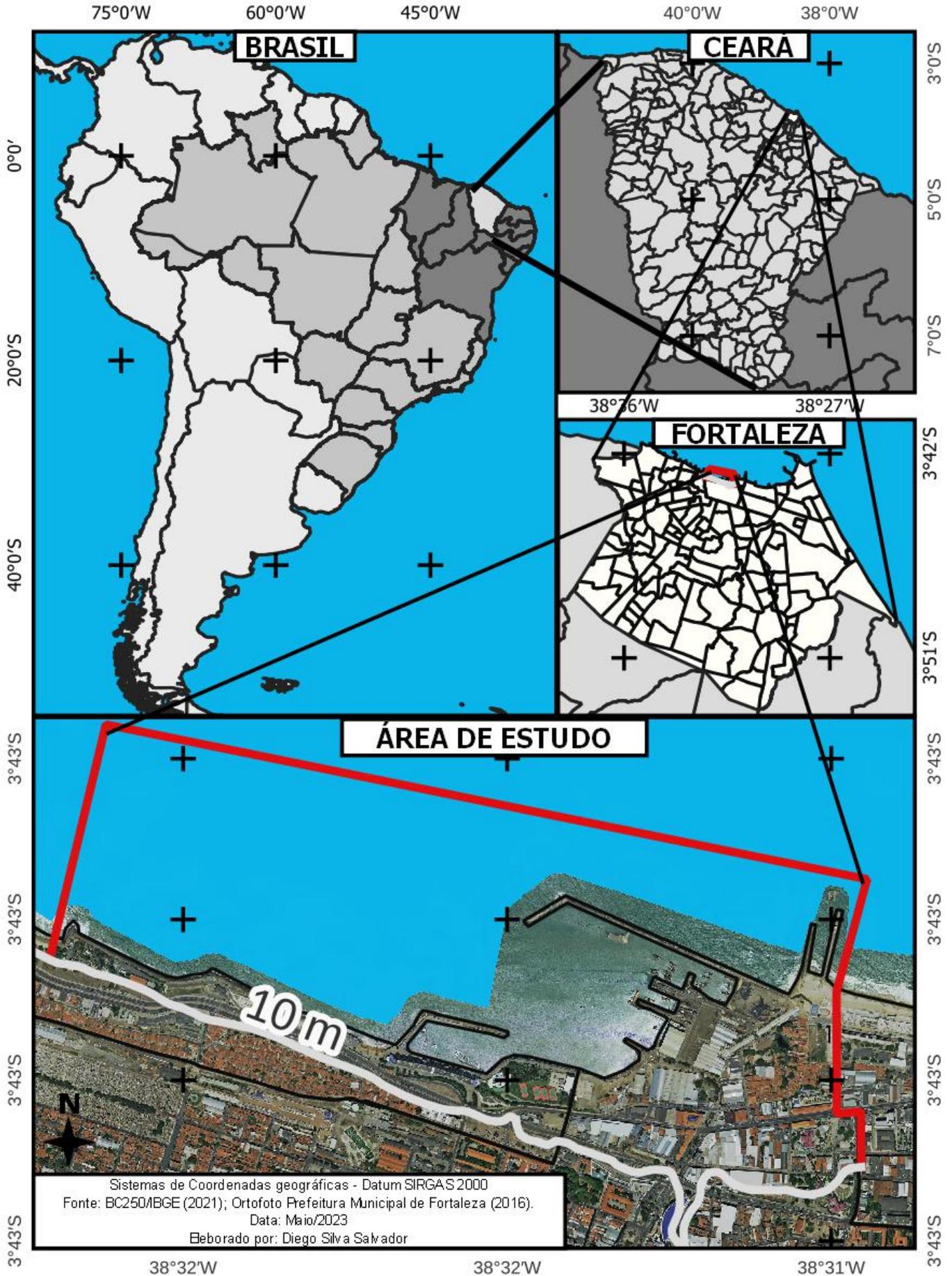
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dinâmica Física-Natural As dinâmicas naturais estão em contexto da unidade geomorfológica da planície costeira em Fortaleza, Ceará, no nordeste brasileiro (Mapa 01), é delimitado o objeto deste estudo desde a linha do mar, com a faixa de praia no limite da cota de 5 metros e terraço marinho, entre as cotas de 5 a 10 metros no ano de 1945. São estabelecidas tais cotas, pois, de acordo com Paula (2012) apud INPH (1996), o litoral de Fortaleza possui a característica de mesomaré, com variação altimétrica das marés entre 2 a 4 metros, com regime semidiurno. Assim, o limite altimétrico de 5 metros, condiz com amplitude das marés e o estirâncio praial. Já para área do terraço marinho, é delimitado após a cota mantida sob o regime das marés, até a ruptura altimétrica na base dos depósitos dunares. O clima é tropical úmido por sua posição costeira, apresentando médias pluviométricas em 1300 mm anuais, com chuva entre verão e outono, nos primeiros seis meses do ano, comandada principalmente pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e com menor escala os vórtices ciclônicos, linhas de instabilidade e brisas marítimas. Com temperatura média de 26,6°C, e maior insolação e evaporação no segundo semestre, favorece o déficit hídrico anual (SOUZA, 2009). As condições climáticas definem a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, como também, controlam a ação dos processos exógenos, em que os meses com chuvas, favorecerão o transporte de sedimentos por meio da dinâmica hídrica. Já a deriva continental de sedimentos acontece na direção SO-NE e nos meses de déficit hídrico, a ação dos ventos comanda o transporte dos sedimentos costeiros, em que predominam nas direções E-SE e E-NE (MORAES, 1980 e SOUZA, 2009). Os sedimentos de granulometria de fina a média, são compostos de areias quartzosas, fragmentos de conchas e minerais micáceos, de tonalidade esbranquiçadas, de origem continental, transportados pela drenagem e retrabalhados pela abrasão marinha. Formam um depósito longitudinal desde a maré mais baixa até a base das dunas, com a linha de costa controlada também por alinhamentos rochosos, os beachrocks, de litologia arenítica. Nos setores que não recebem ataques diretos das ondas, o terraço marinho apresenta o neossolo quartzarênico, coberto por vegetação rasteira, adaptada a salinidade, radiação solar e força dos ventos (SOUZA, 2009). Por ser um setor limítrofe, é caracterizado como área transicional, que recebe e transmite matéria e energia, expõe seus limiares de equilíbrio mantidos pela dinâmica instável, em constante ação morfogenética, que pode causar sérios problemas relativos as ocupações desconectadas da realidade física-natural.

Dinâmica da ocupação urbana A área que acolhe a praia e terraço marinho está no contexto de ocupação inicial de Fortaleza. Após a tentativa da ocupação militar as margens do rio Ceará não ser bem sucedida, os holandeses estabelecem o forte de Shoonenborch na margem esquerda do riacho Pajeú em 1649, sobre a colina de Marajatiba. Após os portugueses retomarem o controle da ocupação em 1654, o forte passa a ter o nome de Nossa Senhora de Assunção. Em 1726 passa ao estágio de vila, mas ainda pobre e sem significância. No século XIX, passa a ter importância por ser área que despontava como porto escoador de algodão, o que propiciou a elevação para a categoria de cidade em 1823, a instalação de prédios públicos, infraestruturas e serviços (COSTA, 2014). Com necessidade do atracamento marítimo, proximidade com o centro da cidade, da alfândega e dos armazéns, a praia Formosa (Figura 01) recebeu uma série de infraestruturas portuárias que instauraram alterações na manutenção natural das feições. Primeiro um atracadouro foi construído em 1807, abrigado pelos recifes de arenito. Com

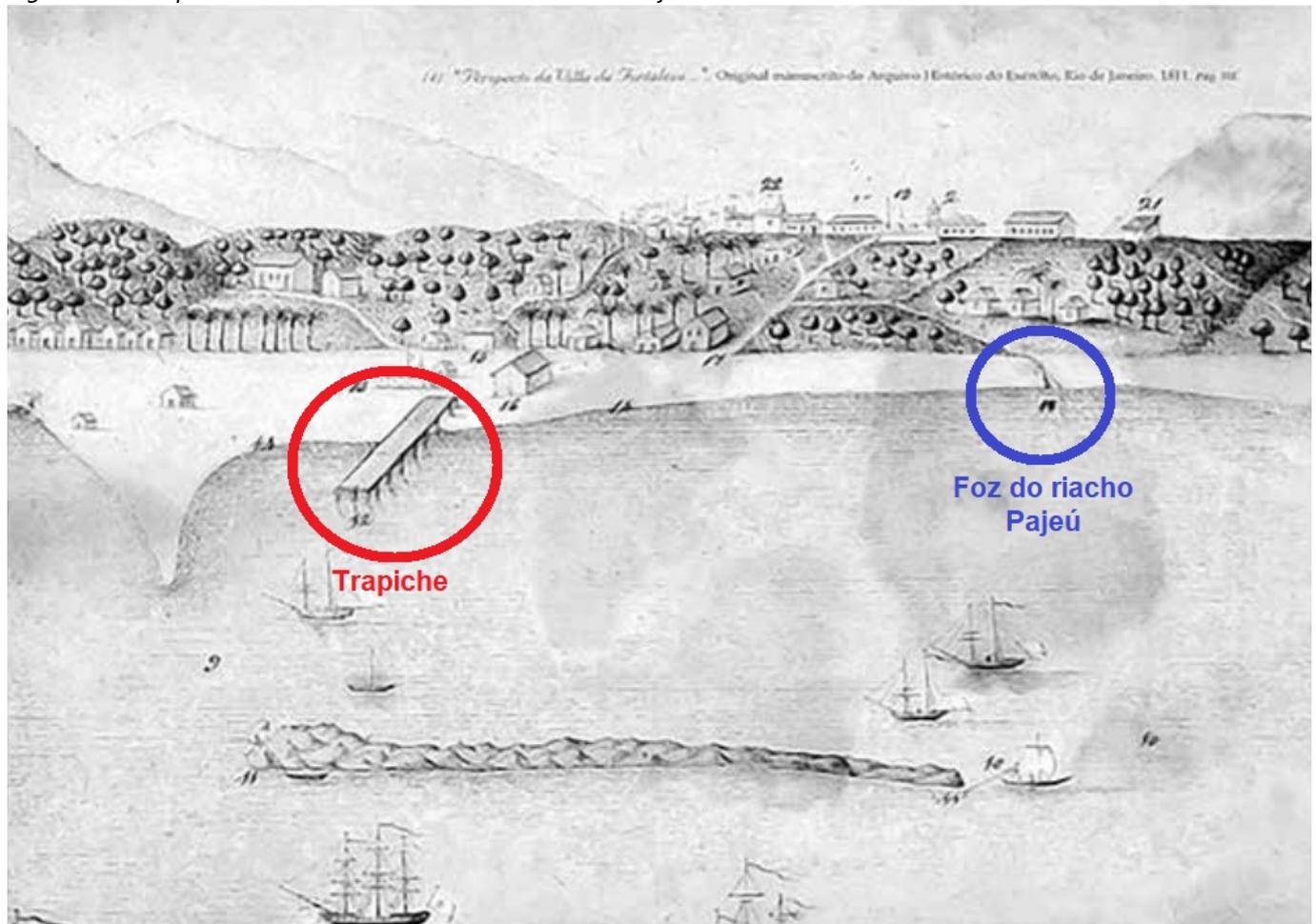
a necessidade de expansão, em 1875 foi feito um estudo pelo engenheiro John Hawkshaw e é instalado um quebra-mar de 350 m paralelo a linha de costa, causando a retenção de sedimentos, culminando no processo de progradação da praia (MORAIS, 1980 e VALENTINI, 1994). Este espaço portuário recebeu melhorias para auxiliar no transporte de mercadorias e pessoas, com a construção em 1906 e restaurado em 1928, um trapiche com estrutura de ferro e piso de madeira, na frente do prédio da alfândega. Com a expansão do processo de urbanização, foi construído o porto do Mucuripe entre 1940 e 1945, com a instalação de um cais de atracação protegido por um quebra-mar projetado em 1400 m, denominado de molhe do Titan, o que fez iniciar o processo de erosão nas praias a sotamar e progradação a barlar, causado pelo barramento na deriva dos sedimentos, assim instaurou uma seqüência de processos erosivos e conseqüente necessidade de obras de engenharia para contenção da erosão praial, que define o espaço costeiro atual da capital cearense (VALENTINI, 1994). Com a transferência do porto, a área da praia Formosa e dos terraços marinhos, passaram por transição e sobreposição de funcionalidades, os anos de 1945, 1958, 1973 e 1995, demonstram a implantação de estruturas de engenharia costeira e seus usos determinando a manutenção da paisagem costeira atual (Mapa 01). Em 1945, a área da praia Formosa onde houve a progradação após a instalação do quebra-mar, observou a formação de uma laguna denominada Poço da Draga, formada pela contenção de sedimentos na foz do riacho Pajeú. Em sua ocupação apresentava edificações pequenas de padrão habitacional, abertura de glebas de loteamento, com arruamentos, via férrea, prédios administrativos e galpões de armazenagem. Em 1958, os processos erosivos estão em pleno desenvolvimento após a construção do porto do Mucuripe, com áreas na praia Formosa com o recuo de aproximados 160 m e já com a presença de um quebra mar para estabilização da linha de costa. A área onde a laguna foi formada apresentou assoreamento, aterramento e sucessão de vegetacional, além do aumento do padrão sinuoso da drenagem que a foz do riacho Pajeú apresentou. É vista a evolução da ocupação habitacional com características autoconstrutivas e sujeitas a dinâmicas costeiras diretas. No ano de 1973, a linha de costa está estabilizada por meio de obras de contenção como, quebra-mares e molhes. A calha do riacho Pajeú apresenta retificação, com partes encaixadas por galerias fluviais. É identificada a antiga saída da drenagem do riacho Pajeú apresentando fluxo hídrico, deve-se a isso, a lagoa do Garrote, então tributária do riacho Pajeú, que foi aterrada no início do século XX. É possível verificar a área da foz do Pajeú, com pequeno estaleiro com embarcações organizadas. No ano de 1995, Fortaleza já apresentava a efetivação de planos diretores para organização da metrópole, determinada por lei em 1973 (BRASIL, 1973). Neste momento, a paisagem costeira apresentou valorização e foi inserida na indústria do turismo. É visto os limites costeiros apresentando obras de requalificação, expansão do antigo quebra-mar Hawkshaw, a instalação de hotel de luxo, com suas áreas de convívio e uma marina em aterros controlados por quebra- mares. Também é constatada a expansão do estaleiro com aterros e obras costeiras para seus galpões e pátios de movimentação. Na área dos terraços marinhos, onde existiam habitações populares, com a expansão da malha viária na década de 1970, houve a retirada da população, restando apenas a comunidade do Poço da Draga, estabelecia sobre a planície da laguna e mantida por processos e lutas sociais. A atualidade é caracterizada em poucos quilômetros quadrados, por uma sucessão de funcionalidades, com espaços de alta renda, comunidades de baixa renda com luta pela moradia, indústria, e importantes vias de acesso. É uma área que alcançou alto valor econômico, com organização do espaço diretamente relacionada a manutenção da paisagem com a movimentação dos sistemas naturais condicionada pelas estruturas de engenharia e seus respectivos usos.

Mapa 01 - Localização da área de estudo



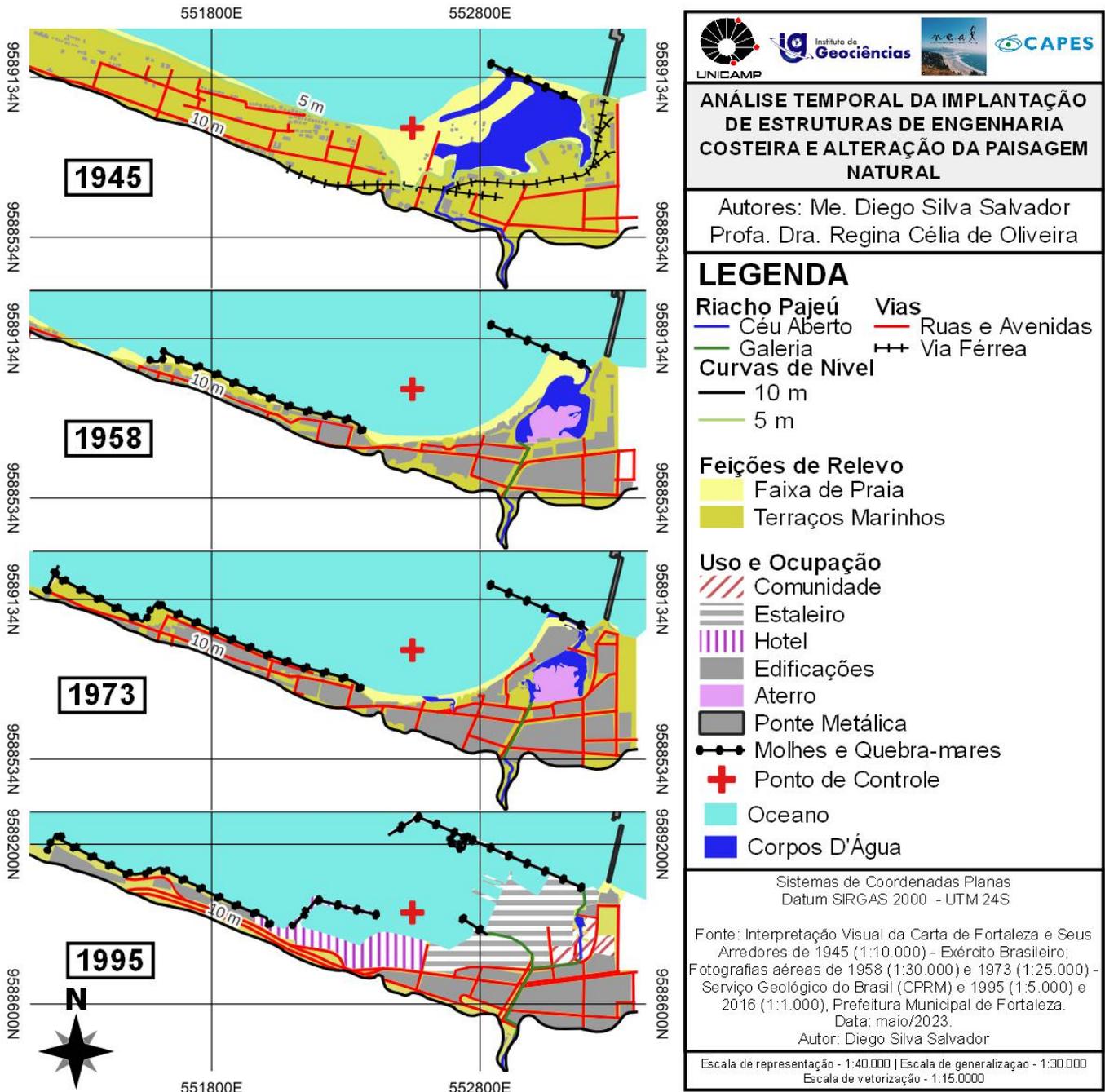
Fonte: BC250/IBGE (2021) e Prefeitura Municipal de Fortaleza (2016). Organizado pelo autor.

Figura 01 - Trapiche na Praia Formosa e foz do riacho Pajeú em 1811. A



Fonte: Reis Filho (2000).

Mapa 02 - Análise temporal da implantação de estruturas de engenharia



Fonte: Elaborado pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao observar o funcionamento conjugado na relação físico-natural e social, as transformações são construídas por relações sociais que estabeleceram modelos técnicos de alteração das formas e funções da natureza, e que determinam diferenças na ocupação do mesmo setor praiial, com espaços de alta renda e a ocupação de populações postas a vulnerabilização. O livre acesso à praia, a organização do espaço coletivo, além da reserva de espaço de segurança diante as intemperes maregráficas estão comprometidas. Também, mesmo que este trabalho possua foco em um espaço territorial específico, as alterações na faixa de praia e nos terraços marinhos, são repercutidas e repercutem em problemáticas a jusante do curso do riacho Pajeú, que observou alterações e encaixamento de sua foz, com sua bacia hidrográfica impermeabilizada e alteração no fluxo hídrico,

que provocam expressivos alagamentos nos momentos de chuva (SANTOS, 2021). Portanto, os aterros mantidos por obras de contenção do mar, com molhes, quebra-mares e importantes vias determinam a paisagem contemporânea, geram a discussão da ocupação que fragiliza os sistemas naturais e que pode repercutir na vulnerabilização de populações. Assim, os estudos da Geomorfologia Urbana auxiliam no conhecimento das interações que repercutem nas feições do relevo e de suas transformações, de como a cidade avança sobre áreas de intensa dinâmica e que provoca sucessivas problemáticas dadas pelo uso e ocupação sem conformidade com a realidade física- natural.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGeo), Instituto de Geociências (IG), Núcleo de Estudos Ambientais e Litorâneos (NEAL), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e CAPES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- BRASIL. Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973. Estabelece as regiões metropolitanas. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1973.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blucher, 2ed.1980.
- COSTA, M. C. L. Fortaleza, capital do Ceará: transformações no espaço urbano ao longo do século XIX. Revista do Instituto do Ceará - 2014, p.94.
- GRANGEIRO, C. M. Meio Ambiente litorâneo e urbanização: o Ambiente produzido na costa leste da cidade de Fortaleza - Ceará. Tese (doutorado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.
- MORAIS, J. O. (1980). Aspectos de geologia ambiental costeira do município de Fortaleza (Estado do Ceará). Tese de professor titular, Universidade Federal do Ceará, pp. 249.
- PAULA, D. P. Análise dos riscos de erosão costeira no litoral e Fortaleza em função da vulnerabilidade aos processos geogênicos e antropogênicos. 2012. 364 f. Tese (Doutorado em Ciências do Mar) - Universidade do Algarve, Faro, Portugal, 2012.
- PORFÍRIO, G.C.; BOGGIONE, G. DE A. Avaliação de métodos de classificação em ortofotocartas digitais para identificação do uso e ocupação do solo. In: Anais Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, 2005.
- REIS FILHO, N. G. Imagens de vilas e cidades do Brasil colonial. São Paulo: EDUSP, 2000.
- REYNARD, E.; PICA, A.; CORATZA, P. Urban geomorphological heritage. An overview. Quaestiones Geographicae, V. 36, N. 3, p.7-20, 2017
- RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. (orgs.) Geoeologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Edições UFC, 2004.
- ROSETTE, A. C. MENEZES P. M. L. Erros comuns na cartografia temática. Trabalho apresentado junto à disciplina Estudos Especiais em Cartografia (Doutorado em Geografia - UFRJ). Rio de Janeiro, 2002.
- Santos, Juliana Moreira Dos. Alagamentos e inundações em Fortaleza-Ce: uma análise diacrônica. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2021. 105 p.
- SOUZA, M. J. N. Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza: Subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo PDPFor. Fortaleza: PMF, 2009.
- VALENTINI, E. 1994. Avaliação de processos litorâneos e consequências para o gerenciamento costeiro no Ceará. Tese. Programa de Engenharia Oceânica. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.