

## **ANÁLISE DA MORFOLOGIA PRAIAL, HIDRODINÂMICA COSTEIRA E CARACTERIZAÇÃO GEO-AMBIENTAL DA PRAIA DE JACUMÃ – CONDE/PB**

**Diego Ferreira Targino - UFPB - die.targino15@hotmail.com; Marcelo dos Santos  
Chaves - Orientador - Prof. Adj. I - UFPB - PPGG - DGEOC - mschaves@hotmail.com;  
Flávia Marcella Monteiro de Carvalho Pedrosa - UFPB - flaviamarcella@hotmail.com;  
Victor Hugo Rabelo Coelho – Victor\_coelho@hotmail.com; Adson Ícaro de Azevedo  
Dantas – adson.icaro@hotmail.com**

**Resumo:** O município do Conde encontra-se localizado na micro-região de João Pessoa/PB, mais especificamente ao Sul da cidade de João Pessoa, na porção oriental do Estado da Paraíba. Suas coordenadas geográficas formam um polígono entre os paralelos 7° 15' 00" e 7° 22' 30" de latitude Sul e os meridianos de 34° 45' 00" e 34° 52' 30" de longitude Oeste, possuindo uma área de 164 Km<sup>2</sup>. Esta área faz limite com os municípios de João Pessoa, ao Norte, Alhandra e Pitimbu, ao Sul, Santa Rita, a Oeste e com o Oceano Atlântico a Leste. Este estudo surgiu com a necessidade de identificar, compreender e caracterizar a questão da erosão costeira, bem como evidenciar o recuo da linha de costa de uma porção do litoral do município do Conde/PB, na praia de Jacumã, com a finalidade de mostrar até aonde vai a interferência humana no desequilíbrio ambiental da área, fazendo uma caracterização geo-ambiental e uma análise da hidrodinâmica e da morfologia praial, para entender e minimizar os impactos das ações antrópicas no meio ambiente costeiro dessa área. A metodologia utilizada baseia-se em uma pesquisa bibliográfica referente à temática proposta e uma pesquisa de campo para evidenciar os pontos de erosão e de desequilíbrio ambiental na área. Assim, com esse projeto, poderemos contribuir para um melhor ordenamento e planejamento da porção costeira dessa área, esclarecendo assuntos como à dinâmica costeira (morfologia e hidrodinâmica) e mostrando através da caracterização geo-ambiental até aonde vai à interferência humana no desequilíbrio ambiental nessa área.

**Palavras-chave:** ambiente, costeiro, praia, hidrodinâmica

**Abstract:** The municipality of Conde is located in the micro-region of Joao Pessoa / PB, more specifically the southern city of Joao Pessoa, in the eastern portion of the state of Paraíba. Its geographical coordinates form a polygon parallels between 7 ° 15 '00 "and 7 ° 22'30" south latitude and the meridian of 34 ° 45' 00 "and 34 52 '30" west longitude, with an area of 164 Km <sup>2</sup>. This area is limited to the cities of Joao Pessoa, to the north, and Alhandra Pitimbu, south, Santa Rita, west and the Atlantic Ocean to the east. This study arose with the need to identify, understand and characterize the issue of coastal erosion, and highlight the decline of the coastline of a portion of the coastal city of Conde / CP, on the beach of Jacumã, with the aim of showing up vai where the human interference in environmental imbalance in the area, making a geo-environmental characterization and analysis of hydrodynamics and morphology praial, to understand and minimize the impacts of human actions on the environment of the coastal area. The methodology is based on a literature search concerning the proposal and issue a search of field to highlight the points of erosion and environmental imbalance in the area. So with this project, can contribute to better planning and the planning of the coastal portion of the area, clarifying issues such as the coastal dynamics (morphology and hydrodynamics) and showing through the geo-environmental characterization until he to human interference environmental imbalance in that area .

**Keywords:** environment, coastal, beach, hydrodynamics

## **01. Introdução**

A região costeira é um dos ambientes que mais sofrem transformações, envolvendo um grande número de problemas, sendo eles ambientais, sócio-econômicos e geomorfológicos. Para isso, há necessidade de um estudo mais abrangente dos processos costeiros, inclusive no Brasil, para um maior ordenamento e planejamento territorial da linha de costa. Como instrumento de gerenciamento costeiro, temos a geomorfologia costeira como referencial para entender a dinâmica da costa e saber os processos atuantes nos ecossistemas costeiros pela interferência humana, para assim poder preservar de forma sustentável o meio ambiente costeiro.

Sabemos que hoje, no Brasil, uma grande parcela da população reside nas áreas costeiras ou litorâneas. Assim, esse processo de ocupação do espaço litorâneo vem ocasionando diversas mudanças em nível local, regional e mundial, provocando diversos processos erosivos nas mais diversas partes dos litorais.

As modificações na posição de linha de costa, decorrem em grande parte, da falta de sedimentos, provocado pelo esgotamento das fontes, principalmente da plataforma continental. O processo se dá pela transferência de sedimentos para campos de dunas ou por efeitos decorrentes da intervenção do homem, principalmente as construções de barragens ou obras que provocam a retenção de fluxos de sedimentos ao longo da costa. À medida que aumenta a ocupação do litoral, principalmente nas proximidades das grandes cidades, aumenta também os relatos sobre erosão. Apresenta-se assim a necessidade de elaboração de diagnósticos para cada situação específica, buscando identificar causas, para que medidas mitigadoras e de gerenciamento possam ser tomadas (Muehe, 2006).

A grande heterogeneidade da linha de costa paraibana está associada ao grau de ocupação urbana, ao estoque sedimentar e ao alinhamento da linha de costa (Neves, 2003). Com isso, o Estado da Paraíba não é diferente de outras partes do litoral brasileiro, pois a maior parte de sua população reside nessas áreas, compreendidas pelas regiões dos tabuleiros ou baixos planaltos costeiros, bem como, também, na baixada litorânea chegando até a praia. Assim, este trabalho propõe fazer uma análise da morfologia praial, da hidrodinâmica costeira e da caracterização da zona costeira do município do Conde, na praia de Jacumã, localizado na zona da mata paraibana, na microrregião de João Pessoa/PB, recortando uma área em especial onde pode estar ocorrendo erosão costeira.

## 02. Descrição da área em estudo

O município do Conde/PB está localizado na micro-região de João Pessoa/PB, mais especificamente ao Sul da cidade de João Pessoa, na porção oriental do Estado da Paraíba. Esta área faz limite com os municípios de João Pessoa, ao Norte, Alhandra e Pitimbu, ao Sul, Santa Rita, a Oeste e com o Oceano Atlântico a Leste (Figura 01). O clima da região do Conde/PB se classifica como As', quente e úmido, com chuvas de outono e inverno com um período de estiagem entre a primavera e o verão, segundo a classificação de Köppen, levando em consideração o comportamento das temperaturas e das precipitações durante as estações do ano, em um longo período de tempo (Nascimento, 2002).

Por ser esta uma região costeira, as temperaturas são amenas devido às influências das massas de ar, que tem origem no Oceano Atlântico, como a Massa de Ar Equatorial Atlântica, e Frente Polar e os ventos Alíseos de Sudeste. Assim, essa região registra temperaturas com média térmica anual em torno de 20° a 25° C e uma amplitude térmica entre 3° e 5°, com uma quantidade pluviométrica com média de 1800mm a 2100mm anuais.

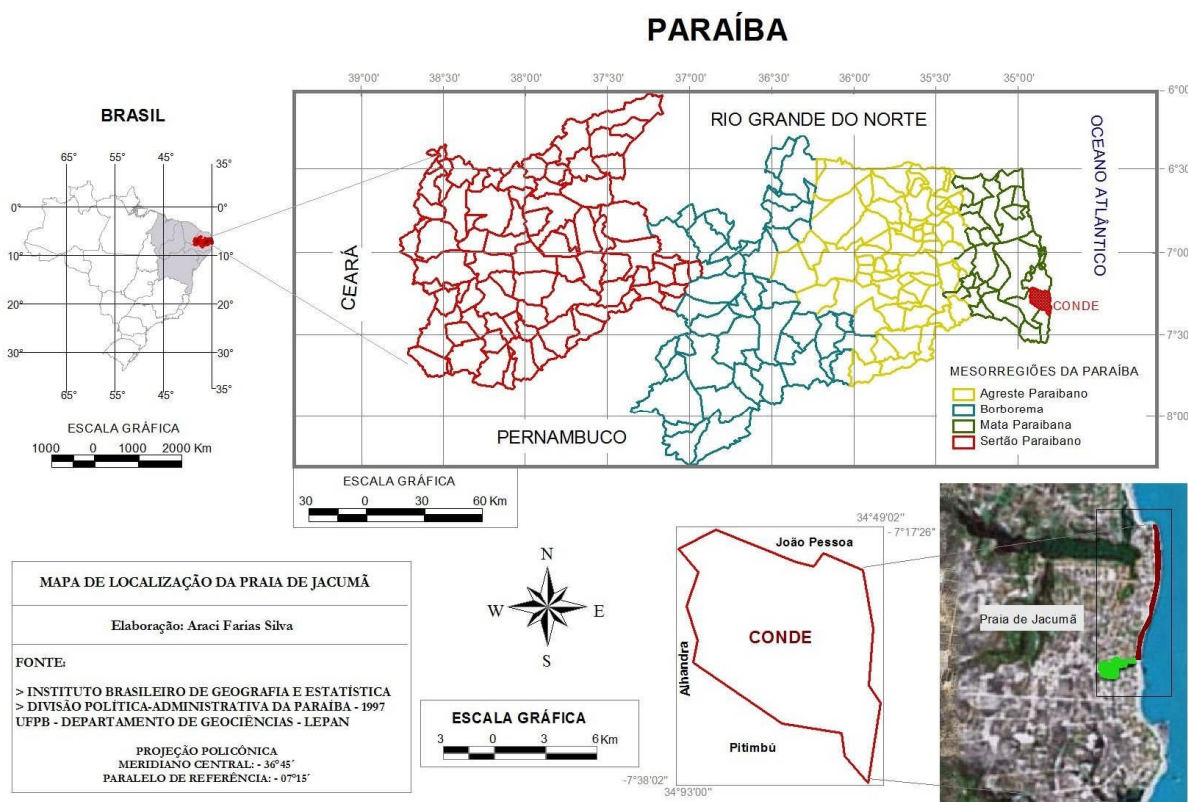


Figura 01 – Mapa de Localização da Área em Estudo.

Seu relevo está formado sobre um capeamento sedimentar, integrante da Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco-Paraíba, com sua camada superficial pertencendo ao Grupo da Formação Barreiras onde, para o Oeste da região podemos já encontrar rochas do embasamento cristalino. Geomorfologicamente, essa região se encontra nos compartimentos dos Baixos Planaltos Costeiros ou Tabuleiros, com uma superfície plana e às vezes, ondulado com inclinação suave para litoral até encontrar-se com a Planície Costeira, onde se localiza a praia de Jacumã (Vasconcelos, 2007) (Foto 01 A e B). Os tabuleiros encontram-se bem desgastado, devido a vários processos erosivos que ali ocorrem devido ao escoamento das águas superficiais, por causa da retirada da vegetação pela ocupação urbana. Com isso a vegetação apresenta-se bastante alterada, devido a vários processos de ocupação do solo pela especulação imobiliária (Nascimento, 2002).



**Foto 01 – Visão geral da ocupação na orla da praia de Jacumã, em 20/11/2007 (A) e Aspecto fisiográfico da escarpa de berma, em 21/03/2008 (B), praia de Jacumã, Conde/PB (Foto do autor).**

### **03. Metodologia**

A metodologia utilizada foi baseada em Chaves (2005). Foram abordadas pesquisas bibliográficas referentes à temática proposta. Os dados hidrodinâmicos (altura e período das ondas, velocidade e direção das correntes) foram coletados segundo a metodologia proposta por Muehe (1994). Estes dados foram coletados sempre em maré alta de sizígia, no mesmo período de coleta dos dados da caracterização do ambiente praial, onde estes foram anotados em planilhas de dados hidrodinâmicos. Com relação à caracterização do ambiente praial em um ponto amostral da praia, foram preenchidas fichas-padrão, com quesitos sobre a inclinação da face de praia ou do estirâncio, altura e número de arrebenhações, presença de feições indicativas de erosão ou progradação, presença de obras de

engenharia e outras feições antrópicas, além da realização de documentações fotográficas, metodologia essa baseada em Neves (2003). Também foi visualizado o grau de urbanização e até onde vai a interferência do homem nesse meio.

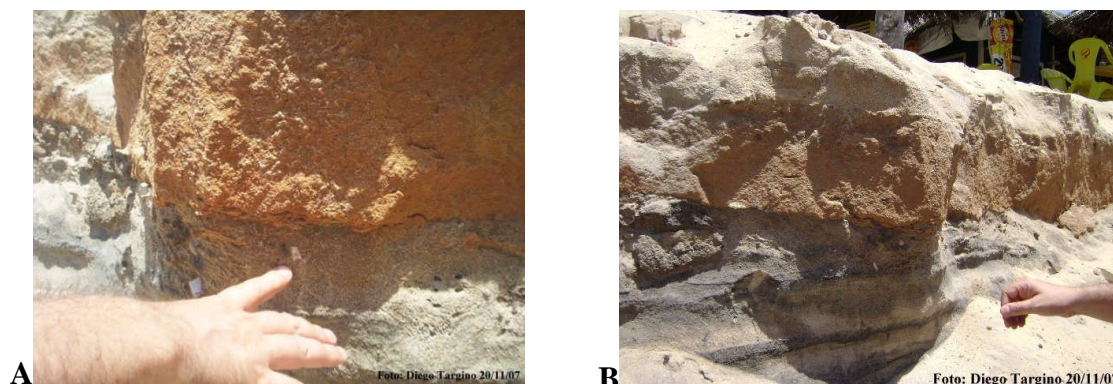
#### **04. Resultados**

Segundo Neves (2003, op. Cit.), os trabalhos de campo e a caracterização da linha de costa paraibana possibilitaram a identificação dos trechos mais críticos sob o ponto de vista da erosão costeira, dos trechos que se encontram em equilíbrio, daqueles estabilizados por obras de engenharia e os que se encontram em progradação. Para Neves (2003 op. Cit.), 42% da linha de costa paraibana experimentam recuo da linha de costa. Com isso, confrontando esses dados e observando o comportamento atual da praia de Jacumã, podemos ver se este ambiente possui características erosivas, ou não. Apesar dos conflitos entre uso do solo e a dinâmica natural das praias paraibanas terem aumentado nas últimas décadas, poucos estudos foram realizados na tentativa de melhorar a qualidade ambiental nesta área (Reis, 2008).

Com a caracterização do ambiente praiial, foi evidenciado um trecho que poderia estar ocorrendo erosão com a retirada de sedimentos da costa, sendo observado nos sedimentos costeiros, vestígios de restos de origem antrópica, mostrando o que poderia ser chamado de depósitos tecnogênicos (Oliveira, 1994). O trecho estudado foi desde a praça de Jacumã, no Conde, ate o maceió que se estende de Norte para o Sul, onde foi nesse trecho que evidenciamos vestígios de minerais pesados.

Essa acumulação de sedimentos nesse ponto da praia passou a ter influências das ações humanas, onde restos que evidenciam a sua ocupação na costa, passou a fazer parte deste pacote sedimentar, caracterizando como depósitos tecnogênicos (foto 02 A). Depósitos tecnogênicos são exemplos bem marcantes da interferência humana nos processos naturais, e quando são identificados mostram o registro do desenvolvimento humano no espaço geográfico, dependendo dos artefatos encontrados nesses depósitos, principalmente os que evidenciam os estágios desse desenvolvimento, que no caso dos depósitos tecnogênicos encontrados na praia de Jacumã, evidenciam a ocupação humana com pequenos fragmentos de artefatos do homem moderno (Oliveira, 1994). Os depósitos tecnogênicos são formados devido à presença de atividade humana. Na área em estudo, observa-se que esses depósitos são formados por depósitos de lixo nos compartimentos de relevo de pós-praia e no estirâncio (foto 02 B).

A ocupação e uso do solo nesta área, ocorreu inicialmente por intermédio de imobiliárias financiadas pela prefeitura municipal do Conde, por possuir uma beleza paisagística exuberante e oferecer um potencial turístico em expansão. Com o tempo, a zona costeira nessa área, passou a ser tomada por imóveis, interferindo na dinâmica natural da praia ocasionando vários processos erosivos. A tendência da região próxima ao mar é a de ser explorada pela especulação imobiliária, repassando os problemas subsequentes aos seus proprietários, que não estão devidamente esclarecidos sobre o futuro do terreno sobre o qual as suas residências foram construídas. Desta forma, o monitoramento das variações da posição da linha de costa é uma importante ferramenta para o planejamento de municípios localizados na zona costeira (Neves, 2003). As praias são as que mais são atingidas pelos processos erosivos, pois interfere no seu balanço sedimentar causando o avanço a linha de costa sobre o continente. O balanço sedimentar é negativo para boa parte da região Nordeste do Brasil, sendo este resultado da combinação de baixo relevo, pequenas bacias de drenagem e clima semi-árido. O balanço negativo resulta em erosão parcial ou completa da praia (Chaves, 2000 e 2005).



**Foto 02 – Pacote sedimentar com vestígios de origem antrópica (A). Vestígios de origem antrópica que viria a ser depósitos tecnogênicos (B) (fotos do autor, em 20/11/2007).**

Com o aumento do fluxo de banhistas, aumentou também, nos últimos anos, nessa área, o fluxo de comerciantes que também vieram para suprir a demanda desses visitantes, principalmente nos fins-de-semana. Logo, com esse crescente fluxo de pessoas, notamos que falta um certo planejamento ambiental na área. As pessoas que possuem estabelecimentos comerciais, em sua maioria, não respeitam os limites da praia (pós-praia, estirâncio – ver



figura 02), desrespeitando o meio ambiente e interferindo no sistema ambiental local causando danos ao meio físico.

Com o aumento do fluxo de banhistas, aumentou também, nos últimos anos, na praia de Jacumã, o fluxo de comerciantes que vieram para suprir a demanda desses visitantes, principalmente nos fins-de-semana. Logo, com esse crescente fluxo de pessoas, notamos que falta um certo planejamento por parte da prefeitura local. As pessoas que possuem estabelecimentos comerciais não respeitam, em sua maioria, os limites da praia (pós-praia, estirâncio – ver figura 02), desrespeitando o meio ambiente e interferindo no sistema ambiental local causando danos ao meio físico.

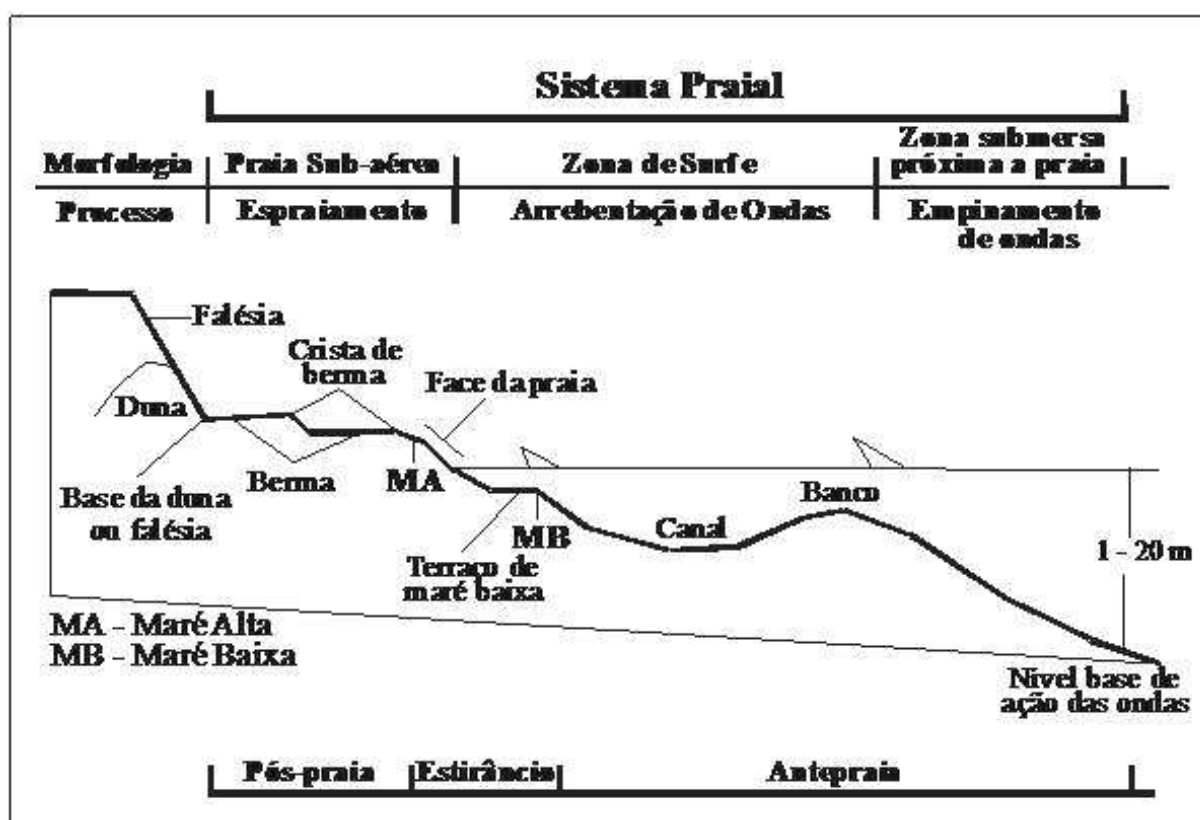


Figura 02 – Perfil de praia esquemático (adaptado por Chaves, 2005).

Notamos que na área ocorrem grandes extensões com erosão acentuada e pequenos trechos com deposição perto das construções, que não respeitam os limites do sistema praial, chegando muito próximo à face de praia (estirâncio) (foto 03 A). A vegetação de gramíneas e coqueiros, são encontrados também, na pós-praia, onde vegetações com raízes expostas evidenciam a perda de sedimentos na praia (foto 03 B). Os materiais poluentes como plásticos e lixos orgânicos perto de corpos d'água, como maceió, provavelmente são trazidos por banhistas e pelas correntes de deriva litorânea de outras áreas, e são encontrados facilmente na

pós-praia. No estirâncio, onde a erosão é mais acentuada, percebe-se que este possui uma largura de 3m e inclinação de 5° a 9°, e na berma, observa-se remoção de areias com material poluente e restos orgânicos.



**Foto 03 – Visão geral das propriedades comerciais ameaçadas pela maré alta (A). E vegetação com raízes expostas entre o estirâncio e a pós-praia, evidenciando a perda de sedimentos (B) (fotos do autor, em 21/03/2008).**

Os dados hidrodinâmicos mostraram que nos três primeiros meses de coleta de dados a corrente de deriva litorânea estava estacionária, mas que no mês de abril foi registrado uma velocidade com 17,9 m/s, no período chuvoso. A direção da linha de costa foi de 300° Az, em média, tendo o ângulo de propagação das ondas com mesmo valor, assim o ângulo de incidência das ondas sempre foi 0°, com ondas incidindo diretamente na praia. A direção dos ventos sempre foi de Sul para Norte, em todos os meses de coleta de dados, variando de Sudeste para Noroeste apenas no mês de fevereiro.

As maiores ondas foram registradas no mês de abril, podendo está relacionado com começo do período chuvoso na área, estabelecendo uma média de 48cm de altura de uma onda. As menores ondas foram registradas no mês de março, com média de 16,6cm de altura por onda, mês esse que não se registra período com chuvas.

Com a diminuição da altura de onda do mês de fevereiro e março, o que podemos notar é que o fluxo de ondas também diminui influenciando nos períodos de onda onde o mês que se registrou os maiores períodos foi o mês de março com média de 1,11s de período por onda. Assim, os registros de menores períodos de ondas foram os meses de dezembro/2007 e abril/2008 com uma média de 0,8s a 1,02s de média de período por onda, coincidentemente meses que registraram as maiores ondas, como mostram os gráficos 1 e 2 (ver gráficos 1 e 2).



Vemos que a declividade do estirâncio ou face de praia varia de acordo com a altura e período de onda, onde os meses que registraram as maiores ondas e menores períodos foram os meses em que o estirâncio tinha registros de declividade menos acentuada. Em dezembro/2007 a declividade do estirâncio foi de 5°, e nos meses de fevereiro/2008 e março/2008 foram registradas declividades de 9°, voltando a medir 5° no mês de abril/2008, mês que se registrou maiores ondas e menores períodos (no período chuvoso). Vemos que com ondas maiores a dinâmica do sistema praial também aumenta influenciando no balanço sedimentar da área de estudo, logo vemos que com maiores ondas e menores períodos de onda, a praia tende a perder mais sedimentos ocasionando num estirâncio com maior declividade. Assim, com esses dados, observamos que o sistema praial local possui uma dinâmica de perda e ganho de sedimentos onde esse balanço está passando por influências da intervenção antrópica local, já que construções residenciais e comerciais estão sendo afetadas diretamente por esses fatores, como registrados com a análise hidrodinâmica.

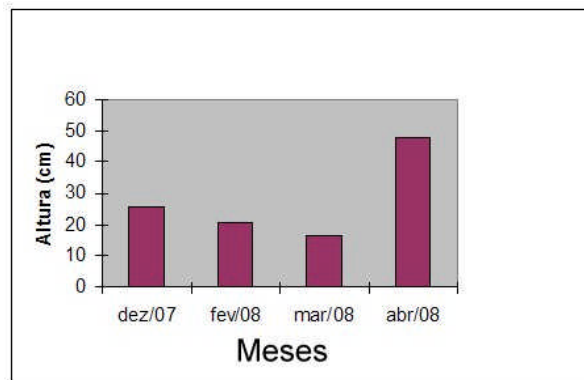


Gráfico 1 – Altura de onda

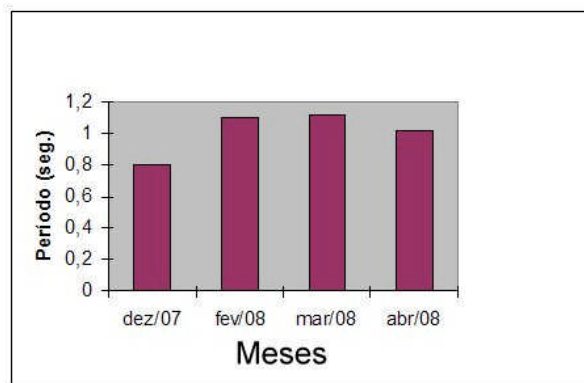


Gráfico 2 – Período de onda

## 05. Conclusão

Com esta pesquisa de campo, foram evidenciados trechos na área em estudo, onde a interferência humana é bem significativa, provocando sérios danos ao meio ambiente costeiro. Com isso, vemos que a urbanização desse trecho na praia de Jacumã, aconteceu e acontece sem se respeitar o sistema praias físico, onde as ocupações são construídas na pós-praia, fazendo com que várias ocupações entre as demais ocupações comerciais, provocassem danos ambientais. O presente trabalho mostrou uma porção do município do Conde/PB, na praia de Jacumã, mostrando evidências como vegetação com raízes expostas, coqueiros caídos e propriedades particulares ameaçadas com risco de erosão. Assim, com esse projeto, poderemos contribuir para um melhor ordenamento e planejamento da porção costeira dessa área, esclarecendo assuntos como a dinâmica costeira e mostrando através da caracterização geo-ambiental e da análise hidrodinâmica até aonde vai a interferência humana no desequilíbrio ambiental desta área. Como também, demarcando as áreas de interferência entre as marés altas e baixas. Nota-se que o uso e ocupação desordenada neste espaço costeiro, como barracas, ruas e casas, são os que mais vêm sendo afetados pela erosão costeira, porém, o respeito à ocupação de uma área tão dinâmica como a linha de praia, ainda não é respeitada. Com isso, esta área tem uma forte tendência à erosão, tanto pelo avanço da linha de praia natural, como pela ocupação dessas áreas por obras realizadas pelo próprio homem. Assim, confrontando os dados do comportamento atual do litoral do Conde/PB, na praia do Jacumã, com os dados de Neves, 2003 (apud Muehe, 2006), podemos ver se esse ambiente praias possui características erosivas ou não, já que 42% do litoral paraibano experimentam recuo da linha de costa.

### **Referências Bibliográficas**

Chaves, M. S.(2005). Dinâmica Costeira dos Campos Petrolíferos Macau/Serra, Litoral Setentrional do Estado do Rio Grande do Norte. Tese de Doutorado, nº 10. PPGG, DG, UFRN. 117p.

Chaves, M. S. (2000). Sedimentologia, Morfologia praias e Vulnerabilidade Costeira entre as praias de Redinha e Genipabu, Natal/RN. Dissertação de Mestrado, nº . PPGG, DG, UFPE. 94p.

Dominguez, J.M.L. & Bittencourt, A.C.S.P. (1996). Regional assessment of longo-trem trends of coastal erosion in northeastern Brazil. Anais Academia Brasileira Ciência 68(3): 355-371.

Muehe, D. (ed). (2006). Erosão e progradação do litoral brasileiro. Ministério do Meio Ambiente. P.159-176.

Neves, S. M. (2003). Erosão Costeira no Estado da Paraíba. Tese de Doutorado, Salvador/UFBA/IGEO. 150p.

Nascimento, J.G. do. (2002). Turismo e Impactos Ambientais na Região costeira de Jacumã – Monografia de Graduação(Bacharelado) DGEOC/UFPB. 72p

Reis, C. M. M. (2008). O litoral de João Pessoa(PB), frente ao problema da erosão costeira. Tese de Doutorado. PPGG, CTG, UFPE. 123p.

Souza, F. E. S. de. (1999). Aplicação de Metodologias (Hidrodinâmica, Sedimentologia e perfil Praial) para classificação da praia de Redinha, Natal/RN. Monografia (Bacharelado) UFRN, Geografia, Natal/RN.

Oliveira, A.M.S. (1994) *Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios: exemplo do reservatório de Capivara, Rio Paranapanema, SP/PR*. São Paulo, 221p, vol.01. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

Vasconcelos, G. F. de. (2007) Caracterização Físico-Geográfica das praias do município de João Pessoa/PB – Monografia de Graduação(Bacharelado) DGEOC/UFPB. 83p.