

Artigo recebido em: 29/09/11
Revisado em: 05/12/11
Aprovado em: 11/12/11

Victor Hugo R. Coelho¹

Diego Ferreira Targino²

Christianne Maria Moura Reis³

MORFODINÂMICA COSTEIRA E A PERICULOSIDADE AO BANHO NA PRAIA DO BESSA, JOÃO PESSOA (PB)

RESUMO

As praias oceânicas são consideradas ambientes recreacionais importantes, que concentram diversas atividades turísticas e comerciais. Diversos estudos relacionados à ocupação irregular e erosão costeira vêm sendo realizados, entretanto, a questão da segurança dos banhistas é normalmente esquecida. Diante do exposto, este trabalho identifica os estágios morfodinâmicos atuantes em um perfil de praia, determinados através do parâmetro de Dean, relacionando-o ao grau de segurança quanto aos riscos físicos para os banhistas, utilizando metodologia proposta por Short e Hogan (1993), para a praia do Bessa, localizada na cidade de João Pessoa, PB. Os resultados obtidos apontam para um estágio morfodinâmico intermediário, variando entre os estágios: bancos e praia de cúspides e banco e calha longitudinal. O grau de segurança foi considerado moderado, o que inspira cuidados aos banhistas. Recomenda-se a continuidade na coleta dos dados, a fim de detectar as possíveis mudanças nos estágios da praia que podem elevar a periculosidade ao banho.

Palavras-chave: Estágios morfodinâmicos, segurança, banhistas.

COASTAL MORPHODYNAMICS AND DANGEROUS TO THE BATH IN THE BESSA BEACH, JOÃO PESSOA (PB)

ABSTARCT

The oceanic beaches are important recreational environments that are the focus of many touristic and commercial activities. Several studies related to the irregular occupation and coastal erosion has been performed, however the issue of safety of bathers is usually forgotten. Given the above, this work identifies the morphodynamic stages involved in a beach profile, determined by the Dean's parameter. These morphodynamic stages were related to the safety degree as to the physical risks to the bathers, using methodology based on Short and Hogan (1993) to Bessa's beach, located in the João Pessoa, Paraíba State. The results obtained indicate to an intermediary morphodynamic stage, ranging between rhythmic bar and beach stage and longshore bar-trough stage. The considered safety degree was moderate, in which inspire care for the bathers. We recommended continuing with the data collection to detect changes in the stages of the beach that increase the danger to the bath.

Keywords: Morphodynamic stages; security; bathers.

¹ Laboratório de Hidráulica
Cento de Tecnologia e Geociências,
Universidade Federal de
Pernambuco
victor-coelho@hotmail.com

² Laboratório de Recursos Hídricos
Universidade Federal da Paraíba
die.targino15@hotmail.com

³ Departamento de Geociências
Universidade Federal da Paraíba
cmm_reis@yahoo.com.br

Correspondência:

Victor Hugo Rabelo Coelho
Laboratório de Hidráulica,
Cento de Tecnologia e Geociências,
Universidade Federal de
Pernambuco, Av. Prof. Moraes
Rego, 1235 - Cidade Universitária,
Recife, PE, CEP: 50670-90, Brasil

INTRODUÇÃO

As praias oceânicas são consideradas ambientes recreacionais importantes, que concentram diversas atividades turísticas e comerciais (HOEFEL e KLEIN, 1998). Estas atividades no Nordeste brasileiro são responsáveis por grande parte da economia dos Estados, além do mais, essas áreas concentram grande parte da população das cidades litorâneas.

Vários trabalhos vêm sendo realizados sobre ocupações irregulares e erosão da linha de costa, entretanto estudos relacionados diretamente a questão da segurança dos usuários da praia são normalmente esquecidos (SHEDDY et al., 1993). Entre os trabalhos relacionados a esta temática destacam-se os realizados por Short e Hogan (1993), Short et al. (1993), Sheedy et al. (1993), Hoefel e Klein (1998), Sabaini (2005) e Sabaini e Albino (2006).

Os trabalhos sobre a periculosidade aos banhistas estão, em sua grande maioria, associados às características morfodinâmicas do sistema praiial, e são mais baseados em estudos desenvolvidos na Austrália. Esta associação entre as observações morfológicas e dinâmicas pode ser feita, já que a energia proveniente dos ventos, ondas e correntes litorâneas está em busca de um equilíbrio dinâmico, podendo por em risco a segurança dos banhistas (SHORT e HOGAN, 1993).

Diante deste contexto, este trabalho objetiva identificar os estágios morfodinâmicos (WRIGHT e SHORT, 1984) atuantes em um perfil na praia do Bessa, a fim de associá-los à segurança ao banho dos usuários, como proposto por Short e Hogan (1993).

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização e Descrição da Área de Estudo

O local de estudo deste trabalho compreende um perfil na praia do Bessa, João Pessoa – PB, no trecho do bairro Jardim Oceania, que apresenta aproximadamente 3,2 km. O perfil praiial teve início na coordenada UTM 297.456 mE e 9.215.676 mN, e foi monitorado durante o período de agosto a dezembro de 2008 (Figura 1). Os dados hidrodinâmicos e sedimentológicos foram coletados no mesmo ponto da realização do perfil de praia.

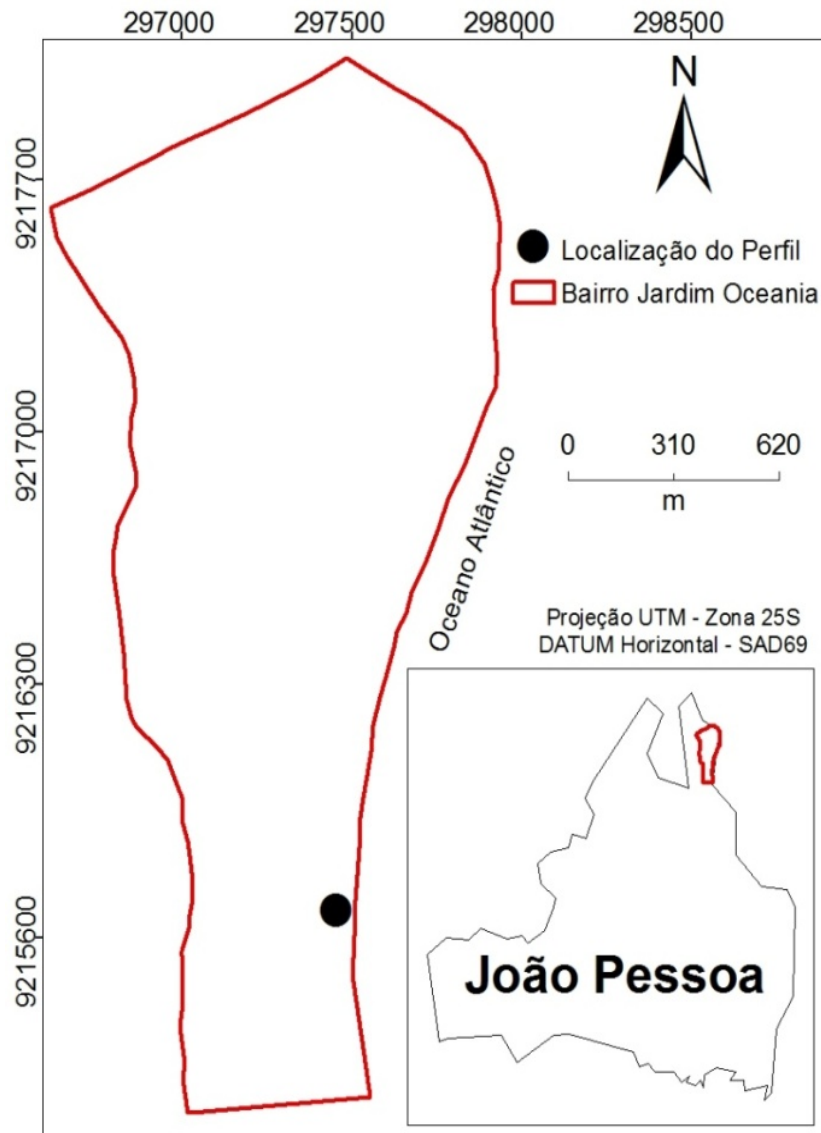


Figura 1 – Localização do bairro Jardim Oceania e do ponto inicial do perfil de praia.

Esta região está classificada, segundo a divisão climática de Köppen, como clima tropical chuvoso do tipo As', quente e úmido, sem períodos frios e com chuvas predominantes de outono e inverno. Sua temperatura apresenta-se elevada durante o ano todo, com uma média anual de 26,5°C. Sendo que a média das máximas atinge 30°C (janeiro-abril) e a média das mínimas é de 23°C (junho-agosto) (NEVES, 2003).

A pluviosidade média varia entre 1.400 e 1.800 mm por ano. Os ventos que incidem na área são os alíseos de Sudeste, com velocidade moderada. A umidade relativa do ar apresenta uma média anual de 80%, atingindo cerca de 87% no inverno (período chuvoso) e 68% no verão (período mais seco) (PARAÍBA, 1985).

Instrumentação e Coleta dos Dados

As atividades de campo envolveram monitoramento do nivelamento topográfico, coleta de sedimentos e de dados hidrodinâmicos, cujo período se estendeu de agosto a dezembro de 2008, sempre na maré de sizígia¹ de lua nova, de acordo com as tábuas de maré do Porto de Cabedelo/PB. Durante estes cinco meses, foram realizados seis monitoramentos, pois no mês de agosto houve a ocorrência de duas luas novas.

Nivelamento Topográfico e Coleta de Sedimentos

O nivelamento topográfico foi realizado sempre na maré baixa (Figura 2A). Para tanto, foram utilizados os seguintes equipamentos: nível de precisão, mira, trena de 30 metros, piquetes, tripé e uma planilha de anotação. O perfil praiado monitorado se desenvolveu desde a pós-praia até 25 metros após a linha d'água, sempre a partir de um marco fixo, o qual foi adotado um nível de referência (RN).

Durante esta etapa também foram realizadas as coletas de sedimentos (Figura 2B) nos compartimentos da pós-praia, estirâncio e antepraia para observar o momento de deposição atual. As coletas totalizaram 18 amostras que foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente etiquetados, e levadas para o Laboratório de Estudos Geológicos e Ambientais (LEGAM), da UFPB.



Figura 2 – Nivelamento topográfico (A) e coleta de sedimentos (B).

¹ Ocorrem nas luas novas e cheias, quando o Sol e a Lua encontram-se relativamente alinhados com a Terra, produzindo as maiores marés altas e as menores marés baixas.

As amostras de sedimentos passaram por processos de lavagem com água destilada e secagem na estufa com temperatura média de 70°C. Depois de secos foram retirados 100 gramas de cada amostra, através de quarteamento, para a realização do peneiramento seco no agitador de peneiras (*rot-up*). As peneiras possuíam malhas com aberturas entre 0,074 e 2,00 mm, dividindo os sedimentos em: grânulos, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e silte/argila. A classificação granulométrica utilizada foi baseada na Tabela 1 proposta por Wentworth (SUGUIO, 1980).

Tabela 1 – Classificação granulométrica dos sedimentos, referente à escala de Wentworth (Adaptado de Suguio, 1980).

| Fração Granulométrica | Tamanho das Partículas (Φ) | Tamanho das Partículas (mm) | Abertura das Peneiras (mm) |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Areia muito grossa | -1 a 0 | 2 a 1 | 2 |
| Areia grossa | 0 a 1 | 1 a 0,5 | 0,59 |
| Areia média | 1 a 2 | 0,5 a 0,25 | 0,25 |
| Areia fina | 2 a 3 | 0,25 a 0,125 | 0,125 |
| Areia muito fina | 3 a 4 | 0,125 a 0,062 | 0,074 |
| Silte | 4 a 8 | 0,062 a 0,00394 | >0,074 |
| Argila | 8 a 12 | 0,00394 a 0,0002 | |

Hidrodinâmica Costeira

Os dados hidrodinâmicos, altura e período de onda, foram coletados a partir da metodologia proposta por Muehe (1996) no mesmo dia da realização dos perfis de praia. Entretanto, esta etapa foi realizada durante a maré alta.

Para a obtenção da altura significativa da onda, posicionava-se uma régua graduada na zona de arrebentação. Um observador, localizado no estirâncio, anotava os valores na régua referente à diferença entre o vale e a crista da onda. Este procedimento foi realizado dez vezes consecutivas, para então retirar a média aritmética do tamanho da onda.



Figura 3 – Obtenção da altura média de onda.

O período das ondas (intervalo de tempo (s) para a passagem de duas cristas de onda sucessivas a partir de um ponto fixo) foi obtido através da utilização de cronômetro e planilha de anotação. O observador, posicionado na zona do estirâncio, cronometrava o tempo da passagem de onze ondas consecutivas em um ponto fixo na zona de arrebentação. Este procedimento era executado durante dez vezes, fazendo em seguida a média aritmética dos períodos de onda.

Estágios de Praia

A classificação dos estágios de praias arenosas é uma importante ferramenta de caráter preditivo, cuja aplicação global define a ocorrência de um determinado tipo de praia para diversas condições ambientais que elas apresentam (TABAJARA e MARTINS, 2006). Sua determinação designa a assembléia completa das formas deposicionais e sua relação com os processos hidrodinâmicos. Com o passar do tempo a morfologia de uma praia se modifica em função das características dos sedimentos, das ondas imediatas e antecedentes, das condições de maré e de vento (SOUZA et al., 2005).

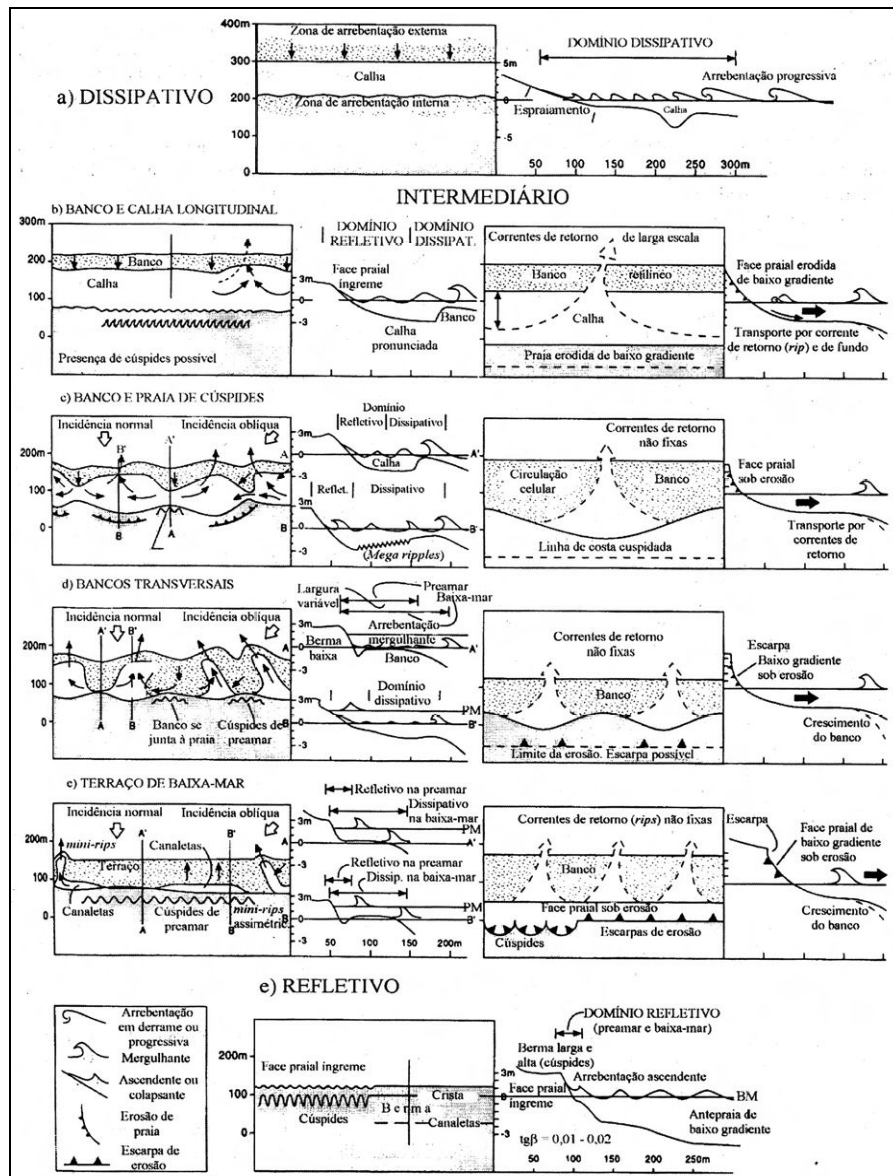


Figura 4 – Estágios de praia e condições de ondas construtivas (lado esquerdo) e erosivas (lado direito) (Fonte: CALLIARI et al., 2003).

Vários modelos conceituais para determinar estágios de praia têm sido propostos, sendo que os mais utilizados são os das escolas americanas e australianas. Neste trabalho, os estágios de praia foram obtidos a partir dos dados coletados, utilizando a metodologia proposta pela Escola Australiana de Geomorfologia Costeira. Este método reconhece seis estágios distintos, marcados por dois extremos (estágio dissipativo e estágio refletivo) e quatro estágios intermediários (banco e calha longitudinal, banco e praia de cúspides, bancos transversais e terraço de baixa-mar) (Figura 4) (WRIGHT e SHORT, 1984; CALLIARI et al., 2003; CHAVES, 2005).

No estágio dissipativo a zona de surfe² é larga, com baixo gradiente topográfico e elevado estoque de areia. A praia também apresenta baixo gradiente, onde predominam a ocorrência de areias de granulometria fina e ondas altas. O estágio refletivo apresenta características opostas, com elevados gradientes da praia e fundo marinho adjacente. A escarpa de berma é elevada devido à velocidade de espraiamento da onda, e o estoque de areia na zona submarina é baixo (WRIGHT e SHORT, 1984).

Os estágios intermediários são caracterizados por uma progressiva redução da largura da calha longitudinal, em decorrência da migração do banco submarino da zona de arrebenção em direção à praia, sendo isto uma resposta às variações nas características hidrodinâmicas. Existe uma grande dificuldade na identificação dos estágios intermediários, devido a sua grande complexidade, pois eles envolvem tanto processos do estágio dissipativo como do refletivo. A passagem desses estágios é marcada pela migração de bancos arenosos submersos, da zona de arrebenção em direção à praia, sendo frequente a presença de cúspides praias. As areias finas e médias predominam, e o estoque de sedimentos da pós-praia é maior do que na zona de surfe. O estirâncio geralmente é bastante amplo, com declividade média de 10°. A ocorrência de cúspides praias pode ser marcada pela existência de correntes de retorno (MUEHE, 1995).

As praias podem mudar suas configurações em relação ao estágio mais frequente dependendo da variabilidade do clima de ondas, da maré, do vento e das características dos sedimentos. Porém, o estágio morfodinâmico de uma determinada praia é caracterizado pelas condições mais frequentes, em resposta ao tipo de arrebenção e ao tipo predominante de sedimentos (CALLIARI et al., 2003). Esta relação entre as características dos sedimentos e das ondas foi estabelecida por Wright e Short (1983), através da utilização do parâmetro de Dean:

$$\Omega = \frac{Hb}{\omega_s T} \quad (1)$$

² Compreende a área entre as zonas de arrebenção e espraiamento.

sendo Ω o parâmetro de Dean (adimensional), H_b a altura de onda na arrebentação (m); ω_s é a velocidade de decantação do sedimento (m/s), obtida através da média granulométrica dos grãos; e T é o período médio (s) de onda na arrebentação.

Calliari et al. (2003) afirmam que este parâmetro indica se um grão de areia, colocado em suspensão pela passagem de uma onda, pode, ou não, se sedimentar durante o tempo em que o fluxo de água é em direção a praia. Caso isto aconteça, o sedimento irá se mover da zona de arrebentação para a praia, produzindo um perfil de acréscimo mais refletivo. Caso contrário, o grão fica em suspensão por um período mais longo, e tende a se deslocar em direção ao mar, desenvolvendo um perfil de erosão, mais dissipativo.

Grandes variabilidades das ondas também têm sua importância no parâmetro de Dean (Ω). Esta variabilidade na altura, por exemplo, determinam sistemas praias com grande mobilidade, típicos de praias intermediárias, que podem migrar entre os estágios dissipativos e refletivos. Os valores de Ω foram fixados por Wright et al. (1985) para as praias arenosas australianas, e são apresentados na Tabela 2 para cada estágio de praia.

Tabela 2 – Estágios de praia e seus respectivos valores de Ω .

| ESTÁGIOS DA PRAIA | | Ω | σ |
|-------------------|----------------------------------|------------|----------|
| | Refletivo | $\leq 1,5$ | – |
| Intermediário | Terraço de baixa mar (TBM) | 2,4 | 0,19 |
| | Bancos transversais (BT) | 3,15 | 0,64 |
| | Bancos e praia de cúspides (BPC) | 3,5 | 0,76 |
| | Banco e calha longitudinal (BCL) | 4,7 | 0,93 |
| | Dissipativo | $> 5,5$ | – |

A velocidade de decantação do sedimento, necessária para a determinação do estágio modal, foi obtida neste trabalho através da relação com o diâmetro dos grãos (Figura 5).

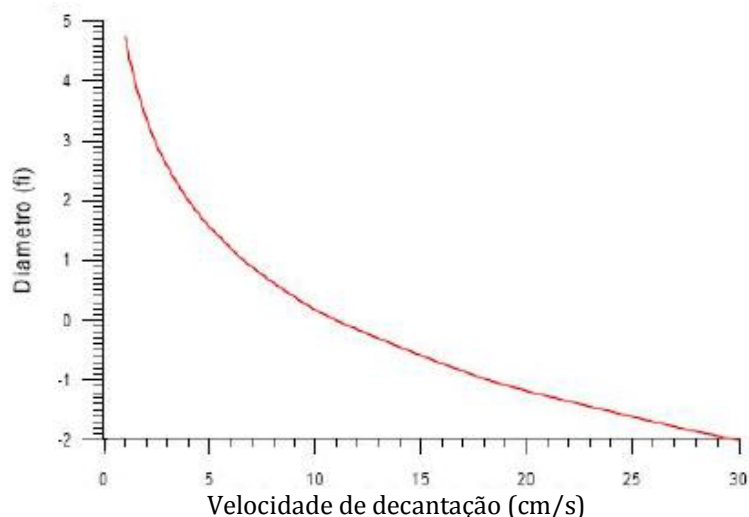


Figura 5 – Relação estabelecida por Dieter Muehe entre a velocidade de decantação do sedimento e o diâmetro das partículas (Fonte: SABAINI, 2005).

Níveis de Segurança

Os riscos de praia são elementos do ambiente que expõem o público a causar danos à sua vida e/ou a sua integridade física (SABAINI, 2005). Os riscos que serão apresentados neste trabalho são os físicos, relacionados à altura das ondas e da topografia da praia e da zona de surfe. A escala de periculosidade será baseada na proposta por Short e Hogan (1993) (Tabela 3).

Tabela 3 – Níveis de segurança ao banhista proposto por Short e Hogan (1993).

| Estágio de Praia | Altura de Onda (m) | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | <0,5 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | >3,0 |
| Dissipativo | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 |
| Intermediário (BCL) | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Intermediário (BPC) | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Intermediário (BT) | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Intermediário (TBM) | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| Refletivo | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |

| Escala de Segurança | | Perigos Associados |
|---------------------|------|-------------------------------------|
| Máxima | 1-3 | Profundidade e Correntes Fracas |
| Moderada | 4-6 | Arrebentação |
| Baixa | 7-8 | Rips e Correntes na Zona de Surfe |
| Mínima | 9-10 | Rips, Correntes e Arrebentação Alta |

Os níveis de segurança apresentados na Tabela 3 são baseados em relação a um banhista na zona de surfe. A periculosidade cresce de acordo com o tamanho das ondas, feições e as correntes de retorno. A presença de feições como

desembocaduras de rios e lagunas, bem como promontórios rochosos, também devem ser incluídos nestes riscos (SHORT e HOGAN, 1993), entretanto, estas não se fazem presentes na área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Altura Significativa e Período das Ondas

Dentre os processos atuantes na linha de costa, os que envolvem as ondas caracterizam-se como os mais importantes, pois representam a principal fonte de energia para as mudanças naturais nas feições geológicas, geomorfológicas e ambientais, além de serem um fator de risco aos banhistas.

As alturas significativas das ondas foram muito parecidas durante o período do monitoramento, apresentando uma média de 1,01 m. Estes valores são considerados altos quando comparados a outras praias do litoral de João Pessoa. Estudos realizados por Vasconcelos (2010) mostraram que a altura média das ondas para as praias de Manaíra e Tambaú foram de 0,66 e 0,52 m, respectivamente.

Os valores máximos e mínimos de altura das ondas durante este estudo foram obtidos no mês de agosto, durante a primeira e segunda campanha, respectivamente. No mês de outubro também foi registrado o valor mínimo de altura de onda, com 0,9 m. A altura máxima registrada no mês de agosto foi de 1,1 m, como mostra a Figura 6. O período das ondas apresentaram resultados semelhantes, variando entre 7,2 s e 8 s em cinco monitoramentos. Em três ocasiões, o período de onda foi de 7,8 s, como mostra a Figura 7.

Granulometria

As análises granulométricas são de grande importância no estudo de sedimentos detríticos, pois sua distribuição pode fornecer informações sobre os processos físicos atuantes durante a sedimentação em certos ambientes (SUGUIO, 1980). Suas informações também podem estar relacionadas a outros parâmetros, com modificações previstas da variação granulométrica, como é o caso da classificação morfodinâmica e do balanço sedimentar.

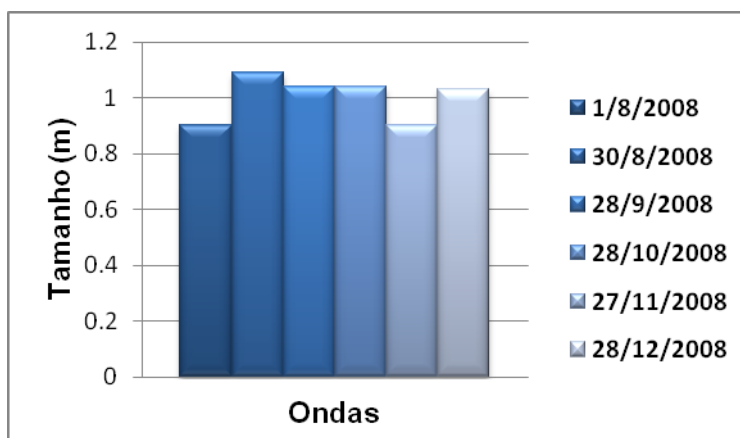


Figura 6 – Altura de onda no período de monitoramento.

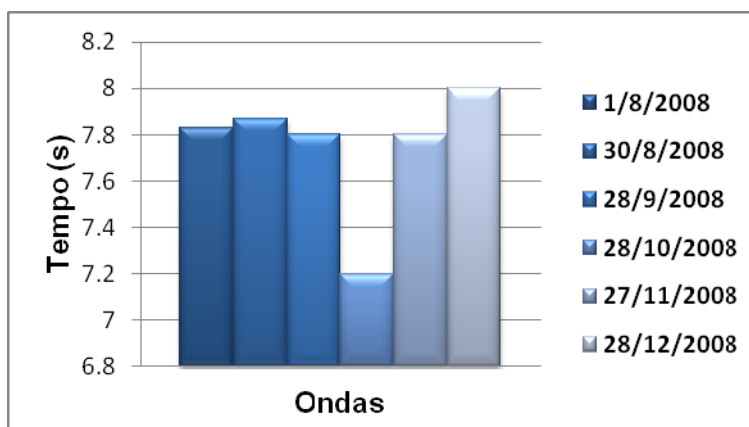


Figura 7 – Período de ondas no período do monitoramento.

Estudos sedimentológicos detalhados podem ainda caracterizar padrões peculiares de cada local, determinando os processos físicos que controlam sua deposição e fornecendo informações valiosas para o planejamento e manejo destas áreas (FIGUEIREDO e CALLIARI, 2006).

Neste estudo, as coletas de sedimentos foram realizadas durante as execuções dos perfis de praia. Estes apresentaram tamanhos diferentes dos grãos, variando de acordo com o compartimento onde foram coletados. Foi constatada uma predominância na classificação dos sedimentos em duas unidades do relevo praial (pós-praia e estirâncio).

Na granulometria da pós-praia, por exemplo, houve um predomínio das areias médias, como mostra a Figura 8. As areias grossas e finas representaram no máximo 38% quando contabilizadas juntas no mês de outubro. Os grânulos, as

areias muito finas e o silte/argila apresentaram quantidades insignificantes para este compartimento.

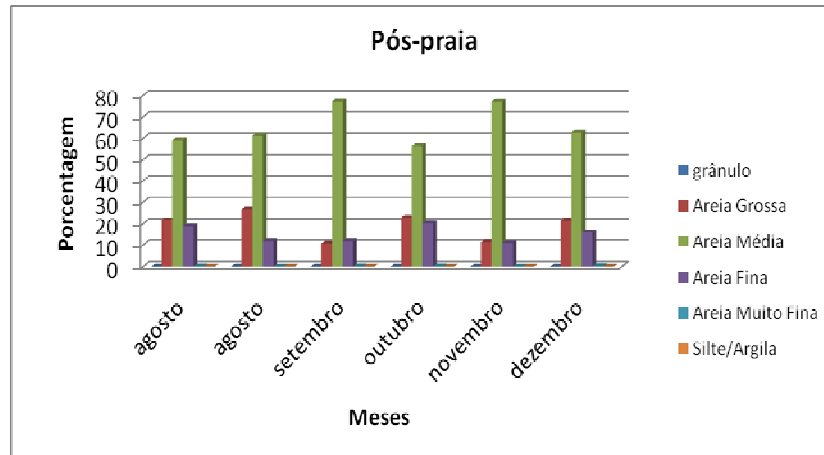


Figura 8 – Porcentagem granulométrica da pós-praia.

No estirâncio, as areias classificadas como finas prevaleceram. Estas foram seguidas sempre pelas areias médias, que foram pouco expressivas nos meses de setembro e dezembro (Figura 9).

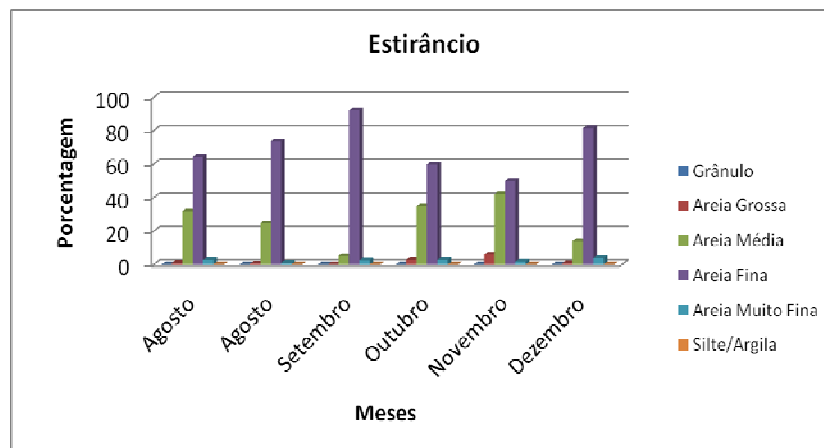


Figura 9 – Porcentagem granulométrica do estirâncio.

Na antepraia foi constatada a maior variação granulométrica entre os compartimentos. Apesar das areias finas terem predominado em quatro campanhas, a segunda e a quarta coletas apresentaram areias médias e muito finas superiores, respectivamente. Esta grande variação granulométrica ocorreu devido ao fato da antepraia ser um ambiente com um grau de energia maior do que a pós-

praia e o estirâncio. Apenas na antepraia foi constatada a presença significativa de areia muito fina e silte/argila.

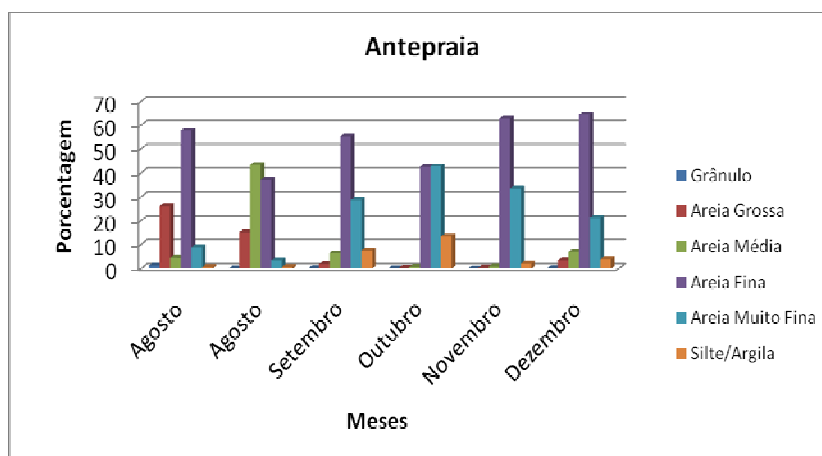


Figura 10 – Porcentagem granulométrica da antepraia.

O tamanho das partículas apresentou decréscimo progressivo entre a pós-praia, estirâncio e antepraia, com valores médios de 1,69 Φ , 2,52 Φ e 2,67 Φ , respectivamente. Os grãos apresentaram grau de seleção variando entre moderadamente selecionado e muito bem selecionado em todos os compartimentos.

Determinações dos Estágios de Praia

A Tabela 4 indica os estágios da praia estudada durante as seis campanhas realizadas. A situação encontrada aponta para um ambiente intermediário, mas com mudanças no comportamento morfodinâmico variando entre os estágios: bancos e praia de cúspides e banco e calha longitudinal.

A Figura 11 mostra o comportamento intermediário da praia do Bessa, através dos perfis realizados, onde episódios de erosão, formando escarpas de berma nas dunas frontais, seguidos por episódios de acreção, são frequentes. Isto corrobora com o estudo realizado por Reis (2008), que indica uma tendência a estabilização da linha de costa neste perfil, com grau moderado à erosão costeira. Entretanto, outros trechos mais ao norte da praia do Bessa, mais especificamente nas proximidades do Iate Clube da Paraíba e do Clube dos Médicos, apresentam alta vulnerabilidade à erosão costeira (REIS, 2008).

Tabela 4 – Velocidade de decantação dos grãos e estágios de praia relacionados aos valores do parâmetro Ω .

| Campanha | ωs (m/s) | Ω | Estágio de praia |
|------------|------------------|----------|------------------|
| 1/8/2008 | 0,032 | 3,59 | Intermediário |
| 30/8/2008 | 0,031 | 4,47 | Intermediário |
| 28/9/2008 | 0,028 | 4,76 | Intermediário |
| 28/10/2008 | 0,034 | 4,25 | Intermediário |
| 27/11/2008 | 0,033 | 3,50 | Intermediário |
| 28/12/2008 | 0,029 | 4,44 | Intermediário |

Ainda de acordo com a Figura 11, observa-se que as variações morfológicas foram mais perceptíveis no compartimento do estirâncio, entre 28 e 50 m do ponto de origem. Os outros dois compartimentos mantiveram-se estáveis durante a realização dos seis perfis topográficos.

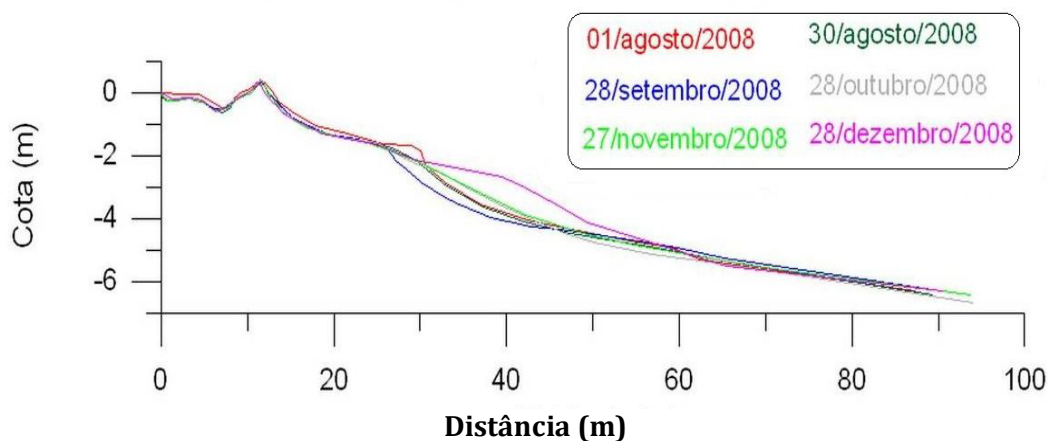


Figura 11 – Perfis de praia levantados para a praia do Bessa durante o período de agosto a dezembro de 2008.

Riscos Associados ao Banho

A área de estudo caracteriza-se por ser uma praia com densas ocupações populacionais e fortes atrativos turísticos. Com os fatores hidrodinâmicos (alturas das ondas) e morfodinâmicos obtidos, estes podem ser associados à periculosidade da praia quanto a sua utilização pelos banhistas.

A Tabela 5 apresenta o grau de periculosidade aos banhistas quanto aos riscos físicos da área de estudo. A escala de segurança da praia foi classificada como moderada, com perigos de arrebenção associados. Em algumas campanhas,

a altura média da onda ultrapassou 1 m, o que indica uma transição da escala de segurança moderada (6) para baixa (7). A escala de segurança 7 pode estar associada a outros perigos, como, por exemplo, a correntes de retorno, que foram detectadas nas campanhas de outubro e dezembro, o que confirma essa transição.

Tabela 5 – Grau de segurança aos banhistas da praia do Bessa quanto aos riscos físicos.

| Campanha | Estágio da Praia | Perigos Associados | Altura da Onda (m) | Escala de Segurança |
|-----------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1/8/2008 | BPC | Arrebentação | 0,9 | Moderada (6) |
| 30/8/2008 | BCL | Arrebentação | 1,1 | Moderada (6) |
| 28/9/2008 | BCL | Arrebentação | 1,02 | Moderada (6) |
| 28/10/2008 | BCL | Arrebentação | 1,02 | Moderada (6) |
| 27/11/2008 | BPC | Arrebentação | 0,9 | Moderada (6) |
| 28/12/2008 | BCL | Arrebentação | 1,01 | Moderada (6) |

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho identificou os estágios morfodinâmicos atuantes em um perfil da praia do Bessa, determinados a partir dos dados da arrebentação das ondas e do tipo predominante de sedimentos. Análises topográficas realizadas neste perfil comprovam o comportamento intermediário obtido através do parâmetro de Dean. Os dados deste parâmetro foram associados aos níveis de segurança aos banhistas proposto por Short e Hogan (1993).

As análises hidrodinâmicas mostraram que no período de monitoramento as alturas das ondas apresentaram uma média de 1,01 m, considerada alta quando comparadas com outras praias do litoral de João Pessoa. Os valores máximos e mínimos atingidos foram registrados no mês de agosto, com 1,1 e 0,9 m, respectivamente. O período das ondas foi semelhante durante todas as campanhas, variando entre 7,2 e 8 s.

A diversidade granulométrica nos três compartimentos da praia, associada aos dados hidrodinâmicos, evidenciam um alto grau de energia das ondas na área em estudo, ocasionando um possível risco de segurança aos banhistas, apresentando grau de segurança moderado (6). Outros fatores de perigo, tais como correntes de retorno, foram detectadas em algumas campanhas, evidenciando uma transição na escala de segurança para o nível baixo (7).

Recomenda-se a continuidade na coleta dos dados, a fim de detectar as possíveis mudanças nos estágios da praia, tendo em vista que foram realizadas apenas seis campanhas durante cinco meses neste trabalho, e os riscos aos banhistas podem aumentar no período chuvoso, caso haja mudanças do perfil praial para o estágio dissipativo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFPB e ao CNPq pelas bolsas monitoria e PIBIC, concedidas durante o período do levantamento dos dados. Agradecem também ao Laboratório de Estudos Geológicos e Ambientais da UFPB (LEGAM), onde as amostras coletadas em campo foram tratadas e analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALLIARI, L. J.; MUEHE, D.; HOEFEL, F. G.; TOLDO JÚNIOR., E. **Morfodinâmica: uma breve revisão**. Revista Brasileira de Oceanografia, v. 51, n. 1, p. 63-78, 2003.

CHAVES, M. S. **Dinâmica Costeira dos Campos Petrolíferos Macau/Serra, Litoral Setentrional do Estado do Rio Grande do Norte**. Tese (Doutorado em Geodinâmica e Geofísica) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005, 117p.

FIGUEIREDO, S. A.; CALLIARI, L. J. **Sedimentologia e suas Implicações na Morfodinâmica das Praias Adjacentes às Desembocaduras da Linha de Costa do Rio Grande do Sul**. Gravel, v. 4, n. 1, p. 73-87, 2006.

HOEFEL, F. G.; KLEIN, A. H. **Beach Safety Issue at Oceanic Beaches of Central Northern Coast of Santa Catarina, Brazil: magnitude and nature**. Journal of Coastal Research, v. 6, n. 4, p.155-166, 1998.

MUEHE, D. **Geomorfologia Costeira**. In: _____. GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1995.

MUEHE, D. **Geomorfologia Costeira**. In: _____. CUNHA, S. B. e GUERRA, A. J. T. Geomorfologia – Exercícios, Técnicas e Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1996.

NEVES, S. M. **Erosão Costeira no Estado da Paraíba**. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003. 150p.

PARAÍBA, Governo do Estado. Secretaria da Educação. Atlas Geográfico da Paraíba. João Pessoa: Grafset, 1985.

REIS, C. M. M. **O litoral de João Pessoa (PB), frente ao problema da erosão costeira**. Tese (Doutorado em Geociências) - Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008. 131p.

SABAINI, R. S. **Morfodinâmica Praial, Segurança ao Banho e Perfil do Banhista da Praia de Camburi, Vitória-ES**. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória - ES, 2005, 71p.

SABAINI, R. S.; ALBINO, J. **Morfodinâmica praial e segurança ao banho da Praia de Camburi, Vitória-ES**. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology, Goiana, 2006, 11p.

SHEDDY, K.; HOGAM, C. L.; SHORT, A. D. **Public safety, the forgotten issue**. In: Coastal Management Conference, Hastings Council, Port Macquire, 1993, 12p.

SHORT, A. D., WILLIAMSON, B. e HOGAN, C.L. **The Australian beach safety and management program**. Surf Life Saving Australia's Approach To Beach Safety And Coastal Planning. 11th Australian Conference on Coastal and Ocean Engineering, 1993.

SHORT, A. D.; HOGAN, C.L. **Rip currents and beach hazards: their impact on public safety and implications for coastal management**. Journal of Coastal Research, Special Issue, n. 12, p. 197-209, 1993.

SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005, 382p.

SUGUIO, K. **Rochas sedimentares: propriedades, gênese, importância econômica**. São Paulo: Edgar Blücher, 1980.

TABAJARA, L. L.; MARTINS, L. R. **Classificação Textural de Sedimentos Praiais e a Relação com os Processos Morfogênicos Eólicos e Marinhos**. Gravel, v. 4, n. 1, p.99-107, 2006.

VASCONCELOS, G. F. **Dinâmica costeira das praias de Tambaú e Manaíra - PB**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010, 152p.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D.; GREEN, M. O. **Short term changes in the morphodynamic states of beaches and surf zones: an empirical predictive model.** Marine Geology, v. 62, n. 3-4, p. 339-364, 1985.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. **Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia.** In: Komar P. D. ed. Handbook of coastal processes and erosion. Boca Raton: Ed. CRC. Press, p. 35-64, 1983.