

## 5. DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL

### 5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

De posse dos dados e características definidas nas áreas de influência do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ** foi realizado o Diagnóstico Geoambiental da área de influência funcional do empreendimento, referendada pelo território do município de Cabedelo, sendo detalhada a zona portuária como sua área de influência direta. O diagnóstico foi realizado com base em levantamento bibliográfico, associado à tomada direta de dados, em campo, nesse caso envolvendo os aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos, que são os segmentos por onde o mesmo se desenvolve. Estes dados foram coletados, analisados e produzidos por uma equipe composta de profissionais especializados da empresa GEOCONSULT, incluindo também depoimentos tomados junto à comunidade da zona portuária de Cabedelo. Na maioria das vezes, tem-se uma junção das metodologias, e não se fará distinção entre elas na descrição, a menos que sejam pontos destacáveis de um ou outro modo da pesquisa.

Neste Estudo de Impacto Ambiental, ora se contemplará a área de influência direta, ora a indireta, pois como se definiu, os tratamentos são diferenciados em relação a sua importância junto à área de influência. Para exemplificar a situação, não haverá melhor forma da que a leitura desse estudo, mas pode-se antecipar que a informação de, quando se tratar dos meios físico e biótico, a referência será sempre àquele meio afetado, benéfica ou adversamente pela atividade, isto é, no caso, a área de influência direta, englobando um pouco além de seus limites. Cada vez que for necessário um tratamento diferenciado, como no caso das relações atmosféricas, isso será descrito no próprio item. Quando tratado o meio antrópico, a apresentação irá sempre até a relação com o Município de Cabedelo, com uma ressalva importante, onde os poucos dados disponíveis assomam-se muito mais ao todo municipal, com pouco detalhamento para a zona portuária, restringindo assim, a configuração local da área de influência direta.

No diagnóstico foi buscada uma especial ênfase para a faixa litorânea, considerando a locação territorial municipal em uma península, evoluída de uma restinga, sendo essas informações relacionadas tanto do ponto de vista físico (geológico e oceanográfico) como biótico (fauna e flora marinha). De uma forma geral o diagnóstico busca interagir os temas em tratamento, de forma a consolidar o zoneamento geoambiental que lhe faz o fechamento.

## **5.2. MEIO FÍSICO**

O meio físico compreende a caracterização dos sistemas de terra, água e ar, da área de influência funcional do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**. No sistema de terra se caracterizou a geologia, geomorfologia, pedologia; no sistema de água se caracterizaram as águas superficiais e subterrâneas terrestres, bem como as águas oceânicas; no sistema de ar, se fez a caracterização da atmosfera e dos principais parâmetros meteorológicos.

### **5.2.1. Sistema de Ar**

Os processos costeiros são o resultado das interações dos agentes dinâmicos ou fatores impulsionadores (ventos, ondas, correntes, marés e outros fenômenos) com a zona litorânea; por este motivo, o conhecimento dos agentes, desde o ponto de vista de sua descrição e magnitude de variação a curto e médio prazo, é fundamental para a avaliação dos processos e funcionamento do sistema litorâneo. Assim, serão apresentadas informações básicas necessárias para a compreensão do sistema climático regional, suas variações e influências no sistema local, detalhando os parâmetros climáticos e dinâmicos que influenciam mais diretamente nos processos costeiros.

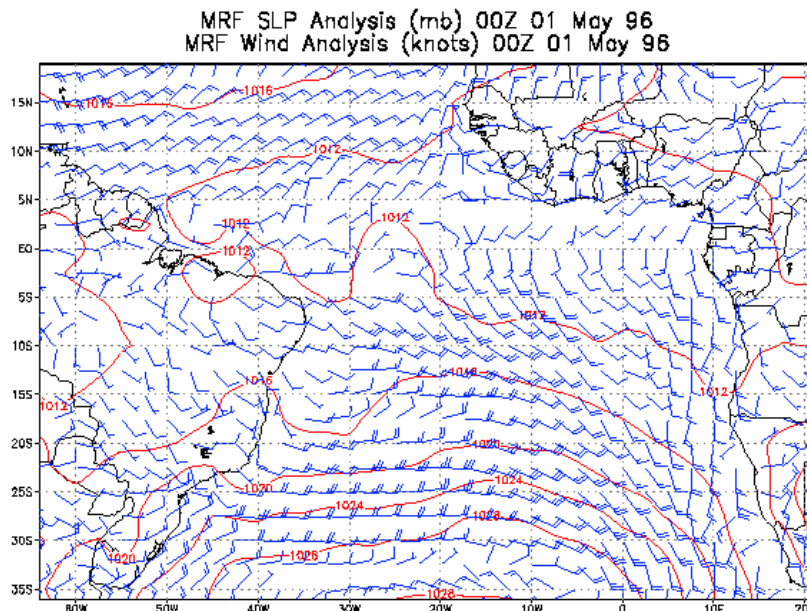
A característica dos ventos na região Nordeste do Brasil é a presença de um forte ciclo sazonal definido por um período anual. Os ventos são controlados pelo movimento da zona de convergência intertropical (ZCIT), que se desloca de norte a sul com as mudanças de estações. A ZCIT é uma grande região onde confluem os ventos alísios de nordeste e sudeste, caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica. A ilustração da Figura 5.1, traz o padrão de ventos sobre o Brasil, com base em dados dos satélites COADS/NOAA, onde se pode observar a influência dos ventos na linha do Equador. Normalmente, a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, no Atlântico, até posições mais ao sul, durante o verão austral. Os ventos alísios de sudeste são mais intensos quando a ZCIT está ao norte (agosto a outubro), diminuindo progressivamente com sua migração até o Equador, até alcançar os mínimos valores anuais durante os meses de março e abril, quando os ventos de sudeste são mais amenos. O movimento para norte da Zona de Convergência e a intensificação dos ventos de sudeste, que se inicia em maio, apresenta fortes efeitos no oceano, como são a mudança no padrão de circulação oceânica e o aumento na velocidade das correntes costeiras.

Além do ciclo estacional, o clima na região apresenta uma série de modificações interanuais geralmente associadas ao fenômeno El Nino, ou mesmo ao seu inverso, no caso, denominado La Niña, que se caracteriza pelo resfriamento das águas na franja equatorial do Oceano Pacífico. É importante destacar que a magnitude das anomalias

negativas de temperatura na superfície do mar observadas durante este episódio é menor que a das anomalias positivas observadas nos episódios do El Niño.

### Figura 5.1 – Padrão dos Ventos sobre Brasil

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELÔ - PB



Cabedelo, uma vez que se trata de local vizinho, sob influência direta da estação, bem como entre os municípios não há interferência de qualquer acidente orográfico capaz de proporcionar modificações significativas nos parâmetros coletados. A apresentação dos parâmetros meteorológicos, na forma de pontos individuais tem somente referência à organização do texto em si, uma vez que a Teoria Geral dos Sistemas impõe que a análise de cada parâmetro se dê em função dos demais, buscando compreender-lhes a interação, numa forma de poder melhor avaliar o conjunto dos dados; atitude esta, bastante condizente com a metodologia de trabalho empregada na análise matricial dos impactos nos estudos ambientais, largamente empregada em nível mundial desde a concepção de Leopold et al. (1971).

#### 5.2.1.1.1. Pluviometria

A heterogeneidade de repartição temporal se constitui numa característica básica do regime pluviométrico da região nordeste do Brasil, embora seja mais atenuada na faixa litorânea e bem mais destacada no sertão. Assim sendo, alguns anos se caracterizam por uma pluviosidade excessiva, enquanto em outros anos a chuva ocorre de forma escassa, com situações de estiagem, por vezes dentro de uma condição extremamente prolongada.

Para Cabedelo, as Normais Climatológicas do DNM demonstram que a estação com maior índice pluviométrico corresponde ao primeiro semestre do ano, ocorrendo em seguida em período seco não muito acentuado. O período chuvoso inicia-se no mês de janeiro, crescendo em fevereiro e consolidando-se já a partir março, sendo que as maiores precipitações geralmente ocorrem entre os meses de abril e junho, enquanto que o período mais seco compreende os meses de setembro a dezembro. A precipitação média anual nessa normal de 30 anos em comento ficou em 2.132,1 mm. O quadrimestre de maior pluviosidade, compreendido entre abril e junho, responde por 61% desse índice. Mesmo nos meses mais secos a cidade de Cabedelo recebe chuvas regulares, sendo que os índices ficam cerca de cinco vezes menores que durante os meses mais copiosos.

O Quadro 5.1 faz o registro das médias mensais da precipitação da normal climatológica de 30 anos, compreendida entre 1961 e 1990, conforme publicada pelo Departamento Nacional de Meteorologia. Como se observa do Quadro, há uma nítida queda de precipitação em setembro, bem como uma elevação significativa de fevereiro a março, sendo os demais períodos pouco incidentes em fortes variações.

A altura máxima da precipitação, na estação coletora e no espaço de tempo de 24 horas foi de 194 mm, ocorrida em 17 de junho de 1986.

Segundo os dados atuais do Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e

Sensoriamento Remoto da Paraíba, relativos ao ano de 2003. Até o mês de agosto, na zona litorânea, que envolve Cabedelo, a precipitação total foi de 2.116,9 mm, estando assim dentro do padrão de normalidade esperada.

### **Quadro 5.1 – Variações Mensais da Precipitação**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB

<b>Médias do Período</b>	<b>Precipitação (mm)</b>
Janeiro	81,1
Fevereiro	137,5
Março	238,4
Abril	312,9
Mai	307,9
Junho	381,5
Julho	290,2
Agosto	202,1
Setembro	40,7
Outubro	57,5
Novembro	44,9
Dezembro	37,4
<b>Média Anual</b>	<b>2132,1</b>

Fonte: DNM – 1996

#### **5.2.1.1.2. Insolação e Umidade Relativa do Ar**

A Insolação é medida em número de horas de incidência dos raios solares sobre uma região, e certamente esse é um valor a ser tomado localizadamente, dependente também das condições de latitude, longitude, altitude, e nebulosidade, dentre outras menos influentes, e servindo como parâmetro incentivador direto da temperatura, que se incrementa com sua elevação e diminui com sua queda, respeitados os demais fatores.

No caso atual de estudo, as condições de altitudes são significativas em função de proporcionarem alguma variação na sensibilidade dos índices, uma vez que a localização da área de influência direta, situa-se basicamente ao nível do mar, sem qualquer interferência orográfica que lhe sirva como atenuante. A taxa de insolação e a radiação solar possuem índices elevados e, conseqüentemente, produzem altas taxas de energia solar, condicionando elementos como temperatura, evaporação e luminosidade, e por conseguinte, influenciando diretamente nos vários ciclos ambientais, entre os quais o hidrológico.

A insolação apresenta uma configuração proporcionalmente inversa da umidade relativa

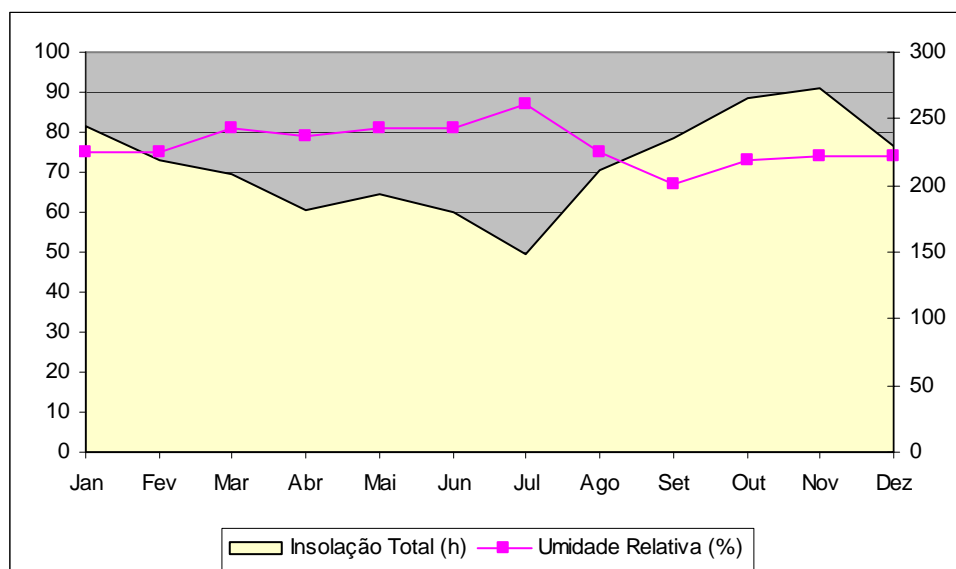
do ar e da precipitação ao longo do ano: menos insolação nas épocas de chuvas freqüentes e mais insolação no período mais seco, com pico de mínima em julho e de máxima em novembro.

Em relação à umidade relativa do ar, o comportamento da insolação se exhibe diferente do padrão esperado, pois inicialmente decai a umidade para depois, com retardo de um ou dois meses ocorrer o pico da insolação, conforme se exhibe no Gráfico 5.1, que traz o comportamento anual das variações da umidade relativa do ar e da insolação, na estação de João Pessoa. Como se observa, a insolação mantém-se próxima das duas mil e quinhentas horas anuais em Cabedelo, atingido valores superiores a duzentas horas mensais, quando das menores precipitações pluviométricas, e essas em seu período de máximo, no mês de julho, força a diminuição da insolação para seu valor mínimo com 148,5 horas, naquele mês, como se pode observar no Quadro 5.2, traz os valores médios mensais da insolação e da Umidade Relativa do Ar.

A umidade relativa do ar é tomada em referência ao Ar atmosférico, e este por sua vez é influenciado tanto pela Temperatura, quanto pela Pluviometria, ou pela insolação, conforme já se tentou demonstrar. A Umidade Relativa do Ar pode ser definida então como a relação entre a pressão do vapor d'água na atmosfera e a pressão desse vapor saturado à mesma Temperatura. Isso significa que a Umidade Relativa é uma razão, e assim expressa em porcentagem. A cidade de Cabedelo apresenta valores muito elevados para a umidade relativa do ar, onde a influência deverá estar condicionada às correntes eólicas advindas do litoral.

**Gráfico 5.1 – Comparação entre Insolação e Umidade Relativa do Ar**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELÓ – PB



Fonte: DNM – 1996

**Quadro 5.2 – Valores Médios Mensais da Insolação e Umidade Relativa do Ar**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELO – PB

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Insolação	244,2	219,1	208,9	181,5	193,9	180,7	148,5	211,7	235,1	266,2	272,7	228,9
Umidade Relativa do Ar	75,0	75,0	81,0	79,0	81,0	81,0	87,0	75,0	67,0	73,0	74,0	74,0

Fonte: DNM – 1996

Como já se observa na comparação do Gráfico 5.1, a umidade relativa do ar mantêm-se sempre elevada, acima de um mínimo de 67% no mês de setembro, tendo máximo em julho, situados em torno de 87%, em função da maior incidência pluviométrica, ficando a média em 76,8%. Isso significa que em função da precipitação, a umidade relativa do ar será sempre diretamente proporcional, ou seja, quanto maior a precipitação maior será também a umidade relativa do ar. Já em função da insolação, a relação se faz inversamente proporcional, ou seja, quando a insolação aumenta, a umidade relativa do ar diminui, e vice-versa.

**5.2.1.1.3. Temperatura**

A temperatura é o parâmetro climático mais estável, com relação aos demais. As suas flutuações se fazem nos diferentes horários de observação (12:00, 18:00 e 24:00 TMG - Tempo Médio de Greenwich); nas observações sequenciais pouco mudam nos horários comuns. Para se ter uma visão mais realista deste parâmetro às análises são feitas em seus extremos (temperaturas máxima e mínima); observadas nos horários de 24:00 e 12:00 TMG, e a média compensada obtida pela relação a seguir:

$$T_{comp} = \frac{T_{12} + 2T_{24} + T_{max} + T_{min}}{5}$$

onde:

T<sub>12</sub> = Temperatura das 12:00 TMGT<sub>24</sub> = Temperatura das 24:00 TMGT<sub>max</sub> = Temperatura máxima do períodoT<sub>min</sub> = Temperatura mínima do período

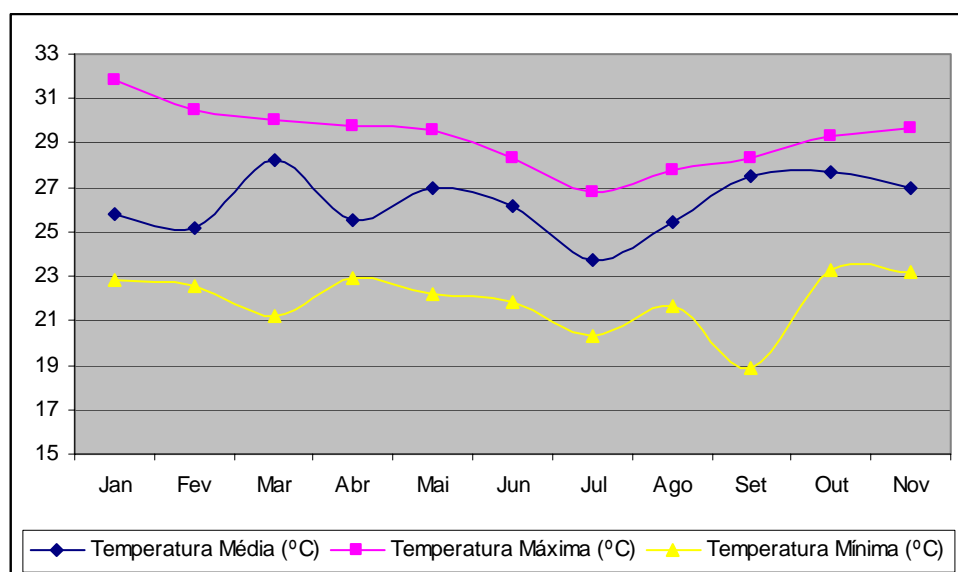
A Temperatura é um fator básico de monitoramento, facilmente tomada com instrumentos simples de medição. O padrão brasileiro é referente à escala Celcius (°C), variável aleatoriamente de 0 a 100, que também lhe dá a denominação de centígrada. O valor coletado refere-se à Temperatura do ar em função de três horários fixos, relacionados às 12; 18 e 24 horas GMT; e mais os máximos e mínimos diários. De posse dos dados da

Temperatura média compensada, pode-se basear os estudos subseqüentes num único parâmetro de Temperatura, que em sua definição denota um menor grau de incerteza quanto às médias simples.

O Gráfico 5.2, traz os valores de máximos, mínimos e médias compensadas da temperatura para a estação de João Pessoa, com dados válidos para Cabedelo. Como se pode observar, a variação das temperaturas é muito pequena, e mesmo que na faixa de situação do empreendimento, essa venha a sofrer pequeno rebaixamento, pela maior circulação eólica e umidade derivada do mar, provavelmente os mesmos níveis de oscilação serão mantidos. Para a cidade de João Pessoa e dentro da especificação das Normais Climatológicas, os valores extremos absolutos da temperatura foram atingidos em 27 de novembro de 1979, com pico de máxima equivalente a 35 °C; e em 17 de abril de 1976, com pico de mínima equivalente a 17 °C. Dentro das variações a temperatura média compensada apresenta a menor média mensal em julho, com 23,3 °C, sendo a maior média mensal correspondente ao mês de março, com 28,2; neste caso no início do período de maior incidência da precipitação e do período de maior nebulosidade.

**Gráfico 5.2 – Variações Anuais das Temperaturas**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELÓ – PB



Fonte: DNM – 1996

#### 5.2.1.1.4. Pressão Atmosférica e Nebulosidade

A pressão Atmosférica é uma medida simples, tomada com um Barômetro, que por sua vez é um instrumento de medição contínua, que mede o peso do Ar Atmosférico sobre todos os corpos na superfície terrestre. Esse peso é igual ao produto da massa da coluna de Ar, calculada com base na unidade de área do ponto dado, multiplicada pela



aceleração da gravidade no mesmo ponto. Tecnicamente a Nebulosidade pode ser definida como a água condensada, em forma de vapor, que fica suspensa na atmosfera, sendo suas medidas expressas numa escala de 0 a 10. A comparação entre as medições de pressão atmosférica e nebulosidade para a faixa será implantado o projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, foi tomada diretamente da estação de João Pessoa do Departamento Nacional de Meteorologia DNM, estando representados os parâmetros no Quadro 5.3, seguinte. Como se pode observar, os valores da pressão atmosférica ficam em torno de 1.010 hPa, portanto próximos de mil, que é um valor mais representativo de pontos próximos da cota zero, representada pelo nível do mar e suas pequenas oscilações. Na prática, as variações da pressão atmosférica são mínimas, indo de um ponto de baixa a outro de alta, em forma alternada durante o ano. Em relação à nebulosidade, os indicadores apontam uma pequena variação, a partir de um mínimo de 5,1 pontos em outubro, durante o período de baixa incidência pluviométrica, para máximos de 6,2 pontos em maio.

**Quadro 5.3 – Valores Médios Mensais da Pressão Atmosférica e Nebulosidade**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELÓ – PB

Meses	Pressão Atmosférica (hPa)	Nebulosidade (0 à 10)
Janeiro	1009,2	5,6
Fevereiro	1008,7	5,8
Março	1008,8	6,1
Abril	1008,5	6
Maio	1009,2	6,2
Junho	1011,5	6,1
Julho	1012,5	6
Agosto	1012,5	5,2
Setembro	1011	5,7
Outubro	1008,9	5,1
Novembro	1010	5,4
Dezembro	1009,3	5,3
<b>Média Anual</b>	<b>1010</b>	<b>5,7</b>

Fonte: DNM – 1996

#### 5.2.1.1.5. Evaporação

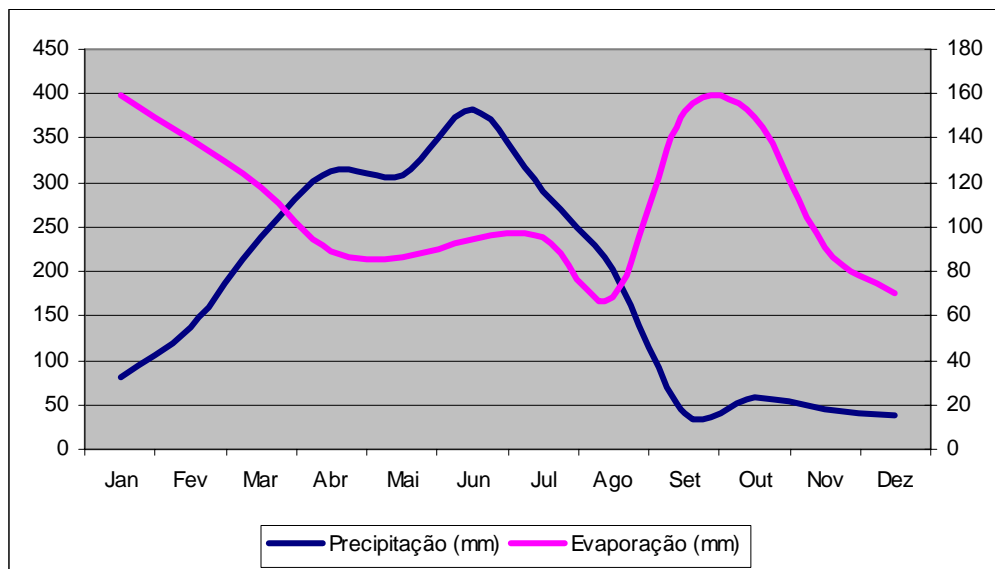
A Evaporação é medida em milímetros evaporados em tanques de medição, denominados tecnicamente de ‘classe A’, que são recipientes apropriados a essa quantificação, onde as perdas d’água por outros meios que não a Evaporação, provocada pela Insolação são desprezíveis. Para a cidade de Cabedelo as taxas de evaporação não devem ser bastante elevadas, como no sertão semi-árido, dada sua condição litorânea

com elevada umidade relativa do ar.

De acordo com as Normais Climatológicas do DNM a evaporação varia com média pouco superior a 100 milímetros mensais, passando de um mínimo de 70,1 mm, em dezembro, para um máximo de 158,9 mm já em janeiro. Comparada com a precipitação, a evaporação a sobrepuja em seis meses do ano, no período que vai de setembro a fevereiro. Pelo seu valor anual de 1.313,5 mm evaporados, se observa que a precipitação é dominante com seus 2.132,1 mm, denotando um superávit primário superior a 800 mm, o que é bastante significativo se comparado ao sertão semi-árido, onde esta diferença é mais que a média anual dos municípios. O Gráfico 5.3, faz a comparação entre as variações médias mensais da evaporação e da precipitação.

**Gráfico 5.3 – Comparação entre Evaporação e Precipitação**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELO – PB



Fonte: DNM – 1996

#### 5.2.1.1.6. Correntes Eólicas

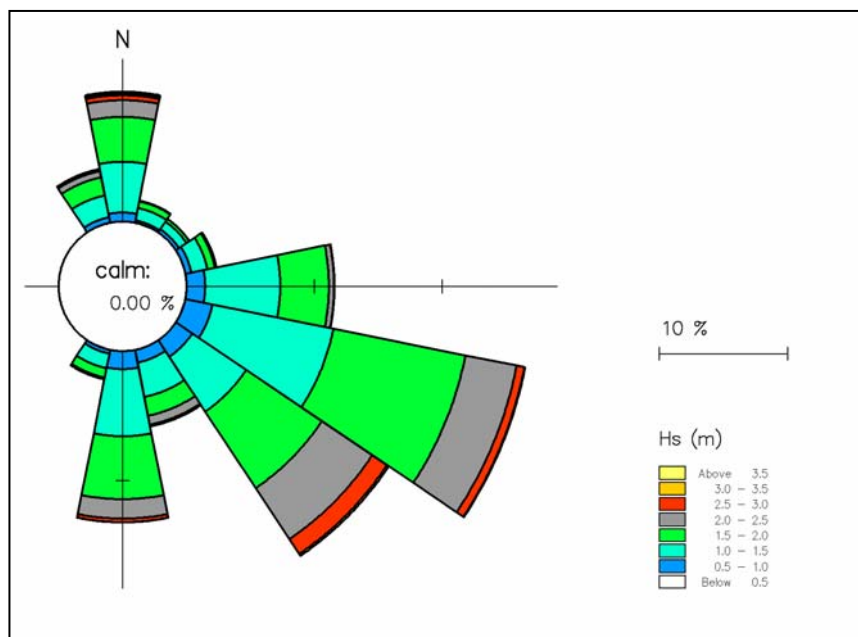
Além da dissipação da insolação e de gerar queda na temperatura, o vento é responsável pela geração de ondas no mar, as quais têm um papel importante no balanço litorâneo de sedimentos. Além disso, a geração nas áreas rasas de correntes provocadas pelos ventos, e o transporte de sedimentos a elas associadas, são muito importantes para o balanço anual de sedimentos.

Os dados de vento observados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias no período de 1996 a 2001, estão representados no Quadro 5.4 e no Gráfico 5.4, incluindo a direção preferencial de escoamento e a porcentagem de predomínio dessa direção em

relação às demais. Analisando-se os dados se pode dizer que os ventos sopraram preferencialmente dos quadrantes ESE a S com a intensidade média horária variando de 0,28 m/s a 6,11 m/s. O local foi caracterizado por um clima de ventos estável, onde a velocidade e as direções dos ventos são bastante constantes ao longo do ano. A direção principal do vento é E-ESE. A velocidade mais freqüente do vento varia entre 10 e 15 m/s, vindo da direção ESE.

#### Gráfico 5.4 – Rosa de Ventos Anual

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELO – PB



Fonte: INPH

#### Quadro 5.4 – Direções Preferenciais das Correntes Eólicas

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELO – PB

Direção	%	Direção	%
N	0,24	S	35,60
NNE	1,09	SSW	2,43
NE	1,70	SW	6,80
ENE	1,58	WSW	2,67
E	6,32	W	2,31
ESE	11,42	WNW	0,24
SE	21,02	NW	0,36
SSE	6,20	NNW	0,00

Fonte: INPH

### 5.2.1.2. Painel Climático

Em resumo, o painel climático representativo da cidade de Cabedelo, aonde deverá ser implantado o projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ** possui como característica os indicadores a seguir, baseado nas normais climatológicas do DNM.

Pluviosidade média anual	2.132,1 mm
Período mais chuvoso	Março a Agosto
Período mais seco	Setembro a Dezembro
Mês de maior pluviometria	Junho
Evaporação Média Anual	1.313,5 mm
Máxima evaporação	158,9 mm Janeiro
Mínima evaporação	70,1 mm Dezembro
Temperatura média Anual	26,1° C
Média das temperaturas mínimas	21,9° C
Média das temperaturas máximas	29,3°C
Temperatura Máxima Absoluta	35°C, em 27/11/1979
Temperatura Mínima Absoluta	17°C, 22/04/1976
Umidade relativa média anual	76,8%
Período de maior umidade relativa	Março a Junho
Período de menor umidade relativa	Agosto a Fevereiro
Insolação anual	2.591,4 h
Período de maior insolação	Agosto a Março
Período de menor insolação	Abril a Julho
Pressão Atmosférica Média Anual	1.010 hPa
Nebulosidade Média Anual	5,7
Período de maior nebulosidade	Março a Julho
Direção Preferencial dos Ventos	Sul
Velocidade Média dos Ventos	3,0 m/s

### 5.2.2. Sistema de Terra

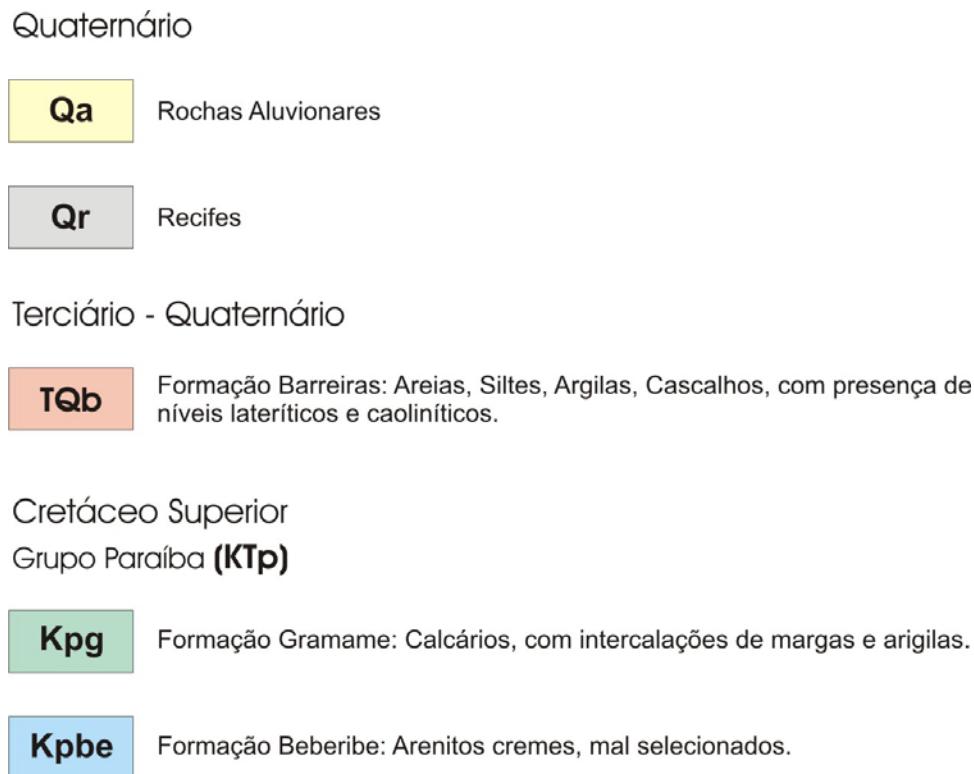
#### 5.2.2.1. Geologia

A geologia da área de influência funcional do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, relacionada ao município de Cabedelo, está condicionada pela presença aflorante dominante e exclusiva de sedimentos Quaternários fluviais e marinhos, que se geraram na evolução geológica dos terrenos e estão associados, basicamente, as mesmas

energias atuais de ondas, marés e ventos, em modificação profunda do regime fluvial do rio Paraíba e da ocupação antrópica superficial. Essas litologias estão assentadas sobre as litologias do Grupo Paraíba, do Cretáceo Superior, que possui poucas áreas atuais de afloramento, representado mais decisivamente pela Formação Gramame, com termos subordinados da Formação Beberibe, e ocasionalmente da Formação Barreiras do Terciário-Quaternário. Além dessas litologias, foram também identificados recifes relacionados ao Quaternário. Portanto, as rochas identificadas são sedimentares, evoluindo desde o Cretáceo Superior, até os dias atuais. A Representação do empilhamento estratigráfico dessas Unidades Geológicas se dá conforme ilustrado na Figura 5.2.

**Figura 5.2 – Empilhamento Estratigráfico da Área de Influência Funcional**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELO – PB



O **Grupo Paraíba** designa três Formações: a Beberibe, na base, seguida pela Gramame, ambas do Cretáceo Superior, a ainda a Formação Maria Farinha, relacionada ao Terciário. Este Grupo está estabelecido em discordância com as rochas pré-Cambrianas do embasamento cristalino, tendo sua espessura sedimentar estimada em quase 400 metros, cujo deslocamento atual se dá em direção ao oceano, sendo exibidas feições interrompidas de afloramentos, à semelhança de um sistema de falhamentos por gravidade, conjugado, o que é compatível com a sistemática de hosts e grabens, uma vez

que colidem lado a lado, elementos nitidamente diferenciados da Formação Barreiras do Terciário – Quaternário.

A **Formação Beberibe** é constituída por sedimentos areníticos e siltíticos, clásticos, de colorações cremes: amareladas e esbranquiçadas, sempre com granulometrias finas, médias e grosseiras, com grãos mal selecionados, por vezes apresentando bancos conglomeráticos, bancos carbonáticos, e níveis de argilas e caolim. A seqüência da granulometria sugere grossos na base e finos no topo da Unidade. Em todas as litologias que compreendem a Unidade, as rochas são clásticas e friáveis. Pelas características litológicas e estruturais há grande dificuldade na segregação desta Unidade para a Formação Barreiras, sendo seu estabelecimento dado com base fossilífera, através de um amonóide: *Pseudoschloebachia umbulazi*, encontrado em localidade fossilífera no próprio rio Beberibe, que faz a denominação da Unidade. Dentro do Grupo Paraíba, esta Unidade é a que possui maior espessura, sendo delimitada em torno de 300 metros. O caráter de geração da Unidade não pode ser bem determinado, havendo evidências de sedimentação terrígena, continental, pela presença dos clastos grosseiros e mal classificados, bem como de ambientes litorâneos, lagunares e estuarinos, conforme propõem as seqüências carbonáticas encontradas.

A **Formação Gramame** está representada no Grupo Paraíba por meio de um pacote de espessura estimada em 40 metros, sendo constituída por calcários margosos, com pequenas intercalações argilosas. Sua ambiência é relacionada à plataforma rasa, regredindo a ambiente litorâneo, sendo representada em termos regionais, por uma transgressão na bacia Pernambuco – Paraíba. A fauna fossilizada está bem melhor preservada, considerando a composição litológica da Unidade, havendo sido identificados amonóides: *Pachydiscus*, *Sphenodiscus* e *Pseudophyllites*; bem como foraminíferos dos gêneros *Globotrucana* e *Fallotia*.

O **Terciário-Quaternário** compreende o período de sedimentação da Formação Barreiras, que está bem distribuída ao largo da extensa franja litoral brasileira, que se estende desde o Estado do Espírito Santo até o Pará, onde se pode observar uma notável e contínua seqüência de sedimentos pouco ou não consolidados, cuja heterodoxia litológica varia desde as argilas até conglomerados, e que normalmente apresentam uma estratificação irregular e muito distinta. Pouco além dos limites da área de influência funcional do empreendimento esta seqüência é aflorante e está representada morfológicamente por feições tabulares semi planas com alturas de até 90 metros acima do nível do mar, que geralmente terminam abruptamente em falésias junto à praia, ou são descontinuadas, apresentando barreiras nas calhas dos principais rios. Estas formas estão em muitos locais, capeadas por dunas e aluviões, bem como sofrem processos de alteração pela presente ocupação antrópica, em todo caso, sempre havendo o mascaramento da Unidade. Os tabuleiros, que atingem as baixadas costeiras,

comportando-se como falésias, são constituídos por arenitos conglomeráticos com grãos e grânulos angulosos de quartzo, fortemente cimentados por hidróxidos de ferro (lateritas), o que os converte em um conjunto bastante duro e resistente. Estas falésias ocorrem principalmente na faixa litorânea, ora expostas à ação marinha atual, constituindo formações ativas ou vivas (falésias vivas), ora em posições mais elevadas, convertendo-se então nas denominadas falésias mortas, na verdade testemunhos de um nível do mar mais alto que o atual. Na região a falésia mais notável é a do Cabo Branco, à qual passa pro processo de solapamento na base, dado o avanço do mar. De uma forma geral a Unidade Barreiras pode apresentar modificações litológicas: com arenitos argilosos esbranquiçados, mal selecionados, material caulínítico e freqüentes intercalações de níveis conglomeráticos com seixos de quartzo arredondados.

O **Quaternário** está representado por duas Unidades Geológicas: as rochas aluvionares e os recifes, havendo uma pequena diferenciação no empilhamento estratigráfico de ambas, em função do recobrimento dos recifes por aluvionares, porém é consistente o fato de que ambas Unidades são Holocênicas e estão sendo geradas a cada dia.

As **Rochas Aluvionares** são sedimentos finos, inconsolidados, situados na calha do rio Paraíba, situado no limite norte da área de influência funcional e direta do empreendimento, com presença majoritária de areias, sobre os demais componentes, estes, argilas e matéria orgânica. Atualmente a disposição das aluviões de origem fluvial está completamente superposta por sedimentos marinhos, aterros e outras estruturas antrópicas, sendo imperceptível sua presença na área de influência direta, mas possível na área de influência funcional. Na face de praia, local aonde ainda se pode divisar a ocorrência dessas litologias, na ausência de ocupações antrópicas, embora sob efeitos de molhes rochosos, os sedimentos arenosos aflorantes são de origem marinha, mal classificados, ocorrem em grãos de quartzo angulosos, na escala do milímetro, em associação a grãos de feldspato, restos de conchas calcárias e matéria orgânica. Na área de influência direta, onde se assenta o empreendimento, os afloramentos são de aterros, derivados de restos de construção, inseridos na área pela Companhia Docas da Paraíba, conforme documentação nas Fotos 10, 11, 12 e 47, anexas.

Os **Recifes** são constituídos pelas mesmas areias da face de praia, cimentados por carbonatos, de provável origem marinha. Não se pode determinar com precisão o processo de geração dos recifes, sendo-lhes atribuído com mais consistência a condição de geração por litificação interna do sedimento de praia, após haver uma superconcentração de carbonato de cálcio no ambiente, num processo que à luz da geologia é considerado extremamente rápido, podendo ocorrer num prazo de 10 anos, associado, ou não à desembocadura de rios. Na costa de Cabedelo, os recifes distam até 1.000 metros da linha de praia, sendo bem alinhados no sentido norte – sul, aflorando sob o mar de forma descontínua, podendo ou não, serem colonizados por corais.

Todo o arcabouço geológico identificado em sua natureza sedimentar, pouco se presta à determinação de **Estruturas Geológicas**, como a exibição de feições falhadas, embora se asseverem indicadores indiretos de suas existências, o que seria explicado pela condição do pré-Cambirano subjacente, cujas estruturas teriam sido reativadas ainda no Terciário para que pudessem provocar efeitos na Formação Barreiras, porém desta para as areias atuais não sobraram quaisquer marcas.

#### 5.2.2.1.1. Dinâmica Sedimentar

Sendo uma região de domínio sedimentar, a dinâmica costeira atual é representada pela mobilidade das areias quartzosas da face de praia, em função das forças eólicas e correntes marinhas, onde a junção destes elementos naturais e das ações antrópicas tem apontado para o nível do mar atual, que estará passando por uma ligeira transgressão. Nesse sentido as praias a sotomar do molhe de proteção do Porto de Cabedelo, que estavam em processo de engordamento, passaram a receber influências erosivas, e receberam novos molhes para evitar perdas e garantir a continuidade da progradação da praia, o que se sucedeu efetivamente, conforme documentado nas fotografias 13 e 14, anexas.

A oscilação no nível do mar e as continuadas ações antrópicas através de um racionalismo estritamente econômico que causam profundas variações na dinâmica costeira são as principais causas dos riscos costeiros e impactos produzidos nas áreas portuárias, ou seja, na influência indireta do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**.

Os processos referentes ao transporte de sedimentos; quer seja através da dinâmica eólica ou da dinâmica costeira de transporte litorâneo envolvidos na sua evolução são interligados e interdependentes, e ambos tem direções preferenciais para norte, em sentido paralelo a linha de costa, sendo que suas formas mais visíveis são as areias praias que se estendem na forma de uma península, evoluída de uma restinga, consoante a área visitada em campo no município de Cabedelo.

A história da evolução geológica de Cabedelo, do Porto e da área que envolve o empreendimento, pode ser descrita a partir de quando, durante o Terciário Inferior, houve uma subsidência na plataforma continental proporcionando uma ingressão marinha, seguida de uma transgressão relativamente rápida ocorrida ainda nesse período, caracterizando-se por uma seqüência sedimentar com conteúdo carbonático basal e sedimentos argilosos no topo, aflorando em áreas restritas e localizadas do litoral, possivelmente atingindo a área de Cabedelo. Ainda no Terciário, após um período de intenso aplainamento, segue-se do final do Mioceno indo até o Pleistoceno, uma sedimentação continental de natureza fluvial, constituída por conglomerados, arenitos e argilas denominada de Barreiras. Esses sedimentos se depositaram sobre a superfície



recém formada e mais predominantemente sobre a superfície de erosão das litologias do Grupo Paraíba. Posteriormente os sedimentos clásticos do Barreiras foram soerguidos acima do nível do mar. Essa ascensão epirogenética Pleistocênica provocou intensa erosão e posterior sedimentação correspondente, gerando na faixa litorânea as formas tabulares, mais tarde atingidas pelo mar e que proporcionam as falésias. Discordantemente sobre os sedimentos areno-argilosos do Barreiras podem haver repousado cordões de dunas fixas, semi-fixas e móveis de idade Holocênica. Estes cordões se existentes, provavelmente se dispuseram de forma contínua, paralelos à linha de costa. A origem dos corpos dunares está relacionada ao transporte dos sedimentos de praia por ventos de direção dominante norte, como se marca ainda hoje em relação às praias ao sul de João Pessoa, onde a sedimentação atual está provocando assoreamento de praia em trecho significativo, com o conseqüente recuo do mar, sendo estes os eventos iniciais de uma nova geração dunar. Na prática, a geração anterior de dunas foi dissipada em direção ao norte, afogando a calha e foz do rio Jaguaribe, caindo na calha do rio Paraíba, e indo ao interior do continente, havendo marcas muito tênues de sua presença anterior, pois os sedimentos arenosos observados em campo estavam longe de serem polidos, como as areias de dunas o são, sendo muito mais facilmente relacionados à Formação Barreiras, ao fluxo fluvial e à sedimentação marinha recente (grãos fragmentados, angulosos, mal classificados e com biodetritos de conchas, algas e matéria orgânica) ao passo que os neo-sedimentos da praia, retidos nos molhes são nitidamente constituídos por areias praias, carregadas atualmente pelo mar, já que o fluxo eólico é interrompido na urbanização de João Pessoa, perdendo competência de arrasto. Na evolução da área, ainda na seqüência Quaternária, os sedimentos Barreiras foram também erodidos, possivelmente pelo fluxo do rio Paraíba e toda a área de Cabedelo ficou submersa. Na evolução, sobre a área arrasada, novos fluxos arenosos provocaram o afogamento da foz do rio Jaguaribe e do rio Paraíba, fazendo com que este migrasse a foz para norte, deixando em seu rastro uma ponta de areia, inicialmente estreita, na forma de uma restinga, que deve haver sido colonizada por vegetação de mangue, que auxiliou no soerguimento ainda maior da restinga, fazendo-a evoluir, até a forma peninsular, quando outras espécies vegetais terrestres passam a colonizar a área, em substituição ao mangue, deixando-a em condição semelhante à encontrada pelo homem. A evolução natural da área era no sentido de continuar a erosão ao bordo oeste do rio Paraíba, com sedimentação ao leste, o que significava progradação da faixa peninsular, sendo que as ações antrópicas na bacia do rio Paraíba, com a construção de barragens e interdição do fluxo hídrico natural, associada à urbanização da cidade de João Pessoa, interromperam estes processos naturais, reduzindo os efeitos dessa progradação. A construção do Porto de Cabedelo e, principalmente de seu molhe de proteção, adentrando ao mar, contribuíram para estabilização geológica da área, sem, no entanto evitar efeitos erosivos na margem oeste do rio, desta forma a tendência natural era de alargamento da foz, em direção ao noroeste, até Lucena e conseqüente redução na profundidade do canal fluvial.

Esses efeitos logo sensíveis no Porto, receberam obras antrópicas de aprofundamento do canal de acesso ao Porto, que proporcionaram ao rio uma calha de escoamento permanente, reduzindo os riscos de erosão na margem oposta.

A seqüência evolutiva da área pode ser compreendida nos tópicos seguintes, bem como nas ilustrações da Figura 5.3, desenvolvidas sob a base cartográfica das imagens de satélite da EMBRAPA.

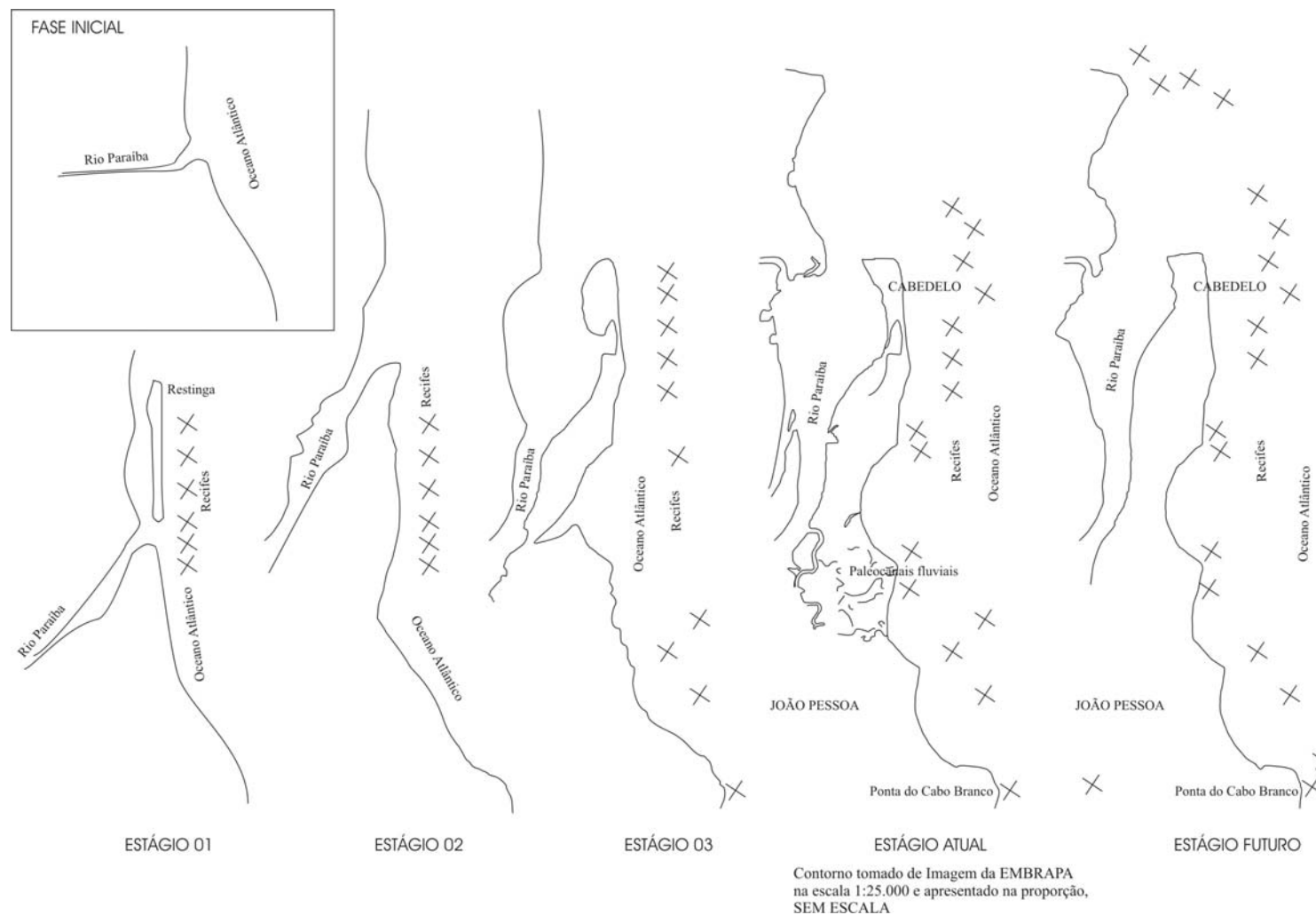
- As aluviões fluviais representadas por argilas, areias finas e médias, têm sentido de deslocamento univariável, dirigido de sul para norte ao longo da calha do rio Paraíba.
- Esses sedimentos são originados pela desagregação das rochas preexistentes, e transportados pelas correntes fluviais anualmente.
- As atividades agrícolas na bacia hidrográfica afluenta são significativas em montante por terem predomínio de cultivos de ciclo anual, o que maximiza a mobilização de solos.
- Nessa situação de montante há agravamento pela maior declividade morfológica o que facilita os processos de arrasto com as chuvas.
- O canal principal dos rios na bacia hidrográfica do Paraíba está bem encaixado no terreno, denotando estabilidade, porém as bacias afluentes têm forte potencial de escoamento, embora atenuados por barragens que lhes reduzem a competência e as forças de arrasto.
- A redução no escoamento fluvial vem a impedir o transbordo das águas nas proximidades da foz do Paraíba, bem como o transporte dos sedimentos mais grosseiros, fazendo com que o oceano venha a receber somente particulados finos, lamosos, bem como com maior participação de matéria orgânica.
- A perda de competência fluvial também vem proporcionando interrupção na migração de foz dos rios, bem como na redução do extravasamento marginal.
- Este deslocamento provocou acúmulos aluvionares no passado, entre cada período de cheia, deixando manchas aluvionares além das margens do rio. A dinâmica nesse caso se deu quando as águas do rio extravasavam lateralmente ocupando áreas de várzeas, e deixando em seu refluxo os particulados finos depositados. Parte dessas áreas, ainda intactas, estão colonizadas por vegetação de mangue.
- Nas vizinhanças do empreendimento a urbanização é predominante, tendo sido observados exemplos de adensamento intensivo, o que também favorece a

desagregação do solo e sua lixiviação com as chuvas, bem como uma menor taxa de infiltração das águas e maior escoamento superficial, desencadeando novos processos sedimentológicos.

- Com a diminuição da penetração das águas está se dando maior rapidez ao processo de elevação dos terrenos. Essa elevação e a redução na dissipação fluvial provocam também retração nas penetrações de marés, pela emersão das terras.
- Como consequência direta desse processo é de se esperar uma diminuição das coberturas da vegetação de mangue, com perecimento natural de indivíduos. Este perecimento, normalmente se dá, pela perda de competência das águas flúvio-marinhas em encobrir os terrenos marginais. Como resultante pode haver elevação temporária da salinidade local e depois sua redução posterior.
- O perecimento do mangue deverá se dá da terra para o rio, em sentido leste – oeste, porém nesse mesmo sentido o canal do rio deverá recuar, implicando na colonização da vegetação de mangue. Assim, essa fisionomia vegetal deverá apenas migrar, mantendo área de ocupação territorial similar a atual.
- Como resultante de todo esse processo há baixa erosionabilidade e forte assoreamento sobre os terrenos da foz do rio Paraíba, o que poderá a vir a impactar com o Porto de Cabedelo.
- Os efeitos ao longo do litoral são derivados das ocupações ao sul, e após a construção do Porto de Cabedelo e seu molhe, as praias já passaram por uma fase de acumulação, seguida por uma fase de perda, sendo agora inserida nova fase de acumulação com os pequenos molhes praias.
- As praias de Cabedelo estão em processo atual de progradação. Isso significa aumento da faixa arenosa em direção ao mar.
- A continuidade da acumulação arenosa nas praias está próxima de provocar o *by pass* de sedimentos no molhe de proteção do Porto.
- Uma solução segura para proteger o Porto, evitando assoreamento de seu canal navegável, é a ampliação do seu molhe em direção ao mar.

**Figura 5.3 – Esboço da Evolução da Península de Cabedelo**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB



### 5.2.2.2. Geomorfologia

O relevo na bacia hidrográfica do rio Paraíba apresenta altitudes de até 800 metros em suas cabeceiras na Borborema, mas que não ultrapassam os 200 metros na Depressão Sublitorânea, indicando que se trata de uma região baixa, com superfície colinosa de relevo suave ondulado e ondulado, tendente a plano nas proximidades do litoral, drenada por rios intermitentes e perenes, com vales apertados em montante e abertos em jusante e com profundidades variáveis entre as duas situações.

A área de influência direta do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ** e mesmo a sua área de influência funcional, na península de Cabedelo, apresentam relevo plano, com cotas inferiores a +10 metros, incluindo inúmeros pontos abaixo da cota +6 m, como nas proximidades do cemitério de Cabedelo, e mesmo ao redor da cota +3 m, como na praia do Bessa em João Pessoa, e no próprio local do empreendimento. Somente na parte continental além da área de influência funcional foram observados relevos ondulados, com declividades fortes, mas sem formação de superfícies abruptas, o que é compatível à geologia de horsts e grabens aventada, cujos ápices estão encobertos por sedimentos inconsolidados em região tropical, ou seja, as condições endógenas geram a base de atuação das forças exógenas que fazem o controle e evolução da morfologia.

Dentro deste padrão regional, ao bordo contrário do rio Paraíba, na mesma latitude da área do empreendimento, o regime pluviométrico é originador de torrentes que causam forte dissecação do relevo e fazem o adensamento da malha de drenagem no entorno das colinas, gerando vales apertados em 'V' ou 'U', com profundidades de até 40 metros. Como os vales são muito recurvados, resulta que sejam poucos os trechos retilíneos e sempre haja uma busca de um novo leito de drenagem pela atuação do gradiente de corrente sobre as margens. Em todo caso pelas elevadas cotas das posições marginais em relação ao leito, os cursos d'água não têm capacidade de progradarem de seus leitos atuais, impelindo que os mesmos sejam aprofundados cada vez mais. Dentro desse sistema de dissecação e em contato com as rochas sedimentares, que se sujeitam à ação hidráulica local, geram-se pequenos desvios de curso e mesmo pequenas cascatas.

O padrão geomorfológico regional, como resultado do clima e da geologia tem nítida tendência a estágio inicial de dissecação, ou seja, a tendência futura da área é perder sedimentos, aumentar a declividade e geração de superfícies abruptas, sendo essa condição tanto mais acentuada quanto mais forem realizadas práticas agrícolas de dissecação, como a aragem de terras em sentidos perpendiculares às curvas de nível. Mesmo assim, a área do Porto de Cabedelo (a leste desses eventos) não será receptora de todas essas perdas, uma vez que o rio Paraíba se insere entre ambas e interfere na distribuição desses sedimentos, ainda que a área de influência direta seja também uma

área de acumulação, porém com causas mais diretamente ligadas ao oceano e à perda de competência fluvial do rio Paraíba.

O município de Cabedelo conta com características de uma geomorfologia plana, como resultado da evolução de uma restinga arenosa, acrescida marginalmente ao oeste pela progradação da vegetação de mangue, e pelo recebimento ao leste de areias marinhas praias, constituídas essencialmente por grãos de quartzo, ou seja: é o resultado de uma área de acumulação fluvial em uma planície litorânea costeira, inserida em um meio regional onde as diferenças de altitudes são inferiores a 100 m.

O quadro da compartimentação morfológica da área é produto da sua conformação geológica sedimentar, delimitada pela presença oceânica, tendo interferência de fatores climáticos e de fatores antrópicos, mas todos localmente subordinados à planície flúvio-marinha do rio Paraíba. Assim gerou-se em Cabedelo as Unidades Geomorfológicas de Planície Flúvio-Marinha e Planície Litorânea, cuja descrição seguinte se faz de acordo com as características mais marcantes e com as relações que promovem com os demais sistemas hídricos, geológicos, pedológicos e de vegetação, tendo ainda a descrição da Unidade Geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros que predomina ao redor de Cabedelo e exerce forte influência sobre o território municipal, principalmente como área fonte.

Na morfologia atual predominam os fatores exógenos sobre os endógenos na evolução do relevo, sendo que a falta de grandes cheias no rio Paraíba resultaram na atenuação da dinamicidade, desta forma, os efeitos de marés e as forças eólicas sobre a planície litorânea formam a dinâmica atual mais marcante sobre a área municipal, se dando exatamente no litoral, a sotomar da área do projeto. Independentemente das Unidades, as formas erosivas de origens antrópicas atuaram sobremaneira nas faixas marginais do rio Paraíba, notadamente com a atividade agrícola canavieira que se deu à montante no rio.

Para o rio Paraíba, seu desaguar atual é típico de um curso d'água de baixa competência, pois inflecte para norte, barrado pela área peninsular e deixa à retaguarda vasta várzea meândrica, devendo também ser considerada a presença de recifes junto a sua foz como incentivadores dessa perda de competência; de toda forma a contenção no regime de escoamento do rio junto à sua foz se dá pela pujança da dinâmica litorânea, através da deriva das águas oceânicas junto à costa, que vai de sul para norte, sendo este também o sentido preferencial das correntes eólicas ao nível do solo.

A área do empreendimento embora marginal ao rio Paraíba, também o é em relação ao oceano, portanto não ficando confinada pela bacia hidrográfica, sendo toda sua evolução esperada em sentido do oceano, mesmo com mais competência do que o rio, uma vez que há o molhe de proteção do Porto de Cabedelo, impedindo a evolução de sua margem fluvial, que foi estabilizada antropicamente. Ao bordo do mar, a evolução também não se espera sem interferência antrópica, uma vez que as instalações físicas do Porto e mesmo

da cidade de Cabedelo devem ser protegidas no caso de um avanço do mar, o que de fato se deu com a construção de pequenos molhes de pedras presas em gabiões, cujos efeitos de retenção arenosa e progradação da praia foram alcançados com pleno êxito.

#### 5.2.2.2.1. Tabuleiros Costeiros

Os Tabuleiros Costeiros correspondem a Unidade Geológica da Formação Barreiras, sendo representados por formas tabulares niveladas pelo topo em morfologia de ondulações leves, suavemente dispostas sobre o terreno. Nessa condição as diferenças de cotas são baixas, acentuadas somente em função de elementos morfológicos, como calhas de drenagens. Nessa Unidade a dissecação da drenagem varia entre média e forte, consoante o poder fluvial de cada curso d'água que lhe entalhará mais ou menos, em função também de seu regime de escoamento. Pela natureza sedimentar e níveis de permeabilidade e porosidade das rochas que lhe compõem, essa Unidade gera normalmente vales de fundo plano ou suavemente chatos, com grandes espaçamentos entre as drenagens.

Na área de influência direta do empreendimento os tabuleiros estão no limite do contato com a planície litorânea. Os tabuleiros apresentam solos de superfície arenosos e pobres, com vegetação herbácea com predomínio de gramíneas, e matas que são representadas pelos remanescentes da Mata Atlântica, ocorrendo junto aos vales. A instalação de destilarias de álcool e o desmatamento para o plantio de cana-de-açúcar modificaram a paisagem formando as várzeas nas Planícies Aluviais.

Junto ao litoral os tabuleiros geram as formas das espetaculares falésias, identificadas ao sul e norte da área de influência direta, bem como mais interiorizadas e mais distantes do mar, nestes casos ainda encobertas por farta vegetação, marcando um nível pretérito da face de praia. As falésias mais proeminentes identificadas estão em Cabo Branco e se encontram em processo atual de solapamento pela base, quando da continuidade na incidência das ondas do mar. Dada a resistência da rocha, não se formam reentrâncias e há exibição de grandes 'paredões desnudos' com cerca de 20 metros de altura.

#### 5.2.2.2.2. Planície Litorânea

A Planície Litorânea se faz pela junção das faixas praias, com o berma e a zona de retaguarda. Não foram identificados elementos dunares, sendo ressaltado que na acepção geomorfológica: duna significa tão somente depósitos de areias em transporte por forças eólicas. Assim, quando em sua introdução ao interior em que são recobertas por vegetação, não podem mais ser definidas dunas, embora essa tenha sido sua forma geológica de acumulação. Na evolução da área, e no afogamento da foz dos rios, que

provocou sua migração para norte, como no caso do rio Paraíba as dunas ocorreram no passado, provavelmente em alinhamentos paralelos, sendo suas marcas já quase que completamente dissipadas pelos ventos, pois não se divisam acumulações de areias com características de arrasto pelo vento, que seriam, pelo menos, equigranulares e polidas.

No município de Cabedelo a Planície Litorânea assume a forma de uma península, evoluída de uma restinga, alongada na direção norte - sul, quando faz contato com as demais terras continentais nesse sentido de deslocamento. A Planície passa a sofrer influência do rio Paraíba que tende a capturar as partículas de areia em transporte e novamente despolas ao mar. Assim, de leste para oeste, há um alargamento da Unidade em direção ao interior do continente, somente fora da península. Com estas características, tanto junto à foz do rio Paraíba, quanto demais rios, há um constante afogamento por sedimentos eólicos e geração de barras que migram em função do maior ou menor aporte, ou do domínio fluvial ou ainda dos efeitos das marés e deriva combinados ou não com arrecifes praias.

Os recifes ocorrem a uma distância entre 0 e 1000 metros da face de praia, sendo algumas vezes colonizados por corais. Nestes corpos se dá toda a rebentação das ondas na baixa-mar, uma vez que são submersos na preamar, quando as ondas incidem sobre o continente, ou seja sobre as falésias, quando existentes, como em Cabo Branco, ou até atingir os bermas, como nas praias francas, como em todas de Cabedelo e da península. Ao longo de todas as situações foram notados efeitos erosivos de marés além do berma, sendo alguns atenuados, ou mesmo corrigidos por ações antrópicas, como a construção de molhes de proteção da costa.

De uma forma geral toda a planície é estreita, mantendo algo em torno de um a dois quilômetros desde o mar, em direção ao continente, retidos pelos Tabuleiros Costeiros de retaguarda, quando estes se encontram mais próximos ou afastados do Oceano, respectivamente, o que impede a progradação da planície Litorânea para o interior, bem como ao se distanciar do litoral as forças eólicas perdem competência, tanto pelo enfrentamento da vegetação como pela maior variabilidade esperada no sentido do deslocamento, além do que a presença da ocupação antrópica é completamente impeditiva desta penetração.

#### 5.2.2.2.3. Planície Flúvio-Marinha

A planície flúvio-marinha do rio Paraíba, se desenvolve desde a retaguarda da restinga peninsular e arrecifes da planície litorânea, até cerca de 50 quilômetros continente adentro. Nesta condição a calha do rio assume formato meândrico a anostomosado que vai decaindo de intensidade do oceano para o interior, denotando estabilização fluvial no sentido inverso, resultando que a componente fluvial das águas esteja já bem



subordinada à componente marinha. Com estas características o modelamento do relevo pela presença do rio no trecho, foi diminuído de montante para jusante.

A maior parcela desta planície não chegou a ter aproveitamento econômico intensivo. Nas zonas que tiveram aproveitamento esses foram pequenos, ampliando-se a medida em que se afastavam do litoral, com a perda da salinidade das águas. Nesses trechos se promoveram desmatamentos e nivelamentos dos terrenos marginais ao rio, bem como estas ações devem ter fornecido grandes cargas de particulados ao leito fluvial, gerando assoreamentos diversos e reduzindo as características naturais da anastomose, resultando na forma atual dos contornos do rio, que mantêm meandros abandonados. Essa situação é tão mais intensa quanto maior é o crescimento urbano de João Pessoa e da própria Cabedelo.

A restrição à ocupação das faixas de proteção permanente do rio, com interrupção das atividades não deve interagir contrariamente ao sistema local, uma vez que o rio Paraíba já tem pequeno potencial de escoamento fluvial, comparativamente ao seu potencial natural. Desta forma dificilmente serão rompidos os canais de escoamento atuais por estes meios e alargados os meandros atuais. A subjugação é possível somente nas proximidades da foz do rio, em função de forças derivadas dos sistemas associados à planície litorânea.

Na Planície Flúvio-Marinha além do próprio rio Paraíba, outras drenagens ligadas diretamente a ele (gamboas) são também encontradas, todas gerando entalhe no relevo e em constante risco de assoreamento pela perda de competência hidrodinâmica do rio, onde as inundações periódicas que as sujeitaram no passado geram atualmente planos de barras interiores e formação de alagados pela pluviometria, podendo resultar em áreas de complexos vegetacionais de várzeas completamente vinculados a geomorfologia; em lugar de manguezais cujos solos apresentam em momento elevadas concentrações de sais, os quais favorecem o desenvolvimento de flora halófila.

### **5.2.2.3. Pedologia**

Na área de influência funcional do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ** os solos foram alterados sucessivamente ao longo dos tempos, notadamente após a ocupação antrópica. Originalmente a área territorial municipal assomava apenas duas classes de solos: os indiscriminados de mangue, predominando no bordo oeste da península; e as areias quartzosas marinhas, predominando nas porções não ocupadas por mangues. Atualmente essas duas classes ainda coexistem, porém ambas alteradas, sendo as maiores alterações em relação à composição das areias quartzosas marinhas, que receberam novas contribuições de outras areias, assim como de aterros diversos, bem como os solos indiscriminados de mangue, que tiveram suas áreas de afloramentos

reduzidas em função da ocupação urbana, bem como por evolução natural com a perda de salinidade em função do seu soerguimento, quando migram para vertissolos e outras classes aluviais, que recobrem pequenos trechos de calhas de drenagem fluvial, sem ou com reduzida contribuição salina.

Regionalmente há um nítido predomínio do Podzólico Vermelho-amarelo Latossólico distrófico, com contribuições subordinadas de outras classes. Para caracterização pedológica ressalta-se que como no levantamento de campo não foram efetuadas análises de solo, tomaram-se dados analíticos de Souza et al., conforme Volume 23 do Projeto Radambrasil, sendo localmente detalhados em função das visitas de campo.

Na área de influência direta do empreendimento, ou seja, na zona portuária, basicamente não ocorrem solos, uma vez que a área é encoberta completamente por aterros e ocupação antrópica impermeabilizante. As principais manchas de solo estão apresentadas e discriminadas nos títulos seguintes.

#### 5.2.2.3.1. Podzólico Vermelho-Amarelo Latossólico Distrófico

Os Podzólicos Vermelhos-Amarelos Latossólicos Distróficos formam uma classe caracterizada por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte **B** textural, com significativa diferença entre os horizontes **A** e **Bt**, cujas classes estruturais, quando diferentes são expressas sob a forma de fração. A dominância de argilas do grupo 1:1 e sesquióxidos na fração coloidal dos podzólicos caracterizados atribuem-lhes o caráter de argilas de atividade baixa (Tb), evidenciado pelos valores inferiores a 24 m/E100g de argila para a capacidade de troca de cátion (T), após correção para carbono, comuns a estes tipos de solos, que tem percentagem de saturação de bases inferior a 50, e normalmente apresentam quantidades significativas de minerais primários facilmente decomponíveis, os quais constituem fontes de nutrientes para as plantas. Normalmente os solos Podzólicos encontram-se em estreita associação com as litologias cristalinas da geologia regional, expandindo-se constantemente para o litoral, e neles o padrão de drenagem assume formas dendrítica características.

Esta classe de solos encontra-se distribuída na faixa situada além das Areias Quartzosas Marinhas, em direção ao interior, e sempre situados ao sul da calha do rio Paraíba, e neles podem ser divisadas as presenças de lagoas, o que leva a consideração de que nesse ambiente pedológico se dá o melhor nicho específico para geração desses corpos d'água. A diferenciação com os tipos de solos Eutróficos se faz pela fertilidade natural baixa, com saturação de bases menor que 50%, nos solos Distróficos e superiores a esse percentual nos Eutróficos, o que lhe aponta com fertilidade natural média a alta. A condição latossólica se faz em função do horizonte **B**, apresentar aumento pouco expressivo da argila em relação ao horizonte **A**. Morfologicamente a condição latossólica

impõe uma estrutura maciça, desfazendo em granular forte pequena ou muito pequena. A consistência úmida é friável ou muito friável e o intemperismo é visível com a substituição da fração argila por óxidos de ferro e de alumínio.

#### 5.2.2.3.2. Solos Indiscriminados de Mangues

Estes solos ocorrem em estreita associação aos Solonchak Sódicos, sem que seja possível segregar-lhes a individualidade em campo sem um trabalho mais detalhado. Como características originadoras da Unidade, estão à ausência da identificação de horizontes num perfil, o enlameamento constante, que lhes faz habitat de caranguejos, da vegetação de mangue, e da presença acentuada de matéria orgânica. Os Solos Indiscriminados de Mangues são solos halomórficos, mantendo elevados teores de sódio trocáveis e salinidade. Esta Unidade está também sempre associada à Planície Flúvio-Marinha do rio Paraíba. Além da alagabilidade natural que se sujeitam esses solos de terras baixas, há uma drenabilidade muito fraca, tomada da impermeabilidade do substrato, fazendo com que em épocas de elevada insolação e pouca pluviometria observem-se crostas salinas em superfície, o que lhes impõe uma grande limitação quanto ao aproveitamento agrícola.

#### 5.2.2.3.3. Areias Quartzosas Marinhas

As Areias Quartzosas Marinhas estão associadas à Unidade Geomorfológica da Planície Litorânea, sendo caracterizadas tecnicamente como solos não hidromórficos, de fertilidade natural muito baixa, mesmo gerando solos profundos, mas excessivamente drenados. Pode ser observado o horizonte **A**, mas não o **C**, sendo o horizonte **A** fracamente desenvolvido, de cor cinza-escuro, matriz 5YR, com grande influência de matéria orgânica. A textura é areia e a estrutura mostra-se em grãos simples, possuindo muitos poros pequenos e médios, grande consistência solta, composição não plástica e não pedregosa. Sob vários aspectos apresentam limitações ao uso agrícola, muito embora possam ser aproveitadas com culturas de coco e caju.

#### 5.2.2.3.4. Areias Quartzosas Distróficas

As Areias Quartzosas Distróficas são solos que podem se compreender derivados de duas origens distintas; a primeira relativa a penetrações anteriores de areias marinhas de dunas no continente, e a segunda ligada à evolução de solos da Formação Barreiras, que parece predominante nas áreas visitadas ao oeste do rio Paraíba e em parte do município de João Pessoa.

Os solos originários de Areias Quartzosas Distróficas são solos profundos, não

hidromórficos, muito porosos e permeáveis, o que gera drenabilidade excessiva, acentuada pela pequena ou insignificante participação de argilas em suas seções. As características técnicas desses solos incluem baixa soma de bases e muito baixa saturação de bases, decorrendo daí uma baixa fertilidade natural. Em campo, nem sempre é possível identificar o horizonte **A**, que é, quando encontrado pouco espesso, normalmente do tipo fraco, e as vezes moderado. Um horizonte **C** presente lhes faz a diferenciação das Areias Quartzosas Marinhas, sendo possível divisar também níveis **C1**, **C2** e **C3**, com espessura normalmente superior a 200 cm. As cores tem matizes 10YR e 5YR, bruno, bruno-claro-acinzentado, bruno-avermelhado-escuro e bruno-escuro, valores de 3 a 6 cromas e cromas de 2 a 3. A estrutura mais comum é fraca a muito fraca, pequena a média, granular ou grãos simples, e o grau de consistência é de solto a macio, quando seco, e solto a muito friável, quando úmido, e não plástico e não pegajoso, em solo molhado. A utilização agrícola destes solos é limitada, principalmente porque mantêm baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água e nutrientes e pela própria textura arenosa.

#### 5.2.2.3.5. Vertissolos

Os Vertissolos e Solos Aluviais ocorrem associados aos demais tipos de solos encontrados, mantendo características de uma faixa de transição entre cada um deles, ou seja, mantêm aspectos que lembram um recuo de solos mais ligados às condições Flúvio-Marinhas, derivadas pela calha do rio Paraíba e continentais, pela penetração de frentes de erosão da Unidade Geológica Barreiras, no caso, também a Unidade Geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros, mantendo ainda associação de recobrimento por Areias Quartzosas Marinhas, provenientes da mobilidade das antigas Dunas, quando mais próximos ao litoral. Em uma seção tipo, os Vertissolos ocupam fundos de lagoas e leitos de riachos e são tão mais presentes quanto mais distantes do oceano, o que lhes dá a característica de serem ligados a processos de acumulação eluviais, podendo gerar depósitos econômicos de minerais de argila, sendo assim muito procurados para instalação de indústrias cerâmicas, sendo estas pouco representativas na área visitada, provavelmente devido às pequenas acumulações, bem como pela associação aluvial, cuja componente arenosa faz refluir o interesse no aproveitamento das argilas. Tecnicamente podem-se descrever os vertissolos como solos não hidromórficos, argilosos, com drenagem imperfeita, o que proporciona fendilhamento na ausência de umidade e presença de insolação, gerando assim as conhecidas gretas de contração, características da semi-aridez nordestina. Essas condições lhes fazem muito susceptíveis ao erosionamento, porém lhes garantem uma fertilidade natural algo elevada, sendo sensível seus usos em agricultura, mesmo que com riscos de salinização, pela baixa permeabilidade.

### **5.2.3. Sistema de Água**

#### **5.2.3.1. Recursos Hídricos Superficiais**

A bacia hidrográfica do rio Paraíba drena uma área aproximada de 32% do território paraibano, com cerca de 20.000 km<sup>2</sup> conformando-no estado da Paraíba abaixo da latitude 6°52'30" sul e entre as longitudes 34°45' e 37°20' a Oeste de Greenwich, limitando-se ao norte com as bacias hidrográficas dos Rio Piranhas e Curimataú, em posição de montante, com a bacia do rio Mamanguape em médio curso e com o rio Miriri, em baixo curso, na posição de jusante. Ao sul o limite se dá com a bacia hidrográfica do rio Gramame já em jusante. Nas duas conduções de jusante, outros pequenos corpos d'água separam as bacias. O escoamento do rio Paraíba vai de oeste para leste com desaguar no Oceano Atlântico, tendo uma contribuição média, segundo o Projeto Radambrasil, de 77.620 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/ano. Seu principal rio, que dá nome a bacia hidrográfica é o próprio rio Paraíba, de regime perene, que nasce na microrregião do Agreste da Borborema na serra do Jabitacá, no município de Monteiro, com o nome 'do Meio', passando a Paraíba quando recebe as águas do Sucurú e Umbuzeiro. Sua mais alta vertente é o pico da Bolandeira a 1.079 metros de altitude. O Paraíba desemboca no Município de Cabedelo. A bacia hidrográfica do rio Paraíba recebe contribuições de importantes cursos d'água como os rios Gurinhém, Ingá, São Pedro, Soledade, Taperoá, Sucuru e Monteiro, dentre outros menos significativos, drenando 78 municípios paraibanos, incluindo cidades como: Monteiro, Sumé, São João do Cariri, Soledade, Boqueirão, Campina Grande, Ingá, Itabaiana, dentre outras, e mantendo um curso máximo de aproximadamente 280 km de sua foz até as cabeceiras.

O rio Paraíba nasce recebendo as águas escoadas da Serra dos Cariris Velhos ao sul do município de Monteiro, a mais de 800 metros de altitude. Tem seu alto curso sobre o Planalto da Borborema, onde ocorre aproximadamente na direção oeste-leste, até o município de Boqueirão, onde inflecte para sul e toma a direção nordeste até o mar, recebendo todas as águas da região. De uma forma geral a BH do rio Paraíba é constituída por uma rede hidrográfica com tendência ao tipo angular, porém dendrítica em grande escala.

Quanto à hidrologia, a área de implantação do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, na prática não pertence a nenhuma dessas bacias hidrográficas, dada sua condição litorânea e de escoamento direto das águas ao mar, sem passagem por qualquer curso fluvial.

Com relação à qualidade da água dulcícola no sistema fluvial do rio Paraíba, os resultados das análises físico-químicas realizadas pela CAGEPA, relativas ao ano de 1998, representativos do município de Boqueirão estão apresentados no Quadro 5.5. De acordo com essa análise os valores dos parâmetros físico-químicos da água, não se

encontravam dentro dos padrões exigidos para a Classe 2, da Resolução CONAMA n.º 20, de 18 de junho de 1986, havendo alterações substanciais no padrão de Cor e Coliformes. A alteração nos indicadores denota ser um indicativo da contribuição de atividades agrícolas e mineração que se desenvolvem fortemente na bacia hidrográfica afluyente.

### **Quadro 5.5 – Indicadores de Qualidade de Água na Bacia do Rio Paraíba**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELO – PB

<b>Parâmetros</b>	<b>Unid.</b>	<b>Valores</b>
Cor (PT-CO)	mg/l	120
Turbidez	NTU	36
pH	-	8,5
Oxigênio Consumido	mg/l	8,7
Alcalinidade Total ( $C_aCO_3$ )	mg/l	338
Coliformes Totais	NPM/ml	2.400

Fonte: CAGEPA

Ressalta-se que com o grande desmatamento que se sucedeu na área de montante da bacia hidrográfica provocaram a exposição direta dos solos aos agentes intempéricos, e deve estar havendo um maior escoamento superficial em detrimento de uma maior infiltração, gerando assim alteração, para menor, na contribuição das águas subterrâneas para a superfície. O prolongamento desta condição poderá vir a alterar o regime de escoamento de rios e riachos locais, caso haja aumento das taxas de erosão e no escoamento superficial, ambos alimentando-se simultaneamente. De toda a forma essa alteração no regime de escoamento deve se dar muito lentamente para os padrões de tempo humanos. Esse mesmo processo também contribui para aumentar a carga de particulados em transporte, sendo que dentro de uma seleção, já que os rios são barrados, ensejando que apenas os particulados mais finos consigam sobrepor os barramentos, ficando os grossos retidos.

A açudagem na Bacia Hidrográfica é uma constante e de acordo com o Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais da Paraíba, essa presença inclui acumulações significativas, como os barramentos inseridos no Quadro 5.6, distribuídos pelo curso do rio, e de acordo com a projeção de setembro de 2003, caracterizando a perda de competência fluvial.

**Quadro 5.6 – Açudagem na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELO – PB

Locação	Açude	Município	Capacidade Máxima (m <sup>3</sup> )
Alto Curso	Bichinho	Barra de S. Miguel	4.574.375
	Bom Jesus	Carrapateira	343.800
	Camalaú	Camalaú	46.437.520
	Campos	Caraúbas	6.594.392
	Cordeiro	Congo	69.965.945
	Epitácio Pessoa	Boqueirão	450.421.552
	Ouro Velho	Ouro Velho	1.675.800
	Pocinhos	Monteiro	6.789.305
	Poções	Monteiro	29.861.562
	Prata	Prata	1.308.433
	Santo Antônio	São Seb. Umbuzeiro	24.424.130
	São José (Monteiro)	Monteiro	1.311.540
	São Domingos	São Domingos do Cariri	7.340.440
	São Paulo	Prata	8.455.500
	Sumé	Sumé	36.800.000
	Serrote	Monteiro	5.709.000
Médio Curso	Acauã	Itatuba	253.142.247
	Gavião	Fagundes	1.450.840
	José Rodrigues	Campina Grande	22.332.348
	Milhã	Puxinanã	649.921
	Rch. Santo Antônio	Boqueirão	6.834.000
	Serra Velha	Itatuba	689.800
Baixo Curso	Chã dos Pereiras	Ingá	1.766.100
	São Salvador	Sapé	12.627.520
	Mares	João Pessoa	2.136.637
	Olho D' Água	Mari	868.320

Fonte: SEMARH / LMRS-PB

**5.2.3.2. Recursos Hídricos Subterrâneos**

Afora os recursos hídricos superficiais a área também tem acumulação de águas subterrâneas em aquíferos sedimentares do tipo livre, situados no pacote sedimentar aluvionar, em rochas do Grupo Paraíba ou na Unidade Barreiras e em aquíferos fissurais situados nas rochas do embasamento subjacente, como podem ser observados os principais parâmetros no Quadro 5.7, tomados do Projeto Radambrasil para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba. Dadas a condição climática e morfológica da área, as precipitações que se concentram num dado período do ano, escoam livremente em

subsolo indo fazer a contribuição à superfície em ressaltos morfológicos por todo o ano, o que gera o regime perene de escoamento nos rios e riachos, embora este regime esteja sujeito a alterações de volumes sazonais, dadas possíveis anomalias climáticas que podem proporcionar baixas contribuições das chuvas, o que evidencia a pequena espessura do pacote sedimentar e garante a juvenilidade das águas subterrâneas locais.

### **Quadro 5.7 – Parâmetros das Águas Subterrâneas por Unidade Aquífera na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB

<b>Parâmetros</b>	<b>Unid.</b>	<b>Aluvião</b>	<b>Barreiras</b>	<b>Beberibe</b>
Transmissividade	(m <sup>2</sup> /seg)	$3,0 \times 10^{-3}$	$4,0 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-6}$
Permeabilidade	(m/seg)	$6,0 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-7}$
Coeficiente de armazenamento	(S/U)	$5,0 \times 10^{-2}$	$12,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-7}$
Vazão de escoamento natural	(m <sup>3</sup> /ano)	$5,4 \times 10^6$	$16,5 \times 10^4$	$3,0 \times 10^2$
Reserva permanente	(m <sup>3</sup> /ano)	$12,1 \times 10^7$	$24,1 \times 10^8$	$1,3 \times 10^2$
Reserva explotável	(m <sup>3</sup> /ano)	$4,0 \times 10^7$	$8,0 \times 10^8$	$0,5 \times 10^2$
Potencial hidrogeológico	-	Bom	Bom	Bom

Fonte: Nascimento et alii (1981) PROJETO RADAMBRASIL

O domínio regional representado pelos sedimentos da Formação Barreiras caracteriza-se por uma expressiva variação fasciológica, com intercalações de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos variáveis de acordo com este contexto. Essas variações induzem potencialidades diferenciadas quanto à produtividade de água subterrânea e conferem ao domínio da Formação Barreiras características de um aquífero, ou seja, uma formação geológica que possui baixa permeabilidade e transmite água lentamente, não tendo muita expressividade como aquífero. Apesar disso, em determinadas áreas, sua exploração é bastante desenvolvida. Ainda no contexto do domínio hidrogeológico sedimentar do município de Cabedelo, as areias praias interiorizadas destacam-se como unidade geológica de alta potencialidade aquífera, embora a condição de suas águas seja salina.

Quanto mais em montante na bacia, os depósitos aluvionares, representados por sedimentos areno-argilosos recentes que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, apresentam uma melhor alternativa como manancial, tendo uma importância relativamente alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semi-áridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas nas captações.

No município de Cabedelo onde se insere a área do empreendimento já no baixo curso da



bacia hidrográfica os fácies litológicos dominantes são os sedimentos alúvio-eluvionares, relativos à acumulação fluvial das calhas dos rios; e praias, derivados de antigas dunas e da acumulação marinha. Nessa posição as rochas alúvio-eluvionares não se prestam como aquífero em função de sua pouca espessura e das penetrações de frentes salinas, já em contrapartida e em virtude de sua heterogeneidade litológica, mesmo o aquífero Barreiras possuindo características hidrodinâmicas que variam ponto a ponto, permite-se ao abastecimento subterrâneo através de captações em poços tubulares e cacimbas, pouco além da área de influência funcional do empreendimento, porém, na verdade, quanto à qualidade das águas, o aquífero Beberibe é o mais importante dentro de sistema regional. Os fluxos de água subterrânea têm sentido em direção paralela aos rios que banham a área, e que possuem suas desembocaduras para o mar.

A relação água superficial versus água subterrâneas apresenta grande valor no que diz respeito à quantidade e qualidade (maior quantidade de escoamento, melhor a qualidade). As concentrações hidroquímicas para o aquífero Beberibe, não são nocivas ao consumo humano, embora o município de Cabedelo possa apresentar dureza total com concentração acima de 200 mg/l, o que faz as águas muito duras e não aliviar a sede nas pessoas. Para o aquífero Barreiras, a dureza total, também aparece ainda com maior concentração, porém, qualitativamente, para o consumo humano, as águas do aquífero Beberibe são melhores que as do aquífero Barreiras, porém para sistemas de irrigação as águas do aquífero Barreiras apresentam-se mais adequadas que as do aquífero Beberibe.

### **5.2.3.3. Recursos Hídricos Oceânicos**

O município de Cabedelo compreende parte do Oceano Atlântico, em sua porção sul equatorial, caracterizado por sua forma curvilínea ascendente de sul a norte. Na faixa tropical, nas latitudes de localização da foz do rio Paraíba, as águas têm como características uma elevada salinidade, situada entre 30 e 38‰, com temperatura definida entre 25 e 30 °C., sendo imiscuídas por sedimentos carbonáticos biogênicos, com presença biológica das algas vermelhas ramificadas, da halimeda e da amphistegina, como principais representantes dessas ordens tropicais. As águas oceânicas estão dispostas ao longo de toda a costa, e estando em movimento contínuo, são renovadas constantemente pelas correntes marinhas e marés, e em que pese à extrema importância de conhecer suas características, essas águas e o fundo oceânico, mesmo na região de plataforma, mais próxima à costa, tem sido muito pouco estudadas, especificamente para a região.

A fraca competência dos cursos d'água que drenam para o oceano na região de foz do rio Paraíba implica numa baixa concentração de material em suspensão nas águas oceânicas litorâneas, refletindo numa baixa taxa de contribuição de sedimentos terrígenos à plataforma, sendo que a quantidade que é drenada fica retida nos estuários, originando

mangues, bancos de areia, e barras no contato com o oceano, sendo observada somente em áreas restritas, após a barra em restinga do rio Paraíba, que justifica a posição da cidade de Cabedelo, numa grande quantidade de areias holocênicas. Esta condição também é atualmente válida para outros pequenos cursos d'água que perdem competência fluvial com as ocupações de montante.

As correntes marinhas, de uma forma em geral, têm origem, nas diferenças de pressão e temperatura das massas de água, inclusive estando substancialmente interligadas aos períodos de gelo e degelo das calotas polares. Na região de plataforma, as correntes marinhas têm direção preferencial de fluxo do sul para norte, denominado tecnicamente de deriva regular, que é o sistema mais atuante junto à linha de costa do continente. Essa corrente faz o arrasto continuado de todos os materiais no meio aquoso, moldando e remoldando o fundo, e atuando como agente erosional da linha de costa, associada aos efeitos de marés. Desta forma quaisquer eventos gerados com o empreendimento derivarão ficarão retidos na sua própria área ou derivarão para norte, além da desembocadura do rio Paraíba.

A deposição de material terrígeno e da plataforma, transportados por fluxos gravitacionais de massa, através de desmoronamentos, deslizamentos e correntes de turbidez, que se iniciam de preferência no talude continental, e tem como destino o sopé continental, é também outra força participante desse processo de correntes, atuando mais próxima ao fundo, muito mais em função do sistema gravitacional do planeta, do que em relação a um fluxo continuado das águas oceânicas. A velocidade de transporte se dá em função da dimensão, forma e densidade de cada partícula, uma vez que as mais finas, podem ser transportadas diretamente no fluxo da água, enquanto as mais grosseiras somente são movidas por arrasto, tendo, portanto, uma menor velocidade de deslocamento. À distância percorrida pelas partículas, e o tempo que cada uma passa antes de ser depositada, é também função de sua dimensão, forma e densidade, aonde as de menores proporções chegam a ser movidas por mais de dez mil quilômetros, podendo, neste período se passarem até mais de cem anos, enquanto as maiores, mais angulosas e densas, percorrem conseqüentemente, menores distâncias, e depositam-se mais rapidamente.

Os efeitos rotacionais da Terra provocam grandes elevações e abaixamentos nas massas d'água de maior porte, e a atração diferencial da lua e do sol, e em menor escala dos planetas, sobre cada região oceânica, provoca a maré. Assim sendo, a maré é um movimento periódico de elevação e recuo no nível do mar, em relação a um ponto fixo no solo continental, originado pelo movimento de rotação da terra, e tem no oceano Atlântico, uma variação média de 12,1 horas, o que faz com que as diferenças entre duas marés simultâneas, sejam tomadas com base de cinquenta minutos entre um e outro dia.

Os efeitos da maré sobre o fundo oceânico estão em função direta da coluna d'água

sobreposta entre o fundo e a superfície, levando conseqüentemente a proporcionar maiores efeitos, próximo à linha de costa, onde são verificados: tanto a fricção de fundo como a escavação no impacto com a praia, ambas gerando turbidez. Há também uma outra condição municipal, que é a presença de paredões em falésias ou recifes, onde existe o efeito de ricochete ou reflexão, pois as ondas são rebatidas no anteparo rochoso, provocando uma vaga em sentido contrário. Neste caso a área inserida entre esses dois elementos (falésia e recifes) possui tendência natural ao assoreamento, em função direta do solapamento e composição das falésias, em associação ao arrasto univariável da deriva, que quanto mais forte tenderá a atenuar o assoreamento, e quanto mais fraco tenderá a favorecê-lo.

As oscilações do nível do mar, em geral, podem expressar a soma da componente harmônica das oscilações (maré astronômica) com a componente não harmônica ou não periódica, devido ao vento ou a pressão atmosférica. Como as origens das duas componentes são completamente diferentes e independentes, é necessário estudar as duas componentes separadamente.

Para o município de Cabedelo são registrados dados de marés do Porto. Os valores médios mensais das marés registradas na mareógrafo instalada indicam que as amplitudes máximas mensais da maré, e mais significativamente das amplitudes mínimas mensais, apresentam um certo período de oscilação de um semestre (médio ano) dos valores extremos. Isto indica a presença de uma influência temporal (de grande prazo) das forças astronômicas sobre a maré, como por exemplo, à mudança média anual da declinação do sol. Nos meses de setembro e março aumentam as amplitudes da maré (tanto em quadratura como em sizígias). A maré analisada é do tipo semi-diurna. Este tipo de maré apresenta as curvas de nível da maré segundo cotas horárias corretas e simétricas, e se caracteriza por dois preamares e dois baixa-mares no período de um dia lunar (24h 50m).

As características da onda para o período de um ano mostram que a altura significativa apresenta uma distribuição muito homogênea. Os dados disponíveis indicam que as ondas apresentam uma forte componente de leste, distribuídos somente em três direções (E, ENE e ESE). Comparando com as características do vento, se observa uma forte relação entre as direções predominantes da onda e do vento. As alturas significativas e os períodos médios apresentam pouca variação. Em geral, as alturas não apresentam relação com a direção embora que o período da onda diminui para sudeste.

Na área do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ** os efeitos das marés semi-diurnas atingem diretamente molhes de pedras, ficando retidas, ou a praia, podendo extravasar os bermas, deixando marcas de sua maior amplitude de sizígia em terrenos com exposição de raízes das plantas e forçando as ocupações litorâneas a se protegerem com molhes,

porém em tempos passados já houve uma progradação marginal muito maior dessas águas conforme ficou demarcado na caracterização geológica, pois toda a área territorial de Cabedelo é evoluída de barras arenosas em restinga do rio Paraíba.

Em todas as condições oceânicas as praias são as mais significativas para a ocupação terrestre e a balneabilidade das praias na área de influência funcional do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, segundo o Boletim eletrônico da SUDEMA 036 de 2003, declina que: Miramar, Formosa, Areia Dourada, Camboinha, Ponta de Campina e Intermares tinham a condição excelente, enquanto Ponta do Mato e Poço, tinham a condição muito boa, e Bessa, Jacaré e Maceió, tinham a condição imprópria. Segundo a Resolução CONAMA n.º 20 de 1986, a praia é considerada imprópria à balneabilidade quando no trecho considerado, ocorrer qualquer uma das seguintes circunstâncias:

- Não enquadramento em outras categorias, por terem ultrapassado os índices bacteriológicos nelas admitidos;
- Ocorrência, na região, de incidência relativamente elevada ou anormal de enfermidades transmissíveis por via hídrica, a critério das autoridades sanitárias;
- Sinais de poluição por esgotos, perceptíveis pelo olfato ou visão;
- Recebimento regular, intermitente ou esporádico, de esgotos por intermédio de valas, corpos d'água ou canalizações, inclusive galerias de águas pluviais, mesmo que seja de forma diluída;
- Presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
- pH menor que 5 ou maior que 8,5;
- Presença, na água, de parasitas que afetem o homem ou a constatação da existência de seus hospedeiros intermediários infectados;
- Presença, nas águas doces, de moluscos transmissores potenciais de esquistossomo, caso em que os avisos de interdição ou alerta deverão mencionar especificamente esse risco sanitário;
- Outros fatores que contra-indiquem, temporariamente ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

### 5.3. MEIO BIOLÓGICO

O meio biológico foi descrito com base nos ecossistemas das áreas de influência funcional e direta, incluindo as partes aquáticas, relativas ao rio Paraíba e ao Oceano. Ressalta-se uma maior ênfase em relação aos aspectos regionais e aquáticos, em consideração de que a área de efetiva implantação do empreendimento representa um acréscimo urbano da cidade de Cabedelo e do seu Porto, onde a flora mal teve tempo de fazer uma ocupação incipiente e, ainda muito menos, a fauna. De toda forma é essa área física de influência direta que receberá a maior carga de impactos adversos do empreendimento, que é representada pelo ecossistema de praia antropizado.

O comportamento do meio biológico natural na área de influência funcional do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ** esteve delimitado pela vegetação, que por sua vez, mantinha relacionamento direto com a condição climática oceânica ao leste, e propiciava o desenvolvimento da fauna adaptada, no entanto, a influência antrópica provocou alterações significativas em todos os ecossistemas, e mesmo o relacionamento ao clima vem sendo modificado pela ocupação do planeta, de forma que tanto a flora quanto a fauna estão recebendo adaptações a essa nova condição.

#### 5.3.1. Ecossistemas Aquáticos

O fitoplâncton e as macroalgas são a porta de entrada da energia solar no ecossistema aquático e a base de sua manutenção. Além destes, no caso de ocorrência de recifes de coral, as algas simbiontes dos corais também desempenham o papel de introdutores de energia no sistema. Tudo procede destes produtores, uma vez que a quimiossíntese por parte das bactérias marinhas é praticamente insignificante. Os animais bentônicos são importantes elos de ligação entre os elementos da base da pirâmide alimentar (produtores) do ecossistema local e os níveis tróficos superiores, atuando como consumidores intermediários, e servindo de alimento para os consumidores de topo, no caso, principalmente os animais nectônicos e as aves. A variedade de formas e estratégias alimentares (filtradores, detritívoros e predadores) permitem a formação de teias alimentares complexas.

Nas margens das áreas aquáticas, e interagindo com elas, a região visitada apresenta uma cobertura vegetal natural pouco preservada, em compasso com a região paraibana, como um todo, onde a mata muito sofreu com as ações antrópicas como desmatamento para obtenção de lenha, cultivo da cana-de-açúcar, cultivo de subsistência, pastoreio, ou ainda para urbanização, atividades estas notoriamente observadas em toda Cabedelo e nas adjacências. A densidade das plantas e a composição florística não são uniformes ao longo da área de influência funcional e essa avaliação se reflete nas respostas às diferentes características do solo e influência marinha. Somente em poucos casos se

pode considerar a existência de vegetação como primária, exatamente onde são encontradas as manchas de áreas com vegetação de clímax, notadamente nos setores de mais difícil acesso e pouco afeitos à ocupação antrópica, que passam atualmente a gerar áreas de proteção na forma de Unidades de Conservação do Meio Ambiente, porém mesmo sobre essas fisionomias vegetais há perdas perceptíveis de função ecológica, pela ocupação direta de terrenos marginais que as deixam isoladas, como 'ilhas' e ao longo dos tempos, a mata perde indivíduos, espécies e sua exuberância, tudo isso se refletindo sobre a fauna. Contudo, a composição florística é heterogênea, numerosa, e simples em consequência da ação antrópica e também de fatores ecológicos desfavoráveis. A fauna remanescente ainda é bastante cobiçada pelos habitantes, notadamente as espécies que nidificam e buscam seu alimento nas áreas ainda com características naturais, onde se inclui o rio Paraíba, o Oceano e os manguezais. A pressão atual sobre a classe mammalia foi bem diminuída, uma vez que no passado estes já foram intensamente capturados e dos remanescentes, notadamente os de menor porte há pouco interesse atual em suas capturas para consumo e/ou comercialização. Considerando-se a distribuição das espécies, pode-se observar que as mesmas não apresentam um padrão de zonação definido tanto em Cabedelo, quanto em João Pessoa, podendo ser encontrado um dossel homogêneo ou consorciado. Em termos de zonação, somente o manguezal, nas margens do rio Paraíba pode ser enquadrado nessa condição, por sua vez, locada nas faixas de terreno de baixas cotas com domínio flúvio-marinho. Apesar da enorme descaracterização fisiográfica, verifica-se ainda um bom número de espécies faunística especialmente de aves e artrópodes, enquanto os demais membros da fauna, provavelmente migraram para outras localidades mais preservadas. Na verdade a maior parte da fauna identificada como presente deve-se a informações coletadas no local e não à sua confirmação visual, seja essa direta ou indireta, uma vez ainda que parte é migrante ou tem na área apenas um campo de passagem, considerando que as condições naturais locais há muito foram alteradas, não se servindo de suporte direto à fauna nativa. Para a mastofauna, da área de influência funcional, todavia foi possível obter informações sobre alguns representantes raros e até ameaçados de extinção, nos pequenos refúgios de mata úmida, merecendo destaque somente os Roedores. Nos ecossistemas terrestres as Aves, dentre todos os Tetrapodas, apresentam a maior diversidade de espécies, ocupando todos os níveis tróficos especialmente granívoro e frutívoro dentre os herbívoros, e insetívoros como consumidores secundários, sendo localmente influenciadas pela presença das águas, onde grande número busca sua alimentação.

Nos ecossistemas aquáticos o plâncton é constituído por organismos de vida flutuante, sem um poder natatório significativo para a locomoção horizontal, cuja distribuição e dispersão ocorre principalmente através das águas (ação dos ventos, ondas e marés), nas regiões costeiras. A comunidade planctônica é composta pelo fitoplâncton (organismos autotróficos que dependem da disponibilidade de luz e nutrientes para o seu

desenvolvimento) e zooplâncton (organismos heterotróficos que se alimentam basicamente de fitoplâncton). Ecologicamente o plâncton representa os primeiros elos da cadeia trófica dos ecossistemas aquáticos. Em todos os mares, o fitoplâncton constitui o principal grupo de produtores e está composto, em sua maior parte, pelos fitoflagelados. O zooplâncton é constituído por um conjunto de organismos que pode passar a vida inteira no plâncton (holoplâncton) e outros que só fazem parte desse meio durante um período curto da sua existência (meroplâncton, representados principalmente por formas larvais). Praticamente todos os grupos animais estão representados nas águas; desde os protozoários até os cordados (que inclui os vertebrados).

A caracterização dos ecossistemas aquáticos envolve uma divisão entre o meio oceânico e o meio flúvio-marinho no rio Paraíba, cada um descrito nos títulos seguintes, em função de seus aspectos mais representativos e que podem receber interação do empreendimento em comento.

### **5.3.1.1. Oceano**

O Oceano está representado pelo mar litorâneo que corresponde à sua margem junto ao continente e suas correntes marinhas, oscilações das marés, sua biota, etc., incluindo alguns aspectos diretamente relacionados com a estrutura e dinâmica da paisagem litorânea. Nesta locação em área de plataforma continental, ocorrem maiores variações da quantidade de nutrientes e material em suspensão, amplitude das marés, na abundância e composição da fauna e flora que nas demais zonas oceânicas. Ambientes como manguezais e marismas são ecossistemas costeiros que possuem uma grande relação com o ecossistema marinho, devido às alterações nos regimes de salinidade, nutrientes e principalmente às oscilações do nível das marés.

As águas oceânicas, propriamente aqui descritas, mas também os demais ambientes aquáticos, podem ser subdivididas em zonas, que incluem:

- A **zona limnítica**, que não apresenta espécies florísticas superiores, sendo composta apenas de esporádicas espécies flutuantes desgarradas do fundo e da orla, bem como de mangues próximos. Conforme a penetração da luz e da biodiversidade existente, sendo que este ambiente pode ser ainda subdividido em comunidades como:
  - ✓ Comunidade Planctônica, onde se ensejam organismos sub e/ou microscópicos como: Fitoplânctos (diatomáceas, algas, etc); e Zooplânctos (rotíferos, larvas de insetos, larvas de peixes, crustáceos, etc). Este ambiente coincide com a variação diária da penetração da luz solar, limitando-as das demais.

- ✓ Comunidade Nectônica almeja em geral, a maior porção limnítica, onde se encontram os peixes, crustáceos e vários outros organismos com movimentos próprios ao contrário das espécies da zona planctônica que se movem ao sabor das ondas e dos indivíduos bentônicos que são fixos no substrato. A intensidade luminosa na zona nectônica é difusa.
- ✓ Comunidade Bentônica, que ao contrário das demais, é mais pobre quanto a sua biodiversidade, tendo apenas algumas espécies fixadas no substrato, isto quando existentes. O seu substrato pode ser arenoso, rochoso ou lodoso, tendo em cada um deles uma fauna específica, porém os principais grupos taxonômicos são: Anelídeos e Moluscos. Normalmente a sua luminosidade é mínima ou nula.
- A **zona flutuante**, que se situa normalmente próxima da praia. Constituindo-se de macrofitas flutuantes, e outras plantas aquáticas flutuantes. Dentre os animais encontram-se inúmeras espécies consumidoras primárias, ou seja, organismos que servem de alimento para os demais elos das cadeias tróficas, dos quais podem ser citados: Insetos, Moluscos, Crustáceos, etc.
- A **zona benthica**, que se situa junto da margem da praia, coincidindo muitas vezes com a zona flutuante, mesclando-se. Suas espécies florísticas são fixas no substrato, não podendo ultrapassar o limite da superfície d'água no caso oceânico. Os animais representam todos os níveis tróficos, ressaltando os Crustáceos, Peixes e Aves Paludícolas.

Além dos sistemas privativos das águas, há um ambiente ecótono, que se localiza entre a lâmina de preamar e a vegetação de entorno ou próxima do ambiente aquático. Compõe-se de espécies herbáceas/arbustivas contidas também no ambiente terrestre. Sua fauna mais comum comporta espécies transitórias, ou seja, indivíduos que caminham por esta região.

As águas oceânicas contêm um extenso agrupamento de organismos microscópicos que nadam ou vivem suspensos, compreendendo o plâncton (animais e plantas). O fitoplâncton é composto de numerosas diatomáceas e outras algas microscópicas, sendo as diatomáceas o componente principal do fitoplâncton e são as primeiras fontes de alimento para todos os animais aquáticos e também para alguns animais terrestres. Partículas fecais e fragmentos de plantas mortas e de restos animais, derivados de plâncton ou das plantas e animais bentônicos, assentam-se no fundo e se misturam às partículas minerais (areia). Este material depositado é uma fonte de alimento para diversos animais. Alguns destes comedores de detritos digerem a própria matéria orgânica; outros se alimentam de bactérias que se encontram no material depositado. Os mecanismos de alimentação dos animais estão usualmente correlacionados com o seu modo de vida. Os animais que nadam ativamente são freqüentemente predadores. Os



mais lentos podem ser saprófagos ou herbívoros. Aqueles que habitam sedimentos do substrato são freqüentemente comedores de detritos, e estes consomem o substrato no qual vivem. Animais sésseis podem ser alimento de presas que passam; ingerir materiais depositados, ou subsistir de detritos orgânicos ou de plantas ou animais microscópicos suspensos na água circundante.

A fitocenose marinha é formada por fitoplâncton e algas, enquanto a fauna é composta basicamente de zooplâncton, bentos, moluscos, crustáceos e peixes. Na área litorânea local foram identificadas espécies macroscópicas passíveis de coleta e/ou pesca. Embora poucas sejam as espécies identificadas, essas refletem a condição de área de influência indireta, cuja diversidade biológica é bem maior que a percebida na descrição.

A importância de ambientes de substrato rochoso, com bancos de macroalgas, e de recifes de coral, com algas calcárias e as zooxantelas, torna-se evidente como fonte energética para os ambientes arenosos. O Oceano Atlântico, defronte a Cabedelo apresenta áreas de substrato rochoso intercalada a áreas de substrato arenoso que se estendem até a área de recifes de coral na zona subtidal.

Compõem o bentos aqueles organismos que vivem associados ao fundo, podendo estar fixos aos substratos duros (ex.: algas, esponjas, hidrozoários, corais, briozoários, moluscos, equinodermos), enterrados nos sedimentos (ex.: moluscos, anelídeos poliquetos), locomovendo-se sobre o fundo dos oceanos (ex.: moluscos, crustáceos, equinodermos) ou mesmo em associações entre uns e outros (algas vivendo sobre algas, animais sobre algas, animais sobre animais). O tipo de substrato afeta diretamente a distribuição dos organismos que compõem a comunidade bentônica. As espécies bentônicas participam significativamente da cadeia alimentar do ecossistema marinho, servindo inclusive como alimento para peixes e outros animais de importância econômica. Devido ao seu relativo sedentarismo, os organismos bentônicos estão constantemente sujeitos às alterações do ambiente, sejam elas naturais, como por exemplo, deposição e/ou remoção de sedimentos pelas correntes ou mudanças na salinidade; sejam antropogênicas, como a sobrepesca ou a poluição. Muitos deles, como esponjas, alguns moluscos, poliquetas e outros, são filtradores, o que os torna particularmente vulneráveis às modificações na qualidade da água e do sedimento. Por essas razões, sua utilização para o estudo das influências antropogênicas na biota aquática é de suma importância e tem sido bastante difundida. As macroalgas são os organismos mais característicos da flora bentônica marinha, podendo, em algumas áreas, dividir o espaço com espécies de fanerógamas (vegetais superiores, com flores e frutos). As macroalgas desempenham um importante papel ao serem também responsáveis pela introdução da energia no ecossistema, através da fotossíntese. Encontram-se, em sua maioria, aderidas a substrato duro (consolidado). Além disso, servem como abrigo ou substrato para inúmeras espécies de pequenos animais, como briozoários, pequenos moluscos e

crustáceos. A fauna bentônica é bastante diversificada, abrigando espécies de praticamente todos os grupos animais. Enquanto os representantes da flora são todos sésseis (fixos), os da fauna podem ter várias relações com o substrato, sendo classificados como epifauna ou endofauna. A epifauna corresponde aos animais que vivem sobre o substrato, podem ser fixos, como a maioria das esponjas, as cracas, as ostras e as ascídias; ou móveis. Entre os móveis, há os que têm movimentos limitados, como as anêmonas, os moluscos poliplacóforos e os gastrópodos pateliformes (que vivem aderidos, mas podem deslocar-se a curtas distâncias); os que têm movimentos livres, como os siris, os caranguejos, a maioria dos gastrópodos, os poliquetas errantes; e os nadantes como os peixes e algumas lesmas marinhas. A endofauna (ou infauna) é constituída pelos animais que vivem dentro do substrato. Alguns perfuram substrato duro, como os bivalves litófagos; outros se enterram em fundos móveis, como a maioria dos bivalves e poliquetas, ou ocupam locas ou frestas já existentes no substrato duro, como é o caso dos polvos, ouriços e peixes moreiformes.

Os organismos que apresentam capacidade natatória bem desenvolvida podendo efetuar movimentos de migração paralelos e perpendicular à costa caracterizam a comunidade nectônica. Em função da tridimensionalidade do meio marinho, o nécton pode ser pelágico (vivendo na coluna d'água - sardinhas, serras, cavalas, lulas e mamíferos marinhos) ou demersal (nadando próximo ao fundo - bagres, raias). Os organismos, para suportar as condições instáveis do meio pelágico, apresentam certas adaptações estruturais e funcionais. A vida em suspensão na água pode ser conseguida por meio de movimentos do próprio corpo, pela aquisição de órgãos apropriados à locomoção, ou redução da densidade. As características da vida pelágica, como deslocamento tridimensional, maior velocidade, formação de grupos ou cardumes e distribuição em áreas muito extensas, fazem este ecossistema ideal para a exploração de seus recursos, especialmente dos animais nectônicos representados pelos peixes, camarões e cefalópodos. A flora é composta por macroalgas verdes (Chlorophyta), pardas (Phaeophyta) e vermelhas (Rhodophyta). Bibliograficamente no Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPb já foram identificadas, 40 espécies de Chlorophyta para a área compreendida entre faixa entre-marés até 2 m abaixo do nível inferior de maré de sizígia, e uma espécie para as profundidades de 10 a 35 m. No mesolitoral, em poças de maré, foram identificadas 6 espécies de Chlorophyta, 2 espécies de Phaeophyta e 14 espécies de Rhodophyta.

A costa arenosa está sujeita a todos os extremos da costa rochosa mais a inconveniência de um substrato em constantes mudanças. Como consequência, nas praias arenosas a maioria dos animais cava o substrato, acima ou abaixo da linha d'água. Neste substrato, há uma fauna pouco diversa e pouco abundante, representada principalmente por juvenis do molusco bivalve *Donax striatus*, e pelos poliquetas *Hemipodus olivieri* (Glyceridae) e *Scolecipis squamata* (Spionidae). Na visita de campo, em alguns locais foram

encontrados fragmentos de corais escleractínios, mortos, colonizados por algas e pequenos invertebrados como crustáceos anfípodos e turbelários. Estes fragmentos são provavelmente resultantes da ação de hidrodinamismo nos recifes de coral presentes na zona subtidal.

As faixas de substrato rochoso equivalem às praias rochosas que abrigam uma flora e fauna muito mais rica do que as praias tipicamente arenosas. Muitos animais, habitantes destas regiões, podem tolerar a subida e descida da água e o bater das ondas quando conseguem fixar-se firmemente a um substrato estável. Num ambiente rochoso é característico o aparecimento de poças de marés. Estas poças são um microcosmo da vida marinha encontrados na faixa intertidal e facilmente acessíveis quando a maré está baixa. Os três principais fatores que causam variações entre estas poças são: localização da poça na praia, o grau de exposição às ondas e as dimensões e formato da poça. Organismos vivendo em uma poça mais alta em relação à praia vão sofrer um período maior de exposição, estando assim sujeitos a uma maior dessecação. Se a poça for muito rasa, os organismos vão sofrer com o aumento da temperatura e da salinidade (por evaporação) e conseqüentemente com a falta de oxigênio. Estas poças são colonizadas por organismos sésseis (fixos) e vágeis (móveis), que podem ser permanentes ou apenas usar as poças como refúgios quando a maré está baixa.

O conhecimento acumulado sobre a diversidade biológica da área demonstra a riqueza do local. Até o momento, foram registradas na UFPb 9 espécies de poríferos (esponjas); 6 de tunicados coloniais; 41 espécies de moluscos (poliplacóforos, gastrópodes e bivalves), vivendo em meio às macroalgas (fital) ou sobre as rochas (fixos ou caminhando sobre estas), sendo que entre os gastrópodes e bivalves foram identificadas três novas ocorrências para o litoral nordestino; 31 espécies de crustáceos (caranguejos, anomuros e estomatópodos); cerca de 55 espécies de peixes; além de representantes de outros grandes grupos taxonômicos, como Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Nemertinea, Sipuncula, Annelida, Bryozoa, Echinodermata e Hemichordata.

Dentre estes animais, alguns são bastante evidentes, sendo facilmente visualizados em meio às rochas do mesolitoral: as esponjas e ascídias, com cores e formas variadas; cnidários, como as anêmonas-do-mar e colônias de corais “moles”, os zoantídeos *Palythoa* sp. e *Zoanthus* sp. os moluscos gastrópodes, *Pugilina morio*, *Thais haemastoma*, *Tegula viridula* e bivalves, *Crassostrea rhizophorae* (ostra); anelídeos poliquetas que formam aglomerados de pequenos tubos (sabelariídeos - *Phragmatopoma* sp.); pequenos caranguejos-eremitas ou ermitões (pagurídeos), caranguejos grapsídeos (*Pachygrapsus transversus*), xantídeos (*Eriphia gonagra*) e siris (portunídeos - *Callinectes* sp.); e uma grande concentração de ouriços-do-mar da espécie *Echinometra lucunter*.

Almeida (1989) fez um levantamento da fauna de peixes das poças infralitorâneas da

Ponta do Cabo Branco, ao sul da área de influência do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, tendo encontrado 25 espécies, representantes de 16 famílias. A espécie dominante foi *Bathygobius soporator* (Gobiidae), mas outras espécies também estiveram bem representadas: *Eupomacentrus variabilis*, *Sparisoma rubripine*, *Labrisomus guppyi* e *Labrisomus nuchipinni*. As espécies foram classificadas ecologicamente em residentes, visitantes transitórias ou ocasionais e visitantes sazonais. Rosa *et al.* (1997) fizeram um estudo da diversidade da ictiofauna das poças de maré da mesma área e encontraram 44 espécies, pertencentes a 22 famílias, das quais as mais abundantes foram Gobiidae, Pomacentridae e Labrisomidae e as mais representativas em número de espécies foram Ophichthidae, Mugilidae e Muraenidae. Um fato significativo observado neste trabalho foi à ocorrência de grande quantidade de indivíduos jovens nas poças de maré, algumas espécies tendo sido representadas exclusivamente por alevinos, o que indica a importância destas poças como berçário para diversas espécies de peixes. Outro aspecto esclarecido por meio de contato com um dos autores deste trabalho é o fato de que a composição de espécies de peixes das poças mais rasas e próximas à faixa arenosa da praia é diferente da composição de espécies das poças mais afastadas, o que indica que os impactos produzidos nas primeiras não podem ser compensados pelas últimas.

Nos ambientes que correspondem à superfície superior e as laterais da rocha, que são as partes do substrato que permanecem emersas durante mais tempo na baixa-mar, recebendo durante esse período insolação direta, sendo umectada apenas pelos respingos das ondas, possuindo, por isso, altas temperaturas e baixo teor de oxigênio dissolvido, e ainda durante a preamar sofrem ação direta das ondas. Está também a maior frequência de banhistas, apresentado assim, maior degradação da biota. É comum a presença de jovens e crianças “catando bichinhos” apenas como diversão, bem como deixando marcas de sua passagem no local, com restos de alimentos e suas embalagens, cotos de cigarro, essências de óleos e loções usadas na pele, dentre outros restos. A fauna típica desse ambiente apresenta algumas características próprias para suportar tais condições. Uma das características mais marcantes das espécies é a presença de um exoesqueleto e a capacidade de se fixar ou se aderir à rocha. A presença de um esqueleto externo é importante porque permite que as espécies se encerrem dentro dele durante a maré baixa, resistindo à dessecação durante este período. Já a faculdade de se fixarem ou se aderirem às protege contra a ação das ondas durante o período de fluxo e refluxo das marés. Exemplos de espécies típicas encontradas com essas características são os as “cracas” (crustáceos cirripédios, pertencentes aos gêneros *Balanus*, *Chthamalus* e *Tetraclita*) que são fixas ao substrato por suas carapaças de carbonato de cálcio em forma de cone. Também com esqueleto externo de carbonato de cálcio em forma de cone, estão os moluscos gastrópodes dos gêneros *Fissurella* e *Acmaea*, que se aderem ao substrato por uma combinação da forma da concha e o pé achatado ocupando toda a superfície ventral do animal. Outros representantes típicos são os moluscos bivalves *Brachidontes solisianus*, que se fixa através do bissus, e a “ostra” (*Crassostrea*

*rhizophorae*), fixo por uma das valvas. O primeiro é muito abundante nos afloramentos, chegando a formar “tapetes negros”, estando presentes tanto na superfície superior das rochas como nas laterais, protegidas ou não do embate das ondas. Existem também as espécies fixas, mas sem um exoesqueleto, como as “esponjas” (*Geodia gloriosus*, *Haliclona sp*, *Pseudoxinella lunaecharta* e *Thethya lincurium*), as móveis com exoesqueleto, como moluscos gastrópodes (*Anachis lyrata*, *Littorina ziczac*, *Tegula viridula*, *Thais haemostoma* e *Cerithium atratum*), crustáceos decápodes (*Epialthus bituberculatus* e *Megalobrachium roseum*) e crustáceos anfípodas das Famílias Idotheidae e Gamaridae; e as móveis sem esqueleto, como poliquetas das Famílias Hesionidae, Eunicidae, Nereidae e Phyllodocidae. Essas espécies para se protegerem procuram se abrigar em pequenas gretas ou viver associada com algas.

As macroalgas que crescem na superfície de recifes de arenitos do litoral parecem estar envolvidas na consolidação dessa rocha, contribuindo com uma considerável quantia de carbonato de cálcio biogênico, havendo uma nítida sequência de dominância qualitativa: Rhodophyta, Chlorophyta e Phaeophyta.

As partes superiores das rochas, onde é maior o tempo de emersão, e conseqüentemente maior exposições ao ar, possuem o substrato quase todo recoberto por um pequeno número de espécies de algas vermelhas, as rodófitas (*Hypnea musciformis*, *Laurencia papillosa*, *L. microcladia*, *Ceramium gracillum*, *Cryptonemia luxurians*, *Gellidiella acerosa*, *Porphyra sp.*, *Gracilaria ornata*, *G. cervicornis*, *G. domingensis*, *G. cearensis*, *Digenia simplex*, *Corallina officinalis*, *Gigartina acicularis*, etc) e algumas clorófitas (*Bryopsis pennata* e *Ulva lactuca*). Supõe-se que o elevado grau de exposição ao ar exerça uma forte pressão seletiva fazendo com que haja dominância de um pequeno número de espécies.

A fauna presente é variada e rica em espécimens. As espécies de invertebrados móveis encontram ali melhores condições de vida e está geralmente associado às algas. Entre os representantes mais comuns encontram-se: moluscos gastrópodes com conchas externas (*Anachis liriata*, *Tricholia affinis*, *Costoanachis sertularium*, *Thais haemostoma floridana*, *Columbella mercatoria*, *Pisania auriculata*, *Leucozonia nassa*), gastrópodes opistobranquios conhecidos como “lesmas marinhas” (*Aplysia dactylomela* e *Bursatella sp*), crustáceos decápodes (*Portunus ventralis*, *Petrochirus diogenes*, *Pagurus crinitiformes*, *Microphyrus bicornutus*, *Calcinus tibecens*, *Mithrax hispidus* e *Phito lherminieri*) e poliquetas das famílias Eunicidae, Nereidae e Maldanidae. Os organismos fixos preferem as laterais das rochas, abrigadas do embate das marés, destacando-se: as “esponjas” (*Tedania ignis*, *Thethya lincurium*, *Halicondria sp*, *Haliclona sp* e *Pseudaxiella lunaecharta*), os “hidroides” (*Sertularia catena* e *Sertularia marginata*), a “anêmona do mar” (*Bunodossoma sp*), agrupamentos de pequenas “anêmonas” (cinidários dos Gêneros *Zoanthus* e *Palithoa*), “corais madreporários” (*Siderastrea stellata*, *Porites*

*branneri* e *Favia gravida*), agregados de “tunicato” (*Phallusia mamillata*) e poliquetas tubícolas da Família Sabellariidae. Abrigados em frestas estão: os “ouriços do mar” (*Echinometra lucunter* e *Lytechinus variegatus*) e o “polvo” (*Octopus vulgaris*). Este último é bastante procurado pela população local, para consumo e comercialização entre os bares e restaurantes. Merece destaque no componente fauna das poças na superfície rochosa, a presença de peixes, que mostram uma série de adaptações aos espaços encontrados nesse ambiente, inclusive na forma do corpo. Em geral estão caracterizados por seu pequeno tamanho, dimorfismo sexual e territorialismo. As famílias mais representativas são: Muraenidae, Ophichthidae, Gobiidae, Blenniidae e Clinidae. Os peixes Gobiidae, vulgarmente chamados de “macacos” e “morés”, são de tamanho muito pequenos (não atingindo nesses ambientes mais que quinze centímetros de comprimento), delgados e sedentários. Sua forma adaptada às fissuras nas rochas e as nadadeiras ventrais unidas, formando um disco adesivo, permitem seu deslocamento seguro sobre o substrato. As espécies também são comuns nas poças arenosas da linha de praia, tanto em repouso sobre o substrato como se enterrando superficialmente. Entre as espécies mais comuns desta Família estão *Bathygobius soporator*, *Gobionellus boleosoma*, *G. stygmaticus* e *Gnatholepsis thompsoni*. Os Blennidae e Clinidae são semelhantes aos Gobiidae tanto na morfologia quanto aos hábitos, mas não possuem o disco adesivo ventral. Raras vezes podem ser vistos nadando e, geralmente, ocultam-se nos orifícios das rochas. As espécies mais comuns são: *Blennius cristatus*, *B. marmoreus* e *Labrissomus nuchipinnis*. As espécies de Muraenidae e Ophichthidae, as “moréias” e “muriongos”, fogem totalmente as características dos representantes acima. Têm forma cilíndrica; delgada, habitando as gretas das rochas e são muito ágeis em seus movimentos serpentiformes. Entre os principais representantes destas famílias estão as espécies *Gymnothorax funebris*, *G. ocellatus*, *Echiopsis intertinctus* e *Ahlia egmontis*.

As poças maiores, situadas na parte mais superior da linha de praia, se encontram com as rochas quase que totalmente cobertas por areia. Talvez pôr esse motivo sejam bastante procuradas pelos banhistas, havendo grande perturbação na sua biota. Ali, cardumes de jovens de “saúnas” e “tainhas” (*Mugil* spp), de “manjuba dura” (*Xenomelaniris brasiliensis*) e “arenques” (Engraulidae) são freqüentemente observados. Mas, esses peixes não são tipicamente bentônicos, mas pelágicos comuns da zona infralitoral ou sublitoral, que ficam aí abrigados. As espécies bentônicas mais comuns são os “sirís”, (crustáceos decápodes do Genêro *Callinectes*) cujo quinto par de patas em forma de remo lhe proporciona movimento de natação, e peixes das Famílias Gobiidae Blenniidae e Clinidae.

Também entre os recursos pesqueiros desses substratos estão os peixes, considerados de primeira categoria, como: “pargos” e afins (*Lutjanus purpureus*, *L. analis*, *L. jocu*, *L. apodus*, *L. synagris*, *Ocyurus caryurus*, *Rhomboplites aurorubens*) e “sirigado”, “garoupa”, “meros” (*Mycteroperca bonaci*, *Epinephelus morio*, *E. adscensionis*, *E. itayara*). Vários

outros peixes, também são de valor comercial, como “mariquita” (*Holocentrus ascencionis*), “paruns” (*Chaetodipterus faber*, *Chaetodon ocellatus*, *Holacanthus ciliaris*, *Pomacanthus arcuatus*) “biquara”, “sapurunas”, “xiras”, “coró” (*Haemulon* spp, *Anisotremus virginicus*, *Pomadasy corvinaeformis*), “pirá” (*Malacanthus plumieri*), “lancetas” (*Acanthurus* spp), “peixes batatas” (espécies de Labridae e Scaridae), “cangulo” (*Balistes vetula*), e muitos outros. Segundo a vasta literatura existente sobre os peixes desses ambientes, pois na literatura especializada estão assinaladas para esse ecossistema, cerca de 300 espécies de peixes de tamanho comercial.

Os invertebrados livres, além das lagostas, que vivem nesses ambientes são muito numerosos, e estão representados principalmente pelos crustáceos decápodes, sem grande valor comercial, como as “lagostas sapateiras” (*Scyllarides brasiliensis* e *S. delfosi*), “ermitões” (*Petrochirus diogenes* e *Dardanus venenosus*), “aranhola” (*Porcellana sayana*), “dorminhoco” (*Dromia erythropus*), “siri canela” (*Portunus spinimanus*), “aranha” (*Stenocionops furcata*), “siri-guajá” (*Callapa ocelata*), “pata grossa” (*Carpilius corallinus*), “camarão-de-pedra” (*Leander tenuicornis*), e os moluscos, explorados comercialmente, apenas como artigo artesanal: *Turbo canaliculatus*, *Crepidula aculeata*, *Strombus costatus*, *S. raninus*, *S. gallus*, *S. goliath*, *Cypraea cinerea*, *C. spurca acicularis*, *Phalium cicatrosus*, *Cassis tuberosa*, *Cymatium femurale*, *Chromia variegata*, *Tonna maculosa*, *Murex pomum*, *M. brevifrons*, *M. argo*, *Pugilina Morio*, *Fasciolaria auracantiaca*, *Xancus laevigatus*, *Calliostoma jujubinum*, *Spondylus americanus*, *Barbatia dominguensis*, *B. cancellellaria*, *Pteria colymbus*, *Chama macerophilla*, *Pseudochama radians*, *Chione cancellata*, entre outros. Ocupando cavidades nas rochas estão bem representados as “estrelas-do-mar” (*Oreaster reticulatus*, *Astropectem armatus* e *Echinaster lucunter*); “ouriços” (*Eucidaris tribuloides*, *Echinometra lucunter* e *Lytechinus variegatus*); “ofiuros” (*Astrophyton muricatum* e *Ophiotrix angulata*). Os Polyqueta mais comuns são *Eunice longicirrata*, *Hesione picta* e a *Anatides madeirensis*.

No Sublitoral com Substrato Móvel a infauna está representada, primariamente, pelos seguintes grupos animais: moluscos bivalves (*Muculana acuta*, *M. concentrica*, *Pecten ziczac*, *Clamis noroensis*, *Liropecten nodosus*, *Lima lima*, *Diplodonta punctatam*, *Miltha childreni*, *Lucina blanda*, *Trachicardium magnum*, *Tellina brasiliiana*), moluscos gastropodes (*Natica* sp, *Nassarius albus*, *Olivella nivea*, *Ancilla lienardi*, *Terebra taurina*, *Turritella exoleta*, *T. astata*), molusco escafopoda (*Dentalium* sp.) anelídeos poliquetas (*Polyodontes* sp, *Stenolepis grubei*, *S. oculata*, *Sygalion arenicola*, *Thalenessa hancochi*, *Nephtys*, *Glicera* sp., *Diopatra ornata*, *D. spiribranchis*, *Eunice* sp., *Lumbrinereis treadwelli*, *Telepsavus* sp, *Sternapsis capillata*, *Owenia fusiformis*, *Amphycteis* sp.) echinodermas asteroideas (*Luidia senegalensis*, *Astropectem armatus*, *A. marginatus*, *A. duplicatus*), crustáceos estomatópodes (*Lysosquilla scabrincata*, *Alima* spp, *Meiosquilla schmitti*, *Squilla obtusa*, *Pseudosquilla ciliata*) e uma espécie muito comum nesses substratos, especialmente quando há mistura de areia e lama, o Cnidaria Anthozoa

Alcyonaria, *Renilla violacea*. A epifauna está representada principalmente pelos crustáceos decápodes (*Periclimenes longicaudatus*, *P. americanus*, *Alpeus spp*, *Pagurus limatulus*, *P. leptonix*, *Iridopagurus violaceus*, *Pagurites erythroptus*, *Dardanus venenosus*, *Porcellana sayana*, *Rnaninoides laevis*, *Portunus spinicarpus*, *Macrocoeloma tripinosum* *Leptochoaella carinata*, *Hippolysmata oplophroides*).

As ictiofauna não se apresenta tão variada na sua diversidade específica, na sua forma e comportamento, quanto o é nos ecossistemas de fundos sólidos. Não são encontradas, também espécies com elevado valor comercial, apesar de algumas serem consumidas pelas populações locais, atraídas pelo seu preço mais reduzido. As espécies podem ou não ter uma relação estreita com o substrato; generalizando, os peixes com formas achatadas, lateralmente ou dorsoventralmente, e moreiformes, vivem semi enterrados no substrato, como: as “arraias” (*Gymnura micrura*, *Dasyatis guttata*, *Rhinobatus percelens*), “solhas” (várias espécies das famílias Bothidae, Soleidae e Cynoglossidae) “muriongos” (*Ophichthus gomesii*, *Myrophis punctatus*, *Ahlia egmontis*), “bagres” (várias espécies da família Ariidae), “pacamões” (*Batrachoides surinamensis*, *Thalassophryne maculosa*, *T. nattereri*), “peixes morcegos” (espécies da Família Ogcococephalidae). Já os pisciformes são bons nadadores, destacando-se entre eles: “as pescadas” e afins (várias espécies da Família Sciaenidae), “barbudo” (*Polydactylus virginicus*), “ferreiro” (*Polyclemus brasiliensis*), “xancarrona” (*Lobotes surinamensis*), “camurim” (várias espécies de *Centropomus*), “baiacus” (*Spoeroides testudineus*, *Lagocephalus laevigatus*), etc.

Embora não sejam representantes típicos desses ecossistemas, alguns “tubarões” pertencentes aos Gêneros *Carcharhinus* e *Sphyrna*, desempenham aí importância ecológica. Por sua natureza voraz e predatória atuam como o último elo da cadeia trófica do meio, ao visitarem esses fundos para se alimentarem, funcionando assim como reguladores da comunidade biótica como um todo.

Entre os peixes típicos encontram-se além das “sardinhas” e “arenques” (Clupeidae e Engraulidae), botos e golfinhos a “manjuba dura” (*Xenomelaniris brasiliensis*), “cavalas” e “serras” (Scombridae) e “xareu” e afins (Carangidae). As “sardinhas” (*Opisthonema oglinum*, *Sardinella brasiliensis*, *Harengula spp*), os “arenques” (*Anchoa spp*, *Ancoviella spp*, *Anchovia clupeoides*, *Lycengraulis grossidens*, *Cetengraulis edentulus*) e a manjuba, são espécies de tamanho relativamente pequeno, mas por causa de seus cardumes compactos constituem recursos pesqueiros dos mais comuns. Além disso, desempenham um papel muito importante na cadeia trófica do ecossistema, representando um dos primeiros elementos consumidores do plancton e detritos e servindo de alimento não só a muitas espécies de peixes maiores, mas também às aves que freqüentam o litoral. Jovens de Mugilidae, “saúnas” do Gênero *Mugil*, também fazem parte deste grupo de peixes, e juntos com o Atherinidae são mais abundantes nas beiras da praia, em locais mais protegidos. Apesar de se deslocarem constantemente não se afastam muito desses



locais, sendo os habitantes mais comuns das grandes poças na linha de praia, e o alvo principal das pescarias de tarrafas na área.

Mais ao largo, os Scombridae costeiros, principalmente a “cavala” (*Scomberomorus cavalla*), “serra” (*S. brasiliensis*), “bonito” (*Euthynus alleteratus*), “cavala impinge” (*Acanthocybium solandri*), representam os recursos pesqueiros mais importantes desses ecossistemas. Ativos nadadores alimentam-se principalmente dos pequenos seres pelágicos desta área, especialmente os peixes Clupeidae, representando assim o segundo elo de consumidores da cadeia trófica do sistema. Também, com essas características, e bastante comerciais, encontram-se as espécies da Família Carangidae, “galos” (*Selene vomer*, *Vomer setapinnis*, *Alectis ciliaris*), “garajuba” (*Caranx crysos*), “xaréus” (*Caranx hippos*, *C. latus*), “tibiros” (*Oligoplites saurus*, *O. palombeta*), “arabaiana” (*Elagatis bipinulatus*), “xixarro” (*Alepes amlyrhynchus*), “pampas” (*Trachinotus spp*), “garapau ou carapau” (*Selar crumenophthalmus*). As espécies de Carangidae apresentam duas fases ecológicas distintas: bentônica, quando jovens, e pelágica, quando adultos, sendo então encontradas em cardumes importantes. Além dos peixes pelágicos que formam cardumes, há os solitários também de ampla distribuição, carnívoros e predadores ativos. Esses peixes, junto com a exploração humana, representam o nível trófico superior do ecossistema, e, portanto seu regulador. Entre os principais representantes estão: “enchova” (*Pomatomus saltatrix*), “bijupirá” (*Rachycentron canadus*), “bicudas” (*Sphyrna barracuda*) e “tubarões” (*Carcharhinus spp*, *Sphyrna spp*, entre outros). A comunidade dos peixes pelágicos oceânicos tem características similares a dos costeiros, porém seu ciclo é menor, como o é o meio ambiente em que vivem. Os processos de alimentação e reprodução estão ligados a condições especiais, às vezes situadas em zonas muito afastadas entre si e que exigem grandes migrações, relacionadas com a presença de determinadas massas de água, com a temperatura ou com concentrações de organismos que servem de alimento. Ainda que sejam de rápido crescimento e elevada fecundidade, sua densidade é menor e seu ciclo vital mais lento que os pelágicos costeiros. A exploração econômica desse ecossistema é de considerável interesse, porém muito onerosa e sujeita a flutuações. Entre as espécies de importância econômica podem ser citadas Teleosteos das Famílias Scombridae, os “atuns” (*Thunnus spp.*), e Istiophoridae, “agulhão de vela” (*Tetrapturus albidus*, *Istiophorus americanus*, *Makaira nigricans*, *Xiphias gladius*), e Elasmobranchii, como o “tubarão” *Galeocerdo cuvieri*. Dentre as espécies ameaçadas de peixes, se inclui o *Epinephelus itajara* (mero).

#### 5.3.1.1.1. Recifes de Coral

Dentro da condição oceânica, uma zona se ressalta com especialidade, mantendo características semelhantes. São os recifes que ocorrem ao longo de todo o litoral de João Pessoa e Cabedelo, e formam ecossistemas importantes para a preservação de

espécies vegetais e animais não só de interesse econômico, mas principalmente para a manutenção do equilíbrio ecológico das comunidades envolvidas, sendo seu banco de macroalgas hoje bastante degradado pelo homem.

Os recifes de coral constituem um dos ambientes marinhos mais produtivos e dão suporte a uma variada associação de plantas e animais marinhos. Eles são estruturas biogênicas (formadas por organismos), edificadas a partir da deposição de carbonato de cálcio por algas calcárias e principalmente corais hermatípicos (escleractínios). Eles ocorrem em águas rasas (a partir da superfície até profundidades de 10 a 60 m), claras (com bastante penetração de luz) e quentes (mares tropicais e subtropicais com temperatura média acima de 20° C). Os recifes encontrados no litoral de Cabedelo e João Pessoa são pequenos, alongados, com fauna pobre em corais, mas com grande desenvolvimento de algas calcárias, e, em sua maioria, assentados sobre um substrato rochoso não coralino. Em relação à profundidade, os recifes da área podem ser agrupados em duas categorias: os de águas profundas (a partir de 8 m) que não afloram à superfície e apresentam um relevo baixo; e os de águas rasas, que afloram à superfície e/ou estão associados a cordões de arenito que se localizam paralelos à costa.

Young (1984) realizou um estudo sobre a fauna associada a três espécies de corais hermatípicos (*Mussismilia harttii*, *Mussismilia hispida* e *Siderastrea stellata*) nos recifes de Quebra-Quilha e do Picãozinho. Dentre as espécies vivendo na superfície viva das colônias dos corais, foram encontradas moluscos perfuradores e uma espécie de vermetídeo, e crustáceos cirrípedes e decápodos. Vivendo na superfície morta dos corais, foram encontradas espécies perfurantes de moluscos bivalves, dos sipúnculos, crustáceos; além de esponjas e poliquetas. O maior número de espécies, no entanto, está na epifauna, ou seja, animais que vivem sobre a superfície dos corais, podendo ser sésseis (fixos) ou vágeis (móveis): vários moluscos, dentre os quais alguns poliplacóforos, 25 espécies de gastrópodes e 7 espécies de bivalves; 43 espécies de crustáceos representantes das ordens decápoda, estomatópoda, anfípoda e isópoda; 7 espécies de equinodermos, sendo 6 de ofiúros e 1 de crinóide; 11 espécies de poliquetas; animais incrustantes, como esponjas, ascídias e briozoários; e uma espécie de peixe da família Clinidae.

Rocha (1996) realizou um levantamento das espécies de peixes dos recifes da costa da Paraíba. Neste estudo foi constatada uma ictiofauna rica e preservada e que não foram observadas diferenças significativas entre a diversidade dos vários pontos amostrados. Foram encontradas 142 espécies, representantes de 51 famílias, das quais as mais abundantes foram Haemulidae, Labridae e Pomacentridae e a mais freqüente foi a Acanthuridae.

Dentre as macroalgas, o que chama mais atenção é a presença das Phaeophyta, que nos

recifes emersos, com um alto grau de exposição ao ar, são pouco observadas, destacando-se as espécies *Dictyopteris delicatula*, *Pocockiella variegata* e *Spatoglossum schroederi*. No entanto a dominância é das Rhodophyta, o que demonstra a grande capacidade de resistência dessas algas a diversos fatores ambientais, sendo as mais comuns, as mesmas encontradas sobre as rochas: *Hypnea musciformis*, *Bryothamnion seaforthii*, *Cryptonemia luxurians*, *Gygartina acicularis*, *Laurencia papilosa*, *Enantiocladia duperrey*, *Gelidium pussilum*, *Gracilaria lemaneiformis*, *Gracilaria cervicornis*, *Gracilaria dominguensis*, *Gracilaria ferox*, *Gelidiella Acerosa*, *Amansia multifasciata* e *Botryocladia occidentalis*. As Chlorophyta são as menos expressivas neste ambiente, sendo encontrada as espécies *Anadyoneme stellata*, *Bryopsis pennata* e *Caulerpa racemosa*.

Algumas espécies de moluscos gastropodes são típicas desses ambientes: *Barbatia dominguensis*, *B. teneri*, *Engina turbinella* e *Triphora melanura*. Outros moluscos presentes são formas jovens de espécies características de outros ambientes como *Tegula viridula*, *Anachis lyriata*, *Thais haemostoma*, *Diodora cayensis*, *Cerithium atratum* e *Tricolia affinis*, que vivem sobre as rochas emersas ou em poças dos recifes. As espécies de maior locomoção estão representadas pelos pequenos crustáceos decápodes (*Upogebia omissa*, *Callianassa braneri* e *Epialthus bituberculatus*), “paguros” (crustáceos decápodes da Família Paguridae) e crustáceos isópodes das famílias Gamariidae e poliquetas errantes da família Eunicidae.

Entre os peixes a variedade é por demais diversa, merecendo destaque os peixes oceânicos que por ali vagueiam, bem como os peixes exclusivos deste ambiente, nos quais se incluem espécies capturadas para povoamento de aquários como: *Grama loreto*, *Zebrasoma veliferum*, *Pomacanthus spp* (jovens), *Holacanthus tricolor*, *H. ciliaris*, *Abudefduf saxatilis*, *Equetus acuminatus*, *E. lanceolatus*, *Bodianus rufus*, *Halichoeres radiatus*, *Spoeroides testudineus*, *Gobiosoma evelyne*, *Acanthurus spp* (jovens), *Apogon maculatus*, *Balistes vetula* (jovem), *Antennarius scaber*, *Ogcocephalus spp*, *Chaetodon striatus*, *Chaetodipetrus faber* (jovem), *Hippocampus spp*, *Alectis crinitus*.

Corresponde à superfície inferior de pedras soltas, desprendidas do próprio recife, o ambiente sob as rochas caracteriza-se por permanecer constantemente submerso, recebendo pouca ou nenhuma luminosidade e possuindo espaço reduzido. A biota está representada exclusivamente pela fauna, sendo a ausência de luminosidade o fator limitante para o crescimento das algas. A fauna está caracterizada pelo pequeno tamanho dos organismos, incluindo formas jovens. As espécies podem estar livres, fixas, aderidas ou perfurando o substrato. Quando essas rochas são levantadas o que mais chama a atenção são os tunicados coloniais incrustantes formando grandes manchas de diversas cores, inclusive cores brilhantes, destacando-se as espécies *Botryllus nigrum* e *Didemnum sp*. Outro grupo, também formando placas incrustantes, mas com tecas calcáreas, é o dos briozoários Gymnolaemata. Caracterizando biologicamente esses

ambientes também estão os moluscos poliplacóforas (*Acanthochitona bruno*i, *Ischinochiton striolatus*, *I. roseus* e *Callitochiton spp.*) conhecidos na literatura vulgarmente por “quitons”, mas na área não possuem nome comum, e que vivem aderidos sob as rochas; os echinodermas ofiuróides (*Ophiotriz angulata* e *Ophioneris reticulata*); as “planárias marinhas” (platelmintos Polycladida); um gastrópode nudibranchios; o “coral” madreporário solitário e muito pequeno pertencente ao Gênero *Orbicella sp.*; o molusco gastrópode vermetídeo *Petalochonchus eretus* e os moluscos bivalves *Arca imbricata* e *Lithophaga antillarum*, perfurantes de rochas.

### 5.3.1.2. Flúvio-Marinho do Rio Paraíba

Dentro da área de estudo, o rio Paraíba faz seu encontro com o mar, mesmo assim, possuindo variações sazonais de salinidade de suas águas o que torna o ambiente receptor de espécies de águas doces e salgadas, porém mantendo uma comunidade própria, que acompanha estas variações ao longo de todo o ano, mantendo seus nichos locais. O estuário do rio Paraíba é ambiente altamente relevante apresentando grande biodiversidade e por se situar contíguo a centros populosos, está sob constante pressão antrópica. Os estuários e ambientes afins são considerados ecologicamente complexos sob vários pontos de vista: há uma alta diversidade de fatores ambientais, de tipos de habitat's, de tipos de produtores primários, uma cadeia trófica complexa e diferentes tipos de história natural dos organismos.

Aqui a representação flúvio-marinha se restringe ao meio aquático, e basicamente a distribuição das águas encerra modo semelhante às águas oceânicas, quanto as suas zonas e comunidades, sendo mais diversa que aquelas junto à zona flutuante, pois as margens estão sempre próximas das águas no rio.

Ao longo das margens, ocorre vegetação de mangue *Rhizophora mangle* (mangue verdadeiro), *Avicennia germinans* (mangue canoé), *Laguncularia racemosa* (mangue manso) e *Conocarpus erectus* (mangue de botão), associadas ou não a halofítica gramíneo-herbácea *Iresine portucaloides* (bredinho-da-praia), *Amaranthus viridis* (brejo), *Spartina brasiliensis* (praturá). Há nítida zonação das espécies vegetais, vindo do rio para o exterior a *Rhizophora mangle*, que depois se sucede por *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, e *Conocarpus erectus*, vindo em seguida às herbáceas. Essa zonação se dá pelas variações no volume e no fluxo hídrico do rio que influem na distribuição dessas espécies aquáticas, devido às alterações no seu gradiente de salinidade, favorecendo as espécies mais adaptadas a estas oscilações, ou seja, as plantas mais próximas do rio admitem um nível de salinidade e umidade diferente das mais afastadas, sendo que as herbáceas têm ainda a condição de inserir-se em áreas que só sazonalmente são recobertas por salinidade, ou seja, nas marés de sizígia; passando ainda por cobertura sazonal de águas doces, quando a concentração das

chuvas é maior, no período de abril a julho, fazendo com que nesse período haja um domínio no escoamento fluvial enquanto na época de estiagem, a componente marinha (maré) alcança pontos mais ao interior da planície, o que influi na dinâmica do transporte de sedimentos e nas unidades da paisagem situados em suas margens. Na visita de campo foram observados: *Astacus* sp. (lagostim), *Lumbriculus* sp. (minhoca), *Dytiscus* sp. (besouro), *Pantala* sp. (libélula), *Aeshnha* sp. (libélula), *Lampyrus* sp. (vaga-lume) e *Gryllus domesticus* (grilo).

A avifauna é muito complexa, podendo receber espécies de outros ambientes, já que são muito próximos, ficando difícil identificar espécies exclusivas, sendo aqui citadas as espécies cognitivas de rios de águas doces que foram observadas ou citadas e incluem, dentre outras possíveis: *Dendrocygma viduata* (marreca-viuvinha), *Dendrocygma autuementalis* (marreca-cabocla), *Charadrius wilsonia* (maçarico), *Ceryle torquata* (Martim-pescador), *Chloroceryle americana* (Martim-pescador-pequeno), *Vanellus chilensis* (tetéu), *Egretta alba* (garça-branca-pequena); *Jacana jacana* (jaçanã), *Podylimbus podiceps* (mergulhão), *Butorides striatus* (socó-azul) e *Fluvicola nengeta* (lavandeira). Parte desses animais mantêm também hábitos sazonais, fixando-se na área por períodos de tempo limitados.

Os anfíbios mais identificados foram; *Bufo granulatus* (sapo), *Bufo paracnemis* (sapo) e *Lepidodactylus pustulatus* (rã). Quanto à presença dos répteis destacou-se a *Helicops* sp. (cobra d'água).

Algumas espécies estuarinas, de origem marinha, como indivíduos jovens de “tainhas” (*Mugil spp.*) de “camurim” (*Centropomus spp.*) e “camurupim” (*Megalops atlanticus*) são comuns, mas um modo geral a ictiofauna estuarina está representada pelos seguintes componentes:

- Espécies marinhas, que obrigatoriamente utilizam os ambientes estuarinos, sejam por exigência de alimentação, seja para completar o ciclo reprodutivo, como: “tainhas” (*Mugil spp.*), “carapebas” (*Diapterus spp.*), “carapicus” (*Eucinostomus spp.*), “pescadas” (*Cynoscion spp.*), “camurim” (*Centropomus spp.*), entre outras.
- Espécies marinhas, visitantes sem aparente exigência estuarina, representados por indivíduos geralmente jovens que procuram abrigo. Exemplos: “xaréus” (*Caranx spp.*), “pamos” (*Trachinotus spp.*), “cioba” (*Lutjanus analis*), “dentão” (*Lutjanus apodus* e *Lutjanus jocu*), “garoupa” (*Micropogonias undulatus*), “ubarana” (*Elops saurus*), entre outras.
- Espécies residentes permanentes, de origem marinha ou de água doce, que passam todo o seu ciclo de vida nos ambientes estuarinos. Exemplos: “morés” (*Gobionellus spp.*, *Gobioides broussonetti*, *Eleotris pisonis*, *Awaous taiaasica*), “barrigudinho”

(*Poecilia vivipara*), entre outras.

- Espécies de água doce, que passam todo o seu ciclo de vida na água doce, visitando ocasionalmente as águas estuarinas. Exemplo: “cará” (*Geophagus sp*) e “piaba” (*Astianax bimaculatus*).

### **5.3.2. Ecosistemas de Transição**

Dentre os ecossistemas de transição estão relacionados o mangue e a praia já que cada um tem como características principais receber interferência direta das condições aquáticas e terrestres, durante a variação de um dia. A distinção do mangue para o estuário ressalta essa condição terrestre.

#### **5.3.2.1. Praia**

As praias em Cabedelo foram geradas como resultantes do trabalho erosivo dos ventos e correntes marinhas, associados ao substrato local e a presença de dunas que depositam os sedimentos holocênicos sobre uma superfície plana que se estendeu sobre a foz do rio Paraíba, fazendo-a migrar para norte. Atualmente essa é, quiçá, a unidade que sofre as mais profundas agressões antrópicas, visto que os habitantes locais têm preferência por residências muito próximas à beira-mar, e além disto parte da ambiência de praia é também ocupada como “corredor” para se atingir o mar, seja a pé ou por transporte terrestre, o que leva a construção de inúmeras vias de circulação nesse ambiente. Ressalta-se que toda a área territorial de Cabedelo já foi praia um dia, enquanto atualmente esse ambiente pouco se destaca na urbanização predominante.

Naturalmente o tipo de vegetação que ocorre nesse ecossistema é chamado de vegetação pioneira, muitas vezes se estendendo até um ressalto topográfico, onde a troca do substrato propicia o ingresso de uma nova Unidade vegetacional. As espécies das comunidades vegetais praias são pouco exigentes e altamente tolerantes a fatores adversos à maioria dos vegetais, como a salinidade elevada, ventos fortes e intensa radiação solar. Caracteristicamente, as plantas têm porte herbáceo, apresentam folhas carnosas e suculentas, sistema radicular profundo, bem constituído e de boa fixação, o que possibilita a exploração de ampla área para obtenção de água e de nutrientes em geral. Entre as espécies mais comuns encontram-se: “salsa-de-praia” (*Ipomoea pes-caprae*, *I. assarifolia*) “oro” (*Phaseolus ponderatus*), “bredinho-de-praia” (*Iresine portulacoides*), “capim-barba-de-bode” (*Sporobolus virginicus*), “pinheirinho” (*Reminea maritima*), “beldroega-de-praia” (*Sesuvium portulacastrum*), entre outras, das quais o pinheirinho, o capim, a beldroega e a salsa foram encontrados na área física de instalação do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, que ocorre nesse ambiente, juntamente a

espécies trazidas à praia com os aterros, dentre as quais se incluem: *Ricinus communis* (carrapateira, mamona), *Jatropha curcas* (pinhão-de-purga), *Hydrangea* sp. (hortências), *Desmodium adscendens* (carrapicho), *Cynodon dactylon* (capim-de-burro), *Sporobolus virginicus* (grama), e *Mimosa sensitiva* (malícia), dentre outras, além de outras plantas praias, como: *Crotalaria stipularia* (guizo-de-cascavel), *Panicum racemosum* (capim-da-praia), dentre outras.

A macrofauna é, aparentemente, pouco abundante, e como as espécies vegetais, os organismos animais também apresentam características de halofismo intenso, com adaptações a locais secos. O grupo que chama mais atenção nesse ambiente é o do “besouros” e “joaninhas” (Coleoptera, das Famílias Coccinellidae, Cerambycidae, Curculionidae), por causa da presença dos élitros altamente coloridos. Também, são encontrados outros animais como as “libélulas” (Odonata), “formigas” (Himenoptera), “aranhas” (*Aracnida Araneae*), entre outros. Representando os vertebrados, apenas os Répteis foram mencionados nas praias fluviais, como os “lagartos” e “tejus” e a “cobra de veado” (*Boa hortulanda*).

No caso dos ecossistemas de praias arenosas, praticamente não há produtores primários na faixa entremarés, portanto a macrofauna é dependente de fontes alimentares (energia) de ecossistemas terrestres e marinhos adjacentes. Algumas espécies têm uma distribuição realmente mais abrangente no perfil de praia, estando adaptadas a viver nos dois ambientes (praia e mar), como é o caso das esponjas, ascídias, anêmonas, corais zoantídeos, muitos moluscos gastrópodes e bivalves, e o ouriço *Echinometra lucunter*, como exemplo. O ambiente de praia é bastante característico, por constituir uma transição entre o meio terrestre e o meio marinho. Os padrões de distribuição da biocenose da praia vão variar tanto em função de fatores abióticos, como o tipo de substrato e o hidrodinamismo, por exemplo, quanto de fatores bióticos, como a competição e a predação. Estes padrões estão frequentemente correlacionados com a heterogeneidade do habitat e com a evolução histórica do ambiente e dos organismos.

A transição terra-mar é marcadamente notada na região entre-marés, que sofre influência direta da subida e descida das marés. Esta região pode ser dividida em três zonas principais: supralitoral, mesolitoral e infralitoral.

A zona do supralitoral é a área acima da marca da maré alta que recebe os respingos e o vapor das ondas. Nesta zona vivem apenas os organismos que podem tolerar longos períodos de exposição ao ar e precisam ser molhados somente ocasionalmente. A zona do mesolitoral é a área realmente entre marés, passando parte do ciclo diário submersa e parte emersa e apresentando uma maior quantidade de organismos adaptados a viver nestas condições. A zona do infralitoral inicia-se a partir da área limite das marés de sizígia, ficando descoberta somente nas marés mais baixas. Os organismos que habitam

esta zona estão geralmente mais adaptados à vida marinha. Após o infralitoral, ou seja abaixo da faixa entre-marés, aparece a área sublitoral que é um ambiente tipicamente marinho.

O supralitoral é uma das áreas que recebe ocupação antrópica, e nele não se observou, em Cabedelo ou João Pessoa, colonização marcante por parte das espécies típicas de supralitoral. Apenas em alguns locais, como em pequenas praias com ocupação rarefeita foram encontrados espécimes do crustáceo isópodo *Ligia exotica*. Nas observações realizadas em campo, algumas alterações antrópicas já são notadas, até pela própria condição de uma área urbana. Na área de praia adjacente ao Porto e defronte ao projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, foram encontrados enrocamentos colonizados por animais e vegetais, acumulando grande quantidade de algas arribadas e sendo colonizados por moluscos gastrópodes (*Collisella subrugosa*) e bivalves (mitilídeos - *Brachidontes* spp., e ostras), anêmonas-do-mar, cracas (*Chthamalus* spp.) e pequenos caranguejos grapsídeos (*Pachygrapsus transversus*). Muitos dos animais da praia, para se proteger, vivem sob a areia, como o poliqueta tubícola *Diopatra ziczac*, e o *echinoderma holoturoide* “pepino-do-mar” (*Holoturia grisea*). Outras rochas emersas na área, como molhes de pedras do Porto e das praias, não apresentam macrofauna ainda instalada, ou espécies de “cracas” estão presentes em tamanhos muito pequenos nas partes protegidas do embate das ondas, dando a certeza de que são obras recentes e não colonizadas, embora se perceba a cobertura por macroalgas clorofíceas do Gênero *Enteromorpha*. Nas partes mais baixas, e nos locais correspondentes ao supralitoral há um maior presença de algas verdes, as clorófitas (*Enteromorpha lingulata*, *Chaetomorpha antennina*, *Ulva fasciata*, *Valonia macrophsta*, *Cladophora fasciculares*, entre outras). As algas pardas, feofíceas, pouco aparecem nesses compartimentos com um alto grau de exposição ao ar atmosférico, sendo as mais encontradas: *Dictyopteris delicatula*, *Padina sanctae-crucis*, *Pocockiella variegata*, *Entonema parasiticum*, e *Colpomenia sinuosa*.

O litoral arenoso quando exposto durante a maré baixa, aparentemente mostra ser desprovido de vida. A verdade é que os organismos aí existentes se protegem das condições adversas ambientais (como a ação mecânica das ondas, os efeitos da dessecação e as altas temperaturas), enterrando-se no substrato. Para viver em tais condições, são requeridas dos organismos alterações estruturais e morfológicas de grande complexidade, e poucas espécies têm obtido êxito na colonização dessa zona. Por isso a biota apresenta uma pequena diversidade específica, quando comparada a dos fundos duros. Além disso, há uma pequena variedade de ambientes. A característica principal da biota dessa zona é a pequena diversidade específica, mas com uma grande quantidade de indivíduos.

Na zona submersa da linha de maré são encontradas, em grande quantidade, os *echinodermas* equinóides deprimidos, vulgarmente conhecidos como “bolachas de praia”



(*Mellita sexisespeforata*, *M. quinquiesperforata* e *Encope emarginata*) levemente enterrados na areia. A faixa emersa da linha de maré está biologicamente caracterizada por adensamento de espécies, destacando-se os moluscos bivalves *Donax denticulatus*, *Chione paphia* e *Tivela fulminata*, o molusco gastrópode, *Hastula cynerea*, e “tatuís” (*Emerita portoricensis* e *Lepidopa richmondii*), que estão capacitados a se enterrarem rapidamente no substrato, quando uma onda remove a areia e os deixa a descoberto.

Na parte mais superior dessa zona, do limite das marés mais altas até a quebra de gradiente, que na verdade ocorre quase sempre junto a uma via pública, correspondendo ao que se chama pós-praia, são encontradas as galerias do crustáceo decápode *Ocypode quadrata*, vulgarmente conhecido como “crauçá ou maria-farinha”, que consegue permanecer por longo tempo fora do contato com a água. Também ali existe uma grande quantidade de anfípodos da Família Talitridae, chamadas pulgas-de-praia, que saltam quando se remove a areia, assim como essas áreas são colonizadas por ratos, derivados do ambiente antropogênico de montante, principalmente pelas calhas de drenagens.

Inúmeras aves podem visitar este ambiente, como: *Rhynchotus rufescens* (perdiz), *Paroaria dominicana* (campina), *Vanellus chilensis* (tetéu), *Anthus lutencens* (caminheiro do campo), *himantopus himantopus* (pernilongo), *Pluvialis squatarola* (tarambola pintada), *Pluvialis dominica* (tarambola), diversas espécies de *Charadrius* não identificadas, *Numenius phaeopus* (pirão gordo), *Numenius borealis* (bataia boreal), *Gallinago gallinago* (narceja pequena), *Gallinago undulata* (narceja), *Larus dominicanus* (gaivotão), *Larus cirrocephalus* (gaivotão), *Sterna simplex* (gaivota do bico grande), *Sterna hirundo* (trinta réis), *Sterna superciliosa* (trinta réis), *Anous stolidus* (andorinha do mar), e mais as aves de rapina: *Speotyto cunicularia* (coruja-buraqueira), *Buteo magnirostris* (gavião), e *Polyborus plancus* (carcará). Há ainda aves que se destacam pela raridade, sendo destas: a Ordem ciconiiformes, Família Cathartidae, com a espécie *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta); e a Ordem charadriiformes, com a Família Scolopacidae, e as espécies: *Tringa solitaria* (maçarico-solitário), *Actitis macularia* (maçarico-pintado), *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho), *Calidris minutilla* (maçariquinho), *Calidris bairdii* (maçarico-de-bico-fino), *Calidris pusilla* (maçarico-rasteirinho), e *Calidris Alba* (maçarico-branco).

### **5.3.2.2. Mangue**

Os manguezais participam na fertilização da zona costeira e como refúgio de espécies marinhas e continentais, além de reprodução de espécies.

O manguezal forma uma classe de vegetação marginal, típica dos ambientes estuarinos tropicais, sendo comumente também classificado como Floresta Perenifolia Latifoliada Paludosa Marítima, formando um ecossistema onde atuam os mesmos fatores abióticos e

bióticos que caracterizam os ambientes estuarinos, estando, como aqueles, destacados ecologicamente por uma elevada produtividade, devida, também aos nutrientes inorgânicos que são transportados pelas águas fluviais, sendo transformados em matéria orgânica, e depois transferidos aos ecossistemas vizinhos. Segundo Wilson Júnior (2002) a produção primária nesse ecossistema no rio Paraíba pode variar entre 350 e 500 g C m<sup>-2</sup> ano<sup>-1</sup>, enquanto a produção primária do fitoplâncton na região sudeste do Brasil é cerca de 320 g C m<sup>-2</sup> ano<sup>-1</sup>. Portanto, qualquer alteração na sua estrutura e nos fluxos de energia e matéria, repercutem imediatamente naquelas unidades ambientais.

A vegetação está padronizada pela parte arbórea de seus componentes, formando, assim, um ambiente florestal. A flora está representada por poucas espécies, mas abundante em número de indivíduos. Taxonomicamente estão presentes as seguintes espécies, consideradas obrigatórias, que apresentam uma distribuição, determinada, principalmente, pelas adaptações morfológicas e fisiológicas, à variação das condições hídricas e edáficas: *Rhizophora mangle* (mangue verdadeiro”, “mangue vermelho”, “mangue sapateiro), ocupando os solos lamacentos das margens ou dos canais (gamboas) e caracterizada morfológicamente pela presença de raízes aéreas escoras ou suportes que proporciona à planta uma maior capacidade de sustentação e exercem função de nutrição e aeração; *Avicenia shaueriana* e *A. germinans* (mangue canoê”, “mangue preto) ocupando espaço mais externo de terrenos lamosos firmes, onde predominam solos com altas concentrações salinas e caracterizadas pela presença de glândulas excretoras de sais, nas folhas e pelo sistema radicular que origina raízes especiais que afloram do solo, os pneumatóforos, capazes de captar o ar atmosférico; *Laguncularia racemosa* (mangue branco”, “mangue manso), com menor exigência à umidade que as imediatamente anteriores, também com pneumatóforos, preferindo solos mais arenosos; e *Conocarpus erectus* (mangue de botão), de porte arbustivo, predominando na periferia do manguezal, em substratos mais arenosos e elevados, e em muitos casos não está associado aos ambientes estuarinos, por isso não sendo considerados, por alguns autores, como mangue verdadeiro. Ainda, compondo esse ambiente, aparecem também algumas espécies, que como a última citada, não têm caráter de espécie obrigatória num manguezal, como o pequeno arbusto *Dalbergia hecastophyllum*, (bugi), *Acrostichum aureum*, (samambaia-de-mangue) e *Sesuvium portulacastrum*, conhecido como “bredo-do-mangue”. Essas plantas funcionam como os grandes produtores primários desses ecossistemas, além de abrigar uma variada fauna, que será descrita adiante.

A Zona Interdita corresponde aos cursos d’água, tanto no estuário quanto no interior do manguezal. Esta zona é habitada principalmente por espécies marinhas, existindo um pequeno número de água doce, como os “camarões de água doce” ou “pitus”, pertencentes aos Gêneros *Macrobrachium* e *Potimirim*. Representando a infauna, destacam-se os moluscos bivalves (*Anomalocardia brasiliiana*, *Tagelus plebeius*, *Iphigenia*

*brasiliiana*, *Phacoides pectinatus*) enterrados em substratos móveis, e espécies de Teredinidae, em pedaços de madeira, (provavelmente de árvore de mangue), crustáceo estomatópode (*Squilla dubia*), crustáceos isópodes, poliquetas e crustáceos decápodes (*Alpheus haeterochaelis*, *Callinassa jamaicensis*), também em substratos móveis. Todas essas espécies são de hábito alimentar predominantemente detritívoro, o que caracteriza a infauna estuarina, pois com as condições em que se encontra esse habitat, os filtradores são excluídos ou pouco adaptados.

A Zona Médio Litoral corresponde aos solos entre as preamares e baixamares médias, as raízes aéreas e a base dos troncos de mangues. A fauna desta zona é tipicamente estuarina, e sua distribuição parece depender unicamente da existência do substrato adequado, estando condicionada à presença dos bosques de mangue, e significativamente dominada por crustáceos decápodes vágéis. Entre os mais chamativos deste grupo estão os “aratus” (*Aratus pisonis*, *Goniopsis cruentata*, *Pachygrapsus transversus*) vivendo tanto no solo como nas árvores; o “caranguejo uçá” (*Ucides chordatus*) e os “chama-maré” ou “xiés” (*Uca spp.*) em locais no solo. Outro elemento desta fauna vágil é o gastrópode pulmonato, *Melampus coffeus*, que vive no solo, geralmente em lugares de sombra densa, em quantidade considerável. Além desta fauna vágil, existe uma epifauna fixa, formada principalmente pela “ostra” (*Crassostrea rhizophore*) e as “cracas” (crustáceos cirripédios dos Gêneros *Chthamalus* e *Balanus*), instaladas nas raízes aéreas dos mangues.

A Zona Supra Litoral corresponde aos troncos e ramos de mangues vivos e a porção marginal do manguezal, situada acima do nível médio das preamares. A fauna desta zona contém as espécies de crustáceos decápodes chamadas semi terrestres, como o “guaíamum” (*Cardisoma guanhumi*) e mesmo o “crauçá” (*Ocypode quadrata*), em locais no substrato mais arenoso. Alguns “aratus”, na baixa-mar, também invadem esses solos e os troncos das árvores. Algumas espécies tipicamente terrestres, como ortópteros, coleópteros, lepidópteros, dípteros, himenópteros e odonatas, são observados com frequência no solo ou sobre a vegetação.

Os peixes desempenham importante papel ecológico nos manguezais: transformam energia a partir de fontes primárias; conduzem energia, ativamente, através da cadeia trófica; proporcionam troca de energia entre ecossistemas vizinhos, através da importação e exportação; constituem uma forma de armazenamento de energia dentro do ecossistema, através de seus componentes residentes; e funcionam como agentes de regulação energética, por se tratar de populações que se deslocam, de forma cíclica aleatória ou regular. Há uma grande diversidade de espécies nesses ecossistemas, o que indica complexas estratégias reprodutivas e alimentícias, padrões de migrações e uma estreita relação peixe-habitat e inclui as espécies descritas no ambiente flúvio-marinho.

A epifauna está representada principalmente pelos crustáceos decápodes vágéis, como os “camarões” (*Penaeus spp*, *Macrobrachium spp*, *Potimirim potimirim*, *Palemon spp*, *Sicyonia spp*), os “paguros” (*Clibanarius spp*), e os “sirís” (*Callinectes spp*). Os “paguros” ocupam conchas de gastrópodes dos gêneros *Thais*, *Phallium* e *Tegula*.

A grande abundância de invertebrados e peixes nos manguezais atrai muitas espécies de aves para se alimentarem. Além do mais, muitas encontram aí condições ideais para nidificação, para proteção ou para pousada em suas rotas de migração. As aves desempenham um papel ecológico acentuado nesses ecossistemas, atuando como regulador das populações de peixes e de invertebrados, transportando energia para o ecossistema terrestre, e, através de seus dejetos, proporcionando um aumento da matéria orgânica. Pescadores artesanais citam, como freqüentando a área, as seguintes espécies: “garça branca” (*Egretta thula*), “socozinho” (*Butorides striatus*), “sibite-do-mangue” (*Conirostrum bicolor*), “bem-te-vi” (*Pithangus sulphuratus*), “Martim-pescador” (*Ceryle torquata*) e “saracura do mangue” (*Aramides mangle*). Dentre as aves no manguezal, ocorrem principalmente Ciconiiformes, Phoenicopteriformes, Gruiformes, Falconiformes, Charadrii e Sternidae, merecendo maior destaque a Andorinha-azul (*Progne chalybea*), Andorinha-pequena-de-casa (*Notiochelidon cyanoleuca*), garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) e a narceja (*Gallinago gallinago*). Como aves de corréncia principal em mangue para nidificação, se incluem: *Phalacrocorax olivaceus* (biguá), *Egretta caerulea* (garça-azul), *Butorides striatus* (socozinho), *Nycticorax nycticorax* (savacu), *Nyctanassa violácea* (savacu-de-coroa), *Cochlearius cochlearius* (ararapá), *Eudocimus ruber* (guará), *Platalea ajaja* (colhereiro), *Phoenicopterus ruber* (flamingo), *Buteogallus aequinoctialis* (gavião-caranguejeiro), *Aramides mangle* (saracura-da-praia), *Rallus longirostris* (saracura-anã-dos-mangues), *Himantopus himantopus mexicanus* (pernilongo), *Ceryle torquata* (martim-pescador-grande). Representando poucos indivíduos encontram-se as espécies *Puffinus gravis* (bobo-grande-de-sobre-branco), *Fregata magnificens* (tesourão), *Casmerodius albus* (garça-branca-grande), *Polyborus plancus* (caracará), *Pandion haliaetus* (águia-pescadora), *Arenaria interpres* (vira-pedras), *Sterna hirundo* (trinta-réis-boreal), *Sterna dougalli* (trinta-réis-róseo), e *Ceryle torquata* (martim-pescador-grande). Dentre as espécies mais comuns no manguezal do rio Paraíba em Cabedelo, identificadas na bibliografia, cita-se: *Phalacrocorax olivaceus* (biguá), *Buteogallus aequinoctialis* (gavião-caranguejeiro), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Butorides striatus* (socozinho), *Nyctanassa violácea* (savacu-de-coroa), *Aramides mangle* (saracura-da-praia), *Rallus longirostris* (saracura-sanã-dos-mangues), *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira). Outros vertebrados citados pela população foram: Mamíferos - “guaxinim” (*Procyon cancrivorus*) e “raposa” (*Leidocyon thour*); e Répteis - “jibóia” (*Boa constrictor*), “cobra de veado” (*Boa hortulana*), e “tejus” e “lagartos” (Famílias Teiidae e Iguanidae).

Merecem destaque nesse ambiente, junto ao rio Paraíba: na superclasse crustácea, a

Família Gecarcinidae, com: *Cardiosoma guanhum* (Guaíamum), *Ucides cordatus* (Caranguejo verdadeiro); a Família Grapsidae com o *Goniopsis cruentata* (Aratu); a Família Ocypodidae com o *Uca thayeri* (chama-maré, vasa-maré); a Família Penaeidae com: *Penaeus brasiliensis* (Camarão rosa), *Penaeus aztecus subtilis* (Camarão verdadeiro), e *Penaeus schmitti* (Camarão branco); a Família Portunidae com: *Callinectes bocourti* (Siri do mangue), *Callinectes spp.* (Siri comum) e *Callinectes danae* (Siri azul). No filo mollusca, a Classe Gastropoda, com a Família Holobridae, incluindo: *Melampus coffeus* (Caramujo do mangue); a Família Littorinidae, com *Littorina scabra angulifera* (Búzio do mangue); a Família Meloginidae, com *Pugilina morio* (Incha-velho); a Família Neritidae, com *Neritina virginea* (Aroá do mangue). Entre os camarões o destaque é a Família Penaeidae, com *Penaeus brasiliensis* (Camarão rosa), *Penaeus aztecus subtilis* (Camarão verdadeiro), e *Penaeus schmitti* (Camarão branco).

Em relação a flora, são ainda presentes numerosas as espécies herbáceas, além das epífitas e cipós. Entre as espécies mais comuns que ocorrem margeando o mangue, em seu recuo e como sucessoras, se incluem: lixeira *Curatella americana* L., murici-da-mata, *Byrsonima sericea* DC.; pau-pombo *Tapirira guianensis* Aubl.; sucupira *Bowdichia virgilioides* H.B K. e imbiriba, *Eschweilera ovata* (Cambess.) Mart., braúna, *Schinopsis brasiliensis* Engl., angico-de-casca, *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, catingueira ou catinga-de-porco, *Caesalpinia pyramidalis* Tul., imbuzeiro, *Spondias tuberosa* Arruda, imburana-vermelha, *Gommiphora leptophloeos* (Mart.) e quixabeira, *Sideroxylon obtusifolium* (R.& S.) Penn., além das cactáceas, sendo as mais comuns o xique-xique, *Pilosocereus gounelli* (Werd.) Byl. & Row., o facheiro, *Pilosocereus sp.* e a palmatória, *Opuntia palmadora* Britt. & Rose.

Uma das características ecológicas mais importantes nesses ecossistemas é a grande troca de materiais bióticos e não bióticos entre os sistemas vizinhos (água doce, mar e terra). Entre esses materiais estão as águas, terras, nutrientes, sedimentos e os organismos vivos. Sob um longo período de tempo, isto representa uma rica herança hereditária, com a biota derivada de fontes marinhas, de águas doces e de terrestres. Caracteristicamente, os parâmetros abióticos (correntes, salinidade, turbidez, nutrientes, etc.) apresentam constantes e cíclicas mudanças nesses ambientes, mas os organismos desenvolvem padrões fisiológicos e comportamentais para suportar tal dinâmica ambiental. Fazendo parte dos ecossistemas costeiros, estão sujeitos a freqüentes impactos antrópicos, os quais sob condições extremas podem afetar sua produtividade. Essa produtividade pode ser afetada se os dois fluxos de água forem interrompidos, impedindo a mistura da água do mar com a água doce. A água doce representa uma das grandes fontes de nutrientes e sedimentos alóctones desses ecossistemas, enquanto as marés exercem uma profunda influência na circulação estuarina, através da mistura turbulenta que produz, sendo assim muito importante nas interações físicas, químicas e biológicas.

### **5.3.3. Ecosystemas Terrestres**

Os ecossistemas nitidamente terrestres identificados incluem tão somente a mata atlântica, incluindo suas variações possíveis, em função das ambiências naturais e da presença antrópica atual, sendo os campos antrópicos seus mais comuns sucessores na área de influência funcional do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**.

#### **5.3.3.1. Mata Atlântica**

Essa é a vegetação natural dominante na área de influência funcional, sendo constituída de florestas: Caducifólias, Subcaducifólias e Subperenifólias, ou seja, Floresta Atlântica e ecossistemas associados tais como restingas, cerrados, manguezais, onde esses últimos estão situados nas áreas limítrofes rio Paraíba e demais cursos d'água marginais. Nas faixas de terreno ao sul de João Pessoa, bem como ao norte e oeste de Cabedelo foram identificadas duas composições vegetais distintas: uma subcaducifolia e outra subperenifolia, ambas interpenetradas sem que se possa fazer uma distinção mapeável, mas em concentrações diferenciadas sendo, portanto, considerada uma área ecótona destes dois ambientes. Suas árvores podem chegar aos quinze metros de altura, as quais naturalmente apresentam-se relativamente adensadas, cujo dossel superior é bastante ramificado e pouco espesso. O estrato arbustivo é relativamente rico em espécies, porém tal como na caatinga, seu estrato herbáceo é efêmero, só ocorrendo durante o período das chuvas. Na vegetação observam-se alguns arbustos e diversas herbáceas, tais como: bromeliáceas, leguminosas, e até mesmo cactáceas. Enquanto nas porções de morfologias mais onduladas e nas porções expostas diretamente aos ventos, vêem-se predominantemente arbóreas, mescladas aos arbustos, com caules tortuosos. Localmente esta tipologia vegetal, recebe uma boa quantidade d'água diretamente da precipitação ao longo de todo o ano, sendo sua caducidade decorrente de anomalias climáticas em anos secos. Mesmo assim não há caducidade completa e sim uma condição subordinada desta, ou seja, a condição subcaducifolia, que localmente ocorre pela sua situação sobre rochas sedimentares ensejando que a floresta também seja provida das contribuições subterrâneas, bem como esta situação é favorecida pela proximidade da mata úmida. Nessa mata a caducidade foliar é fraca, caindo em torno de 30% de suas folhagens no período de estio. Ressalta-se que as representantes dessa fitogenia possuem poucas espécies de epífitas e cipós.

Onde a presença d'água é mais destacada, como em pequenos vales e nas porções inferiores das encostas de relevo ondulado a vegetação é mais profícua, podendo chegar facilmente aos 15 metros de altura. Em decorrência da pouca ou nula queda foliar diz-se dessa tipologia vegetal, ser considerada como uma mata perenifolia, composta de espécies arbóreas, com até quatro estratos. As suas árvores maiores podem chegar a

atingir até a marca dos vinte metros de altura, com fustes retílineos e espessos, com esgalhamento aberto cobertos de cipós e bromélias. Apresentam sobre seus troncos, diversas espécies de orquídeas, líquens, bromeliáceas e pteritofitas. Na verdade essa vegetação apresenta, pouquíssima queda foliar e seu estrato arbóreo contempla alta densidade de espécies, enquanto os estratos herbáceos e arbustivos são poucos expressivos. Um exemplo dessa fisionomia vegetal é a mata do Buraquinho.

Dentre a variada e diversa flora desse ambiente, uma inspeção não prolongada permitiu identificar: Abacateiro, *Persea americana*; Alecrim, *Hyptis fruticosa*; Algodão do Mato, *Cochospermum vitifolium* Spreng; Almesida, *Protium heptaphyllum*; Angélica, *Guettarda platypoda*; Angelim, *Andira* sp.; Angico, *Anadenanthera* sp.; Araça de Jacu, *Myrciaria* sp.; Araçá de Porco, *Erythroxylon* sp; Araça piroca, *Myrciaria* sp; Bananeira, *Musa sapientum*; Batiputá, *Guratea fieldingiana*; Bordão de velho, *Samanea saman*; Cabatã, *Cupunia revoluta* Radik; Café Bravo, *Casaria guianensis*; Cajá, *Spondias lutea* Linn; Caju Bravo, *Curatella americana*; Cajueiro, *Anacardium occidentale*; Carniceiro, *Casaearia sylvestres* sw; Catanduba, *Piptadenia moniliformis*; Cavaçu, *Coccoloba latifolia*; Cocô catolé, *Polyandrococos caudescens*; Cupiuba, *Tapirira guianensis* Aubl; Embauba, *Cecropia adenopus*; Espinheiro, *Machaerium aculeatum* Radde; Espinho de Agulha, *Bidens pilosa*; Espinho de Rei, *Machaerium acubatum* Raddi; Frei Jorge, *Cordia alliodora* Cham.; Grão de Galo, *Cordia exalta* Lam.; Guarabira, *Britoa* sp; Jaguarana, *Pithecelobium pedicellaren* Benth; Jangada, *Apeiba tibourbou* Aubl.; Jatobá, *Hymenaea courbaril* L.; João Mole, *Pisonia* sp; João Mole, *Pisonia* sp; Jucá, *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul; Jucá, *Caesalpinia ferrea*; Jurema, *Mimosa* sp; Jurubeba, *Solanum paniculatum*; Lacre, *Vismia guianensis*; Limãozinho, *Fogara rhoifolia* Engl.; Mangueira, *Mangifera indica*; Maria-Preta, *Vitex triflora* Vahl.; Mororó, *Bauchinia forficata* Link; Mutamba, *Guazuma ulmifolia* Lam.; Oiti-da-Praia, *Hirtella ciliata*; Pau Cinza, *Licania actandra*; Pau d'arco, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standley; Peroba, *Tabebuia roseo-alba*; Pitomba, *Talisia esculenta* Radlk.; Purpuna, *Casaria sylvestris*; Sete Casco, *Astromium fraximifolium* Schott; Sucupira, *Bowdichia virgilioides*; Tambor, *Enterobium cantartisiliquum* morang.

A fauna, assim como a flora é de grande variedade, no entanto sua presença próxima das cidades é menos diversa, e segundo relatos locais compreende, as seguintes espécies: Mamíferos, Raposa, *Cercopithecus thous* e Guaxinim, *Procyon cancrivorus*. Aves, Garça mangue, *Casmerodius albus*, Urubu, *Coragyps atratus*, Sacó, *Nycticorax nycticorax*, Teteu, *Belonopterus chilensis*, Mergulhão, *Sula leucogaster*, Andorinha, *Progne chalybea*. Peixes: Curima, *Mugil brailiensis*, Tainha, *Mugil curema*, Carapeba, *Eugenes brasiliensis*, Camorim, *Centropomus*, Bagre, *Tachurus* spp. Crustáceos: Guaiamu, *Cardiosoma guanhumi*, Aratu, *Goniopsis cruentata*, Siri do mangue, *Callinectes* spp., Camarão de água doce, *Macrobrachium* Spp, Camarão marinho, *Penaeus* spp, Caranguejo, *Ucides cordatus cordatus*. Moluscos: Ostra, *Crossostrea rhizophorae*, Sururu, *Mytella falcata*, Unha de velho, *Tagelus plebeus*, Marisco redondo, *Lucina pectina*.

No Workshop das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da mata atlântica do nordeste, realizado pela: Conservation International, Fundação Biodiversitas e Sociedade Nordestina de Ecologia, em 1993 foram identificados como presentes os seguintes Mamíferos: *Alouatta belzebul belzebul*, *Alouatta fusca clamitans*, *Alouatta fusca fusca*, *Blarinomys breviceps*, *Blastocerus dichotomus*, *Brachyteles arachnoides*, *Bradypus torquatus*, *Callicebus personatus barbarbrownae*, *Callicebus personatus melanochir*, *Callicebus personatus personatus*, *Callithrix kuhli*, *Cebus apella robustus*, *Cebus apella xanthosternus*, *Chaetomys subspinosus*, *Chrysocyon brachyurus*, *Echimys blainvillei*, *Echimys braziliensis*, *Echimys lamarum*, *Echimys pictus*, *Leontopithecus chrysomelas*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Leopardus wiedii*, *Lontra longicaudis*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Oncifelis colocolo*, *Ozotocerus bezoarticus*, *Panthera onca*, *Platyrrhinus recifinus*, *Priodontes maximus*, *Pteronura brasiliensis*, *Puma concolor*, *Speothos venaticus*, *Tolypeutes tricinctus*, e *Trichechus manatus*.

Dentre as espécies vulneráveis na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção no Estado da Paraíba, se encontram, as Aves: *Thalasseus maximus* (Trinta-réis-real); *Penelope jacucaca* (Jacucaca); *Conopophaga lineata cearae* (Cuspidor-do-nordeste); *Conopophaga melanops nigrifrons* (Chupa-dente-de-máscara); *Procnias averano averano* (Araponga-de-barbela); *Xiphocolaptes falcirostris* (Arapaçu-do-nordeste); *Xiphorhynchus fuscus atlanticus* (Arapaçu-de-garganta-amarela-do-nordeste); *Tangara fastuosa* (Pintor-verdadeiro); *Carduelis yarrellii* (Pintassilgo-baiano); *Xenops minutus alagoanus* (Bico-virado-liso); *Schiffornis turdinus intermedius* (Flautim-marrom); *Myrmeciza ruficauda* (Formigueiro-de-cauda-ruiva); *Platyrinchus mystaceus niveigularis* (Patinho-do-nordeste); *Picumnus exilis pernambucensis* (Pica-pau-anão-dourado); *Leucopternis lacernulata* (Gavião-pombo-pequeno). Os Mamíferos: *Leopardus pardalis mitis* (Jaguatirica); *Leopardus tigrinus* (Gato-do-mato); *Puma concolor greeni* (suçuarana); e *Balaenoptera borealis* (Baleia-sei).

Dentre as espécies em perigo na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, no Estado da Paraíba se encontram, as Aves: *Penelope superciliaris alagoensis* (Jacu-de-Alagoas); *Odontophorus capueira plumbeicollis* (Uru-do-nordeste); *Iodopleura pipra leucopygia* (anambé-de-crista); *Xipholena atropurpurea* (Anambé-de-asa-branca); *Automolus leucophthalmus lammi* (Barranqueiro-do-nordeste); *Hemitriccus mirandae* (Maria-do-nordeste); *Momotus momota marcgraviana* (Udu-de-coroa-azul-do-nordeste); e o Inseto: *Grasseia menelaus eberti* (borboleta).

Dentre as espécies criticamente em perigo, na mesma listagem se encontram na Paraíba a *Balaenoptera musculus* (baleia-azul); e o *Trichechus manatus* (Peixe-boi-marinho).



### 5.3.3.2. Sistema Antrópico

A fitofisionomia desse ambiente caracteriza-se pela forma de ocupação do solo, com baixa diversidade de espécies. Os campos antrópicos se encontram cercados e distribuídos dispersamente por toda a área, principalmente em João Pessoa e Cabedelo, onde são predominantes. Observou-se em alguns desses campos marginais às cidades, à retirada da vegetação superior (arbórea), dando ênfase ao plantio e ao crescimento urbano. A atividade humana, particularmente o desmatamento, vem ao longo dos anos separando as diversas populações faunísticas em toda a região, podendo desencadear em pouco tempo um processo de degeneração gênica de algumas espécies de mamíferos, aves e répteis levando-as a extinção local ou mesmo propiciando a formação de novas raças e (ou) sub-espécies alopáticas, o que é compatível à geração de 'ilhas' de vegetação, deixando as comunidades isoladas. Da mesma forma o mau uso dos agrotóxicos e demais produtos agropecuários, podem ocasionar a alteração do metabolismo e contaminação dos cursos de drenagem da região e por conseqüente prejudicar a sobrevivência da fauna aquática.

Da vegetação na Zona Antrópica são encontradas ainda com freqüência em Cabedelo: *anguifera indica* (manga); *Achras sapota* (sapoti); *Musa paradisiaca* (bananeira); e *Spondias purpurea* (sirigüela) dentre outras. Nessa classificação destacam-se árvores já bastante desenvolvidas, adultas, advindas dos implantes realizados, desde sua ocupação inicial, há mais de trinta anos, bem como indivíduos jovens, incluindo outras espécies como o *Syzygium jambos* (jambo).

A fauna desse ambiente encontra-se relativamente substituída por espécies adaptadas. As condições impostas pelo homem, tendo como principais grupos as aves, frutívoras e/ou insetívora; pequenos mamíferos; anfíbios e artrópodes. As principais aves observadas foram: *Passer domesticus* (pardal); *Columbina talpacoti* (rolinha); *Crotophaga ani* (anu-preto); *sito alba* (rasga mortalha); *Pitangus sulphuratus* (bem-ti-vi); *ayrannuus melanocholicus* (siriri); *Todirostrum cinereum* (sibite-relógio); *Pharprogne tapera* (andorinha-do-campo); *eroglodytes aedon* (rixinó); *Coereba flaveola* (sibite); *Eugenia chlorotica* (vem-vem); e *Tharaupis sayaca* (sanhaçu). Dentre os mamíferos destacaram-se: *Oryzomys subflavus* (rato-da-cana); *Zygodontomys laciurus* (pixuna); *Callithrix jacchus* (soim); e *Didelphis* sp. (cassaco). A herptofauna está representada essencialmente por: *Tropidurus torquatus* (calango); *snemidophorus ocellifor* (tijubina); e *Bufo* sp. (sapo).

Mas muito além dos representantes da fauna e flora nativas, substitutas ou exóticas, há a própria presença do homem, que molda o ambiente em função de suas necessidades, não alimentares ou de procriação, como as demais espécies, mas como área de habitação, lazer e trânsito, este totalmente definido em função de veículos quadriciclos automotores. Neste ambiente, as espécies dominantes são aquelas que possuem o maior

e mais moderno equipamento veicular, e sem essa máquina, a própria espécie passa por condições próprias de presa, sendo a conjuração homem + máquina, o predador, definindo assim, que podem ser encontradas na região, apenas duas espécimes destacadas, o *homo sapiens sapiens* e o *homo sapiens sapiens veiculato*. Mas estes espécimes têm por conduta, a percepção de onipotência, fazendo escravas diversas outras, como felinos, caninos, eqüinos, suínos, asininos, muares, bovinos, além de diversas aves da fauna nativa e exótica, sendo que alguns desses escravos são também prisioneiros em áreas de circulação restrita, aonde alguns chegam a ser mutilados, para maior deleite de seus senhores. Como produto direto e indireto dessa concepção senhorial, surgem e propagam-se então os seres 'inferiores', como vermes, aracnídeos, miriápodes, moscas, mosquitos, formigas, baratas, dentre outros elementos da numerosa família dos insetos, e até mesmo alguns mamíferos placentários, aparentados da espécime senhorial, como os famosos ratos de esgoto. Na área de tantos parasitas, sendo de pouca salubridade, tem-se, portanto uma fonte potencial de doenças transmitidas pelos insetos, onde o ciclo é contínuo e o próprio homem contamina e é contaminado.

Na área, como um todo, apesar de urbana, a agricultura é bastante presente, onde se planta, dentre outras o coco-da-baía (*Cocos nucifera*), a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), o capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e a mandioca (*Manihot utilissima*). Nos quintais das casas se observam bananeiras, mangueiras, laranjeiras, mamoeiros, coqueiros e outras vegetações de porte arbórea, arbustiva e herbácea. A mandioca é plantada para o consumo e a sua casca serve de alimentação para os animais. Muitos dos moradores têm sua própria criação, variando de um para o outro. Verificou-se a criação de galináceos e suínos. A variedade de plantas frutíferas existentes nesse meio torna-se de grande consumo pela população local, servindo de remédio caseiro e alimento.

### **5.3.4. Relacionamentos**

#### **5.3.4.1. Fauna – Fauna**

A relação maior entre elementos da fauna, diz respeito aos *Entomófagos* ou *Insetívoros* (que se alimentam de insetos); *Onívoros* (comem de tudo) e *Carnívoros* (de outros animais); tornando-se, assim, complexa a cadeia alimentar. A distribuição de muitos animais é geralmente zonada, podendo variar na distância de poucos metros. Assim, um determinado animal pode viver em um lugar restrito de uma área e não ocorrer no restante de sua extensão. A presença simultânea de duas ou mais espécies não indica apenas que uma espécie depende da outra, mais pode indicar, também, que ambas dependam da mesma condições físicas ambiental. É evidente que as condições físicas,

químicas e a disponibilidade de alimento influem diretamente na distribuição dos animais condicionando seu habitat.

A ocorrência das espécies da fauna terrestre está associada ao ecossistema que reparte a fauna em residente e transitória, uma vez que a área a ser explorada pelo empreendedor é localizada dentro de uma área portuária urbana. Praticamente a extinção de muitos animais na área foi devido à ação predatória, reduzindo, assim, as populações e o número de espécies. Dentre a fauna terrestre as espécies que ocorrem nas áreas de influência representam tanto a base como o ápice da cadeia trófica.

Tornando-se completamente livres do ambiente aquático adaptados à vida em lugares mais secos, os répteis surgem em abundância. Os répteis, esses animais que muitas vezes fascinam pelo seu aspecto delicado e colorido brilhante, ou pelo tamanho e aspecto peculiar, também podem provocar reações às vezes absolutamente infundadas, de temor e medo. Existem desde pequeninas lagartixas até grandes lagartos. Encontram-se espécies de hábitos subterrâneos, aquelas que vivem no folhicho de chão, e outras que ficam nos troncos, galhos e folhas das árvores. Em geral são carnívoros alimentando-se de insetos e outros artrópodes, minhocas, moluscos e mesmo de pequenos vertebrados. Para obterem seu alimento, existem espécies que adota a estratégia do “senta-e-espera”, ou seja, ficam imóveis em um determinado local, perfeitamente camuflados por seu colorido homocrômico com o ambiente, aguardando que uma presa desavisada passe ao seu alcance, sendo então capturada. Por outro lado, outras espécies procuram ativamente o alimento, deslocando-se constantemente e fuçando o folhicho, buracos, sob troncos e outros locais onde possam encontrar suas presas. Também existem os herbívoros, como as iguanas que, apesar do seu tamanho, se alimentam apenas de vegetais. São ecologicamente muito importantes sem dúvida merecedores do lugar destacado que ocupam na biodiversidade do planeta terra.

Outro grupo importante, às vezes irracionalmente temido, é aquele que abriga os ofídios, tais como: *Philodryas sp.* (cobra-verde); *Oxybellis sp.* (cobra-cipó); *Clerua sp.* (cobra preta); e outras. Seu alimento consiste principalmente de pequenos vertebrados terrestre, aves e peixes, mas existem espécies adaptadas a se alimentarem de moluscos, que são habilmente retirados de sua concha sem que seja quebrada, e de outros invertebrados, como minhocas e larvas de insetos.

As aves, os insetos e morcegos constituem a fauna terrestre predominante. Os pássaros, sobre serem para muitos humanos, os mais belos e atraentes ornamentos da vida animal representam um papel ainda mais destacado no equilíbrio biológico especialmente destinando-se a pôr uma barreira à invasão da Terra pelos insetos. Muitas espécies em suas rotas de migração utilizam essas áreas como locais de pouso. A avifauna, além de contribuir para a manutenção do equilíbrio ecológico entre as populações animais das

quais alimentam, proporcionam um aumento de matéria orgânica ao ambiente através de seus dejetos.

Associado ao ambiente aquático, ocorrem muitas espécies de invertebrados, dos quais destacam-se os Moluscos e Polichaetos Aquáticos. Muitos deles dependem desses locais para o desenvolvimento das larvas, o que justifica a alta produção dos mesmos nos ambientes de mangues, que são os mantenedores da grande parte da fauna aquática marinha. Muitas espécies marinhas de importância econômica penetram nos manguezais nas fases jovens ou adulta em busca de alimento, como a ubarana, o camurim, o xaréu, a cioba, o vermelho, a gaiúva, dentre outros. Outros peixes, como a tainha, a carapeba, e o carapicu passam toda a sua fase jovem no manguezal, retornando ao mar na época da desova.

#### **5.3.4.2. Fauna – Flora**

Dada sua condição passiva perante o reino animal, a flora é ambiente principal de muitos insetos, porém, verifica-se o papel dos insetos através de inúmeras ações, entre as quais destacam-se as relacionadas com a polinização das flores, a distribuição das sementes e a destruição das partes vegetais mortas, cujos resíduos são novamente absorvidos pelas plantas vivas, completando o ciclo que possibilita a renovação da mata, e assim proporcionando um aproveitamento mútuo para a fauna ativa e a flora passiva.

Há uma grande diversidade em relação ao hábito alimentar da fauna presente, existindo, porém, alguns indivíduos *Granívoros* (que se alimentam de grãos, semente). Muitas minhocas alimentam-se de matéria em decomposição e podem arrastar folhas para dentro das galerias. Os artrópodos, devido a enorme diversidade de adaptação, tem-se permitido sobreviver em praticamente todos os habitat's. Os opiliões (artrópodos) são abundantes na vegetação, no solo das matas, nos troncos de árvores e lenha caída; muitas espécies são noturnas e outras apresentam atividade diurna. Mas, do ponto de vista da economia humana a Ordem Acarina (ácaros e carrapatos) é sem dúvida a mais importante da Ordem dos Aracnídeos.

No âmago dessa relação, a própria história do planeta já tem demonstrado que a coexistência é a melhor prática de manutenção dos dois ramos, onde um não conseguirá sobreviver sem o outro.

Na prática a relação fauna – flora vem sendo cada vez mais alterada pela presença do homem que ao fazer ocupação e uso dos solos provocou o afastamento de boa parte da fauna, assim como provocou o isolamento das espécies de flora. Desta forma a renovação de ambos grupos está comprometida.

#### **5.3.4.3. Fauna – Homens**

A primeira relação do homem urbanizador com a fauna local foi dirigida em duas direções, uma voltada ao aproveitamento protéico dos animais, terrestres e marítimos, e outra, como consequência dessa, foi o afugentamento da fauna terrestre, notadamente aquela de maior porte, restando assim, o oceano, que sempre gerou recursos naturais primários para as populações locais, principalmente as de baixa renda.

Aos arredores da área estudada, e como foi mencionado anteriormente de tratar-se de uma Área Portuária Urbana; encontrando-se nas suas proximidades casas de moradores e favelas, onde alguns deles vivem da pesca e dos mariscos; e sendo raras as oportunidades que se lhes oferecem para alimentar-se dessas carnes, as suas próprias necessidades de consumo, os impelem na direção de praticar a captura, mesmo que de forma imprópria, em relação à continuidade do espécime em lide.

Apesar das áreas de preservação permanente, principalmente junto ao rio Paraíba, o homem supõe que escrever um regulamento de caça e pesca basta para resolver os problemas essenciais da questão, porém, mesmo as aves migratórias são mortas e aproveitadas como alimento e vendidas no comércio próximo com o fito de alcançarem qualquer quantia que lhes mitigue a imensa pobreza. Diversas causas relacionam-se com o quadro geral de destruição das espécies até sua extinção local, e uma delas é devido a atividade do homem, quer seja pelo desenvolvimento e crescimento da cidade, ou dos recursos extraídos do ecossistema, alterando, às vezes dramaticamente, as condições ecológicas estabelecidas pela natureza.

#### **5.3.4.4. Flora – Homens**

De modo semelhante ao ocorrido com a fauna, às relações do homem com a flora foram iniciadas localmente com a ocupação urbana da área e seu sobreuso, quer como produto alimentar, mas também, e proporcionalmente de forma mais avantajada, em forma de utilização de espaços, queima como combustível e outras formas de aproveitamento, onde um agravante a mais pode ser relacionado, pois como disse o poeta paraibano: "*Se a floresta, meu amigo, tivesse pé prá andar, eu garanto com o perigo não tinha ficado lá*".

Atualmente há um relacionamento diferente, que inclui áreas de preservação em torno do rio Paraíba e mesmo no centro de João Pessoa, e ainda os habitantes, tendem a proceder plantios, quer de frutíferas, quer de outras espécies exóticas ou ainda com fins paisagísticos, fazendo com que as edificações civis, não sejam as únicas componentes da paisagem urbana da capital ou de Cabedelo. Muitos ainda plantam para o próprio consumo, as culturas tradicionais do sertão, como o milho, o feijão, e o gerimum, ou culturas próprias de regiões litorâneas, como a mandioca. Mas mesmo com toda essa

iniciativa, a flora não pode ser beneficiada, uma vez que os números de espécies são limitados, indicando uma grande perda na biodiversidade.

## **5.4. MEIO SÓCIO-ECONÔMICO**

Para caracterização do meio sócio-econômico (antrópico) são abordados os aspectos sociais com a população, educação e saúde; a infra-estrutura física; aspectos econômicos da área de influência funcional do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, que, para efeito desse diagnóstico ficou limitada ao município de Cabedelo; e os aspectos culturais. A caracterização foi tomada basicamente dos dados bibliográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, embora outras informações tenham sido tomadas de dados dos órgãos públicos estaduais e municipais, ou seja; do Estado da Paraíba e da Prefeitura Municipal de Cabedelo.

O município de Cabedelo está localizado na mesoregião da Mata paraibana, e na microregião de João Pessoa, contando com uma área territorial de 31,29 km<sup>2</sup>, tendo como coordenadas de referência à latitude -6,98°, e a longitude -34,83°, fazendo limites com João Pessoa ao sul, Santa Rita e Lucena ao oeste e com o Oceano Atlântico ao norte e leste. Na prática, Cabedelo é uma cidade conurbada com João Pessoa, cujo principal acesso se faz pela Br-230.

### **5.4.1. Histórico**

A ocupação do município de Cabedelo foi desencadeada a partir de século XVI, com a construção do Forte Velho e da Fortaleza de Santa Catarina, para defender as terras conquistadas. Cabedelo foi emancipado em 1908, mas em 1928 volta a ser distrito de João Pessoa, e sua emancipação definitiva se dá somente em 12 de dezembro de 1956. Martim Leitão foi pioneiro na colonização e o responsável pela construção do Forte Velho e da Fortaleza Santa Catarina, que datam de 1585. A Fortaleza, pouco depois, seria destruída pelos índios Potiguares, orientados pelos franceses, após resistir às inúmeras invasões. Dessas ocupações a última coube aos holandeses, que foram desalojados a partir de 1654. Ressalta-se que em 1859 o Forte recebeu a visita do Imperador D. Pedro II. Atualmente o Forte é administrado pela Fundação Fortaleza de Santa Catarina e faz parte do Patrimônio Histórico Nacional.

Com a implantação do Porto Marítimo, o município de Cabedelo desenvolveu-se basicamente em função das atividades portuárias. Nos arredores do porto formaram-se pequenas vilas de pescadores, ainda hoje existentes. Durante alguns anos, as boas temporadas de pesca da lagosta, contribuíram para o desenvolvimento do comércio de exportação do Estado. No entanto as estatísticas da pesca mostram declínio da atividade,

mas essa queda vem sendo compensada com o aumento das atividades turísticas, e Cabedelo com suas praias repletas de encantos naturais, passou a ocupar posição de destaque junto à sociedade paraibana, deixando de ter apenas representação portuária e passando a desenvolver o potencial turístico da região. Nas praias de Intermares, Poço e Camboinha, começaram a surgir belas construções, onde casas e prédios residenciais, que eram ocupadas apenas nos períodos de veraneio, passam a manter-se ocupadas permanentemente. Isso é representativo da conurbação da cidade com João Pessoa que se expandiu em direção a Cabedelo, caracterizando um significativo aumento na população residente e diminuindo o perfil da população flutuante.

Cabedelo, possui em sua área central a maior taxa de ocupação do município, não possuindo lotes de terrenos vazios. Esta região é formada por ruas pavimentadas e sinalizadas, a água é fornecida pela CAGEPA e a energia elétrica pela SAELPA. É lá que estão localizados as escolas, o hospital e postos de saúde, as agências bancárias, correios, TELEMAR, delegacia, posto do INSS, sindicatos, igrejas, cartório, repartições públicas, entre outros estabelecimentos que caracterizam uma cidade. Nas áreas de expansão, formadas pelos bairros do Poço, Camboinha, Praia do Jacaré o desenvolvimento urbano deu-se rapidamente, sendo caracterizado por ruas sem ou com pouca pavimentação, mal iluminadas, sem placas de sinalização, evidenciando a falta de planejamento e infra-estrutura básica da área urbana, embora a classe social que predomina nestas áreas tenha um bom poder aquisitivo.

O desenvolvimento econômico do município de Cabedelo sempre teve representação significativa para o Estado da Paraíba e nos dias atuais ocupa a 2º colocação do Estado em arrecadação de impostos. A cidade conta com duas agências bancárias, para atender sua população e a rede de comércio e indústria instalada. Conta ainda com um juizado de pequenas causas, e com guarda municipal composta por 400 integrantes.

#### **5.4.2. Sociedade**

A sociedade está aqui caracterizada em função da população e suas condições de educação e saúde.

##### **5.4.2.1. População**

O processo de crescimento populacional de Cabedelo se assemelha ao das diversas cidades brasileiras que fazem divisa territorial com os grandes centros urbanos e principalmente com os das capitais dos Estados. Este fenômeno de desaparecimento da zona rural, que passa a incorporar a malha urbana, deve ser entendido como um processo de conurbação das cidades de João Pessoa e Cabedelo. Outro fenômeno

demográfico a que está submetido o município de Cabedelo é a flutuação sazonal em virtude da estação de veraneio, já que as praias da região têm um forte apelo a este tipo de lazer. Contudo com a duplicação da BR-101, até a cidade de João Pessoa e o desenvolvimento urbano ocorrido no bairro de Intermares, este fenômeno está sendo atenuado, pois os imóveis que estão sendo construídos são de padrão médio e alto destinados a residências de caráter permanente.

No censo demográfico de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Cabedelo contava com uma população de 42.832 habitantes, sendo 20.656 homens e 22.176 mulheres. Toda a população é urbana, pois não existe área rural em Cabedelo. A distribuição da população por faixa etária, se apresentava conforme discriminado no Quadro 5.8, onde se observa a jovialidade dessa população, pois 56,54% dos habitantes estão distribuídos nas faixas etárias entre 10 e 39 anos. De uma forma geral a curva de distribuição etária é semelhante as demais cidades brasileiras. Em Cabedelo, a curva cresce até a faixa limitada em 19 anos, passando a cair a partir daí.

De acordo com os dados do Censo de 2000 João Pessoa apresentou uma população total de 597.934 habitantes. O crescimento populacional em relação ao Censo de 1991 corresponde a um aumento em torno de 16,79%, porém comparativamente a contagem populacional de 1996 o aumento foi de aproximadamente 9,43%. Já Cabedelo teve um crescimento maior, passando de 24%, contados dos 34.690 habitantes tomados na contagem populacional de 1996.

#### **Quadro 5.8 – População Total por Grupo de Idade**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB

<b>Discriminação</b>	<b>Habitantes</b>
0 a 4 anos	4.253
5 a 9 anos	4.128
10 a 19 anos	9.043
20 a 29 anos	8.224
30 a 39 anos	6.954
40 a 49 anos	4.516
50 a 59 anos	2.675
60 anos ou mais	3.039
<b>Total</b>	<b>42.832</b>

Fonte: IBGE 2000

A população de Cabedelo distribuída numa área territorial de 31,29 km<sup>2</sup>, representa uma densidade demográfica de 1.368,87 habitantes por quilômetro quadrado. Esta é uma concentração demográfica elevada, mas nem tanto quanto para a cidade de João Pessoa



onde é mais do dobro.

Este crescimento populacional faz com que: a cada ano, novas residências sejam necessárias para abrigar a população, ensejando que novas áreas da cidade venham a ser ocupadas e, provocando a perda de áreas verdes. Ressalta-se que como parte da população não possui recursos econômicos para aquisição de moradias, áreas desocupadas passam a sê-lo e de forma irregular, muitas das quais situadas em áreas de preservação permanente, consoante o Código Florestal Brasileiro, como nas margens dos rios, sendo estas áreas impróprias para habitação, considerando os riscos envolvidos de uma condição de ocupação insalubre, e gerando cuidados e custos ao poder público para promover a remoção e reassentamento dessa população para áreas saneadas.

A comparação da população com o número de eleitores registrados no censo 2000, indica compatibilidade com a população levantada dentro das faixas etárias aptas à votar. Naquele ano Cabedelo contava com 25.633 eleitores. Já os dados dos nascimentos registram valores de 1998, tomados da Base de Informações Municipais do IBGE, onde Cabedelo contou com 823 nascidos vivos naquele ano. Comparando estes valores com a taxa de crescimento anual de 4,8% (censo 2000/contagem populacional de 1996), se verifica que somente os registros de nascimento não justificariam o crescimento populacional ocorrido. Mesmo que, parte dos nascimentos receba registro em João Pessoa, como é possível pela conurbação, a cidade deve estar recebendo migrantes, para que o crescimento se dê de forma tão elevada. O número de óbitos registrados também é baixo na população de Cabedelo, apenas 143 em 1998, conforme dados da Base de Informações Municipais do IBGE, sendo compatível ao recebimento de migrantes em faixas etárias variadas, mas não concentrados nas faixas de idades mais avançadas.

A área de influência direta do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, dista pelo menos duas quadras de qualquer ocupação residencial, ficando isolada destas, também, por pelo menos outros dois estabelecimentos localizados na zona portuária. A comunidade mais próxima é uma ocupação recente na faixa de praia localizada próxima a Petrobrás, no final da rua Coronel José Teles, sendo sua distância estimada em 300 metros deste seu limite mais próximo na área do moinho.

#### **5.4.2.2. Educação**

O censo de 2000 revelou para Cabedelo a existência de 37 estabelecimentos de ensino fundamental, onde estavam matriculados 9.364 alunos; assim como 4 estabelecimentos de ensino médio, onde as matrículas foram de 825 alunos. Obviamente que por se tratar de uma área conurbada com a capital do Estado, não se pode fazer comparações diretas de matrículas com a população por faixa etária, como seria de se esperar para verificar o percentual de pessoas em idade escolar, dentro e fora da escola. Destarte essa

impossibilidade, uma vez que muitos alunos de Cabedelo devem estar matriculados em João Pessoa, os dados da população alfabetizada, com mais de 10 anos de idade, segundo o censo 2000, era de 29.178 habitantes. Como havia 34.451 habitantes acima dessa faixa etária, a taxa de alfabetização era de 84,69%, portanto o índice de analfabetismo pode ser considerado elevado, se não para os padrões brasileiros, pelo menos para os padrões de uma sociedade desejada.

Ainda de acordo com os dados do censo 2000, das matrículas registradas no ensino fundamental, 3.747 estavam locadas em escolas públicas estaduais; 4.887 em escolas públicas municipais; e 730 em escolas particulares. Das 825 matrículas de ensino médio, 748 eram em escolas estaduais e 77 em escolas privadas. O ensino pré-escolar contava com 978 matrículas em 2000, das quais 490 na esfera estadual; 280 na estadual; e 208 na privada. Como se observa a participação do ensino privado decai quando cresce o nível de ensino, assim há, comparativamente, mais alunos nas escolas privadas no pré-escolar em relação ao número de alunos totais que nos nível fundamental; e mais nesse que no nível médio.

A função docente registrada no censo 2000 exibiu um perfil de 440 professores no ensino fundamental, sendo 184 em escolas públicas estaduais, 200 em municipais e 56 nas privadas. No ensino médio havia 78 docentes, sendo 46 no domínio estadual e 32 no privado. No ensino pré-escolar, havia 45 professores, sendo 17 no âmbito estadual, 12 no municipal e 16 no privado.

Dos 37 estabelecimentos de ensino fundamental, 12 eram estaduais, 17 municipais e 8 particulares; dos 4 de ensino médio, 2 eram estaduais e 2 particulares; dos 25 do ensino pré-escolar, 7 eram de custódia estadual, 11 municipais e 7 privados. Todos os dados são referentes ao censo 2000 do IBGE.

Fora da performance quantitativa, a qualificação do ensino não consegue ficar bem registrada nas estatísticas oficiais; de toda forma é esperado um baixo nível de ensino e aprendizagem já pela própria frequência escolar em um único turno, ademais o nível de compreensão registrado em conversas do dia-a-dia, demonstra que o nível de aprendizagem é fraco, consoante o entendimento e compreensão de textos, e a perda do sentido de palavras em frases.

### **5.4.2.3. Saúde**

Pelos comentários iniciais de um baixo número de óbitos, se pode iniciar a discussão da saúde, através do número de internações hospitalares registradas no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS, do Ministério da Saúde, relativas ao ano de 1998, divulgadas em 2000, que foram 1.401. O número em si é um parâmetro

pouco expressivo, comparativamente à população municipal, bem como ainda podem estar ocorrendo registros de atendimento em João Pessoa, de forma a mascarar a situação, pois a infra-estrutura de saúde em Cabedelo contava com apenas 108 leitos hospitalares no ano de 2000, distribuídos em duas unidades, a que se somavam 14 unidades ambulatoriais e 7 centros de saúde. Nenhum consultório médico ou odontológico estava registrado em Cabedelo no ano de 1999.

Mesmo assim, as causas de 95 óbitos, no ano base de 1998 incluíram os resultados apresentados no Quadro 5.9, onde se verifica a presença de doenças diversas, muitas das quais relacionadas à idade, condição corroborada pela determinação registrada de que apenas 13,7% desses óbitos ocorreu em pessoas com menos de 30 anos de idade. É importante verificar a ausência de óbitos por doenças endêmicas e outras, típicas de Países do terceiro mundo; bem como a presença de 15 óbitos de causas externas, normalmente relacionadas a acidentes e crimes.

**Quadro 5.9 – Causas de Óbitos Registrados em Cabedelo em 1998**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB

<b>Causas</b>	<b>N.º óbitos</b>
doenças infecciosas e parasitárias	6
neoplasias de tumores	8
doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	5
doenças do aparelho circulatório	22
doenças do aparelho respiratório	10
doenças do aparelho digestivo	5
doenças do aparelho geniturinário	3
doenças originadas no período perinatal	4
malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	1
sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	16
causas externas	15

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS 1998-2000.

Não há dados específicos de saúde relativos à área de influência direta, no entanto com a realização das obras existem riscos de acidentes de trabalho, sendo ressaltado que a área de construção se encontra isolada e protegida, onde somente penteram pessoas afeitas ao serviço que ali se realiza, ou seja sem riscos para a população periférica. A área está bem sinalizada e os trabalhadores utilizam equipamentos de proteção individual contra acidentes, reduzindo o risco destas ocorrências, bem como os efeitos num caso positivo.

De acordo com os dados municipais a política de saúde do município de Cabedelo pauta-se no princípio de Saúde para Todos com atenção voltada para o atendimento global ao

cidadão; elegendo a Atenção Básica como estratégia para a reorganização do modelo assistencial, até então, centrado no modelo hospitalocêntrico. A informação oficial afirma que “com a implantação das Equipes de Saúde da Família - ESF, a Secretaria Municipal de Saúde de Cabedelo, vem desenvolvendo esforços na construção e consolidação de um modelo de saúde fundamentado na Promoção da Saúde, onde a saúde mental passa a ser concebida como elemento importante de qualidade de vida”.

#### **5.4.3. Infra-Estrutura**

Na cidade de Cabedelo, segundo o Censo – 2000 do IBGE, de um total de 16.228 domicílios, havia 10.865 domicílios particulares permanentes, dos quais 97,12% eram atendidos pela rede geral de distribuição de água, porém nenhum por rede de esgoto. O lixo era coletado em 92% dos domicílios. O Quadro 5.10, faz o detalhamento dessas situações, onde se pode observar que a cidade é bem mantida nestes aspectos, em relação às demais cidades brasileiras, mesmo que a condição do esgotamento sanitário seja completamente dissociada da necessidade da população, pois é muito pouco significativa; representando rede com mais características de conjunto habitacional do que de cidade. Dessa forma os efluentes sanitários devem estar migrando para o subsolo e contribuindo para contaminação de poços e mesmo de praias, o que reduz a oferta de potencial turístico da cidade, já que impede a balneabilidade de praias, sob o risco de banhistas contraírem doenças. É certo que a Companhia de Água e Esgoto da Paraíba – CAGEPA, tem pronto um projeto para implantação da rede coletora e sistema de tratamento dos esgotos sanitários, à semelhança do que vem operando em João Pessoa. Para esta empresa Cabedelo conta com 11.822 ligações de água efetivas, incluindo além dos domicílios outros prédios não residenciais

#### **Quadro 5.10 – Sistemas de Abastecimento D’água, Esgotamento e Destino do Lixo**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB

<b>Discriminação</b>	<b>Domicílios</b>
Forma de abastecimento de água	
▪ Rede geral	10.553
▪ Poço ou nascente	178
▪ Outras formas	134
Presença de banheiro ou sanitário	10.329
Presença de banheiro ou sanitário ligado à rede geral de esgotamento sanitário	98
Ausência de banheiro ou sanitário	536
Coletado domiciliar do lixo	9.997
Outro destino do lixo	868

Fonte: IBGE 2000

Todos os 16.228 domicílios estão localizados em área urbana, dos quais 16 são coletivos, e 10.974 estavam ocupadas durante o censo 2000, o que significa uma taxa de ocupação em torno de 67%, representando que a cidade de Cabedelo ainda possui ocupação como 2ª moradia em função da população de João Pessoa, mesmo que essa forma não represente todos estes 5.238 imóveis residenciais sem ocupação, sendo essa referência muito mais associada aos imóveis de uso ocasional identificados no mesmo Censo, que totalizaram 3.333 unidades, ou cerca de 20% dos imóveis residenciais de Cabedelo. Já em relação aos domicílios particulares não ocupados, ou seja, vagos, estes totalizavam 1.782 unidades, ou pouco mais de 10% do total disponível na cidade. Mesmo com estes números, a prefeitura emitiu 741 licenças de construção em 2000, assim como emitiu 931 alvarás de habitação naquele ano, portanto como se observa mesmo com excesso predial às obras continuam a um ritmo acelerado.

A prefeitura mantém cadastradas 12.108 unidades territoriais, de acordo com dados do ano 2000, bem como 13.404 unidades prediais, que forma a base de cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano, cujos valores recolhidos são utilizados na manutenção dos serviços públicos municipais, somadas a outras receitas e transferências públicas.

Na área de influência direta do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ** não há domicílios por se tratar de uma área de ocupação restrita ao Porto de Cabedelo, mesmo assim, o empreendimento influirá na infra-estrutura urbana da cidade, através do deslocamento das matérias geradas, em fluxos de caminhões e veículos de cargas leves, como kombis.

Para atender ao contingente ocupacional atual, a cidade conta com serviço de transporte público delegado, ocupando rede viária compostas por ruas e avenidas, centradas em um eixo na rodovia Br-230, que é o principal corredor de tráfego local e para onde migram as demais vias. Toda a população se beneficia deste sistema, assim como de praças públicas e outras instalações de livre acesso, como as praias, mantidas pelo poder público. A limpeza pública atende não somente a coleta domiciliar do lixo, mas também a varrição de vias públicas, sendo ambos serviços públicos terceirizados, porém o lixo é depositado em área localizada a oeste da praia de Camboinha, adjacente ao rio Paraíba, sem nenhum tratamento específico. A cidade pode ser considerada bem tratada, se comparada a outras de mesmo porte no Brasil.

A cidade de Cabedelo não conta com cinema, mas possui: Bibliotecas públicas, Museus, Teatro, Clubes e associações recreativas, Estádio de futebol e ginásio poliesportivo, Banda de música e Orquestra, assim como videolocadoras, livrarias, lojas, etc.

Para manter a infra-estrutura urbana, assim como os demais serviços que presta à população a administração municipal, com dados de 2001, contava com 1.636 funcionários ativos, dos quais todos eram mantidos no regime de trabalho estatutário.

Havia também 101 aposentados e 29 pensionistas mantidos pelo fundo municipal de previdência.

Além da população a cidade mantinha registradas 893 empresas com CNPJ's regulares, no ano de 1998, na Base de Informações Municipais do IBGE, e segundo os dados mais recentes e disponíveis do censo demográfico de 2000, essas empresas foram reduzidas para 819, distribuídas entre os segmentos de produção secundário e terciário, as quais também utilizam o sistema público de infra-estrutura, sendo o principal destes o Porto de Cabedelo.

#### **5.4.3.1. O Porto de Cabedelo**

O único terminal portuário do Estado da Paraíba está localizado na cidade de Cabedelo, e tem cais projetado para 2.100 metros de extensão, dos quais 602 estão funcionando. A profundidade média é de 10 metros. A rede ferroviária faz a ligação do porto com as principais cidades do Estado e as Capitais do Nordeste, no que se soma a rodovia Br 230, uma via com faixas duplas de rolamento em cada sentido até a cidade de João Pessoa, que liga Cabedelo às capitais brasileiras. Como cidades conurbadas o mesmo aeroporto que serve à cidade de João Pessoa também serve à Cabedelo, dispondo de uma pista pavimentada com 2.515 metros de extensão e de boas condições operacionais de vôo, embora a frequência em oferta e demanda seja baixa. De toda forma o Porto faz parte de um completo de transporte maior que a simples navegação, já que inclui em sua área de influência rodovias e aeroporto. A ilustração da Figura 5.4, discrimina o lay-out do Porto de Cabedelo.

Desde 1998 o Porto de Cabedelo é administrado pela Companhia Docas da Paraíba. A iniciativa de construção é histórica, relacionada a visita de Pedro II à Cabedelo, mas cuja construção somente foi iniciada em 1908 e a inauguração formal ocorreu em 1935.

Conforme Portaria – MT nº 1.001, de 16/12/93 a área do porto organizado de Cabedelo, no estado da Paraíba, é constituída:

- a) pelas instalações portuárias terrestres existentes na margem direita do rio Paraíba, desde a raiz do molhe de proteção na foz desse rio, prolongando-se até a extremidade do cais comercial, junto ao Trapiche da Baleia, abrangendo todos os cais, rampas ro-ro, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e, ainda, os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do porto de Cabedelo, ou sob sua guarda e responsabilidade;

Figura 5.4 – Lay-out do Porto de Cabedelo

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB



b) pela infra-estrutura de proteção e acessos aquaviários, compreendendo áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a esse até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no item "a" acima, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela Administração do Porto ou por outro órgão do poder público.

O acesso fluvial se dá pelo rio Paraíba do Norte, apresentando condições de navegabilidade para embarcações com calado máximo de 7,5 m. No montante deste trecho trafegam somente pequenas embarcações, não influenciando no volume das cargas movimentadas. No acesso marítimo a barra, na entrada do estuário do rio Paraíba tem largura de 170 metros e profundidade de 9,5 m. O canal de acesso possui extensão total de 5,5 km, largura mínima de 120 m e profundidade de 8,5 m.

As informações da empresa gestora inciam que:

- O cais acostável conta com 602 m de extensão, sendo dividido em três trechos, com as seguintes denominações: Envolvimento, com três berços; Aplicação, com dois berços; e Fechamento, com um berço. O porto possui também uma rampa para atracação de navios roll-on/roll-off. As profundidades no local variam de 6 m a 9 m.
- O porto dispõe de sete armazéns, sendo quatro para carga geral, num total de 9.000 m<sup>2</sup>, três para granéis sólidos, com área somando 6.000 m<sup>2</sup>, e um frigorífico, desativado, com 2.000 m<sup>2</sup> para 1.500 t. Os pátios de estocagem são nove, sendo dois cobertos, compondo 1.310 m<sup>2</sup> e destinados a carga geral, e os outros sete, a céu aberto, para minério, carvão e contêineres, totalizando 18.500 m<sup>2</sup>.
- Para destinação de cargas e descargas o Porto conta com linha férrea com comprimento de 2.620,00 m e bitola 1,00 m.
- No porto existem instalações do setor privado, compreendendo dois silos de propriedade da Refinações de Milho Brasil (atualmente utilizadas com a marca São Braz), que recebem milho, com uma capacidade total de 5.000 t, e 50 tanques, pertencentes a diversas empresas distribuidoras de álcool e derivados de petróleo, totalizando 61.612 t de capacidade.
- As principais empresas são: Esso Brasileira de Petróleo S.A., Petrobrás Distribuidora S.A., Norte Gás Butano Ltda., IAT – Companhia de Comércio Exterior, Companhia de Óleos Vegetais do Brasil (Convebrás), Terminais de Armazenagem de Cabedelo Ltda. (Tecab).
- Os equipamentos disponíveis no Porto incluem: 2 redlers de 150 t/h; 2 empilhadeiras de 3,5 t; 1 empilhadeira de 7,0 t; 1 trator de 100 t, 1 balança rodoviária de 60 t; 2



caçambas (grabs) automáticas de 1,6 m<sup>3</sup> e 2,0 m<sup>3</sup>; 2 guindastes de pórtico elétrico de 6,3 t.

- A disponibilidade de energia elétrica inclui: 13 tomadas ao longo do cais, com corrente 380V/60 Hz, 60 tomadas de corrente de 440V/60 Hz, destinadas ao uso de contêineres frigoríficos.
- O Porto conta com rede com 28 hidrantes distribuídos na área portuária, sendo 12 no cais, assim como oficina mecânica e de carpintaria, para pequenos reparos, tomadas telefônicas ao longo do cais, interligadas ao SNT.
- No Porto operam ainda os seguintes órgãos: Capitania dos Portos do Estado da Paraíba; Associação dos Práticos do Porto de Cabedelo; Banco do Brasil S.A.; Caixa Econômica Federal; Delegacia da Receita Federal em Cabedelo; Delegacia Regional do Trabalho; Sindicato dos Arrumadores de Cabedelo; Sindicato dos Conferentes e Consertadores de Carga e Descarga do Porto de Cabedelo; Sindicato dos Estivadores do Porto de Cabedelo; Sindicato dos Operários nos Serviços Portuários da Paraíba; Coordenadoria Técnica da Marinha Mercante (Cotemam); Associação Profissional dos Trabalhadores em Transportes Marítimos do Porto de Cabedelo; e Sindicato dos Trabalhadores do Bloco e Vigias Portuários de Cabedelo.

O porto de Cabedelo movimentou, no cais público, 854.248t de cargas no ano de 2000, de acordo com a seguinte discriminação:

#### Granel sólido

- Cargas desembarcadas: clínquer 57.653 t,
- Cargas embarcadas: vermiculite 5.676 t, sal 80 t, feldspato 3.034 t.

#### Granel líquido

- Cargas embarcadas: álcool 49.805 t.

#### Carga geral

- Cargas embarcadas: em contêiner de 20' = 7.004 t, em contêiner de 40' = 2.558 t, cordão de sisal 23.867 t, isca 529 t, peixe 2.338 t.

#### No longo curso

- Cargas importadas: malte de cevada = 23.082 t, petcoke = 184.074 t, álcool = 11.855 t, milho = 112.804 t, algodão = 34.557 t, em contêiner de 20' = 548 t, em

contêiner de 40' = 4.897 t, bentonita = 9.899 t, clínquer = 57.635 t.

- Cargas exportadas: álcool = 37.380 t, feldspato = 3.034 t, contêiner de 20' = 313 t, contêiner de 40' = 707 t, vermiculita = 5.676 t, peixe = 1.731 t, cordão de sisal = 23.867 t.

#### Na cabotagem

- Cargas desembarcadas: gasolina = 113.248 t, óleo diesel = 191.595 t, contêiner de 20' = 23.308 t, contêiner de 40' = 5.059 t, peixe = 3.725 t.
- Cargas embarcadas: álcool = 2.425 t, contêiner de 20' = 6.691 t, contêiner de 40' = 1.851 t, isca = 529 t, peixe = 607 t, sal = 80 t.

### **5.4.3.2. Uso e Ocupação do Solo**

Como se observou em relação à infra-estrutura, há em Cabedelo disponibilidade de quase duas mil unidades residenciais, isso representa um fator de redução na ocupação de novas áreas, obviamente em dependência do perfil das ocupações disponíveis e daquelas solicitadas pelo mercado, uma vez que dificilmente serão construídas novas redidências quando há oferta de muitas já construídas e sem uso. Desta forma o uso e ocupação do solo urbano em Cabedelo tenderia a se atenuar até atender a essa oferta. No entanto, analisando os dados cadastrais conjuntamente às licenças de construção emitidas pela prefeitura, se observa que a taxa no ano de 2000, representou cerca de 5% das construções já existentes na cidade, o que é muito maior que o crescimento populacional registrado, ensejando que parte dessa oferta imobiliária seja destinada a pessoas não residentes em Cabedelo.

É essa condição de crescimento que promove a intensificação da ocupação em Cabedelo, de forma que a cidade passe a receber construções de prédios em pavimentos, ao lugar das tradicionais edificações de um único andar, tal como cresceu inicialmente a cidade. A ocupação espacial da cidade até agora, deixou muito pouco espaço vazio. Desta forma a edilidade deve cuidar de manter áreas de circulação e áreas públicas para evitar um maior adensamento.

Os cuidados com a ocupação devem buscar manter os serviços públicos em funcionamento, onde a ocupação de um terreno que antes se restringia a uma unidade familiar, passa agora para várias unidades unifamiliares (ou uma unidade multifamiliar), essa ocupação deve ser precedida de contemplar tanto o deslocamento dessa nova, quanto da antiga população, assim como em relação aos sistemas de distribuição de águas e de esgotamento sanitário, quando implantado, porque a projeção desses

sistemas urbanos pode vir a se estrangular, tal como ocorre no crescimento das maiores cidades brasileiras.

Essa perda de espaços de crescimento urbano em Cabedelo já vem provocando algumas alterações na perspectiva urbana da cidade. Por um lado os terrenos ficaram mais valorizados, exatamente pela redução da oferta, mas por outro pessoas de baixa renda passam a não poder contar com áreas onde possam residir, o que leva a um aumento da pressão de ocupação de áreas verdes e protegidas ambientalmente, como margens de corpos d'água e manguezais, assim como geração de favelas nos poucos espaços remanescentes, até em beira-de-praias. De acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE, relativa ao ano de 2001, Cabedelo contava com 19 áreas de favelas cadastradas, onde o número de ocupações individuais atingia a incrível marca de três mil. Na mesma fonte se observa a presença de loteamentos clandestinos e irregulares identificados.

Nos arredores da área de influência direta do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ** há uma ocupação sub normal (favela) na beira-mar, cuja apreciação direta em campo prediz ser recente, uma vez que a forma construtiva envolve áreas ocupadas e outras ainda somente demarcadas com barbantes. Nas ocupações encontram-se como objetos construtivos, madeiras, plásticos e papelões, este último objeto de pouca duração, daí a referência ao pouco tempo decorrido.

O solo, objeto da ocupação em análise faz parte do Porto de Cabedelo, tendo sido adquirido em licitação pelos empreendedores, dentro do programa de arrendamento promovido pela administração da Cia. Docas da Paraíba.

#### **5.4.4. Economia**

A economia da cidade gira ao redor de seu principal vetor, no caso o Porto de Cabedelo, que atraiu e atrai indústrias para a cidade. Além do Porto a proximidade a capital paraibana é outro vetor econômico, e com este a perspectiva do turismo que vem surgindo com força, amparado tanto na tradição histórica do Forte de Santa Catarina, quanto das belezas cênicas da paisagem flúvio-marinha.

Ocorre que a economia do turismo é um projeto para o futuro e no presente, nem mesmo o parque industrial instalado e o Porto permitem receitas à população para melhoria de sua qualidade de vida. Nos Registros Administrativos 2000 do Banco Central do Brasil, se observa que as duas agências bancárias em Cabedelo movimentaram aplicações de apenas R\$ 10.299.228,44, dos quais R\$ 1.843.655,54 eram relativos ao valor dos depósitos à vista do governo; e R\$ 4.917.642,33 ao valor dos depósitos à vista, privados. A poupança registrada era comparativamente elevada com R\$ 7.777.854,11, enquanto o

valor dos depósitos a prazo era de R\$ 1.226.312,84; e o valor das obrigações por receber de apenas R\$ 44.838,40. Esses dados revelam uma economia muito pequena para a população municipal.

Os dados do Ministério da Fazenda, através da Secretaria do Tesouro Nacional, em seus Registros Administrativos 1997 – 2000, indicam que:

As receitas orçamentárias realizadas correntes de 1997 foram de R\$ 12.659.009,55, das quais apenas R\$ 10.952.327,75 foram realizadas. Dessas receitas, R\$ 2.175.243,89 eram tributárias e apenas R\$ 85.835,96 patrimoniais, sendo acrescidas de R\$ 8.023.528,24 de transferências; de R\$ 667.719,66 de outras receitas orçamentárias; de R\$ 1.706.681,80, derivados de receitas orçamentárias realizadas de capital; de R\$ 301.987,18, derivadas de operações de crédito; bem como de R\$ 23.500,00 resultantes da alienação de bens; de R\$ 1.380.381,36 derivados de transferências de capital do Estado da Paraíba.

As receitas de impostos recolhidos com base no município de Cabedelo incluíram em 1997.

- Impostos sobre o patrimônio e renda de R\$ 911.914,05
  - ✓ IPTU = R\$ 605.940,09
  - ✓ ITBI = R\$ 305.973,96
- Impostos sobre a produção e a circulação de R\$ 861.516,94 (ISS)
- Taxas do poder de polícia de R\$ 141.377,32
- Taxas de prestação de serviços de R\$ 260.435,58

Dos pouco mais de oito milhões das transferências correntes, R\$ 5.650.669,75, foram relativos à cota-parte do ICMS, enquanto R\$ 49.257,30, foram creditados como cota-parte do IPVA; e R\$ 93.347,42 de outras transferências.

De todas essas receitas de 1997, R\$ 11.631.842,82 foram destinados a custeio, dos quais, R\$ 6.888.909,20 só de pessoal e mais R\$ 4.015.414,91 para serviços de terceiros; e R\$ 363.709,98 para transferências a pessoas. O valor dos investimentos públicos municipais foi de apenas R\$ 1.640.312,58.

O Quadro 5.11, traz as despesas realizadas por função, através dos recursos municipais, sendo essas despesas devidas a outros poderes, bem como com destinações definidas em Lei. Diferentemente da maioria das cidades brasileiras, não houve destinação de recursos para comunicação, mas se observa um grande investimento em habitação e

educação, que ocupam os maiores percentuais dos recursos disponíveis e unidos totalizam mais de 50% da disponibilidade daquele ano.

### **Quadro 5.11 – Despesas Orçamentárias Realizadas por Função – 1997**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELO – PB

<b>Discriminação</b>	<b>Valores (R\$)</b>
Legislativa	1.572.003,20
Judiciária	7.409,80
Planejamento	1.788.474,27
Agricultura	72.082,82
Comunicações	0,00
Segurança Pública	732.554,62
Educação e cultura	3.474.138,57
Energia e recursos minerais	0,00
Habitação e urbanismo	3.995.988,78
Indústria e comércio	0,00
Saúde e saneamento	1.376.861,66
Trabalho	0,00
Assistência e previdência social	769.141,11
Transportes	12.518,06
Outras	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>13.801.172,89</b>

Fontes: Ministério da Fazenda, Secretaria do Tesouro Nacional, Registros Administrativos 1997 - 2000; Malha municipal digital do Brasil: situação em 1997. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

Como valores de receitas mais recentes, no ano de 2000, o Fundo de Participação dos Municípios – FPM rendeu a Cabedelo R\$ 2.997.628,95; enquanto o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério – FUNDEF, teve R\$ 1.693.316,59.

Das empresas locais, o setor de pesca registra apenas 03, sendo uma sem qualquer funcionário ocupado. Das outras duas, uma possui menos de 20 empregados e outra maior, menos de cem. Há uma empresa no setor extrativo, com pequeno porte e menos de quatro funcionários. Na indústria da transformação estão registradas 80 empresas, sendo que cinco não possuem empregados e outras 35 possuem entre um e quatro trabalhadores contratados, e nenhuma possui mais de 100 empregados. Como destaque neste setor há a construção de barcos e implementos náuticos, como observados nas ilustrações fotográficas da Figura 5.5. A relação completa de empregados e empresas pode ser vista no Quadro 5.12, onde se observa que a grande maioria das empresas possui poucos funcionários, sendo essa condição relacionada ao seu pequeno porte. Mesmo assim, nas quatro maiores empresas estão assegurados 32,45% dos postos de

trabalho registrados em Cabedelo, gerando uma média de 9 trabalhadores por empresa, que pode ser considerada boa.

### **Figura 5.5 – Demonstrativo de Embarcações Construídas em Cabedelo**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB



Fonte: Divulgação da Empresa CABEDELLO Náutica.

### **Quadro 5.11 – Distribuição de Pessoal Ocupado e Empresas em Cabedelo**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB

<b>Pessoal Ocupado</b>	<b>n.º Empresas</b>
sem pessoal ocupado	73
1 pessoa ocupada	306
2 pessoas ocupadas	150
3 pessoas ocupadas	71
4 pessoas ocupadas	46
5 pessoas ocupadas	42
6 pessoas ocupadas	22
7 pessoas ocupadas	19
8 pessoas ocupadas	10
9 pessoas ocupadas	18
1 a 4 pessoas ocupadas	573
5 a 9 pessoas ocupadas	111
10 a 19 pessoas ocupadas	76
20 a 29 pessoas ocupadas	28
30 a 49 pessoas ocupadas	11
50 a 99 pessoas ocupadas	14
100 a 249 pessoas ocupadas	1
250 a 499 pessoas ocupadas	4
500 a 999 pessoas ocupadas	1
1000 ou mais pessoas ocupadas	1

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas 1998; Malha municipal digital do Brasil: situação em 1997. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

A média de salários pagos nas unidades locais, relativa ao ano de 1998 foi de R\$ 431,09, e a distribuição de empresas por ramo de atividades e sede no município de Cabedelo, no ano de 1998, atende a discriminação do Quadro 5.12, onde se vê a predominância de empresas no comércio e atividades imobiliárias, que representam quase 70% das empresas com sede no município.

### **Quadro 5.12 – Sedes de Empresas com CNPJ em Cabedelo**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB

<b>Discriminação Setores</b>	<b>n.º Empresas</b>
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	1
Pesca	2
Indústrias extrativas	1
Indústrias de transformação	71
Construção	62
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	330
Alojamento e alimentação	47
Transporte, armazenagem e comunicações	26
Intermediação financeira	2
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	218
Administração pública, defesa e seguridade social	4
Educação	10
Saúde e serviços sociais	5
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	40

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas 1998; Malha municipal digital do Brasil: situação em 1997. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

No distrito industrial de Cabedelo, estão inseridas várias indústrias, porém a grande parte corresponde à micro e pequenas empresas que atuam em variados setores: construção, têxtil, alimentos, farmacêutico, plásticos, etc. São encontradas também indústrias de grande porte, e entre elas pode-se destacar:

- **SÃO BRAZ S/A – Indústria e Comércio de Alimentos**
  - ✓ Linha de produção: torrefação de café, salgadinho e confles
- **Indústria de Pré-Fabricados Alfa Ltda.**
  - ✓ Linha de produção: Pré Moldados.
- **Monteiro Paiva & Cia. Ltda. (Top Sucos)**
  - ✓ Linha de Produção: produtos de frutos tropicais

- IRRIGANOR – Irrigação do Nordeste Ind. e Com. Ltda.
  - ✓ Linha de Produção: tubos e conexões metálicas para irrigação
- PLASTIL – Indústria de Plásticos do Nordeste Ltda.
  - ✓ Linha de Produção: sacos para embalagem

Em 1998, na elaboração do projeto do sistema de esgotamento sanitário de Cabedelo para a CAGEPA, foi feita pesquisa domiciliar na cidade que identificou o percentual de distribuição da renda familiar no universo de 302 famílias pesquisadas no centro da cidade. A renda média levantada teve distribuição em 06 intervalos de frequência da amostra em análise, conforme mostrado no Quadro 5.13, onde nos intervalos de 0 a 2,5 SM e 2,5 a 5,0 SM, tem-se um elevado registro para os percentuais de distribuição de participação, tal como 28,81% e 26,82%, respectivamente, representando forte concentração de uma grande parte da massa total de rendimentos nos dois intervalos de registro de grupos familiares de renda mais baixa.

#### **Quadro 5.13 – Renda Familiar Média**

GRANDE MOINHO TAMBAÚ, CABEDELLO – PB

Intervalos Por Salário Mínimo	Número Famílias		Renda Familiar - R\$	
	(ABS)	(%)	Total	Média
0 a 2,5	87	28,81	17.660,0	202,99
2,5 a 5,0	81	26,82	32.488,0	401,08
5,0 a 7,5	35	11,59	27.232,0	778,05
7,5 a 10	32	10,60	37.710,0	1.178,44
10 a 15	27	8,94	41.730,0	1.545,00
Mais de 15	40	13,25	180.010,0	4.500,25
TOTAIS	302	100,0	324.170,0	1.073,41

Fonte: CAGEPA/ENGESOF, 1998

Cabedelo, como cidade sem zona rural praticamente não se representa no setor pecuário, mesmo assim a Produção da Pecuária Municipal de 1999, segundo o IBGE, identificou a presença de 146 cabeças de bovinos, dois eqüinos, 9 asininos, 2 muares, 6 caprinos, 17 ovinos, e quase 500 cabeças de frangos, galos e galinhas. A produção derivada incluía 21 mil litros de leite de vaca, comercializada por R\$ 10.395,00; e mil dúzias de ovos de galinha, comercializados por R\$ 823,00.

No município de Cabedelo havia um plano de expansão de indústrias, no qual estava projetado a implantação de uma Zona Franca, porém este projeto não logrou se desenvolver, sendo ressaltado que a característica urbana atual do município torna pouco



viável a expansão do distrito industrial, tendo em vista, as seguintes considerações:

- O município possui uma pequena faixa territorial. A maioria dos loteamentos é destinada à construção de casas e prédios residenciais e entre as áreas desocupadas está localizada a reserva florestal denominada “Mata do Amém”;
- Cabedelo possui na sua faixa litorânea, praias de infinitas belezas e as proximidades da capital do Estado vêm facilitando o desenvolvimento do potencial turístico da região;
- Com a implantação do “Ferry Boat”, interligando o município de Cabedelo ao de Lucena, a tendência é de se implantar no município de Lucena um novo distrito industrial para atender o potencial do crescimento deste setor para toda a região.
- Observando-se a tendência de desenvolvimento local, pode-se dizer que para o município de Cabedelo, os projetos de expansão se darão em torno do potencial turístico da região e o setor industrial não receberá grandes incentivos para implantação de novos projetos.

Como se observa o município não mais abriga espaços para instalações industriais, sendo a zona retroportuária a única capaz de receber esses empreendimentos, desta forma o projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, como toda atividade industrial constitui um setor fundamental no desenvolvimento econômico municipal, pois, ao transformar matérias-primas em produtos manufaturados destinados a outras indústrias ou ao consumidor, as fábricas geram empregos, elevam a renda e movimentam os transportes e o comércio de uma região. Desta forma se justifica a divulgação de out-doors como registrado na Foto 58 (ver anexos ao EIA/RIMA), onde ocorre uma saudação à chegada do moinho, assinada pelo prefeito da cidade.

#### **5.4.5. Atividades Sócio-culturais**

Cabedelo, mantém tradições culturais e históricas muito ligadas à religião católica, assim como as demais cidades brasileiras, onde os marcos incluem as festas da padroeira, carnaval, natal, etc.

O Forte de Santa Catarina é o maior monumento histórico da cidade, sendo tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN e aberto à visitação pública. Sua localização junto ao Porto de Cabedelo é um fator de relevância, pois gera destaque entre o antigo e o moderno. Sua conservação atual pode ser considerada muito boa, incluindo além das muralhas, peças históricas expostas em ambientes fechados e ao ar livre.

A cidade possui suas formas administrativas que conta com participação da sociedade em diversos conselhos, como:

- Conselho tutelar da criança e do adolescente, que se reúne mensalmente
- Conselho paritário na área de educação, com reuniões mensais
- Conselho paritário na área de saúde, com reuniões mensais, gerindo também o fundo municipal de saúde
- Conselho paritário de política e desenvolvimento urbano, que se reúne mensalmente
- Conselho de Desenvolvimento Econômico, também paritário e com reuniões de frequência mensal
- Conselho Municipal de Emprego e Trabalho, que foi formado, mas não vem se reunindo
- Conselho Municipal de Meio Ambiente, na mesma condição

Outros conselhos ainda não foram implantados, como o de assistência social; turismo; cultura; habitação; transportes, dentre outros possíveis.

## **5.5. ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL**

O Zoneamento Geoambiental foi focado na área de influência direta do projeto do **GRANDE MOINHO TAMBAÚ**, através de montagem sobre uma fotografia aérea oblíqua que dá ênfase a extremidade norte de Cabedelo, que se ressalta em primeiro plano, como pode ser observado no Mapa de Zoneamento Geoambiental. O zoneamento foi completamente dominado pelas condições de uso dos terrenos, uma vez que as características geoambientais são basicamente as mesmas para todo o município de Cabedelo. Desta forma foram identificadas cinco zonas:

- A ZONA 01, definida como PROTEGIDA, que inclui manguezais;
- A ZONA 02, identificada como PORTUÁRIA, representada pela zona de domínio da Companhia Docas da Paraíba;
- A ZONA 03, representada pelo Forte de Santa Catarina, que é do PATRIMÔNIO HISTÓRICO;
- A ZONA 04, marcada pelo predomínio COMERCIAL E INDUSTRIAL ao redor do Porto de Cabedelo; e,

- A ZONA 05, determinada como de BASE RESIDENCIAL, onde se insere todo o restante do município de Cabedelo, sendo assim a mais ampla em termos de área ocupada.

# ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PROJETO GRANDE MOINHO TAMBAÚ

## VOLUME 2

## ANEXOS

## **DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA**

## **DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA**

### **MAPA DE ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL**