

3. SÍNTESE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL

A área de influência ambiental de um projeto ou empreendimento é definida como o espaço físico, biótico e sócio-econômico susceptível de alterações como consequência da sua implantação, manutenção e operação sendo esta definida em função do prognóstico das suas interferências ambientais, bem como do tipo de impacto ambiental gerado sobre os componentes abióticos, bióticos e antrópicos do meio ambiente. Nesse contexto a área de influência do empreendimento compreende uma área de influência direta e uma área de influência indireta, onde o conjunto das duas compõe a área de influência funcional.

Seguindo esta definição, as áreas de influências específicas foram definidas conforme as seguintes diretrizes:

- Meio Físico: a área de influência foi definida em atendimento aos aspectos de caracterização dos parâmetros atmosféricos, caracterização geológica (aspectos geológicos costeiros e dinâmica sedimentar), caracterização geomorfológica, pedológica, hidrogeológica e hidrológica. A caracterização de cada componente do meio físico parte dos aspectos regionais, utilizando-se definições já consagradas na literatura científica, em nível de área de influência indireta, até um detalhamento destes componentes na área de influência direta.
- Meio Biótico: a área de influência está relacionada com os diversos ecossistemas encontrados dentro da área de influência física do empreendimento e entorno mais próximo.
- Meio Antrópico: os aspectos de população, infra-estrutura física e social, e economia são relativos ao município de foro do

empreendimento e passíveis de serem afetados pelo mesmo.

Os resultados obtidos permitem atender as diretrizes gerais e instruções do IDEMA, para desenvolver adequadamente a avaliação dos impactos ambientais nos ecossistemas identificados, o que resultará também na proposição das medidas mitigadoras e dos planos de controle ambiental, viáveis e dentro da realidade local diagnosticada.

3.2. MEIO FÍSICO

3.2.1. Clima

As variações sazonais que ocorrem no sistema climático da região Nordeste do Brasil encontram-se associadas a dois sistemas sinóticos geradores de precipitações, a saber. um Centro de Vorticidade Ciclônica com tempo variável dentro do período de chuvas, e principalmente a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), esta oscilando por toda a faixa dos trópicos. Há outros sistemas de menor escala atuando nessa zona, a exemplo das linhas de instabilidade formadas ao longo da costa e os efeitos de brisa marítima e terrestre que ocorrem de modo freqüente na zona litorânea. Cabe ressaltar que estes sistemas atuam em diferentes intervalos de tempo, eventualmente, podem ser sobrepostos.

3.2.1.1. Descrição dos Principais Registros Meteorológicos e Fonte de Dados

Os registros meteorológicos foram colhidos junto às estações meteorológicas do CATRE/DPV (localizada em Parnamirim, com registros referentes ao período de 1971 a 2000), da UFRN (situada em Natal, com registros de 1977 a 1996) e de uma Estação Portátil temporariamente instalada no DOL/UFRN (com registros de 1999).

3.2.1.1.1. Precipitação

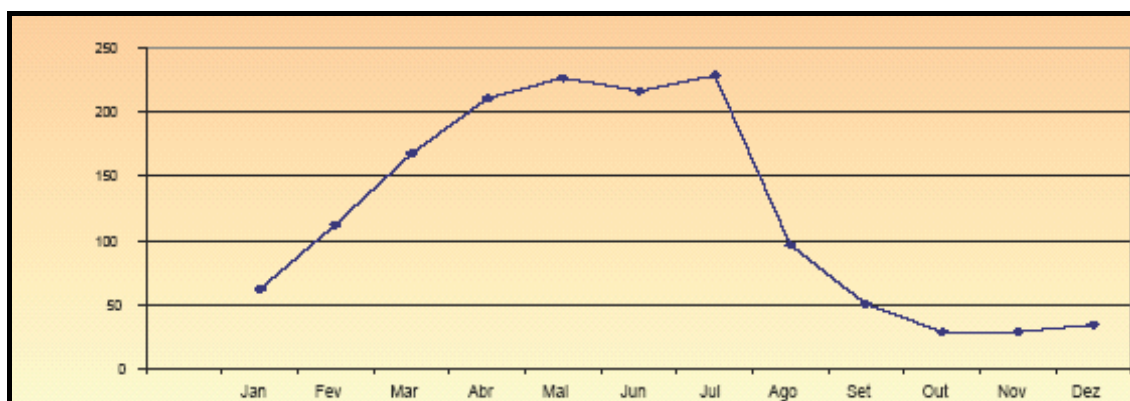
Os dados fornecidos pela Estação Meteorológica do CATRE/DPV, para o período de 1971 a 2000, mostraram uma precipitação média para o período de 1.466, mm, destacando-se a precipitação máxima de 2.658 mm, verificada no ano de 2000 e a mínima de 783 mm, ocorrida no ano de 1981.

Registros pluviométricos do período de 1911 a 1985, efetuados pelo posto de observação de São José de Mipibu, confirmam a irregularidade da

precipitação na região, ora identificando-se uma sequência de anos com precipitações acima da média, ora com concentrações de anos mais secos, com precipitações bem abaixo da média regional, destacando sobremaneira durante o ano de 1974, quando foi registrado o índice recorde de 3.890 mm.

A Figura 3.1 ilustra as observações do padrão pluviométrico da região, conforme dos dados obtidos pelos dois pontos de monitoramento.

Figura 3.1 - Distribuição das Médias Mensais da Precipitação Pluviométrica para o Período 1971 - 2000, no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte
NATAL GOLF & SPORT CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN



Fonte: Diniz, 2002.

Na região litorânea oriental norte-rio-grandense, a estação chuvosa se concentra principalmente no período que vai de fevereiro a julho, quando os totais mensais, em média, variam entre 120 e 230mm. Os meses compreendidos entre março e agosto apresentam, em média, mais de 15 dias com chuva. É freqüente ocorrer estações chuvosas, de fevereiro a agosto, com mais de 20 dias de chuva por mês. Já os meses de outubro, novembro e dezembro são os mais secos, com médias da precipitação total mensal sempre abaixo de 40mm.

3.2.1.1.2. Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa média anual em Natal é de 77%, com uma pequena variação ao longo do ano, sendo os meses mais úmidos aqueles mais

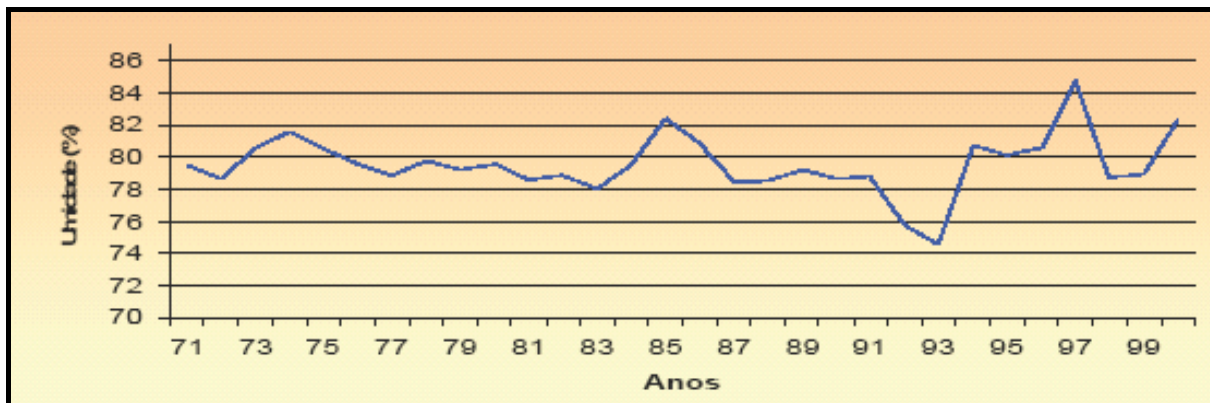
chuvosos e os menos úmidos aqueles com poucas chuvas. Entretanto, o declínio da umidade não chega a ser acentuado uma vez que os ventos soprando predominantemente do mar abastecem de umidade o ar das regiões próximas da costa durante a maior parte do ano. A Figura 3.2 apresenta a variação anual das taxas de umidade relativa.

3.2.1.1.3. Insolação

A insolação apresenta uma configuração inversa em relação à umidade relativa do ar, ao longo do ano. Isto é, menos insolação nas épocas de chuvas e mais insolação nos períodos mais secos. A Figura 3.3 apresenta este contraste entre as taxas de insolação e nebulosidade.

Figura 3.2 – Comportamento da Umidade Relativa Média Mensal do Ar para o Período 1971 - 2000, no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte.

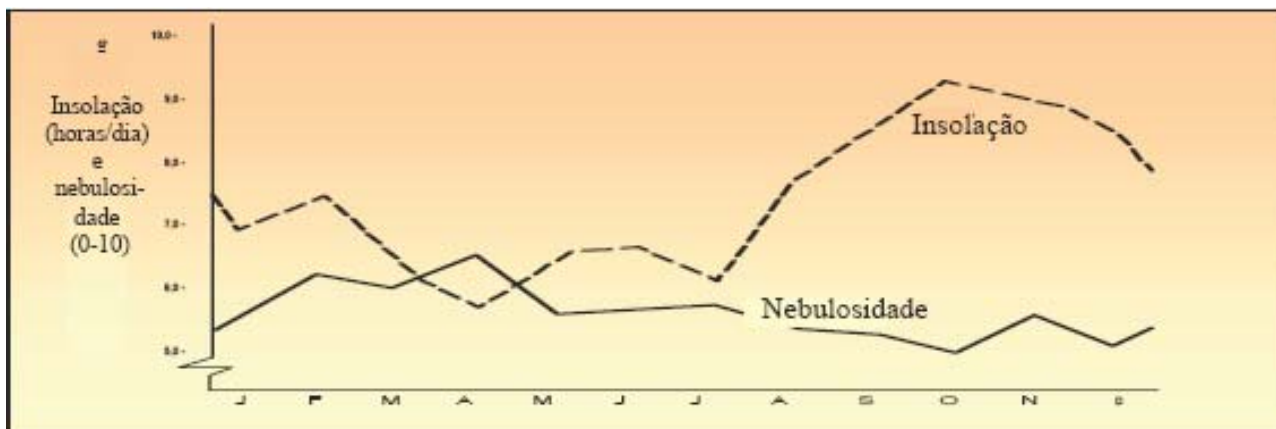
NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN



Fonte: Diniz, 2002.

Figura 3.3 - Gráfico Mostrando a Comparação da Insolação Média Mensal com a Nebulosidade Média Diária Mensal, no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte. Período 1984 - 1995

NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN



Fonte: Diniz, 2002.

A insolação e a radiação solar apresentam altos índices e, conseqüentemente, produzem altas taxas de energia solar, condicionando elementos como temperatura, evaporação e luminosidade. Por conseguinte, influem diretamente nos vários ciclos ambientais, entre os quais o hidrológico.

3.2.1.1.4. Temperatura

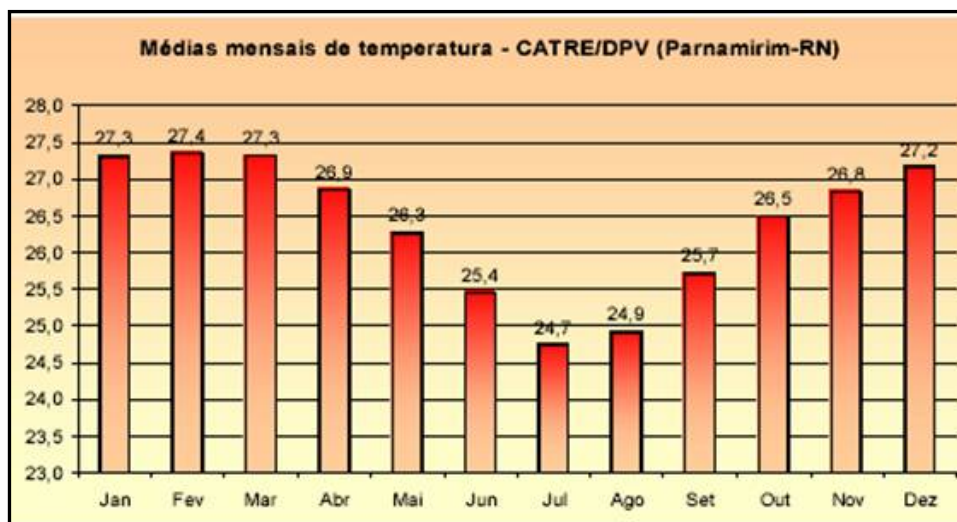
O regime térmico na região é relativamente uniforme com temperaturas elevadas ao longo de todo o ano e amplitudes reduzidas. Essas características são devidas à grande quantidade de radiação solar incidente sobre a superfície

terrestre associada a altas de nebulosidade. Além disso, a proximidade do mar induz a redução na amplitude térmica.

Foram determinadas médias mensais variando entre 24,7 e 27,4°C e uma média anual de 26,3°C, com as médias mensais mais baixas encontradas, mormente, durante os meses de junho a setembro (24,7 a 25,7°C) e as mais altas durante os meses de dezembro a março (27,2 a 27,3°C). A Figura 3.4 mostra o comportamento da temperatura média ao longo do ano.

Figura 3.4 - Comportamento das Médias Mensais de Temperatura (1971 – 2000)

NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN



Fonte: CATRE/DPV, in Diniz, 2002.

A amplitude térmica diária normalmente não ultrapassa os 10°C. O fato de que a amplitude térmica diária seja maior do que a amplitude térmica anual é devido a fatores como a baixa latitude local, à altitude próxima ao nível do mar, além da influência da massa d'água oceânica próxima.

3.2.1.1.5. Ventos

Verificou-se inicialmente um período no qual a velocidade média dos ventos situou-se essencialmente entre 2,0 e 4,0 m/s (de 1971 a 1978), passando a um período de oscilações mais fortes, com velocidades médias variando entre 4,0 e 6,7 m/s (de 1979 a 1983), posteriormente decaindo para 2,0 a 3,0 m/s (de 1984 a 1985), e seguindo-se um período mais longo e de maior regularidade, com velocidades médias oscilando principalmente entre 3,0 e 5,5m/s (de 1986 até os dias atuais).

A velocidade média anual do vento em Natal é de 4,3m/s (15,5Km/h), com as maiores médias mensais ocorrendo de agosto a novembro e as menores de março e abril. As velocidades médias diárias máximas são elevadas durante todo o ano, oscilando entre 8,3 e 10,3m/s (30,0 e 37,0Km/h). Ventos dessa intensidade provocam facilmente o deslocamento dos grãos de areia. Como os ventos são intensos durante todo o ano, existe constante

risco da ocorrência da erosão eólica, sobretudo nas superfícies arenosas desprovidas de cobertura protetora. Os riscos da erosão são mais intensos nos flancos dunares dos vales mais encaixados e estreitos, onde a velocidade do vento é ainda maior.

A série histórica de monitoramento dos ventos (1971 a 2001) apontam para uma predominância dos ventos de S-SE (de 100°Az a 180°Az).

A mesma figura apresenta uma variação no padrão dos ventos no período de 1986 a 1993 no qual os ventos predominantes provinham do quadrante E-NE. Após 1993, verifica-se uma alternância de predominância dos ventos de E-NE para S-SE.

No litoral oriental potiguar predominam os ventos de SE, no período novembro-fevereiro, seguidos pelos ventos de E, com ligeiro domínio em maio e domínio absoluto nos meses de setembro e outubro.

Segundo dados da estação do CATRE/DPV (aquela que apresenta a mais extensa série de registros meteorológicos contínuos), dominam na área estudada os ventos provenientes do quadrante SE que sopram durante 211 dias, em média, seguidos pelos ventos de E (102 dias), de S (37 dias) e de NE. Os ventos do sudeste, seguidos pelos ventos de sul, são mais frequentes de abril a julho e os

ventos de leste, de outubro a março.

3.2.1.2. Classificação Climática

O clima dominante ao longo do litoral oriental norte-rio-grandense é classificado como do tipo **As** (segundo Köppen). Vianello & Alves (1991) o define como um clima tropical chuvoso quente e com verão seco. Segundo a classificação bioclimática de Gaussen, a mesma região é enquadrada no tipo 3cTh, definido como um bioclima mediterrâneo ou nordestino quente de seca atenuada, com 3 a 4 meses secos por ano e índice xerotérmico moderado, entre 40 e 100, citado em Galvão (1967).

3.2.1.3. Sinopse Climática

Em resumo, o painel climático da região tem como característica os indicadores a seguir:

Pluviosidade média anual.....	1.466mm
Período mais chuvoso	Fev/Jul
Período mais seco.....	Ago/Jan
Mês de maior pluviometria	Julho
Temperatura média Anual.....	26,3° C
Média das temperaturas mínimas	24,7° C
Média das temperaturas máximas	27,3° C
Umidade relativa média anual	77%
Período de maior umidade relativa.....	Mar/Abr
Período de menor umidade relativa.....	Set/Nov
Insolação anual.....	2.870,00hs
Período de maior insolação	Set/Out
Período de menor insolação	Mar/Abr
Período de maior nebulosidade	Dez/Fev
Velocidade média anual dos ventos	4,6m/s
Período de maior ventania	Ago/Dez
Período de menor ventania	Fev/Maio
Direção dos ventos predominantes	SE - NW

3.2.2. Geologia

3.2.2.1. Geologia Regional

3.2.2.1.1. Litoestratigrafia

De forma geral, o litoral oriental potiguar é constituído por coberturas sedimentares cretáceas, não dobradas, representadas pelas rochas da Bacia RN-PE-PB e pelos depósitos areno-argilosos do Grupo Barreiras, sedimentos inconsolidados de

idade tércio-quaternária, culminando com as acumulações quaternárias compostas pelos arenitos de praia e sedimentos arenosos, argilosos e argilo-arenosos de ambientes fluviais, lacustres, estuarinos, dunares e praias. Estas coberturas sedimentares assentam discordantemente sobre as rochas do embasamento cristalino, este raramente observado em superfície e constituído predominantemente por gnaisses, migmatitos, micaxistos e granitóides diversos.

O embasamento Pré-cambriano no Estado do Rio Grande do Norte é constituído principalmente pelo Complexo Gnáissico-Migmatítico, sotoposto por uma seqüência de rochas supracrustais, cuja ocorrência em afloramentos se dá no limite ocidental do domínio sedimentar costeiro, em média a cerca de 30 km do litoral. Logo, as rochas do embasamento cristalino formam o arcabouço regional das seqüências sedimentares do Mesozóico (Cretáceo) e Cenozóico (Terciário e Quaternário), a ele sobrepostas.

Depósitos Cretáceos

A Bacia Pernambuco-Paraíba, por sua vez, é uma bacia costeira que se estende entre as bacias Sergipe-Alagoas e Potiguar, mais precisamente entre o limite interestadual Pernambuco-Alagoas e a cidade de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte, sendo também denominada de Bacia do Saliente Oriental Nordeste. Esta bacia é constituída essencialmente por uma seqüência clástica inferior, onde dominam arenitos correlacionáveis àqueles da Formação Açu (Bacia Potiguar) e uma seqüência carbonática superior, com litotipos correlacionáveis aos calcários da Formação Jandaíra (Bacia Potiguar).

Mabesoone et al. (1991) *in* Diniz (*op. cit*), estudando os sedimentos cretáceos do litoral leste do Rio Grande do Norte, com base principalmente em dados de subsuperfície, identificaram na Bacia Pernambuco - Paraíba, no que denominaram de sub-bacias Natal e Canguaretama, uma seqüência clástica inferior e uma seqüência carbonática superior.

Tais rochas carbonáticas podem muitas vezes constituir o substrato de rochas sedimentares do Grupo Barreiras, de idade entre o Terciário Superior ao Quaternário. O conteúdo litológico do Grupo Barreiras inclui argilitos a conglomerados,

pouco consolidados, ocorrendo sobrejacentes ao embasamento cristalino no domínio ocidental de sua ocorrência, e às rochas cretáceas (rochas carbonáticas citadas) no setor oriental (Melo, 1997).

Depósitos Tércio-quaternários

Na área costeira do litoral oriental-sul potiguar, estes depósitos sedimentares são encontrados praticamente em toda a sua extensão, cortados apenas pelos vales dos principais rios e estuários, quando são recobertos por sedimentos fluviais, lacustres e lagunares.

Os sedimentos deste grupo formam uma seqüência de camadas e lentes de depósitos clásticos, com granulometria variando desde seixos quartzosos até areias arcossianas e argilas caulínicas, pouco consolidados ou friáveis, com cores avermelhadas, alaranjadas, esbranquiçadas e variadas. Esses sedimentos localmente ocorrem com níveis de laterizações, onde são mais compactos; ou blocos de arenito ferruginosos, bastante litificados por diagênese química. Predominam sedimentos areno-argilosos com intercalações sílticas e conglomeráticas.

As argilas por vezes apresentam-se puras e ocupando grandes extensões, podendo formar neste caso depósitos economicamente viáveis de caulim. A coloração pode variar de tons avermelhados a esbranquiçados, estando ou não intercalados. São de modo geral sedimentos pouco consolidados, exceto quando ocorrem como arenitos finos a grossos fortemente cimentados por óxido de ferro, observáveis principalmente ao longo das falésias e nos vales dos rios principais atual do litoral, como se verá mais adiante.

Por vezes, na base das “coberturas de areias brancas”, nas proximidades de fissuras e outros locais favoráveis à percolação de águas meteóricas, ocorre cimentação por óxidos de ferro, tornando os arenitos da Formação Barreiras extremamente endurecidos. A laterização dos sedimentos da Formação Barreiras é um fenômeno ainda pouco conhecido, não se tendo encontrado na bibliografia consultada nenhum trabalho de pesquisa detalhada sobre o assunto.

O sistema deposicional destes sedimentos é admitido como predominantemente continental,

onde os mesmos foram depositados sob condições de um clima semi-árido sujeito a chuvas esporádicas e violentas, formando amplas faixas de leques aluviais coalescentes em sopés de encostas mais ou menos íngremes.

No entanto, observações realizadas ao longo da faixa costeira estudada parecem indicar que esse fenômeno está intimamente associado à ação de águas meteóricas, as quais circulam por entre as fraturas e fissuras existentes e/ou no contato entre estratos com diferentes graus de permeabilidade, favorecendo a precipitação dos óxidos responsáveis pela cimentação laterítica dos sedimentos presentes. A presença dessas formações lateríticas ao longo da linha de costa estudada e proximidades exerce, muitas vezes, papel fundamental no desenvolvimento dos processos relacionados à erosão e morfologia costeiras, (Diniz, *op. cit.*).

Depósitos Quaternários

- Arenito Cunhaú

Esta unidade sedimentar é encontrada em muitos trechos da linha de costa, por vezes, exercendo influência significativa nos processos sedimentares relacionados à erosão da linha de costa. Estudos de termoluminescência determinaram para este arenito uma idade de 214.000 ± 7.000 anos para o afloramento encontrado na Barra da Tabatinga, Município de Nísia Floresta.

A principal ocorrência desse arenito é encontrada na face de praia atual, cerca de 500 m ao sul da desembocadura do rio Curimataú, nas proximidades da comunidade de Barra do Cunhaú. Nesta localidade, os arenitos se encontram sotopostos aos sedimentos eólicos constituintes das dunas mais antigas (dunas primárias e secundárias), melhor exibindo suas características litológicas e estratigráficas. Outras ocorrências foram ainda identificadas nas praias de Malembá/Guaráiras e Búzios, no Município de Nísia Floresta, em Cotovelo, no Município de Parnamirim e em Ponta Negra e Via Costeira, no Município de Natal.

O Arenito Cunhaú compreende uma seqüência arenítica marinha, com espessura máxima em torno de 5,0 m, disposta discordantemente sobre os sedimentos tércio-quaternários da Formação

Barreiras e sotoposta aos sedimentos eólicos das dunas primárias, secundárias e terciárias. O topo desta seqüência deposicional é encontrado nas ocorrências estudadas em diferentes cotas, estas comumente variando entre 2,0 e 5,0m acima do nível do mar atual.

Litologicamente esta unidade sedimentar é constituída por sedimentos siliciclásticos, compostos essencialmente por arenitos quartzosos, de granulometria fina a média, com coloração variando de alaranjada a esbranquiçada, exibindo estratificação plano-paralela, cruzadas de baixo ângulo e bioturbações, com intercalações de níveis conglomeráticos quartzosos, cimentados por óxido de ferro e carbonatos. Em um perfil descrito na Praia de Cunhaú foram observadas alternâncias de ambientes deposicionais de antepraia e face da praia.

As características sedimentares analisadas na ocorrência da Praia de Tabatinga, com estratificações cruzadas acanaladas de médio porte na porção basal, estratificações cruzadas tabulares de baixo ângulo na sua porção mediana e estratificações plano-paralelas na porção superior, interpretada como características de deposição na antepraia e na face da praia/pós-praia, respectivamente, parecem indicar uma deposição desta seqüência sedimentar durante uma fase regressiva do nível relativo do mar.

- Arenitos de Praia (beach-rocks)

A maioria dos arenitos de praia do litoral oriental do Rio Grande do Norte está situada na faixa costeira situada entre Natal e o rio Guaju, na fronteira com o Estado da Paraíba. Estes arenitos mostram grande variação de dimensões e forma, sendo que, na maioria das vezes, se apresentam sob a forma de cordões rochosos, dispostos em até duas linhas semicontínuas e paralelas ou subparalelas à linha de costa atual, podendo atingir, individualmente, uma extensão máxima em torno dos 8 km, largura variando entre 10 e 60m e espessura, na maioria das vezes, entre 0,5 e 3,5m.

A maioria desses arenitos se encontra atualmente emersa durante a maré baixa, com superfície relativamente tabular e mergulhando suavemente (normalmente inferior aos 10°) em direção ao oceano. Estudos petrográficos desenvolvidos

nesses arenitos por Oliveira et al. (1990) *apud* Diniz (op. cit.) mostraram que estas rochas são essencialmente constituídas por grãos que variam entre as frações areia fina e grossa, pobre a moderadamente selecionados, subangulosos a subarredondados.

Oliveira et al (1990) *apud* Diniz (op. cit.) também revelaram que os grãos geralmente representam cerca de 80% do arcabouço da rocha, com cerca de 75% desse arcabouço constituído por grãos siliciclásticos. Mineralogicamente, estes arenitos são constituídos, em média, por 68% de quartzo, 4% de fragmentos de rocha (principalmente derivados de arenitos finos e sílex), 3% de feldspatos, além de turmalina, zircão, granada, opacos em quantidades acessórias e conteúdo orgânico representado por bioclastos de foraminíferos, fragmentos de algas, moluscos e valvas de ostracóides, perfazendo cerca de 5% da rocha (Oliveira et al., op. cit.).

Datações efetuadas nos arenitos de praia do litoral oriental do Rio Grande do Norte revelaram idades variando entre 2.350 e 7.070 anos A.P. (Diniz, *op. cit.*). Aos arenitos encontrados na área de influência direta deste estudo, as variações datacionais dos arenitos de praia foram de 4.710 a 7.070 anos A.P.

- Arenitos Ferruginosos

Estes arenitos foram encontrados em apenas duas localidades, situadas no Litoral Oriental Sul, na atual face da praia: uma ocorrência situada a poucas centenas de metros ao norte do povoado de Sagi, no Município de Baía Formosa, e outra na praia de Búzios, no Município de Nísia Floresta.

Em ambos os casos a rocha se apresenta como um pacote de arenito quartzoso, de coloração negra a castanho escuro, cimentado por sílica e óxido de ferro, com estratificação plano-paralela, estratificação cruzada de baixo ângulo e bioturbação, mergulhando suavemente em direção ao oceano. As características composicionais, texturais e sedimentares deste arenito sugerem sua origem relacionada à litificação de sedimentos arenosos da face da praia. As suas raras ocorrências e reduzidas dimensões os tornam praticamente inexpressivos no que diz respeito aos processos costeiros, sobretudo àqueles

relacionados ao fenômeno de erosão costeira.

- Sedimentos Litorâneos (Depósitos de Praia)

As praias são constituídas predominantemente por areias médias, grãos de quartzo subarredondados e de esfericidade média. Em virtude de modificações espaciais e temporais as características granulométricas tendem a variar em função do estágio evolutivo da costa (areia grossa a fina), podendo ocorrer ocasionalmente à presença de cascalhos próximos a desembocaduras de rios, e abundantes restos de conchas, matéria orgânica e minerais pesados.

- Depósitos Lagunares e Flúvio-marinheiros

Estes depósitos ocorrem principalmente associados aos grandes sistemas fluviais e flúvio-lagunares presentes nas proximidades da linha de costa, sendo importante a ocorrência no complexo estuarino-lagunar Nísia Floresta-Papeba-Guaraiás.

De forma geral, os depósitos lagunares e estuarinos estão representados principalmente por pelitos arenosos, carbonosos ou carbonáticos, essencialmente depositados durante o Quaternário. Comumente pode-se identificar, da base para o topo, uma seqüência deposicional constituída inicialmente por sedimentos arenosos e areno-argilosos, de ampla variação granulométrica (conglomerática a sedimentos finos), gradando rapidamente para sedimentos de granulometria na fração silte e argila, com enriquecimento no conteúdo orgânico (matéria orgânica vegetal e ocasionais conchas). No topo, domina os sedimentos argilosos, de coloração cinza médio a cinza escuro, ricos em matéria orgânica, característicos do ecossistema manguezal (Diniz, 1986; DNPM/UFRN/PETROBRÁS/CPRM, 1998 *in* Diniz, *op. cit.*).

- Depósitos Aluviais e Lacustres

Os sedimentos aluviais ocorrem em faixas com orientação predominante SW-NE e NW-SE, depositadas sobre sedimentos preexistentes da Formação Barreiras. Os sedimentos lacustres ocorrem associados a mais de uma centena de lagoas costeiras, com áreas que chegam até a algumas dezenas de quilômetros quadrados, destacando-se, mormente, o sistema lacustre de

Nísia Floresta, este constituído por seis grandes lagoas de áreas quilométricas.

A forma linear dos limites, o alinhamento destes limites segundo as principais direções estruturais regionais e a grande dimensão da Lagoa do Bonfim (maior lagoa encontrada no litoral oriental do Rio Grande do Norte), sugerem uma forte contribuição de estruturas do tipo falhas e fraturas na sua gênese e desenvolvimento. Por outro lado, muitas das pequenas lagoas situadas mais próximo à linha de costa, estas na maioria das vezes com áreas inferiores aos 2 km², são lagoas interdunares, cuja origem parece estar associada essencialmente à morfologia dos campos de dunas.

Os sedimentos presentes nestas lagoas costeiras são inconsolidados, essencialmente arenosos, mal selecionados e de granulometria variando de argila até blocos, com predominância de areias quartzosas, raramente carbonosos.

- Depósitos Eólicos

As condições climáticas e de disponibilidade de sedimentos têm sido responsáveis pelo desenvolvimento de extensos depósitos eólicos ao longo da costa oriental do Rio Grande do Norte. Estes depósitos eólicos estão presentes em praticamente toda a extensão da linha de costa estudada, constituindo expressivos campos de dunas, sob a forma de corpos alongados orientados obliquamente à linha de costa.

Os levantamentos de campo e estudos fotogeológicos realizados na região de Natal e vizinhanças permitiram a distinção de três gerações de depósitos eólicos. Entretanto, as dificuldades encontradas para a distinção entre as dunas primárias e secundárias, em muitos locais do litoral oriental norte-rio-grandense, permitiram o registro de apenas duas unidades cartográficas, a saber: (i) os depósitos eólicos mais antigos (compreendendo as dunas primárias e secundárias, estas também denominadas de dunas fixas ou paleodunas), os quais se encontram depositados sobre as rochas e sedimentos da Formação Barreiras; e (ii) os depósitos eólicos recentes (compreendendo as dunas terciárias, também denominadas de dunas recentes), que se encontram depositados diretamente sobre as rochas e sedimentos da Formação Barreiras ou

sobre os depósitos arenosos das paleodunas e outros sedimentos pré-existent. Os estudos sedimentológicos realizados por Andrade (1968), mostram grãos predominantemente sub-arredondados de brilho fosco e valores de seleção situados entre 0,37 e 0,75 F, que delatam sua origem eólica ou retalhamento dos sedimentos praias.

As Dunas Antigas são constituídas essencialmente por areias quartzosas bem selecionadas, de granulometria predominantemente média e grãos arredondados, cor creme alaranjada, ocasionalmente com porções mais esbranquiçadas, enquanto as Dunas Recentes são compostas predominantemente por grãos de quartzo subarredondados a subangulosos, de granulometria média a fina, apresentando uma coloração creme clara a esbranquiçada.

Todas as gerações de dunas encontradas ao longo do litoral potiguar são formadas essencialmente por areias transportadas pelos ventos de SE, da praia para o interior do continente. Assim, os sedimentos eólicos que constituem as dunas possuem muitas das características composicionais e texturais do material encontrado nas praias adjacentes. Os campos dunares são considerados bons indicadores geomorfológicos e sedimentológicos das mudanças paleoclimáticas ocorridas durante os seus períodos de deposição. Andrade (1958, in Diniz, *op. cit.*), sugere para os depósitos eólicos mais antigos uma deposição ocorrida durante o Pleistoceno, quando dominava um ambiente desértico no Nordeste brasileiro.

A interpretação de fotografias aéreas e imagens de satélites do litoral oriental potiguar, permitiu a identificação de hiatos deposicionais nos campos de dunas recentes, indicando uma redução significativa no volume dos depósitos eólicos presentes no espaço geográfico situado entre a linha de costa e o início do campo de dunas recentes.

3.2.2.1.2. Geologia Estrutural

A orogênese Brasiliana-Panafricana (600 ± 50 MA) nas rochas do embasamento cristalino desenvolveu, neste arcabouço, um complexo sistema de zonas de cisalhamentos dúcteis,

transcorrentes, de direção geral E-W, e de escala litosférica (Lineamentos de Patos e Pernambuco).

Os lineamentos de direção NE prosseguem, embora com menor expressão sobre a faixa sedimentar costeira através de sistemas de falhas. Bezerra et. al. (1993), através de estudos neotectônicos realizados no litoral oriental do Rio Grande do Norte, definiram a existência de três direções preferenciais dessas falhas: N 44° - 60°; N 04° - 50°W; e NNE.

Estudos mais recentes (Bezerra et. al., 2001) têm reconhecido duas zonas de cisalhamento no embasamento cristalino adjacente à planície costeira, entre Natal-Baía Formosa. Estas zonas de cisalhamento são definidas pela presença de Milonitos, Brechas de falha, e Cataclasitos, e seu prolongamento para a planície costeira define o controle estrutural impresso nesta planície, imposto por reativações tectônicas Cenozóicas, que afetaram a cobertura sedimentar desta planície. Tal reativação é registrada mediante a ocorrência de falhas com direção dominante NE e NW, e outros critérios estruturais determinados em escala de afloramento.

As falhas desenvolvidas proporcionam um controle sobre feições geomorfológicas da planície costeira, como: Orientação e deflexão de drenagens; Depressões secas e lagoas; Basculamento de blocos (falésias). Neste caso, todo o conjunto de falhamentos afetam Grupo Barreiras. Os autores sugerem ainda a ocorrência de estruturas tipo Graben, comprovadas por meio de gravimetria e dados de poços (MELO, 1997).

O controle e influência das falhas do embasamento cristalino na cobertura sedimentar mesozóica e cenozóica, formando feições tipo grabens, sendo as seções E-E' e F-F' as mais representativas do entorno da área de estudo.

3.2.2.2. **Geologia Local**

Na área do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB**, predominam os sedimentos inconsolidados arenosos correlativos à Formação Barreiras (tercio-quaternários) e as coberturas eólicas sub-recentes, além dos sedimentos aluviais, quaternários. Estes por sua vez representam um retrabalhamento dos sedimentos quaternários e tercio-quaternários correlativos à Formação

Barreiras.

A coluna litoestratigráfica proposta para a área de interesse deste trabalho é apresentada no Quadro 3.1, que apresenta os terrenos cristalinos pré-

cambrianos como substrato das rochas sedimentares cretáceas (Ak), tércio-quaternárias do Grupo Barreiras (Tbg), e dos sedimentos quaternários (Qdf, Qa).

Quadro 3.1 – Coluna Litoestratigráfica Proposta Para a Área Estudada

NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN

Era	Período	Simbologia	Descrição
CENOZÓICO	Quaternário	Qa	Coberturas arenosas heterogêneas, indiferenciadas (areias finas a médias)
		Qdf	Dunas fixas (areias finas bem selecionadas esbranquiçadas e amareladas); Paleodunas (areias avermelhadas, ligeiramente argilosas, bem selecionadas)
	Tércio-quaternário	Tbg	Grupo Barreiras (arenitos argilosos, finos a grossos, avermelhados, marrom, amarelados e cinza; arenitos finos a muito finos, argilosos, cinza; argilitos avermelhados, marrom e amarelados, pouco compactos; siltitos)
MESOZÓICO	Cretáceo	Ak	Arenitos calcíferos; calcários
PRÉ-CAMBRIANO	Embasamento Cristalino	Gnaisses, migmatitos, granitos, ortognaisses, etc.	

Fonte: AQUASOM, 2006 (modificado). Baseado em LUCENA (2002) e dados de poços existentes nas vizinhanças e na área, e dados de sondagem; com base em MELO e FEITOSA (1998).

O embasamento cristalino forma o arcabouço regional das seqüências sedimentares Mesozóicas e/ou Cenozóicas, embora não seja aflorante no contexto da área estudada. Estudos geofísicos regionais têm registrado sua ocorrência, na zona costeira litorânea do RN, a profundidades superiores a 200 metros.

Os arenitos calcíferos (Ak) não afloram na área estudada, e, embora tenham sua ocorrência já bastante conhecida como sendo a unidade basal principal do Grupo Barreiras (Tbg), não foram detectados nos registros de poços existentes, nem nas sondagens executadas no presente estudo.

3.2.2.2.1. Depósitos Tércio-quaternários

Na área do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB** o Grupo Barreiras é identificada de modo indireto tendo em vista que não existem cortes verticais que possibilitem a visualização da Formação. Os conhecimentos empíricos dos técnicos da GEOCONSULT permitem-lhes afirmar que a cobertura arenosa, esbranquiçada e quartzosa da

área do empreendimento é representativa da Unidade Geológica em questão. Um outro elemento consubstanciador desta correlação é a morfologia do referido terreno que é típica das áreas de ocorrência da Formação Barreiras.

As evidências mais incisivas sobre a ocorrência desta Unidade são observadas no setor norte da área, na faixa que outrora fora preparada para um loteamento. Neste setor, além da coloração levemente amarelada, a morfologia da cobertura sedimentar é um elemento que permite a correlação deste substrato com a Unidade Geológica.

3.2.2.2.2. Depósitos Quaternários

Os sedimentos quaternários na área em apreço são correlativos aos depósitos de materiais trabalhados sob uma intensa dinâmica eólica, não mais existente. Associados com as drenagens encontram-se os depósitos sedimentares aluviais.

Depósitos Eólicos

Os depósitos eólicos ocorrem na forma de Dunas

Fixas e Semi-fixas aflorantes (Qdf), e por Coberturas Arenosas Indiferenciadas (Qa).

As Dunas Fixas a Semi-fixas aflorantes (Qdf) ocorrem principalmente no domínio central e ocidental da área correspondendo às regiões de topografia mais elevada da área. São compostas por areias finas bem selecionadas, amareladas e esbranquiçadas.

A unidade de Coberturas Arenosas Indiferenciadas (Qa) ocorre especialmente na superfície do terreno do domínio oriental da área e nos corredores interdunares da região central e ocidental de campos e cordões de dunas (Qdf), correspondendo às regiões de topografia mais baixa. São compostas por areias finas a médias com selecionamento moderado, e provavelmente estão associadas à retrabalhamentos de sedimentos de dunas (Qdf) na forma de colúvios. No contexto geral de subsuperfície, as coberturas arenosas devem ser de difícil distinção em relação aos sedimentos de dunas, tendo em vista a natureza litológica bastante semelhante. Com isso foram discernidas neste trabalho apenas pelo contexto topográfico/morfológico de ocorrência desses sedimentos.

Depósitos Aluviais e Lacustres

Na área de influência direta do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB** destacam-se como depósitos sedimentares lacustres e fluvial. Sedimentologicamente, o material encontrado nesta zona apresenta uma textura fina a média, uma coloração cinza escura e uma constituição baseada em grãos de quartzo mas com uma grande concentração de material pelágico (silte e argila) que vêm como carga em suspensão do riacho.

Já os sedimentos do riacho, apresentam uma constituição mais diversificada em termos de constituição e características físicas. Em razão dos ambientes pelas quais o rio passa, é possível ter-se setores com maior concentração de sedimentos da fração areia e em outros na fração silte + argila e ainda outros na fração de seixos. Na área em apreço, predominam os sedimentos de calha na fração arenosa com granulometria fina.

3.2.2.3. Geologia Econômica

3.2.2.3.1. Principais Ocorrências de Minerais Industriais

Areia - os principais usos e aplicações do mineral de quartzo e da areia quartzosa industrial, são como fonte de silício, muito usado em indústrias de alta tecnologia (eletrônica, ótica, cerâmica, telecomunicações, informática e outros), nas indústrias de vidro, cerâmica, cimento, fertilizantes e defensivos agrícolas, fundição, siderurgia, abrasivos, refretários ácidos, meios filtrantes, meios de troca térmica, padrão para medidas físicas, em desmonte hidráulico de minérios, dentre outros.

Argila - argila para cerâmica vermelha - também denominada cerâmica estrutural, compreende a parte da cerâmica que engloba todos os produtos que apresentam cor vermelha após a queima após a queima a 950°C. Estes produtos são utilizados, em sua maioria, na construção civil, como tijolos, telhas, blocos, lajes, lajotas e outros artefatos.

Diatomita - industrialmente, possui uma extensa e variada aplicação, as principais são como agente filtrante, isolante, de carga industrial ou enchimento, de suporte absorvente e abrasivo, dentre outros, abrangendo as indústrias química, isolantes, bebidas, produtos alimentícios, materiais plásticos, farmacêutica perfumaria, borracha, papel e papelão.

Caulim - os principais usos industriais são para cerâmica branca, papel, borracha, tintas, plásticos, tecidos, inseticidas, fertilizantes, adesivos, esmaltes, vidros especiais, medicamentos, química e couros, dentre outros. Os fatores que controlam os usos industriais do caulim são, principalmente grau de pureza, alvura, poder de reflexão luminosa e a granulometria.

Rutílio e Ilmenita - no campo industrial, o titânio é usado principalmente sob as formas de óxido, cloreto e metal. Na produção de pigmentos de TiO₂ (fabricação de tintas, vernizes e lacas, indústria do papel, borrachas de pneus, esmaltes para porcelanas, fibras de vidros, capacitores de cerâmica, dentre outros). O titânio metálico, é leve, de boa resistência mecânica, resistente à corrosão e a altas temperaturas (menor ou igual a 400°C), é utilizado principalmente nas indústrias

aeronáutica e aeroespacial, seguindo-se indústrias química, naval nuclear, bélica e metalúrgica. Na forma de cloretos, é utilizado na indústria petroquímica. A zirconita é um minério de zircônio, e sua maior aplicação é na indústria nuclear (fabricação do Zircalloy), seguindo-se outros usos, como em ligas com ferro, estanho e nióbio, em fundição cerâmica, refratários, abrasivos, dentre outros. Na forma de óxido de zircônio, está sendo bastante utilizado para o desenvolvimento das cerâmicas avançadas, dentre outros.

3.2.2.3.2. Recursos Minerais Associados

QI, Qm - turfa, material utilizado para fins energéticos e agrícolas; diatomita, utilização na indústria de tintas filtrantes e abrasivos, e argilas utilizadas na indústria de cerâmica branca e vermelha.

TQ, TQb - cascalho, material utilizados para construção civil; seixos e calhaus de calcedônia, utilizada em artesanato mineral e em moinhos de bolas, Água mineral, utilizada para o consumo humano.

Qa, TQd - bancos de areias e cascalho, materiais utilizados para construção civil.

Qp - pláceres com rutilo, ilmenita, zircão e cianita utilizado em ligas especiais e abrasivos.

3.2.3. Geomorfologia

3.2.3.1. Geomorfologia Regional

3.2.3.1.1. Planície Litorânea

O litoral como um todo, denuncia um conjunto de feições morfológicas desenvolvidas por fatores os mais diversos e que se traduzem no avançado estágio de regularização alcançado.

A planície litorânea compõe-se de planícies praias (APP), planícies flúvio-marinhas (Apfm), campo de dunas (Ad), planícies lagunares e terraços marinhos. Estas feições ocorrem ao longo de todo o litoral, eventualmente em faixas muito estreitas.

3.2.3.1.2. Planícies Praias (App)

Ocorre com uma largura variável, de 50 a 150 em diversos locais, que se estende desde o nível de baixa-mar até a faixa onde se verificam as mudanças na fisiografia como as zonas de bermas,

as dunas ou falésias. Compõe-se de sedimentos holocênicos (areias quartzosas médias a grossas, cascalhos e conchas). Em alguns locais o estado erosivo da praia produz a exumação de materiais consolidados, beach rocks, constituindo superfícies aplainadas conhecidas como terraços de abrasão marinha.

Os aspectos morfológicos da faixa de praia são influenciados pela ação das ondas, correntes e marés, resultando numa região extensa e suavemente inclinadas (3 a 5°) em algumas áreas, e em outras o estirâncio apresenta-se mais ondulado.

Os processos eólicos, atuando sobre essa faixa de praia, remanejam constantemente os sedimentos para a hinterlândia, possibilitando a formação de extenso cordão de dunas que se desenvolve em direção ao interior, e que representa a feição mais relevante da zona costeira.

3.2.3.1.3. Campo de Dunas (Ad)

O termo duna é usado como proposto por Bagnold (1941), para descrever elevações ou cristas bem definidas, constituídas por areias eólicas. As dunas estão presentes praticamente ao longo de toda a faixa litorânea estudada, constituindo expressivos campos dunares, muitas vezes com limites laterais retilíneos e orientados segundo SE-NW, concordantes com a resultante direcional dos ventos incidentes na região.

As dunas podem ser categorizadas em três superfícies geomorfológicas distintas, a saber: (i) as superfícies primárias, mais amplas, menos onduladas e com declividades mais suaves, na maioria das vezes com cobertura vegetal mais efetiva, constituídas pelas dunas mais antigas, que por vezes adentram até cerca de 18 km continente-a-dentro; (ii) as superfícies secundárias, ocasionalmente encontradas entre as superfícies primárias e as terciárias, com área de ocorrência inferior as primeiras, mais acidentadas, muitas vezes atingindo altitudes superiores aos 80m, com corredores interdunares bem definidos e cobertura vegetal densa; e (iii) as superfícies terciárias, constituídas essencialmente por dunas recentes que se apresentam sobrepondo as dunas mais antigas, de topografia variando de pouco a muito ondulada e desprovidas de cobertura

vegetal.

Os campos de dunas tiveram origem a partir das areias da praia que foram movimentadas pelos ventos alísios que sopram de sudeste (E-ESSE, SE, e SSE).

As dunas litorâneas apresentam diferentes colorações relacionadas as idades, grau de alteração e mobilidade. As dunas móveis possuem cores claras, compondo uma faixa bastante variável sendo que se observa um alargamento de leste para oeste podendo atingir 25 km de largura.

Segundo Souza (1997), os campos de dunas tiveram o seu desenvolvimento motivado por condições morfogenéticas próprias onde se incluem:

- a) estoque considerável de areias móveis em função da exposição da plataforma durante a regressão eustática pré-flandriana;
- b) ausência quase total de cobertura vegetal de modo a viabilizar o trânsito livre de areias, continente adentro;
- c) climas secos e semi-áridos, onde a diferença dos gradientes de pressão, sendo maiores, imprimiram maior capacidade energética às correntes aéreas;
- d) ocorrência de obstáculos que serviram para reter a areia transportada, intensificando o efeito de acumulação; e,
- e) retrabalhamento de sedimentos arenosos de fácies continental que compõem as seqüências superficiais do Grupo Barreiras.

- Dunas Móveis

As dunas móveis têm uma coloração esbranquiçada, não apresentando indícios de ação pedogenética. As formas longitudinais e barcanas são as mais freqüentes. As dunas móveis progridem de maneira quase paralela a costa, contudo, quando a geografia local torna-se fator controlador, essa migração passa a ser do interior para o mar. Em sua migração, elas podem recobrir as fixas e os sedimentos do Grupo Barreiras além de antigas linhas de costa e mananciais hídricos.

- Dunas Fixas

As dunas fixas ou semifixas são feições eólicas cuja gênese é controlada pela ação do vento e pela presença de cobertura vegetal. Podem ser

fixas ou semifixas dependendo da quantidade e densidade da formação vegetal que as recobrem.

As dunas fixas ou edafizadas sobrepõem-se ao Grupo Barreiras e são compostas por areias bem selecionadas, de granulação fina a média, quartzosas e/ou quartzo-feldspáticas, apresentando tons amarelados, alaranjados e acinzentados além do teor de matéria orgânica considerável devido a presença da vegetação e da fauna.

Posicionam-se em manchas dispersas entre a faixa de dunas móveis atuais e as áreas de exposição da Formação Barreiras. Nelas a topografia é ligeiramente deprimida em relação as dunas atuais, a pedogênese, embora incipiente, favorece o desenvolvimento de um horizonte superficial de coloração escura, com espessura inferior a um metro, e são colonizados por uma vegetação arbustiva (Souza, 1983).

3.2.3.1.4. Planície Flúvio-marinha (Apfm)

As regiões de planície flúvio-marinha são áreas planas resultante da acumulação fluvial e marinha. O material sedimentar é lodoso, escuro, com grande teor de argila, silte e matéria orgânica. As expressões espaciais são as que compõem os estuários dos rios.

Apresentam Solos Indiscriminados de Mangue continuamente afetados pela preamar. As plantas que revestem mostram-se muito adensadas, com porte arbóreo e se dispõem paralelamente a calha dos rios sendo as mais freqüentes o *Rizophora mangle* (mangue vermelho), *Avicennia nítida* e *Avicennia tormentosa* (siriúba), *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Avicennia schaureliana* (mangue canoé) que se destacam dentre outras que se adaptam as condições existentes nesta planície.

A planície flúvio-marinha caracteriza-se por apresentar um padrão de drenagem anastomosado, de canais largos, com diversas ilhas na foz. Os pequenos estuários também apresentam interpenetração fluvial e marinha. A força mecânica das marés combinada à difusão da água salgada na água doce além da sedimentação de finos e vasas que justificam a fixação dos mangues.

3.2.3.1.5. Planícies Lagunares e Lacustres

Durante o período chuvoso, ocorre a realimentação hídrica do nível freático fazendo com que o mesmo se exponha na forma de lagoas interdunares de caráter temporário. As lagoas também podem se originar pelo barramento do fluxo hídrico pela ação do campo de dunas. As planícies lacustres interdunares favorecem o desenvolvimento de uma vegetação pioneira e a sedimentação de alguns sedimentos turfáceos podendo gerar depósitos de diatomita.

3.2.3.1.6. Terraços Marinhos

Os terraços pleistocênicos situam-se a níveis de 10,0 metros acima do nível do mar atual sendo constituídos por areias quartzosas de granulação média e coloração acinzentada. São representadas por deposições ocorridas há 120.000 anos A.P. durante a penúltima transgressão. Já os terraços marinhos holocênicos têm sua representação caracterizada pelos níveis de aproximadamente 5,0 metros acima do nível do mar. Sua deposição se deu há 5.100 anos A.P.

3.2.3.1.7. Planícies e Terraços Fluviais

Souza (1983:28) caracteriza as planícies e terraços fluviais como formas de acumulação decorrente da ação fluvial. Estes se desenvolvem nas porções laterais dos cursos dos rios, principalmente naqueles que apresentam caráter mais perenizado. Nos baixos cursos dos rios, a planície se torna mais expressiva devido a ação erosiva dos mesmos sobre os sedimentos inconsolidados do Grupo Barreiras e logo em seguida, com a diminuição do gradiente fluvial, ocorre a deposição destes sedimentos.

Segmentadamente, as planícies fluviais caracterizam-se da seguinte maneira:

- ☞ A vazante é integrada pelo talvegue e pelo leito menor do rio, sendo limitada por diques marginais fixados por vegetação de porte arbóreo. Sua largura depende do regime pluvial e os traços mais marcantes desta feição são os bancos de areia que separam os canais de divagação.
- ☞ A várzea é a área típica da planície. A ocupação pelas águas se dá apenas nos anos de boa pluviosidade. A cobertura vegetal se dá

pela floresta ribeirinha com depósitos aluviais areno-argilosos, com predominância de clásticos finos com siltes, argilas, areias e matéria orgânica em decomposição.

- ☞ O limite da planície com os interflúvios apresenta rampas de baixos declives, correspondendo nos maiores vales aos níveis de terraços.

3.2.3.1.8. Tabuleiro Pré-Litorâneo

O conjunto da área pré-litorânea comporta-se como um glacis de acumulação com declives variáveis entre 3 e 5°. A rede de drenagem conseqüentemente entalha o glacis de modo pouco incisivo, isolando interflúvios tabuliformes.

Em geral a drenagem apresenta um fluxo muito lento, limitando a capacidade de incisão linear. Disso resulta a amplitude altimétrica baixa, não superior a 15 m entre o topo dos tabuleiros e o fundo dos vales. As encostas que têm caimento para as planícies fluviais, possuem feições retilíneas, expondo, eventualmente, material laterítico.

Litologicamente é formado por sedimentos areno-argilosos, não ou pouco litificados, de coloração avermelhada, creme ou amarelada. Horizontes lateríticos são freqüentes e estão associados à percolação de água subterrânea. Seu caráter é continental, onde os sedimentos foram depositados sob condições de clima sujeito a chuvas esporádicas e violentas, formando amplas faixas de leques aluviais coalescentes. Durante este estágio o nível do mar apresentava-se mais baixo que o atual, permitindo o recobrimento de uma ampla plataforma. (Lima, 1997).

Os sedimentos destes tabuleiros representam depósitos correlativos de fases de pediplanação ocorridos durante o Mioceno no escudo brasileiro. O material resultante desta pediplanação foi transportado durante o terciário para áreas mais rebaixadas da paisagem através de corridas e fluxos de lama, sendo depositados em discordância sobre os terrenos do embasamento cristalino, formando um típico glacis de acumulação que se estende por 70 km do interior para o litoral. Esses sedimentos são representados por argilas variegadas e arenitos avermelhados

com níveis cauliniticos, conglomerados grosseiros com matriz arenosa avermelhada, reunidos por cimento ferruginoso. Na zona litorânea, se apresenta como um pacote de material areno-argiloso de coloração avermelhada e creme-amarelada, mal selecionado, com raros níveis cauliniticos, com acamamento não distintos e intercalações de leitos de granulação mais grossa a conglomeráticas.

3.2.3.2. Geomorfologia Local

A área de interesse para a implantação do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB** apresenta uma diferenciação morfológica bastante significativa. As variações de unidades morfológicas são bem marcantes, principalmente se considerarmos um perfil altimétrico de N – S no qual se transpassa todos os terrenos correlativos às unidades geomorfológicas identificada como Tabuleiro Pré-litorâneo e Planície Litorânea - campos de dunas - e planície flúvio-lacustre.

Em termos de levantamento altimétrico, os dados fornecidos pelo empreendedor demonstram que as áreas mais altas situam-se no setor central da área, na unidade correspondente às dunas fixas. Segundo o levantamento topográfico, o ponto mais alto estaria na cota de 87 m.

A área pode ser compartimentada em vários seguimentos altimétricos:

- I. Esculpido sobre os sedimentos de topo do Grupo Barreiras o qual apresenta um relevo suavemente inclinado de sul para norte, a variação altimétrica não é muito significativa, de 31,0 metros a 1,0 metro, por não ter um gradiente muito elevado. Esta conformação morfológica se deve aos trabalhos de terraplenagem do terreno para a instalação de um loteamento.
- II. Representado por um corpo de duna fixa, alongado e que apresenta uma altimetria de base na cota 30,0 m e topo na cota de 49,0 metros.
- III. Relevo plano a suave ondulado, com cotas altimétricas na faixa de 40,0 a 50,0 metros.
- IV. Campo de dunas fixas, intercalando vales e elevações com cotas acima de 60,0 metros, o topo atinge a cota de 87,0 metros.

- V. Relevo suave ondulado, com cota média entorno de 30,0 a 40,0 metros.

3.2.4. Pedologia

De acordo com o Plano Estadual dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (mídia eletrônica) a bacia hidrográfica na qual se insere o **NATAL GOLF & SPORTS CLUB** é constituída pelos seguintes tipos pedológicos:

- Areias Quartzosas Marinhas
- Areias Quartzosas Distróficas
- Podzólico Vermelho-amarelo Eutrófico
- Latossolo Amarelo Distrófico
- Aluvião Eutrófico
- Solo Indiscriminado de Mangue
- Solo Bruno Não Cálcico
- Solos Aluviais

Em termos específicos à área do empreendimento ocorrem os seguintes tipos pedológicos:

- Areias Quartzosas Distróficas
- Podzólico Vermelho-amarelo Eutrófico
- Aluvião Eutrófico

As Areias Quartzosas Distróficas constituem solos profundos ou muito profundos, em grãos simples, sem reserva de minerais primário, com baixos teores de argila (menos de 15%), possuem baixa soma de bases e muito baixa saturação de bases. Possuem cores desde vermelhas até brancas, sendo freqüentes as cores amareladas, compreendem as dunas fixas, com vegetação, que apresentam horizonte muito pouco desenvolvido com desenvolvimento de horizonte A muito fraco. São solos ou tipos de terreno areno-quartzosos, profundos ou muito profundos, excessivamente drenados, distróficos, ácidos e de fertilidade natural baixa, não cultivado. Em alguns trechos estão sujeitos ao afloramento do aquífero freático. Ocorrem sob vegetação de floresta arbóreo-arbustiva.

Os solos Podzólicos Vermelho-amarelo Eutrófico são derivados dos sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras, e atualmente, apresentam-se com uma expansão de assentamentos sub-normais. Apresentam como principais limitações, a sua muito baixa fertilidade natural, bem como

uma baixa percentagem de argila que condiciona pequena capacidade de retenção de água e principalmente de nutrientes. Estão correlacionados geomorfologicamente à feição de tabuleiro costeiro e apresentam uma cobertura vegetal natural constituída por estratos dominantes de espécies arbórea e arbustiva.

Solos Aluviais são solos minerais pouco desenvolvidos, recentes, provenientes da deposição fluvial variada, sendo encontrado nas margens dos rios. Apresentam fertilidade natural variando de baixa a alta, drenagem moderada, geralmente são pouco profundos, sem diferenciação de horizontes.

Observações de campo, os solos presentes no terreno em foco são caracterizados por uma única unidade, sendo classificados, de acordo com a legenda adotada por BRASIL (1971), como Areias Quartzosas Distróficas com gradação para Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico com textura média e argilosa, ocorrendo o desenvolvimento de Areias Quartzosas com ou sem matéria orgânica, nos 30 primeiros centímetros. Não se constata no terreno processos erosivos significativos (sulcos e ravinamentos), mas são solos susceptíveis à erosão pluvial do tipo laminar que podem evoluir no caso de remoção da cobertura vegetal ou de um mau direcionamento da drenagem pluvial.

3.2.5. Recursos Hídricos

A área de influência direta do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB** situa-se no domínio hidrogeológico sedimentar costeiro entre Natal (ao norte) e Nísia Floresta (ao sul), abrangendo especificamente um pequeno trecho oriental de duas bacias hidrográficas contíguas, previamente citadas: a Bacia Hidrográfica do Rio Pirangi (BH – 09, especificamente da sub-bacia do Riacho Pium) a nordeste; e a Bacia Hidrográfica Leste de Escoamento Difuso (BH - 16) a sudoeste, segundo classificação adotada pela SEHRID (1998). O potencial hídrico da região é alto, especialmente

no que se refere aos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos.

A região dispõe de importantes lagoas perenes de água doce, que são: Bonfim, Urubu, Ferreiro, Carcará, todas situadas no Município de Nísia Floresta em uma bacia fechada e que atualmente abastecem, por meio de sistema adutor uma região formada por 22 municípios. Esse conjunto de lagoas detém, também, um valioso potencial paisagístico, atrativo, inclusive à atividade turística.

3.2.5.1. Águas Superficiais

Os principais rios que cortam a região são: o rio Trairí e o rio Baldum, cujas águas escoam de NW – SE e W – E, respectivamente, os quais desembocam na faixa litorânea do Município de Nísia Floresta; e os rios Jacu e Estivas, que correm de SW – NE indo desaguar na área do Município de Georgino Avelino, alimentando a lagoa Guaraíras. Observa-se a forte influência do controle estrutural na direção de escoamento das drenagens, lembrando que a área encontra-se inserida num baixo estrutural denominado Graben Guaraíras cujos blocos apresentam o alinhamento coincidentes com o do caminamento das drenagens.

São muitos os espelhos d'água na região em razão da interação dos condicionantes físicos que favorecem o desenvolvimento de tais reservas hídricas. Além da Lagoa Guaraíras, têm importância relativa os espelhos d'água da Lagoa do Bonfim, Lagoa do Urubu, Lagoa do Ferreiro, Lagoa Boa Água, Lagoa do Carcará e Lagoa Nísia Floresta.

O Quadro 3.2 apresenta as características básicas das principais lagoas localizadas no Município de Nísia Floresta.

Quanto às lagunas, destacam-se as do Estuário do Complexo Lagunar Guaraíras, Papeba e Papari, o qual possui grande importância para a atividade pesqueira da região, além de ser utilizado para criação de camarão em cativeiro.

Quadro 3.2 – Caracterização das Principais Lagoas do Município de Nísia Floresta

NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN

Lagoa	Área da Superfície (m²)	Vol. Armazenado (m³)	Profundidade Máxima (m)
Bomfim	8.899.936	84.268.211	31
Ferreira Grande	1.064.065	2.812.724	8
Redonda	993.211	3.720.090	8
Urubu	899.870	2.736.115	9
Boa Água	686.268	1.469.132	4
Carcará	665.125	1.579.979	4

3.2.5.1.1. Sistema Lagunar Guaraíras/Papeba

O complexo estuarino-lagunar de Guaraíra/Papeba está localizado nas áreas dos municípios de Nísia Floresta, Senador Georgino Avelino, Tibau do Sul, Goianinha e Arês. Tem como principais contribuintes de água doce os rios Trairí e Araraí, que abastecem a lagoa de Papari, a qual se comunica com a de Papeba através de um canal artificial – o Boqueirão – com 2,5 km de comprimento. Por sua vez, Papeba se une a Guaraíras através do canal de Surubajá (também artificial), com 1,5 km de extensão. A lagoa Guaraíras comunica-se com o mar através da Barra do Tibau, com aproximadamente 500 m de largura.

A bacia das lagoas Guaraíra-Papeba cobre cerca de 450 km², sendo a área de sua região inferior incluindo os estuários, de cerca de 325 km². A bacia inferior é dominada por relevos tabulares dos Tabuleiros Costeiros e por sedimentos indiferenciados da Formação Barreiras, incluindo dunas e restingas. O clima é quente e úmido no litoral com precipitação média anual variando de 1.100 mm a 1.400 mm. Cerca de 40% da bacia é coberta por vegetação de restinga e de tabuleiros e 3,2% de manguezais (Hidroservice, 1998).

O conjunto destas ações naturais e antrópicas, além do assoreamento, vêm causando também alterações físico-químicas e microbiológicas na qualidade da água, provocando impactos no ecossistema estuarino-lagunar e, conseqüentemente, nas atividades econômicas da região. Esses impactos têm sido significativamente aumentados com a implantação da carcinicultura à beira das lagoas, a partir da década de 90, em

função das próprias características da atividade e do intenso adensamento de áreas com viveiros.

3.2.5.2. Águas Subterrâneas

Dentre as potencialidades hidrogeológicas da bacia hidrográfica, destaca-se o Aquífero Barreiras com uma potencialidade anual de 215,18 hm³. A profundidade média dos poços neste aquífero varia de 40 a 100 metros. O aproveitamento do recurso hídrico subterrâneo é mais proeminente nos municípios de Arês e Tibau do Sul, nos quais, segundo o Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte (2003), foram escavados 73 e 42 poços, respectivamente, entre os anos de 1900 e 2002. Isto se deve a consolidação de Tibau do Sul como um ponto turístico local, estando Arês na rota de acesso a este destino.

3.2.5.2.1. Domínios Hidrogeológicos

Aquífero Cristalino

Este meio aquífero não aflora na área do empreendimento, e, de acordo com estudos geofísicos regionais, situa-se a profundidades da ordem de 200 metros no domínio costeiro estudado. O aquífero Cristalino é reconhecidamente de baixo potencial hidrogeológico no âmbito regional, tendo em vista sua porosidade por fissuras de natureza descontínua e localizada, resultando na baixa permeabilidade, e com isso dificultando o armazenamento, circulação e aproveitamento das águas subterrâneas. Essas condições, além da grande profundidade, tornam inviáveis a exploração e aproveitamento de águas subterrâneas do Aquífero Cristalino na área

estudada.

Seu aproveitamento é exclusivo a sua área aflorante, a partir de Macaíba, Monte Alegre e Vera Cruz, cujos poços apresentam vazões em geral baixas, com média de 2,3 m³/h, podendo freqüentemente apresentar poços secos. As águas apresentam teor salino elevado, sendo a condutividade elétrica média de 5000 µS/cm. Com isso percebe-se que as águas são impróprias para consumo humano e irrigação, mas na maioria dos poços podem ser usadas para consumo animal e outros usos menos nobres.

Aquífero Cretáceo

Foram constatados que, no conjunto litológico do sistema cretáceo (arenitos calcíferos/calcários e arenitos basais), os poços podem apresentar profundidades que variam de 80 a 400 metros, e vazões entre 5 e 30m³/h. No entanto a salinidade pode alcançar valores consideravelmente superiores (até 4.000 mg/L de resíduo seco) se comparada ao Aquífero Barreiras.

Aquífero Barreiras

A elevada potencialidade do Aquífero Barreiras está associada a uma integração de fatores climáticos (altas precipitações pluviométricas, de 1100 a 1400 mm/ano), e geológicos/geomorfológicos (predomínio de sedimentos de dunas e coberturas arenosas porosas e permeáveis na superfície), favorecendo altas taxas de infiltração, recarga e renovação das águas subterrâneas, contribuindo por conseguinte para a baixa salinidade.

A importância das águas subterrâneas do Aquífero Barreiras se reflete no uso desses recursos como fonte de abastecimento humano em vários municípios (inclusive Natal) e comunidades da zona costeira oriental do Estado. Em geral os sistemas de abastecimento são implantados, coordenados e gerenciados pela CAERN (Companhia de Águas e Esgotos do Estado do Rio Grande do Norte), ou, em alguns casos, pelo Serviço Autônomo de Águas e Esgotos – SAAE de certos municípios.

No âmbito regional do litoral oriental, o Aquífero Barreiras possui espessuras que variam de 3,3 metros a 180 metros, com média de 57 metros

(SERHID, 1998). A espessura saturada varia de 0,55 a 83 metros, com média de 26 metros.

Aquífero Dunas

As dunas (Qdf) presentes na área da bacia do rio Pirangi e de Escoamento Difuso provavelmente não têm caráter de unidade aquífera armazenadora, mas devem funcionar como agente receptor e transmissor de águas pluviais por drenança vertical descendente para os estratos inferiores do Grupo Barreiras, contribuindo sobremaneira para a infiltração e recarga subterrânea. Neste caso, no entanto, tais dunas se sobrepõem ao aquífero Barreiras e compõem um sistema hidráulico único denominado de Aquífero Dunas-Barreiras. Este comportamento hidráulico também deve ocorrer com relação às coberturas arenosas (Qa), que ocorrem na área, em função de suas propriedades litológicas e texturais (predominância de areias com elevada porosidade), com escoamento superficial desprezível, e, por conseguinte, elevada taxa de infiltração.

Aquífero Aluvionar

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa 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.

3.2.5.3. Recursos Hídricos da Área do Natal Golf & Sports Club

3.2.5.3.1. Águas Superficiais

O comportamento das águas de chuvas, no terreno em foco, não resulta em escoamento superficial significativo, não ocorrendo possibilidade de atingir quaisquer cursos ou corpos de água (córrego, riacho, rio e lagoa) em seu estado natural. Constatam-se, apenas, condições de escoamento superficial difuso e curto, conforme a superfície topográfica.

Verifica-se na área a existência de algumas

lagoas, extremando a leste e a oeste com a área em tela e um pequeno riacho que recorta a área no setor centro sul da mesma. Estes corpos hídricos têm em comum a temporalidade dos seus mananciais já que todos eles têm um caráter freático.

3.2.5.3.2. Águas Subterrâneas

Verifica-se que as águas subterrâneas detectadas nas sondagens ocorrem na transição da porção inferior dos perfis (de areias/Dunas), para a porção superior (de arenitos/argilitos Barreiras), caracterizando que, embora os campos e cordões de dunas tenham grande expressão morfológica e topográfica na área, os mesmos em geral não se individualizam como camada aquífera, provavelmente pela rápida percolação vertical descendente e rebaixamento do lençol freático.

No entanto, sua importância (Dunas) se dá pelo fato de constituírem uma unidade de elevada porosidade e permeabilidade que proporcionam fácil recepção, transferência e recarga de águas de chuva para as unidades aquíferas inferiores do Grupo Barreiras. Com isto as Dunas e as rochas do Grupo Barreiras formam uma unidade hidraulicamente interconectadas, corroborando o fato de ser usualmente denominado na região de aquífero Dunas/Barreiras.

O nível das águas subterrâneas em geral se apresenta topograficamente mais elevado no setor sudoeste (sondagens S11, S10, S8, S6, S5, S4), cujas cotas potenciométricas variam de 19,7 m a 29,2 m. No setor Nordeste da área o nível das águas subterrâneas é topograficamente mais profundo (sondagens S3, S2, Pt2, S1, Pt3), apresentando cotas potenciométricas variando entre 1,5m e 12,3m.

Este comportamento do nível das águas subterrâneas demonstra a ocorrência do fluxo natural regional das águas subterrâneas que se desenvolve de sudoeste para nordeste, no sentido do Oceano Atlântico. Este comportamento é típico de aquíferos costeiros.

O fluxo local das águas subterrâneas se dá no setor centro-ocidental da área, por conta da maior irregularidade topográfica e excelente condição de porosidade e permeabilidade das areias dunares, fazendo com que o nível freático se torne mais

raso nos períodos chuvosos, e alimente lagoas temporárias e áreas alagadiças nas porções mais rasas controladas pelo relevo das dunas. Ou seja, com o progressivo rebaixamento sazonal do lençol freático nos períodos secos, há o esgotamento progressivo das lagoas.

3.3. MEIO BIÓTICO

3.3.1. Considerações Iniciais

Os ecossistemas devem ser explorados para a melhoria da qualidade de vida humana, porém de modo racional, e não alterando as condições do biótopo a ponto de não mais se recuperar e abrigar a biocenose nativa. A fim de concretizar um estudo do potencial de impacto ambiental nos elementos e fatores bióticos do ecossistema do projeto de construção do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB** foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Identificar e mapear as áreas de influência direta e indireta do projeto.
- ✓ Caracterizar os ecossistemas na área referida.
- ✓ Fazer um levantamento preliminar das espécies da fauna e flora dos ambientes determinados.
- ✓ Analisar as inter-relações nas biocenoses e biótopos em cada ecossistema pré-estabelecido.
- ✓ Diagnosticar as condições atuais das áreas locais do projeto.

3.3.2. Metodologia

O estudo dos ecossistemas terrestres e aquáticos da área do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB** foi realizado por meio de visita a todos os ecossistemas que ocorrem na área do projeto, com identificação visual da fauna e flora mais evidentes, e por meio de coleta de informações com habitantes locais.

A priori foram delimitadas áreas das principais unidades ecossistêmicas de influência direta e indireta do projeto, cuja descrição foi feita dentro da maior abrangência. Em seguida percorreu-se, pelo sistema de caminhamento, as áreas delimitadas recolhendo e identificando amostras

de fauna e flora.

Para identificação dos elementos faunísticos utilizou-se a observação em campo direta (olho nu, e com binóculo) ou indireta (vestígios como tocas, dejetos, penas, pegadas, sons e ninhos) e a coleta sistematizada para determinados grupos de animais (moluscos, crustáceos). Recorreu-se também a entrevistas com moradores, além de consultas bibliográficas e a especialistas para identificação de cada tipo taxonômico. A distribuição das coletas e observações para o inventário preliminar de fauna e flora obedeceu ao critério de amostragem, no ambiente delimitado, com um número de amostras relativamente proporcionais ao tamanho dos ambientes terrestres.

A identificação dos vegetais baseou-se na observação de folhas, inflorescências, infrutescências, caracteres da casca (estrutura, cheiro, sabor e coloração) e do exudato, ou seja, caracteres morfo-fisiológicos. O recurso fotográfico foi utilizado, visto que a área foi fotografada apresentando aspectos da vegetação.

As atividades mencionadas anteriormente proporcionaram o estabelecimento de uma classificação a nível genérico e/ou específico para configuração das tabelas de fauna e flora constantes neste estudo de impacto ambiental.

3.3.3. Identificação dos Ecossistemas Regionais

A área visitada corresponde a um ecossistema denominado Tabuleiro Litorâneo, em razão de seus aspectos físicos e ecológicos, como também da morfofisionomia das espécies vegetais.

As elevações arenosas da costa mostram-se como dunas móveis e dunas fixas, que encontram-se cobertas por padrões fisionômicos de vegetação, diversificados conforme sua localização.

No complexo vegetacional da área em apreço muitos indivíduos pertencentes a ecossistemas diferentes como o da caatinga, do cerrado central brasileiro, como também representantes das restingas brasileiras, se encontram na região do empreendimento, sendo necessário à identificação e a caracterização destas espécies em seu habitat natural.

A morfofisionomia da vegetação caracteriza-se por uma irregularidade das espécies, principalmente, quando se leva em consideração o porte. Em seu conteúdo, não há uma grande diversificação entre os espécimes, e sim, um processo evolutivo lento, mediante o qual umas espécies vegetais substituem outras num dado lugar como a *Chamaecrista bahiae* (pau-ferro), a *Guettarda platypoda* (angélica), o *Maytenus rigida* (bom-nome), a *Hancornia speciosa* (mangaba), a *Ximenia americana* (ameixa) entre outras que constituem esse tipo de ecossistema costeiro.

É recomendável e ao mesmo tempo evidenciar, que a evolução de um ecossistema natural é um processo lento. Na verdade, ecossistemas compostos de habitats-clímax se modificam tão lentamente que podem ser necessários centenas de anos para que ocorram modificações significativas. Este é o significado de um ecossistema estável e da estabilidade da comunidade.

A vegetação, portanto, tem um papel vital na manutenção de um ecossistema bem desenvolvido, onde exista equilíbrio entre perdas e substituições. O desaparecimento da vegetação natural, juntamente com outras ações humanas, causa o definhamento da fauna nativa do ecossistema em si, em razão da perda de habitats convenientes.

O homem com a destruição contínua dos ecossistemas, como desmatamento, queimadas, poluição da água, do solo, e da atmosfera está oxidando o seu próprio habitat (PAULA & ALVES, 1997).

A vegetação observada na área, pela fisionomia apresentada, como também a presença de indivíduos invasores como o *Solanum paniculatum* (jurubeba), o *Ricinus communis* (mamona), a *Jatropha urens* (cansação), entre outros espécimes, não caracteriza mais como uma vegetação pioneira. O Tabuleiro Litorâneo apresenta-se descaracterizado em razão da ação antrópica, pela invasão e devastação da mata, muito embora, RIZZINI (1979) afirma que o Tabuleiro Litorâneo é considerado como o terceiro grande corpo florestal do Brasil, o qual se encontra entre o Estado de Pernambuco até o Estado do Rio de Janeiro. Trata-se então de uma faixa litorânea

dentro das alvas areias quaternárias.

3.3.3.1. Caracterização, Citação e Descrição dos Agrupamentos Vegetais

Uma combinação de fatores climáticos, topográficos e pedológicos propicia condições favoráveis a um quadro estrutural de paisagens, em que dominam aspectos vegetais bem marcantes e estreitamente relacionados, subordinados a um médio processo de escleromorfismo presente em suas formações florísticas considerando-se um pouco acentuado. Os componentes florísticos sobrevivem num ambiente de intensa radiação solar e de baixo teor de umidade, graças a mecanismos fisiológicos de valor adaptativo que desenvolveram e selecionaram um sistema de proteção contra as condições de secura atmosférica, caracterizando as helimorfoses.

A cobertura vegetal do Nordeste brasileiro varia consideravelmente, tanto do ponto de vista fisionômico, como florístico, em função dos vários fatores ecológicos envolvidos.

A flora dos tabuleiros típicos apresenta-se constituída geralmente por aglomerados de arbustos e pequenas árvores constituindo “ilhas de mato” ou “moitas” nas quais há um microclima diferente, por árvores ou arbustos isolados e por um manto herbáceo que sofre solução de continuidade nas moitas referidas.

A área visitada corresponde a uma vegetação secundária onde alguma sucessão vegetal ocorreu, caracterizando assim um ambiente típico de Formação de Tabuleiro. Entremeadas por cordões dunares com alturas variadas, a vegetação apresenta-se parcialmente uniforme com indivíduos na maioria do estrato arbustivo.

Toda essa vegetação do litoral é praticamente do Tabuleiro Litorâneo, que sofre pressões antrópicas crescentes, por estarem perto dos grandes centros urbanos e agrícolas.

O levantamento florístico regional revela que os indivíduos arbóreos apresentam um estrato que não ultrapassam 6,0m de altura, como a *Piptadenia obliqua* (catanduva), que é uma espécie da família Leguminosae - Subfamília Mimosoideae. É uma espécie que apresenta uma grande área de dispersão, do Maranhão à Bahia. Sempre

apresentam copa ampla, de pouca altura, com folhas bipinadas e inflorescência em espigas densas, axilar-terminais de cor alvo-esverdeado quando jovem, passando ao amarelo-palha no amadurecimento. É uma espécie muito comum no sopé das serras frescas e na faixa intermediária entre o litoral e o sertão.

A espécie *Byrsonima* sp (murici), da família Malpighiaceae, é uma arvoreta hermafrodita, geralmente medindo até 5,0m, às vezes de maior porte, com tronco nodoso, freqüentemente tortuoso com casca suberosa, escura, longitudinalmente fissurada. As folhas são opostas, simples, inteiras com estípulas interpeciolares. Suas flores são zigomorfas e pediceladas, onde o fruto é uma drupa globosa de cor amarela.

As condições climato-edáficas permitiram a formação de diferentes associações vegetais que dão a certas áreas ou regiões uma fitofisionomia característica.

Uma outra espécie que se intercala com as demais que sobrevivem nesse tipo de ecossistema, é *Auxemma oncocolix* (pau-branco), o qual apresenta porte regular, ramificado comumente a partir da base de casca uma tanto suberosa, onde esta espécie se encontra também no cerrado.

A família Myrtaceae com aproximadamente 3.000 espécies, sendo a maior família da ordem Myrtiflorae=Myrtales, com dois grandes centros de dispersão, nas Américas e na Austrália, embora ocorra em todo o mundo, tem como representante na área de influência a *Campomanesia dichotoma* (guabiraba-de-pau), que se caracteriza por ser uma árvore hermafrodita, com folhas opostas, simples, curto-pecioladas. As flores são grandes, actinomorfas, longo-pediceladas e infundibuliformes. É uma planta caducifolia, perde as folhas no final da seca, emite folhas e botões florais simultaneamente. Como alimento, os frutos são bastante consumidos pela população ao natural ou sob a forma de geléia.

Uma outra espécie que se encontra fazendo parte desta composição florística é a *Hancornia speciosa* (mangabeira), a qual pertence à família Apocynaceae. É uma planta semidecídua de formações abertas, comum em terrenos arenosos e de baixa fertilidade, produzindo frutos até duas

vezes por ano (LORENZI, 1992). É uma árvore melífera (BRANDÃO & FERREIRA, 1991) considerada ornamental pelas suas flores alvas. Quando cortado, o caule exsuda látex (líquido leitoso) que em contato com o ar solidifica-se, ficando semelhante à borracha.

A *Hymaenea courbaril* (jatobá) que é uma espécie de larga dispersão neste país, a sua madeira é de excelente qualidade, muito dura e resistente, sendo empregada em cercas, esteios e postes (RIZZINI & MORS, 1976). Da casca do tronco são retiradas resinas, consideradas como alguns dos melhores copais (resinas viscosas) utilizadas na indústria de vernizes.

Quanto ao seu aspecto ecológico, apresenta nectários extraflorais em folhas não completamente expandidas, que deixam de funcionar nas folhas adultas.

Como árvore ornamental, tanto na beleza da folhagem, quanto pela floração, podendo ser empregada no paisagismo em geral, é a *Bowdichia virgilioides* (sucupira), que também ocorre no Cerrado, Cerradão e nas Matas Mesofíticas. É particularmente útil para arborização de ruas estreitas (LORENZI, 1992). É uma árvore hermafrodita, de porte elegante, onde pode chegar até 20,0m de altura. A madeira é fibrosa, fácil de rachar empregada para esteios, dormentes, postes, trabalhos de carpintaria e marcenaria.

O *Anacardium occidentale* (cajueiro), é uma espécie que apresenta uma boa densidade na área, porque é o seu tipo de ambiente e principalmente o solo, onde faz com que, haja uma maior perpetuação da espécie. É uma planta originalmente brasileira, encontrando-se em todas as áreas de clima tropical.

Uma outra planta de grande porte é *Spondias dulcis* (cajarana), da família Anacardiaceae, muito cultivada pelos frutos comestíveis. Apresenta ramos grossos, porém quebradiços, de folhas imparipenadas, alternas e compostas.

Representando a família Rhamnaceae, o *Zyzyphus joazeiro* (juazeiro), é uma árvore alta e copada, característica da caatinga nordestina, de folhas trinérveas, flores pequenas, fruto drupáceo, amarelo, com polpa edul, e cuja casca é rica em saponina e serve como sabão e dentífrico.

Além destas espécies supracitadas, muitas outras de portes variados se encontram nesta grande área do Município de Nísia Floresta. Encontramos espécimes com várias finalidades, ou seja, desde plantas parasitas como *Cuscuta racemosa* (cipó-chumbo), que pertence à família Convolvulaceae, a plantas medicinais como o *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Eugenia hirta* (murta), *Myrcia luniana*, *Jatropha urens* (cansação) conhecida vulgarmente por cansação, apelido comum a certas Euphorbiaceae, Urticaceae e Loasaceae, portadoras de pelos glandulosos que secretam líquidos urticantes. Na medicina popular, o chá das raízes passa por diurético e sudorífero, como também tonifica e estimula o aparelho gênito-urinário.

Levando em consideração as espécies do estrato arbustivo, muitas espécies se destacam na área de influência, como principalmente as que pertencem à família Myrtaceae como *Eugenia crenata* (camboim), aonde chega a formar grandes moitas associando-se a outras espécies que em determinados lugares chegam a dificultar a passagem de transeuntes dentro da mata, como também cria obstáculos à passagem de animais silvestres; a *Eugenia hirta* (murta), pequeno arbusto cultivado para compor cercas vivas, e que se caracteriza pelas folhas pequenas e compactas, como outras espécies que a esta família pertencem.

Pertencente à família Leguminosae da subfamília Caesalpinioideae, o *Krameria tomentosa* (carrapicho-de-cigano), é uma espécie que não ultrapassa 1,5 m de altura. Apresenta folhas longo-pecioladas, elípticas, espinescentes no ápice. Suas flores são grandes em racemos bracteados e essa planta é muito usada na medicina popular.

A comunidade arbustiva contribui de maneira eficaz para a heterogeneidade das espécies, muito embora não apresentam uma constituição tão resistente no seu meio ambiente. Encontram-se, no entanto, sempre isoladas ou agrupadas em moitas como o caso da *Guettarda platypoda* (angélica), que é um arbusto de casca escura e de lenho muito duro. Apresentam folhas opostas, curtamente pecioladas, lanceoladas ou elíptico-acuminadas e pubescentes.

Curatella americana (cajueiro-bravo ou lixeira),

pertencente à família Dilleniaceae, é uma planta tortuosa, de ramos novos tomentosos, com folhas alternas, simples, curto-pecioladas; limbo oblongo ou oval, cartáceo, muito áspero, principalmente na face abaxial devido ao acúmulo de sílica. É uma espécie que se encontra da Amazônia até Minas Gerais e que no Ceará e em Pernambuco é também conhecida por cajueiro-bravo.

Entre as espécies de porte variado, se encontra *Ximenia americana* (ameixa-do-mato), que é um arbusto da família Olacaceae, com folhas pequenas, ovado-agudas, coriáceas e glabras. Suas flores se utilizam na indústria de perfumaria, e que tem drupas amarelo-alaranjadas, de polpa doce comestível. É uma planta espinhosa e resistente, bastante usada para cercas vivas nas divisas de terras dos tabuleiros costeiros.

Uma outra espécie que também caracteriza sua presença com uma boa densidade nesse tipo de ecossistema, é *Rauwolfia ternifolia* (ramo-de-carne), que tem porte arbustivo com altura aproximadamente 3,5m e que nunca se encontra isolada. Suas folhas são obovadas, quase oblongas. É uma planta de uso medicinal e que em suas raízes se encontra a reserpina, que é um alcalóide de alta importância no combate às cardiopatias hipertensivas. É uma planta muito comum nos tabuleiros litorâneos.

Na área visitada não se encontram somente espécies vegetais de ecossistemas de caatinga, cerrado e de tabuleiro litorâneo, mas também plantios de culturas permanentes, como *Mangifera indica* (mangueira), *Musa* sp (bananeira) e *Cocos nucifera* (coqueiro-da-bahia), que é uma palmeira de grande beleza ornamental e uma ótima opção para reflorestamento de áreas danificadas. Quanto à sua ocorrência é muito discutível a verdadeira origem dessa espécie, uma vez que não ocorre somente no Brasil.

A vegetação de porte herbáceo apresenta pouca diversificação e ao mesmo tempo, um número de indivíduos que se alastram na área, se intercalando com outros indivíduos, como o sinus ou *Richarda brasiliensis* (poaia-branca), que se caracteriza por ser uma planta herbácea, prostrada e anual. A inflorescência é terminal e capituliforme; o *Cenchrus echinatus* (carrapicho) que também é uma planta anual, herbácea, com

flores verde-amareladas, reproduz-se exclusivamente por sementes. É temida em função de sua pesada infestação, como também devido ao seu tipo de infrutescência que é protegida por brácteas rijas e espinescientes que facilmente aderem ao pelo de animais e diversos tipos de superfícies difundindo rapidamente a espécie; *Paspalum vaginatum*, se encontra bem representado na área, onde costuma se desenvolver em locais de ondulações, como também *Paspalum maritimum* (capim-gengibre), ambas as espécies pertencentes à família Gramineae, que é uma das maiores famílias de angiospermas, e provavelmente a de maior importância econômica para o homem. Encontram-se também espécies trepadeiras como *Passiflora* sp. (maracujá-mochila), as cuscutas que pertencem à família Convolvulaceae, que tem espécies herbáceas e trepadeiras, as quais são desprovidas de raízes e clorofila, como também são completamente áfilas ou de folhas atrofiadas, com caule longo e filamentoso.

O estrato herbáceo, que é representado por indivíduos que ficam fora do alcance do mar, localiza-se nas dunas interiores. A partir da zona de transição entre as antedunas e as dunas interiores, encontram-se plantas que não são mais halófitas, mas sim psamófitas. São as espécies providas de longos estolhos que se fixam no terreno: *Ipomoea pescaprae* (salsa-roxa), *Canavalia obtusifolia* (feijão-de-porco) e muitas outras espécies como *Stylosanthes viscosa* (gruda-gruda) que são plantas perenes, designadas pelos botânicos como boas fixadoras de dunas. Associada a essa espécie é encontrada a espécie *Centrosema brasilianum*. A forma biológica destas plantas, associada a um crescimento rápido, além de grande poder de regeneração, torna este grupo importante, no tocante à fixação de dunas (Hueck, 1955, Pfadenhauer, 1978) in Lima (1980).

3.3.4. Aspectos Biológicos Locais

A paisagem na região levantada é constituída por um conjunto de ecossistemas que compõem ambientes naturais e antropizados. De acordo com a primazia do ambiente de ocorrência do ecossistema identificado, estes foram agrupados em 02 (dois) ecossistemas básicos:

- ⇒ Ecossistemas Terrestres.
- ⇒ Ecossistemas Aquáticos.

3.3.4.1. Ecossistemas Terrestres

Com base nas observações e levantamento em campo, foram identificadas na área de influência direta do empreendimento 04 (quatro) unidades fitoecológicas: Vegetação Subperinifolia Arbóreo-Arbustiva de Dunas, Vegetação Subperinifolia Arbóreo-Arbustiva de Tabuleiro, Vegetação Herbáceo-Arbustiva de Tabuleiro com Influência Antrópica e Vegetação Lacustre/Ribeirinha.

3.3.4.1.1. Vegetação Subperinifolia Arbóreo/Arbustiva de Dunas

Esta vegetação ocorre mais expressivamente no setor central da área recoberto dois corpos de dunas. Trata-se de uma vegetação arbóreo-arbustiva, densa, com altura média de 3,0m, diâmetro médio na base do caule de 5,0cm, com fina camada de serrapilheira sob as moitas.

Nesta unidade se destacam as seguintes espécies arbóreas e arbustivas: *Hancornia speciosa* (mangaba), *Byrsonima sericea* (murici), *Guettarda angelica* (angélica), *Coccoloba* sp. (carrasco), *Xymeria americana* (ameixa-brava), *Maytenus rigida* (casca-grossa), *Anacardium occidentale* (cajuzeiro), *Torrubia* sp. (joão-mole), *Tabebuia impetiginosa* (pau-d'arco-roxo), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Eugenia uniflora* (pitanga), *Eugenia* sp. (guabiraba), *Campomanesia dichotoma* (guabiraba-de-pau), *Andira retusa* (angelim), *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro), *Mimosa acutistipula* (jurema-branca), *Pochia crucis* (guachumba), *Tocoyena brasiliensis* sp. (jenipapo), *Capparis flexuosa* (feijão-bravo), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-branca) e *Ficus catappafolia* (gameleira).

Dentre as trepadeiras destacam-se: *Abrus precatorius* (periquiti), *Mandevilla* sp., *Cassytha filiformis* (cipo-chumbo) e *Davilla rugosa* (cipó-brocha). São encontradas também representantes das famílias Bromeliaceae, Cactaceae e Araceae como: *Aechmea aquilega* (xinxu ou bromélia), *Neoregelia cruenta* (bromélia), *Cereus jamacuru* (cardeiro), e *Anthurium* sp. (língua-de-vaca).

O estrato herbáceo é pouco desenvolvido, apresentando-se ora mais denso, ora mais aberto.

As principais espécies encontradas são: *Paspalum vaginatum* (capim-de-praia), *Paspalum maritimum* (capim-gengibre), *Cynodon dactylon* (capim-de-burro), *Borreria verticillata* (vassourinha-de-botão), *Alternanthera maritima* (pirrichio), *Alternanthera philoxeroides* (ervanço-roxo), *Iresine vermicularis* (pirrichio) e *Phaseolus panduratus* (oró).

As aves são predominantes neste ambiente, onde nidificam e buscam alimento entre as ramagens, nas copas dos vegetais e também no solo. Dentre outras são encontradas as seguintes espécies: *Thamnophilus doliatus* (choro); *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta); *Columbina talpacoti* (rolinha); *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo); *Columbina diminuta* (rolinha-cabocla); *Columbina picui* (rolinha-branca); *Gnorimopsar chopi* (graúna); *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor); *Empidonax euleri* (papa-mosca); *Camptostoma obsoletum* (papa-mosquito); *Buteo magnirostris* (gavião-ripino); *Aratinga cactorum* (periquito); *Speotyto cunicularia* (coruja-do-campo); *Chrysolampis mosquitos* (beija-flor-pequeno); *Picus chrysocloros* (pica-pau-verde); *Paroaria dominicana* (campina) e etc. Algumas aves são excelentes polinizadoras e dispersoras de sementes, ajudando a manter o equilíbrio populacional da flora regional.

A mastofauna está representada por uma pequena variedade de espécies de pequeno porte, destacando-se as seguintes: *Cerdocyon thous* (raposa); *Didelphis marsupialis* (timbú); *Cercomys cunicularius* (rato-punaré); *Metachirops* sp. (rato-cachorro); *Callithrix jacchus* (sagüi); *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba); *Cavia aperea* (preá); *Procyon cancrivorus* (guaxinim); *Felis wieddi* (gato-do-mato-pintado-pequeno), *Felis yagouaroundi* (gato-vermelho) e Quirópteros (morcegos).

Os principais répteis desse ambiente são: *Tupinambis teguixin* (teju); *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina); *Iguana iguana* (iguana); *Tropidurus torquatus* (calango); *Diploglossus lessonae* (lagarto-do-folhiço); *Coleodactylus natalensis* (lagartinho-do-folhiço) etc., tendo-se entre os ofídios: *Oxybelis* sp. (cobra-de-cipó); *Oxyrhopus trigeminus* (falsa-coral); *Micrurus ibiboboca* (coral); *Micrurus coralinus* (coral); *Boa*

constrictor (jibóia); *Philodryas nattereri* (corre-campo); *Philodryas olfersii* (cobra-verde); *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças); *Pseudoboa nigra* (mussurana); *Epicrates cenchria* (salamanta); *Drymarchon corais* (papa-ovo); *Spilotes pullatus* (caninana); *Bothrops* sp. (jararaca) e *Chironius flavolineatus* (serpente), entre outros.

Dentre os anfíbios destacam-se *Bufo paracnensis* (sapo-cururu); *Phyllomedusa* sp. (perereca-verde) e *Corythomantis* spp. (rãs).

A entomofauna está representada pelos insetos dos quais destacam-se as seguintes Ordens: Phasmidea (bichos-pau), Mantidea (louva-Deus), Hemiptera (percevejos), Homoptera (cigarras), Orthoptera (grilos e gafanhotos), Coleoptera (besouros), Lepidoptera (borboletas e mariposas), Hymenoptera (formigas e abelhas) e Diptera (mosquitos e moscas). Também são encontrados facilmente neste ambiente, outros artrópodes tais como: Aracnídeos (*Pachistopelma rufonigrum* (aranha-azulada-de-bromélia); *Achantoscurria natalensis* (caranguejeira-marrom); *Lasiadora klugii* (caranguejeira-negra); *Iridopelma hirsuta* (caranguejeira-arborícola) e Diplópodos (piolhos-de-cobra).

3.3.4.1.2. Vegetação Subperinifolia Arbóreo-Arbustiva de Tabuleiro

Os tabuleiros compreendem as regiões onde a topografia é relativamente plana com declividades muito suaves, no domínio dos sedimentos da Formação Barreiras.

No setor sudoeste da área do empreendimento, a vegetação caracteriza-se pelo seu porte arbóreo/arbustivo, adensado, sendo comum à presença de árvores que exibem um porte médio de 4,0 metros e cujas folhas caem em mais de 50% durante os períodos de estiagem. Esta unidade apresenta associações florísticas que incluem espécies típicas de caatinga e também espécies características da vegetação subperinifolia de dunas.

São exemplos de vegetação de tabuleiros encontrada na área: *Tabebuia impetiginosa* (pau-d'arco-roxo), *Tabebuia caraiba* (caraíba), *Pithecellobium foliolosum* (arapiraca), *Cordia trichotoma* (freijó), *Andira retusa* (angelim),

Combretum sp. (mofumbo), *Caesalpinia ferrea* (jucá), *Simaruba versicolor* (paraíba), *Ximenia americana* (ameixa), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Byrsonima sericea* (murici), *Guettarda angelica* (angélica), *Coccoloba* sp. (carrasco), *Xymeria americana* (ameixa-brava), *Maytenus rigida* (casca-grossa), *Torrubia* sp. (joão-mole), *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Eugenia uniflora* (pitanga), *Eugenia* sp. (guabiraba), *Campomanesia dichotoma* (guabiraba-de-pau), *Mimosa acutistipula* (jurema-branca), *Pochia crucis* (guachumba), *Tocoyena brasiliensis* (jenipapo), *Capparis flexuosa* (feijão-bravo) e *Schinus terebinthifolius* (aroeira-branca).

São comuns a formação de moitas de *Aechmea aquilega* (xinxu ou bromélia), *Neoregelia cruenta* (bromélia), *Cereus jamacuru* (cardeiro), *Opuntia palmadora* (palma) e *Anthurium* sp. (língua-de-vaca), associadas às espécies arbustivas.

No setor central da área de estudo a vegetação de tabuleiro encontra-se bem mais aberta, com baixa diversidade formada por espécies herbáceas e arbustivas com o predomínio de *Hancornia speciosa* (mangaba).

A fauna encontrada é a mesma decrita para o ambiente de dunas.

3.3.4.1.3. Vegetação Herbácea-Arbustiva de Tabuleiro com Influência Antrópica

Esta fitofisionomia é expressiva no setor leste da área do empreendimento, onde observa-se que a vegetação de tabuleiro sofreu processo de desmatamento e encontra-se em processo inicial de sucessão. Esta fitofisionomia é herbácea-arbustiva, com baixa densidade de cobertura vegetal.

As espécies herbáceas são representadas principalmente por Gramineae, Convolvulaceae, Leguminosae, Rubiaceae e Cyperaceae, e representam a primeira etapa de sucessão ecológica das comunidades vegetais locais. Dentre as espécies mais comuns que compõem este tipo vegetacional destacam-se *Paspalum vaginatum* (capim-de-praia), *Paspalum maritimum* (capim-gengibre), *Cynodon dactylon* (capim-de-burro);

Ipomoea sp (jitirana), *Ipomoea pes-caprae* (salsadapraia), *Borreria verticillata* (vassourinha-de-botão), *Cephaelis ipepacuanha* (ipepacunha), *Alternanthera maritima* (pirrichio), *Alternanthera philoxeroides* (ervanço-roxo), *Iresine vermicularis* (pirrichio) e *Jatropha urens* (urtiga).

São encontrados também neste trecho alguns exemplares arbóreos de *Cocos nucifera* (coqueiro) plantados.

3.3.4.1.4. Vegetação Ribeirinha

Este ambiente encontra-se no entorno do riacho e das lagoas existentes na área de estudo, onde o aspecto vegetacional apresenta-se como uma cobertura herbácea de densidade variada, recobrando o solo, alagado ou seco.

Durante o período chuvoso, a área de domínio dessa vegetação destaca-se na paisagem pela exposição da cobertura vegetal, mostrando-se viçosa e verde. No período de estiagem, grande parte desta vegetação é seca, mantendo-se sobre os sedimentos arenosos como um manto acinzentado.

Após a faixa inundável destes corpos hídricos, se observa densa vegetação formada por espécies de tabuleiro e de dunas, já descritas anteriormente, constituindo a mata ciliar.

A mata ciliar exerce função de proteção, filtragem e amortecimento dos impactos provenientes dos ambientes que circundam o ecossistema aquático, sendo por este motivo, chamada de zona tampão. Essas funções estão relacionadas com a capacidade que a vegetação tem de conter processos erosivos, reter sedimentos e influenciar a qualidade da água. A vegetação pode controlar a erosão principalmente de duas maneiras: como uma barreira física que protege a margem contra impactos diretos e por meio do suporte oferecido pelas raízes, que funcionam como estrutura de fixação do solo nas margens. A vegetação também captura sedimentos provenientes das partes altas do terreno, impedindo que eles alcancem à água, funcionando como um dreno para a deposição de material. Como consequência, diminui a quantidade de materiais em suspensão, que carregam nutrientes e substâncias tóxicas que atingem a água.

3.3.4.2. Ecossistemas Aquáticos

3.3.4.2.1. Lagoas Interdunares e Riacho

A maioria das lagoas e o riacho encontrados na área do empreendimento apresentam caráter sazonal. Na época seca a água se infiltra no solo, observando-se apenas uma baixa topográfica nestes ambientes, porém algumas lagoas ainda podem exibir um pequeno espelho d'água.

As lagoas encontradas na área de estudo são conceituadas como ecossistemas lânticos, que possuem zonação e estratificação característicos. Tipicamente, podemos distinguir uma zona litoral que contém vegetação arraigada ao longo da margem, uma zona limnética de água aberta dominada por plâncton e uma zona profunda que contém apenas heterótrofos.

São encontradas minúsculas plantas flutuantes (fitoplâncton), distribuídas por todo o lado, até a profundidade em que a luz do sol penetra. Macrófitas aquáticas não foram observadas.

O riacho é caracterizado como um ecossistema lótico, onde distinguem-se duas zonas aparentes: zona de corredeira – ocupada por organismos que ficam firmemente presos ou agarrados ao substrato (tais como larvas), ou no caso dos peixes, que conseguem nadar contra a correnteza; e uma zona de remansos – tem águas mais profundas. A velocidade da corrente é reduzida de forma que a areia e o silte depositam-se, fornecendo um fundo mole favorável aos animais escavadores e nadadores, às plantas arraigadas e, em grandes remansos, ao plâncton.

Sob o ponto de vista biótico, estes ambientes funcionam como áreas atrativas para a fauna diversificada e prolífica, e cria oportunidade única para a existência de certas espécies.

Os principais grupos da fauna que dependem das lagoas e do riacho para completarem seu ciclo de vida são os Anuros (sapos) e Insecta (insetos).

Muitas larvas de dípteros (mosquitos e moscas) não possuem adaptações fisiológicas a dessecação e completam a fase larval de seu ciclo de vida antes da água lagoa evaporar ou diminuir seu espelho d'água (Cantrell & Maclachlan, 1982). Outros grupos de insetos ovipõem ovos de resistência (descanso) e esperam as lagoas

voltarem a encher.

3.3.5. Áreas de Preservação Permanente e de Interesse Ecológico

Na área do empreendimento ocorrem dois ecossistemas de grande importância ecológica: a vegetação de restinga fixadora de dunas e a mata ciliar das drenagens.

A vegetação de dunas apresenta fragilidade muito grande e uma vez ocorridas alterações no ambiente, dificilmente há um reestabelecimento das condições naturais. Esta vegetação vegetal assume importante função na manutenção do equilíbrio do ambiente de dunas, sendo considerada Área de Preservação Permanente por força da Lei N° 4.771, no seu Artigo 2°, que institui o Novo Código Florestal Brasileiro, promulgada em 15 de setembro de 1965 e da Resolução CONAMA N°. 303, de 20 de março de 2002.

Segundo a legislação acima citada, constituem-se também em Áreas de Preservação Permanente, a faixa marginal dos recursos hídricos existentes na área do empreendimento e, portanto o empreendedor deverá reservar uma faixa de 30,0 metros ao redor das lagoas e do riacho, na qual não será permitido qualquer tipo de intervenção ou construção. Estes ambientes devem ser mantidos intactos, recomendando-se que sejam utilizados apenas em atividades de baixo impacto, como, por exemplo, formação de trilhas ecológicas, com número controlado de visitantes.

3.3.6. Espécies de Interesse Científico e Econômico ou Ameaçadas de Extinção

Para o estudo das espécies ameaçadas de extinção tomou-se como referência a Portaria IBAMA N°

1.522, de 19 de dezembro de 1989, retificada pela Portaria IBAMA N° 221/90, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e a Portaria IBAMA N° 37-N, de 3 de abril de 1992, em anexo, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

Segundo o levantamento feito em campo não ocorrem na área de implantação do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB**, espécies da flora ameaçadas de extinção.

Ocorrem na área de influência do empreendimento as espécies *Felis wiedii* (gato-pintado-pequeno) e *Felis yagouaroundi* (gato-vermelho), que integram a lista de animais ameaçados de extinção e, portanto, os ambientes utilizados por esses animais como a vegetação de dunas e os recursos hídricos devem ser preservados e a caça ou captura destes animais proibidos. O Quadro 3.3 destaca as espécies da flora nativa de interesse econômico e científico encontradas na área de influência direta do estudo.

3.3.7. Aspectos Gerais da Biocenose

Entende-se por biocenose, as diversas espécies que vivem em uma mesma região, convivem e se inter-relacionam, formando em dependência recíproca, um equilíbrio ecológico dinâmico.

Na área de implantação do **NATAL GOLF & SPORTS CLUB** os processos de interação fauna-flora encontram-se fortes uma vez que a densa cobertura vegetal encontrada na maior parte do terreno e a presença de diversos recursos hídricos (riacho e lagoas) tornam a área atrativa para a fauna por oferecer um micro-clima local favorável, que funciona como abrigo, alimento e fonte de água.

Quadro 3.3 – Espécies com Valor Científico e Econômico Encontradas na Área do Empreendimento e seus Usos

NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN

Nome Científico	Nome Vulgar	Usos						
		Alimentar	Medicinal	Comercial e/ou Industrial	Construção Civil	Forragem	Ornamental	Recuperação de Áreas Degradadas
<i>Anacardium occidentale</i>	cajeeiro	X	X	X			X	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	murici	X			X		X	
<i>Byrsonima sericea</i>	murici	X			X		X	
<i>Cereus fernanbucensis</i>	cardeiro-pequeno					X	X	
<i>Cereus jamacaru</i>	cardeiro					X	X	
<i>Chrysobalanus icaco</i>	guajiru	X	X	X				
<i>Coccoloba cordifolia</i>	coaçu		X					
<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	X	X	X			X	X
<i>Eugenia uvalha</i>	ubaia	X	X				X	
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	salsa-da-praia		X					
<i>Lantana camara</i>	camará		X			X	X	
<i>Mouriri pusa</i>	puçá	X						
<i>Ouratea fieldingiana</i>	batiputá		X				X	
<i>Pilosocereus gounellei</i>	xique-xique	X				X	X	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-branca		X	X			X	X
<i>Ximenia americana</i>	ameixa	X	X					
<i>Zizyphus joazeiro</i>	juazeiro	X	X	X	X	X	X	

FONTE: MAIA, 2004; BRAGA, 1960; RADAM Brasil, 1981.

Parte da fauna terrestre é alada e refugia-se nesse ambiente, especialmente os mamíferos à procura de abrigo e alimento e as aves para nidificar e alimentar-se. A mastofauna, segundo observações "in loco", é de pequeno porte, ocorrendo animais tais como *Noctilio* sp. e *Diphylla* sp. (morcegos), frutívoros e insetívoros; *Desmodus* sp. (morcego vampiro); *Galea spixii* (preá); *Dasyprocta* sp. (cutia); *Cerdocyon thous* (raposa) e outros. Mas é a fauna de invertebrados que sobressai dentre os animais, tais como os insetos, como os Coleópteros (besouros), Lepidópteros (borboletas), Dípteros (moscas), Isópteros (cupins) e Ortópteros (gafanhotos). O número de insetos existentes é de grande valor para a sobrevivência de outras formas animais. A capacidade de voar, o esqueleto externo, o pequeno porte, a metamorfose, a adaptabilidade e o potencial reprodutivo são algumas das vantagens que permitiram aos insetos alcançar um número de espécies superior ao de outros animais tomados em conjunto. Eles servem de alimentos a muitos dos seus congêneres e a diversos vertebrados, como os mamíferos, aves, peixes e répteis, sendo de importância vital na cadeia alimentar. Cada espaço abriga a fauna de insetos característica, sendo que diversas espécies são de ampla distribuição, ocupando mais de uma formação vegetal.

Dentre as aves, destacam-se as espécies de *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno); *Cyanocorax cyanopogon* (cancão); *Paroaria dominicana* (galo-de-campina); *Furnarius rufus* (joão-de-barro); *Vanellus chilensis* (tetéu); *Jacana jacana* (jaçanã).

Os mamíferos ocorrem nos diferentes habitats e preenchem vários nichos ecológicos. Podemos encontrar nesse meio o *Myotis nigricans ater* (morcego entomófago) além de outros nectarívoros e frugívoros. Os morcegos são animais muito úteis, quer pela enorme quantidade de insetos prejudiciais que devoram, quer por colaborarem, com real eficiência, no controle biológico de pragas das culturas e na polinização de numerosas plantas. Destaca-se, ainda, o *Galea spixii* (preá).

Um outro grupo importante é o dos répteis, onde se encontram espécies como *Micrurus ibiboboca* (coral); *Clelia occipitolutea* (cobra-preta);

Philodryas olfersii (cobra-verde); *Tupinambis teguixin* (teju) e *Iguana iguana* (camaleão). Neste grupo de animais, merecem destacada observação as cobras, cujos órgãos locomotores estão totalmente ausentes, e o corpo alongado e provido de forte musculatura permite eficiente deslocamento nos mais diversos tipos de ambientes. Existem as espécies diurnas e noturnas, de hábitos variados (terrestres, arborícolas) e todas são carnívoras. Seu alimento consiste de pequenos invertebrados terrestres, aves, peixes, existindo, porém, espécies adaptadas a se alimentar de invertebrados, como minhocas e larvas de insetos. Os répteis são ecologicamente muito importantes, pois têm o papel de consumidor dentro da cadeia alimentar (sendo, os mesmos, predadores).

A vegetação encontrada na área do empreendimento funciona como local de repouso e refúgio para os animais encontrados, com destaque para *Anacardium occidentale* (cajeeiro), *Byrsonima crassifolia* (murici) e *Hancornia speciosa* (mangaba) que representam os elementos arbustivos mais observados na área.

Dentre as espécies observadas na área de estudo, àquelas que produzem frutos utilizados como alimento pela fauna, destacam-se *Byrsonima crassifolia* (murici), *Anacardium occidentale* (caju), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro) e *Schinus terebinthifolius* (aroeira-branca)

Os animais que se beneficiam destes recursos vegetais promovem, por sua vez, a dispersão das sementes.

No solo é alto o acúmulo de folhas secas, troncos, galhos caídos e húmus, que constituem a serrapilheira, o que favorece poucas oportunidades de abrigo, refúgio e alimento para a entomofauna.

3.4. MEIO ANTRÓPICO

Para caracterização do meio antrópico são abordados os aspectos populacionais, infraestrutura física e social, e ainda econômicos da área de influência indireta do empreendimento, que para efeito desse estudo ficou limitado ao município de Nísia Floresta.

A caracterização de todos os aspectos tomou como

referência os dados bibliográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte – Ano 2003 e ainda de pesquisas diretas.

3.4.1. Limites e Divisão Administrativa

O Município de Nísia Floresta localiza-se no litoral oriental do Rio Grande do Norte, sendo pertencente à Subzona da Mata, segundo a divisão político administrativa do Estado. Para o IBGE, está inserido na mesoregião (Mesoregião Leste Potiguar) – Microrregião Macaíba.

O Município de Nísia Floresta foi criado através da Lei N° 242, de 18 de fevereiro de 1852, tendo sido desmembrado do Município de São José do Mipibu. Tem como coordenadas de referência a latitude 06°05'28" S e a longitude 35°12'31" W, estando o mesmo distante 35 km da capital do Estado por via rodoviária. O município limita-se ao norte com Parnamirim, a leste com o Oceano Atlântico, ao sul com Senador Georgino Avelino e Arês e ao oeste com São José do Mipibu.

O nome original do Município de Nísia Floresta era Papary que para alguns derivava de Pari – cesta de apanhar peixes, na maior parte muçuns que predominam nas águas das várias lagoas, para outros derivava da abundância de peixes e outros ainda consideravam que era o som do barulho dos peixes nas águas das lagoas. Em 1852 foi desmembrado de São José de Mipibú e recebeu o nome de Vila Imperial de Papary, mas somente em 29 de março de 1930 recebeu o nome de Nísia Floresta em homenagem a escritora e filha da terra Nísia Floresta Brasileira Augusta

declaradamente positivista, mas totalmente compromissada com a causa feminina na medida que conseguiu contribuir para mudar a história das mulheres locais e do mundo.

3.4.2. Dinâmica Populacional

Segundo os dados do Censo de 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a população do município de Nísia Floresta possui 19.040 habitantes e uma densidade demográfica de 60,99 hab/km². A densidade demográfica, comparativamente com o Censo de 1991, do Município de Nísia Floresta foi o que apresentou maior índice de crescimento populacional, 3,56% ao ano. O crescimento populacional de Nísia Floresta se deve pela afirmação de ser um destino turístico o que faz com que a sua população chegue a crescer bastante durante o período de alta estação.

Comparando-se os dados dos censos de 1991-2000, o município teve um aumento na taxa de crescimento da população anual. O Município de Nísia Floresta cresceu 3,67% ao ano.

No referente as taxas de urbanização, o Município de Nísia Floresta apresentou quase a metade de sua população urbanizada, com 45,37% de urbanização.

Os mesmos dados demonstraram uma evolução inversa em relação ao domicílio tendo este crescido para a população urbana em Nísia Floresta. O Quadro 3.4 apresenta os dados da dinâmica populacional por sexo e domicílio para o município em questão.

Quadro 3.4 – População por Sexo e Domicílio

NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN

População Total	Sexo		Domicílio	
	M	F	Urbano	Rural
19.040	9.721	9.319	8.638	10.402

Fonte: Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte – 2003

Com relação à distribuição da população por faixa etária, a maioria da população tem entre 15 a 64 anos de idade, o que permite dizer que a

tendência das populações deste município esta em idade economicamente ativa.

3.4.3. Infra-Estrutura Física

3.4.3.1. Habitação

As formas habitacionais predominantes ainda são casas de um só pavimento, construídas atualmente em alvenaria, ficando em segundo plano as unidades de apartamentos, como pousadas e hotéis muito embora, na área de entorno do empreendimento, se destaquem as casas de veraneio ou segundas-residências.

O Município de Nísia Floresta é dos que tem apresentado um elevado índice de crescimento de segundas-residências, principalmente nas praias de Pirangi do Sul e Búzios.

De acordo com os dados do Censo 2000, do IBGE, (IDEMA / 2005), o município possui um número de domicílios rurais (2.308) maiores que urbanos (2.051). Provavelmente, isto se deve ao fato de que a área urbana municipal é bem menor que a área rural, e com ainda poucos atrativos, ou econômicos ou sociais, ou de infra-estrutura para as populações.

Ainda segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2000), a percentagem de pessoas que vivem em terrenos próprios quitados aumentou de 67,73% em 1991 para 73,72% em 2000.

3.4.3.2. Transporte

O Município de Nísia Floresta tem como principal meio de transporte o rodoviário tendo em vista que os mesmos não dispõem de campo de pouso ou aéreas portuárias. A infra-estrutura viária do município é constituída basicamente de rodovias estaduais e municipais.

Segundo IDEMA (2005), a cartografia municipal de 1999 mostra que no Município de Nísia Floresta existem 4 rodovias estaduais: RN-313, que vem de São José do Mipibu, seguindo sentido oeste-leste, em direção ao rio Pirangi e o Município de Parnamirim. A RN-063 liga um trecho do litoral do município entre Ponta da Tabatinga e ponta dos Búzios, no sentido sul-norte. A RN-002 liga o Município de São João do Mipibu à Sede do município, depois seguindo para Senador Georgino Avelino, no sentido oeste-leste. E a RN-271, originária na BR-101, no Município de São João do

Mipibu, até a localidade de Currais, já em Nísia Floresta.

O Município também é contemplado com um a malha viária municipal bastante significativa, denominadas de NF, que interliga os distritos e localidades, dentro de Nísia Floresta.

Predominam entre os veículos registrados os automóveis com índices entre 40 e 50% da totalidade veicular.

3.4.3.3. Saneamento Básico

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município em apreço são de responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte – CAERN. Muitos dos núcleos urbanos do município se constituem de aglomerados praianos onde predominam as residências de veraneio cujo abastecimento preferencial é feito através de poços profundos.

Na zona rural a população se utiliza de poços, cacimbas e chafarizes para o abastecimento de água.

A extensão da rede coletora em Nísia Floresta é de 22.429 metros.

O município não dispõe de sistema de esgotamento sanitário, tornando a população vulnerável a transmissão de doenças infecto-parasitárias, em grande parte responsáveis pela manutenção das altas taxas de mortalidade infantil. A população vem adotando soluções individuais, do tipo fossa-sumidouro, para disposição final dos dejetos sanitários.

A coleta de lixo fica por conta da municipalidade, atendendo somente a zona urbana. Não há aterro sanitário na região, sendo todo o lixo coletado depositado em lixões. No período de 1991 a 2000 houve um considerável aumento na cobertura da coleta de lixo, onde Nísia Floresta passou de 53% para 79,6% do lixo coletado nos domicílios urbanos (IDH / 2000).

No Município de Nísia Floresta a periodicidade da limpeza urbana é diária. O tipo de coleta também é convencional, sem haver separação do lixo ou coleta seletiva. O transporte utilizado é do tipo caminhão, e posteriormente depositado em lixão, como já foi dito.

3.4.3.4. Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica para o município é feito pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN, onde possui cobertura de mais de 90%. No ano de 1991 o Município de Nísia Floresta obtinha uma cobertura de energia de 89,1%.

Em relação ao consumo de energia, em 2002, a classe residencial obteve o maior percentual de consumo de 32%. Em segundo lugar, vêm os outros tipos de consumo com 31%, depois a classe rural 20%, a comercial 8%, a pública 8% e a industrial com 1%.

3.4.3.5. Comunicações

Os serviços postais e telegráficos são executados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT, onde o município conta com uma agência de correio. O sistema de telefonia fixa é servido pela TELEMAR, oferecendo os serviços de DDD e DDI, tendo cobertura de telefonia móvel.

O município recebe sinais das principais emissoras de televisão do País. Recebe também jornais de circulação diária provenientes de Natal e de outros Estados, além de periódicos semanais e mensais.

3.4.4. Infra-Estrutura Social

3.4.4.1. Saúde

A área de saúde do Município de Nísia Floresta encontra-se deficitária, com apenas 12 estabelecimentos de saúde pública, sendo 03 postos de saúde, 01 policlínica, e 08 de outros tipos.

Os Postos de Saúde são responsáveis pela assistência médico-sanitária das comunidades, nas atividades de aplicação rotineira de vacinas, atendimento a gestantes, coleta de dados vitais de nascimento e óbitos, visita domiciliar etc. Os Centros de Saúde prestam a assistência médico-sanitária ambulatorial a determinada comunidade, mas sem internação. A Policlínica possui atendimento apenas ambulatorial e a Unidade Mista apresenta características de Posto de Saúde, acrescido de leitos para internação, basicamente com clínica pediátrica, obstétrica, médico-cirúrgica e de emergência.

Com relação à expectativa de vida houve uma considerável melhora no município em estudo, no período de 1991 a 2000, com redução da taxa de mortalidade infantil e crescimento da esperança de vida ao nascer.

No Município de Nísia Floresta a taxa de mortalidade reduziu 34,70%, passando de 74,17 (por mil nascidos vivos) em 1991, para 48,41 (por mil nascidos vivos) em 2000, e a esperança de vida ao nascer cresceu 6,71 anos, passando de 58,73 anos em 1991 para 65,44 anos em 2000 (IDH, 2000).

O Quadro 3.5 apresenta o quadro referente ao pessoal ocupado nos estabelecimentos de saúde, por tipo de profissão e local de residência conforme os dados da prefeitura municipal, no ano de 2003.

Quadro 3.5 – Profissionais de Saúde e Local de Residência– 2003

NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN

Profissionais	Local de Residência	
	No Município	Fora do Município
Agente de saúde	49	
Assist. Social	-	1
Aux. Enfermagem	12	2
Bioquímico	-	2
Dentista	-	4
Enfermeiro	-	10
Fisioterapeuta	-	-
Médico	2	6
Nutricionista	-	1
Radiologista	-	-
outros	-	-
Total	89	

Fonte: Prefeituras Municipais de Nísia Floresta, 2003, segundo IDEMA / 2005.

A incidência de doenças no município foi maior para os casos de dengue, sendo bem menor o número de doenças infecto-contagiosas, como a sífilis, tuberculose, etc. Em 2003, também não foram registrados nenhum caso de AIDS.

Considerando-se o número de crianças com menos de 01 ano vacinadas, o quadro foi razoável. No Município de Nísia Floresta, o público alvo no ano

de 2003 foi de 513 crianças no total, havendo melhor cobertura para a vacina do tipo tetravalente que atendeu 289 crianças.

3.4.4.2. Educação

No setor educacional, de acordo com os dados da Secretaria de Educação, Cultura e dos Desportos, no ano de 2002, o Município de Nísia Floresta possuía um total de 39 escolas, administradas pela rede de ensino Estadual, Municipal e Particular, sendo 26 escolas localizadas na zona rural, o número de salas foi de 121, o corpo docente de 255 professores e matrícula inicial de 5.884 alunos, sendo:

- 664 matriculados na educação infantil;
- 4.723 matriculados no ensino fundamental; e,
- 497 matriculados no ensino médio.

O nível educacional da população adulta, com 25 anos ou mais, do município em estudo, obteve um crescimento qualitativo em relação ao período de 1991 a 2000, com redução nas taxas de analfabetismo de 50,5% para 33,75, e crescimento na média de anos de estudo. Fator bastante positivo para o Estado, uma vez que a educação é primordial para seu desenvolvimento e crescimento.

Outro dado relevante e bastante importante é o aumento das taxas de alfabetização, entre os anos de 1991 e 2000. No Município de Nísia Floresta esta taxa aumentou de 58,01% em 1991, para 72,14% em 2000 (Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil/2000).

3.4.5. Aspectos da Economia

A economia do município em estudo, baseia-se na agricultura, com o cultivo da cana-de-açúcar, na pesca, e mais recentemente, nas atividades relacionadas à carcinicultura e ao turismo.

Com relação ocupação e renda do município de Nísia Floresta a atividade da carcinicultura vem absorvendo boa parcela da mão-de-obra a nível informal, pois, são cerca de 3.000 pessoas envolvidas. A Prefeitura Municipal emprega a nível formal 530 funcionários, a agricultura fornece uns 1.000 empregos, a pesca artesanal com 900 pescadores e marisqueiras, no comércio e serviços

são 450 pessoas e nos programas sociais existem 1.210 famílias beneficiadas.

Segundo dados do IBGE, 2000 (*in* IDEMA, 2005), no Município de Nísia Floresta, a população economicamente ativa apresenta um total de 6.886 indivíduos, sendo 4.589 homens e 2.297 mulheres. Já a população em idade ativa entre 15 e 64 anos, chega a um total de 11.311 indivíduos.

Ainda segundo a mesma fonte de dados, a distribuição de renda entre os chefes de domicílios, no Município de Nísia Floresta, foi classificada como: 44,9% ganhando até 01 salário mínimo; 23,97% ganhando até 02 salários mínimos; 23,06% ganhando mais de 02 salários mínimos e 8,08 sem rendimento algum. Isto mostra um quadro não muito favorável para a situação financeira das famílias deste município, já que a maioria, quase a metade dos chefes de família possuem renda menor que 01 salário mínimo.

Segundo dados do IBGE (2006), até o ano de 2002, o PIB a preço de mercado corrente para o Município de Nísia Floresta era de 55.330 mil reais. Já em relação aos valores do PIB adicionado, na agricultura, indústria e serviços, no ano 2002, foi respectivamente: 10.855,00 R\$, 13.566, 00 R\$, e 30.466, 00 R\$.

3.4.5.1. Setor Primário

Os principais produtos agrícolas na região do litoral oriental-sul do Rio Grande do Norte são o coco-da-bahia e a cana-de-açúcar, com destaque para as culturas de roça, como o feijão, o milho e a mandioca, e também para as fruticulturas da melancia, banana, goiaba, mamão e manga, sendo estas cultivadas no Município de Nísia Floresta para exportação.

De acordo com os estudos realizados na região de Guaraíras, a cana-de-açúcar que se destaca como uma das principais atividades do setor primário na região é cultivada em nove município dos quais entre eles está Nísia Floresta. Existe no Município de Arês uma grande usina "Estivas", que é responsável pelo cultivo e processamento da cana em todos os nove municípios.

Apesar de ser grande o contingente de empregados nesta atividade, a maioria são apenas

contratos sazonais para o plantio e colheita. Considerando os cinco municípios da região estuarina, a área ocupada com a cana abrange 90% do total de terras cultiváveis, praticamente inviabilizando outras culturas, principalmente as alimentícias voltadas para o consumo local.

O setor extrativista está presente no município com a produção de carvão vegetal e a lenha, tanto para uso doméstico, quanto para uso comercial e industrial.

Com relação à pecuária, destaca-se a produção do rebanho bovino, que obteve grande produção para o município, seguindo-se com rebanho de suínos, ovinos e caprino. O número de vacas ordenhadas (na produção de leite) e a avicultura, que abastece o mercado local de carne e ovos, também são significativos para o setor.

Outra atividade tradicional dessa região é a pesca artesanal, que se encontra em franco declínio, devido à sobre-exploração de espécies e principalmente por causa da poluição e assoreamento de lagoas.

Na produção de pescado o Município de Nísia Floresta teve produção de 182 t, com valores de R\$ 958.602,00. O município forma um conjunto da maior importância, na produção e exportação de camarão, juntamente com Senador Georgino Avelino, Tibau do Sul e Arês, como também na produção de caranguejo e ostras, extraídos artesanalmente pela população que habita as margens dos mangues, praias e lagoas, constituindo-se não só em oferta potencial para a gastronomia da região como também uma importante fonte de renda e ocupação de mão-de-obra.

Na região de Guaraíras, dentre os pescadores, grande parte são mulheres, que se dedicam a coleta de moluscos e crustáceos.

A qualidade das águas das lagoas da região vem se comprometendo, ano após ano, devido ao assoreamento natural de seus leitos, assim como ao despejo de agrotóxicos do cultivo da cana e de esgotos domésticos, aumentados consideravelmente pela visitação turística nas temporadas de férias.

A carcinicultura é outra atividade de destaque, constituída por empreendimentos de pequeno e

médio porte às margens do complexo lagunar. Em 2001, de acordo com dados do IDEMA, foram cadastrados no Município de Nísia Floresta 13 produtores, com área total de 407,6 ha.

Esta atividade tem crescido bastante na região da lagoa de Guaraíras. Depois do peixe, que ainda é o carro chefe dos pescados, o camarão tem atingido bons resultados. No Município de Nísia Floresta para o ano de 2003, a produção foi de 38,7t.

Por um lado este crescimento é bom para o PIB municipal, porém em termos de impactos ambientais, esta atividade está se tornando um risco para a região.

3.4.5.2. Setor Secundário

As atividades industriais são bastante restritas no município, havendo somente pequenos estabelecimentos que abastecem o mercado local, com a produção de produtos alimentícios, de vestuário e calçados.

Segundo dados da prefeitura municipal (IDEMA, 2005), os estabelecimentos industriais (extrativas e transformação) somavam 05 unidades, e o pessoal ocupado nestas indústrias eram em número de 11, no ano de 2003.

3.4.5.3. Setor Terciário

O comércio é representado pelo setor varejista com estabelecimentos de pequeno e médio porte, para o abastecimento do mercado local, apresentando uma trajetória de crescimento e relativa diversificação, em consequência do advento do turismo, na abertura de lojas, como também no setor de serviços, com hotéis, pousadas, restaurantes e bares.

O Estado do Rio Grande do Norte tem como principal recurso de atividade turística o meio natural, e o município de Nísia Floresta possui uma posição privilegiada, por sua localização e por possuir belas praias, falésias cobertas com vegetação, remanescentes de Mata Atlântica, dunas, mangues, parrachos (bancos rochosos imersos), rios e áreas propícias para esportes radicais. Outros aspectos significativos são praias de grande beleza que preservam suas condições ambientais originais e o conjunto de patrimônio histórico-cultural.

O turismo é atualmente uma atividade que está em ascensão na economia local. Iniciou seu processo de fonte de renda e de empregos recentemente, em 1992, logo após a abertura da rodovia estadual Rota do Sol, que une a capital Natal aos municípios do litoral sul do estado.

O litoral dispõe ainda de importantes lagoas perenes de água doce, que são: Bonfim, Urubu, Ferreiro, Carcará, Boa Água, todas situadas no Município de Nísia Floresta em uma bacia fechada, tornando-se um valioso potencial paisagístico, atrativo, inclusive à atividade turística.

Em Nísia Floresta há uma maior e melhor infraestrutura turística de hotéis, pousadas e restaurante, segundo a pesquisa de equipamentos turísticos do SEBRAE/RN e SETUR, em 2002, ofertando 12 meios de hospedagem, 116 Unidades de Hospedagem e 467 leitos.

Os atrativos turísticos do Município de Nísia Floresta, de acordo com o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Pólo Costa das Dunas, do ano de 2003, são:

- Complexo de Lazer e Turismo - Pontal do Camurupim;
- Complexo Lagunar Guaraíras/ Bonfim;
- Big Blue Búzios;
- Passeio de buggy;
- Artesanato
- Gastronomia: camarão;
- Reservas Florestais: Alcaçuz, Oitizeiro I e Oitizeiro II;
- Estação Florestal Experimental de Açú;
- Estação Ferroviária de Paparí;
- Árvore – Baobá;
- Lagoas: Arituba, Bonfim, Boágua, Alcaçuz, Carcará;
- Praias de Búzios, Barra de Tabatinga, Barreta, Pirangi do Sul, Camurupim;
- Festas: Nísia Floresta Junina/Nossa Senhora do Ó;
- Centro Científico e Técnico: horto florestal urbano; e,

- Monumentos: Mausoléu de Nísia Floresta, Igreja Matriz N. S. do Ó da Freguesia de Papari.

O Artesanato se faz presente na região com um rico trabalho compreendendo peças em madeira, bucha de coco, cestaria em palha de carnaúba, cipó, sisal, barro e renda em labirinto e renda em macramé e bordados.

O município faz parte do Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável do Pólo Costa das Dunas, do Estado do Rio Grande do Norte, onde serão definidas e priorizadas as ações e investimentos necessários à consolidação do turismo na região, destinados à avaliação do PRODETUR.

O Artesanato se apresenta como atividade importante de perspectivas de desenvolvimento, haja vista que é o artesanato uma expressão cultural muito forte, traduzida em produtos de valor econômico agregado, que gera emprego e renda, fixa o homem em suas comunidades de origem e pode, com pequenos investimentos, contribuir significativamente para o desenvolvimento das várias regiões do Estado.

3.4.6. Estrutura Fundiária

A estrutura fundiária característica de todo o litoral oriental do estado, do qual está inserido o município de Nísia Floresta é caracterizada por monoculturas em bases latifundiárias, ou seja, grandes quantidades de terras em poder de poucas pessoas, assim como observada em todo o Nordeste.

Segundo o IBGE, em 1996 (IDEMA, 2005), foi registrada a condição do produtor na exploração agropecuária, segundo o grupo e a classe da atividade econômica. O Quadro 3.6 apresenta estes dados para o município de Nísia Floresta.

Os dados apresentam bons resultados, mostrando que a maioria dos produtores agrícolas são proprietários de suas terras.

3.4.7. Aspectos Arqueológicos

Os dados e as conclusões aqui apresentados são resultados de inspeção por caminhamento de equipe arqueológica composta de três pessoas, com planejamento, acompanhamento e supervisão

do arqueólogo Prof. Dr. Walner Barros Spencer, tudo fundamentado, adicionalmente por pesquisas bibliográficas.

Quadro 3.6 – Condição do Produtor, N° de Estabelecimentos e Área - 1996

NATAL GOLF & SPORTS CLUB – NÍSIA FLORESTA / RN

Condição do Produtor	Nísia Floresta	
	N° Estabelecimentos	Área
Proprietário	250	9.907
Arrendatário	2	2
Poceiro	4	21
Ocupante	6	74

Fonte: IBGE / 1996, segundo IDEMA / 2005.

O Diagnóstico Arqueológico da área do empreendimento teve como objetivo explícito diagnosticar a existência de eventuais vestígios e estruturas arqueológicas na área na qual deverá ser implantado um Complexo Turístico Esportivo, sugerindo as ações concernentes àqueles vestígios de importância e significado para a história e a cultura da região, em atendimento as instruções técnicas solicitadas para o Licenciamento Ambiental do Empreendimento junto ao Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA.

Embora o local do Projeto não ofereça nenhum elemento que o particularize historicamente, ele se encontra localizado na periferia de uma área que apresenta certa importância na história colonial do Estado do Rio Grande do Norte e do Nordeste do Brasil.

Não consta na documentação histórica que tenha existido aldeia indígena nos locais analisados, tanto pelo fato de que o solo não apresenta fertilidade, a terra é muito chã, não há proximidade de rio perene, as lagoas são temporárias, não cercadas por aclives mesmo que modestos e, mais do que isto, existe outros lugares, nos arredores, mais favoráveis à habitação de grupos horticultores, como a região da Lagoa do Bom Fim, a Puxi ou Ipuxi dos nativos.

A área em questão deve ter servido, entretanto, como local de coleta de frutas, drupas e sementes comestíveis, tal a variedade e quantidade ainda

hoje presente. Além disso, a caça de pequenos animais deveria ser exequível, pois a região é um tipo de carrasco, às vezes com feição de cerrado aberto, às vezes como capoeirão mais fechado.

Para fins deste estudo a área foi dividida em subáreas para melhor controle das pesquisas e para permitir um planejamento mais objetivo e prático do trabalho de campo. Embora o aspecto referente aos variados graus de dificuldade de acesso aos locais tenha tido peso na escolha das mesmas, os aspectos fisiográficos foram decisivos na criação das áreas, buscando mantê-las o mais uniformemente possível, ao menos em seus aspectos geomorfológicos.

O leito seco do riacho foi inspecionado em todo o seu curso enquanto dentro do terreno do projeto, e as matas que o margeiam foram investigadas minuciosamente, como locais de maior potencial arqueológico, mas nenhum vestígio de ocupação humana foi encontrado, nem foi encontrado local que apresentasse aspectos tipológicos de assentamento indígena, pois os terrenos são baixos e sujeitos às inundações.

Assim, conclui-se que, em todas as áreas analisadas no terreno do empreendimento **NATAL GOLF & SPORTS CLUB**, nenhum vestígio de ocupação humana antiga foi encontrado e nem a feição do terreno se presta tipologicamente à habitação de horticultores, e nem se prestava, por absoluta falta de água, a eventuais acampamentos.

3.5. ZONEAMENTO AMBIENTAL

O Zoneamento Geoambiental realizado se fez levando em consideração o Diagnóstico Ambiental em suas unidades físicas dos sistemas abiótico e biótico identificadas, o que procura identificar e marcar a relação de dependência entre cada uma das unidades de um sistema com outras de outros sistemas, em função de suas áreas de afloramento geológico, características hidrogeológicas, diferenciação de relevo, pedologia e componente vegetal, compartimentando a área do estudo em unidades homogêneas.

Considerando-se o resultado do estudo ambiental da área em apreço e a legislação ambiental pertinente ao tipo de empreendimento e ao ambiente sobre o qual se pretende implantar o

mesmo, se tem como produto final do diagnóstico ambiental a definição das zonas geoambientais identificáveis na área (ver Prancha 01/03).

É conveniente esclarecer que os sistemas em todos os meios são abertos, com interação constante de todos aqueles identificados neste diagnóstico, sendo que a individualização de

unidade de zoneamento ambiental deve-se tão somente a uma maior concentração das unidades-tipo de cada componente natural mapeado, dentro de cada faixa de Unidade de Zoneamento Ambiental, ou seja, as Unidades Geoambientais, apresentadas marcam-se por concentrações, podendo haver delas manchas de outras unidades.