

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 MEIO FÍSICO

4.1.1 CLIMATOLOGIA

A distribuição espacial de chuvas na área evidencia a nitidez de duas estações: uma chuvosa (janeiro a maio) e outra seca (junho a dezembro). A precipitação pluviométrica média anual na região é de 870,2 mm. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro-abril, correspondendo a 59,2% do índice de concentração que supera os 93% no semestre de janeiro-junho.

No segundo semestre, observa-se uma queda progressiva das precipitações, as quais atingem valores praticamente nulos, com setembro, o mês mais seco, atingindo uma média de 0,6 mm.

A temperatura na região varia entre 28 a 38 °C com máximas registradas durante a estação seca, quando os efeitos da insolação são mais intensos. Essa alta temperatura, associada ao desmatamento, expõe o solo ao ressecamento e, conseqüentemente, aos agentes erosivos.

Os principais índices climáticos do município de Jaguaribe podem ser resumidos da seguinte forma:

- Ventos de 2ª predominância E (41%)
- Velocidade média dos ventos 2 a 3 m/s
- Evaporação média anual em tanque classe A 2.893,5 mm
- Período de maior evaporação set-nov
- Período de menor evaporação mar-mai
- ETP média anual 1.942 mm
- Período de maior ETP out-dez
- Período de menor ETP abr-jun

4.1.2 GEOLOGIA

4.1.2.1 GEOLOGIA LOCAL

Do ponto de vista local, a área de interesse ocorre em meio à unidade litológica denominada de Complexo Jaguaretama, que corresponde, essencialmente, a rochas metamórficas que atingiram o fácies anfibolito. Nesta unidade ocorrem normalmente rochas ortognáissicas de composição granítica restritamente migmatizadas, paragneisses e anfibolitos. De forma mais restrita, tem-se quartzitos metaultramáficas e calcissilicáticas.

Durante o estudo local, na propriedade em questão, identificou-se dentro desta unidade rochas de composição granítica migmatizadas, com foliação penetrativa e constantemente migmatizada e, frequentemente, fraturada (Foto 4.1).



Foto 4.1: Ocorrência das rochas gnáissicas migmatizadas fraturadas, com cobertura rasa de solo.

Identificou-se foliação média Sn de N20°E, mergulhando em média 50° para sudeste. Este acamamento ocorre com feições anastomosadas que por vezes evoluem para dobras intrafoliais, que podem ser abertas, recumbentes ou fechadas (Foto 4.2).



Foto 4.2: Rocha gnáissica migmatítica exibindo dobras intrafoliais apertadas.

4.1.3 PETROGRAFIA

O material ensaiado trata-se de um fragmento de rocha bem preservado (rocha sã), no qual os minerais essenciais conservam suas características de cor e brilho, sem a presença, a “olho nu”, de evidências de alteração. Em estado seco exhibe uma coloração cinza esbranquiçada e no estado úmido uma coloração cinza. Possui estrutura compacta e com aspecto fluidal que revela uma orientação mineral, percebida pela organização dos minerais micáceos. A granulação grada de fina a média, onde seus componentes são holocristalinos e faneríticos. A granulação varia de média a grossa, onde à vista desarmada se identifica o quartzo, feldspato e a mica. O quartzo é translúcido e possui dimensão média de 1,5 cm, os feldspatos são esbranquiçados com dimensões médias de 3,1 cm. As micas identificadas foram a muscovita e a biotita, as quais possuem dimensões médias de 1,4 cm. Foi observada uma leve orientação dos cristais de mica, que podem ter sido gerados por um tectonismo (Foto 4.3).

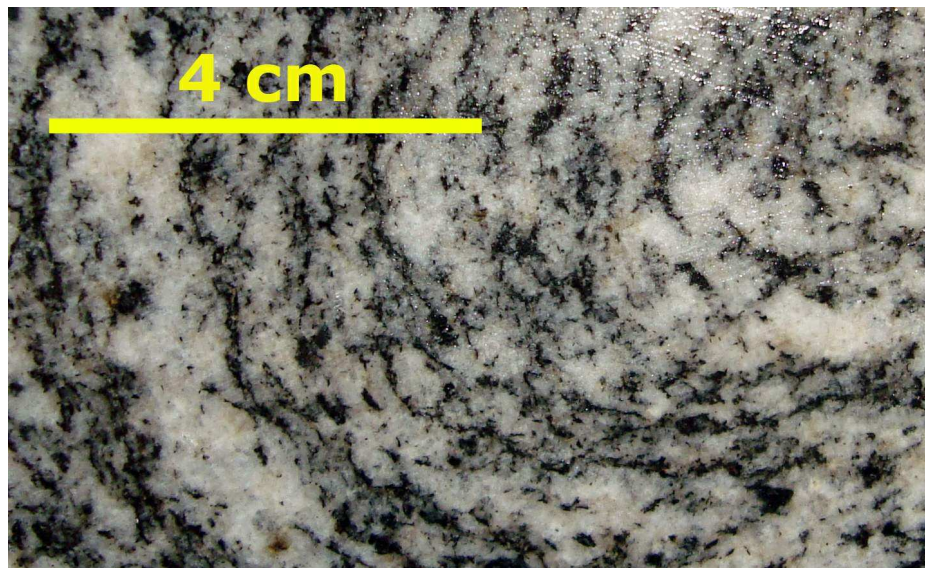


Foto 4.3: Foto mostrando o aspecto geral da rocha, exibindo sua coloração cinza e estrutura fluidal.

O estudo em seção delgada exhibe textura hipidiomórfica inequigranular, caracterizada por grãos com formas subedrais à anedrais. A orientação dos grãos de mica é, também, identificada núcleos de recristalização do quartzo, que adquire extinção ondulante que evoluem para contatos de grão e sub-grão. De um modo geral, a granulação varia de fina a média, onde os componentes essenciais são representados por quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino, hornblenda e biotita. Verificam-se como acessórios a presença de apatita, opacos, minerais do grupo do epidoto, zircão e sericita (Fotos 4.4a e 4.4b).

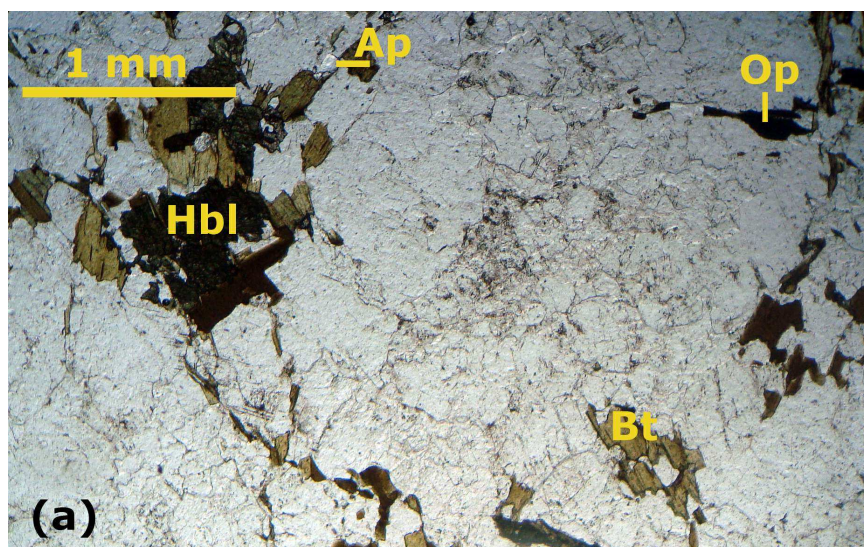


Foto 4.4a: Porção representativa da seção delgada (objetiva 4X), mostrando

cristais com leve orientação, a luz natural. (Bt- Biotita; Ap- Apatita; Op- Opacos; Hbl- Hornblenda).

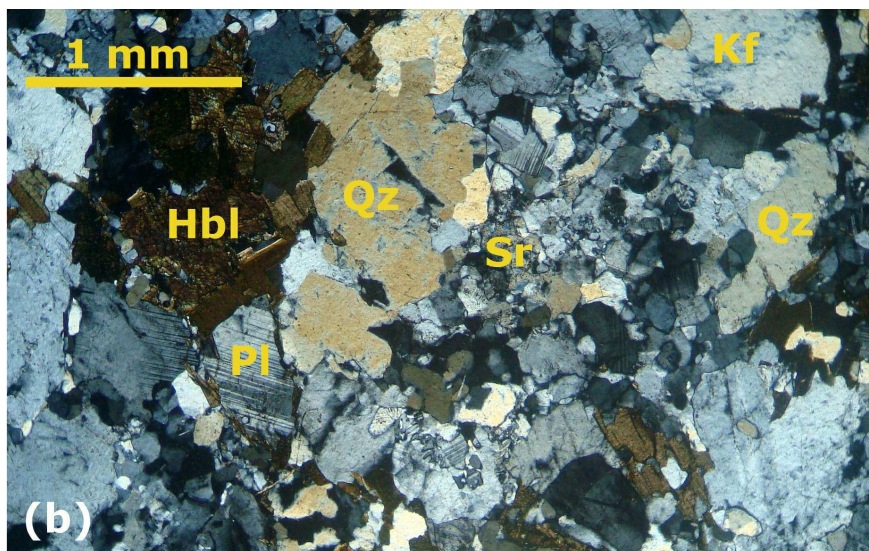


Foto 4.4b: Porção representativa da seção delgada (objetiva 4X), mostrando cristais subedrais, a luz polarizada. (Qz- Quartz; Kf- Feldspato alcalino; Pl- Plagioclásio; Hbl-Hornblenda; Sr- Sericita).

4.1.4 PEDOLOGIA

O levantamento pedológico de influência do empreendimento foi realizado através de abertura de perfil, observações de campo, através das características morfológicas dos solos, bem como através de pesquisas bibliográficas.

Na área de influência direta e indireta foram identificados basicamente quatro tipos de solo: Aluvial Eutrófico, Litólico, Vertissolo e Planossolo.

4.1.5 RECURSOS HÍDRICOS

4.1.5.1 ÁGUAS SUPERFICIAIS

O Rio Jaguaribe está inserido, em sua maior extensão, na região semi-árida, constituída por embasamento cristalino, razão do seu alto poder de escoamento. A rede de drenagem é classificada como dedrítica, drenando uma área de aproximadamente 72.440 km², abrangendo praticamente a metade do território Cearense.

Na bacia do Rio Jaguaribe a disponibilidade hídrica é caracterizada por uma vazão regularizada da ordem de 29 m³/s, sendo que na entrada do Baixo Vale a vazão média específica é de 1,8 a 1,9 l/s/km².

4.1.5.2 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A Barragem de Santana é influenciada pela bacia hidráulica do Açude Castanhão, apresenta sistemas aquíferos que podem ser classificados como aquíferos sedimentares (permeáveis por porosidade granular) e aquíferos cristalinos ou fraturados (permeáveis por fissuras das rochas), estes últimos chegando a ocupar a maior parte da área de influência direta do empreendimento.

4.2 MEIO BIÓTICO

4.2.1 COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

A vegetação da área de influência do empreendimento é composta de ambientes naturais, podendo ser classificada nos seguintes ecossistemas: caatinga hiperxerófila, caatinga de várzea e área antrópicas.

4.2.1.1 CAATINGA HIPERXERÓFILA

Formação vegetal que mais se destaca na área de entrono, caracterizada por variações fisionômicas bastante acentuadas, não somente de um lugar para outro, como também num mesmo local, segundo condições climáticas, oferecendo à vegetação profundos contrastes entre as épocas secas e as chuvosas. Aliás, a principal característica desse tipo de vegetação é a perda total das folhas durante a estação seca. O reduzido tamanho das folhas e sua mobilidade, a grande ramificação desde a parte inferior do tronco (o que dá a algumas árvores aparência arbustiva), a frequência de plantas espinhentas, a presença de folhas suculentas ou crassas, são alguns dos testemunhos da adaptação das plantas aos rigores do clima da região.

Na área, a caatinga hiperxerófila ocorre nos solos geologicamente originários de rochas do embasamento cristalino, predominando os solos Planossolos e Litólicos, se apresentando em topografia ligeiramente ondulada.

A área com vegetação nativa arbórea-arbustiva rala está situada no entorno do empreendimento, principalmente na área de reserva legal (Fotos 4.5 e 4.6), podendo ser classificada como caatinga, predominando a tipologia florestal tipo 2-3, resultante da

interação dos fatores bióticos e abióticos, tais como: clima, solo, relevo, altitude, posição geográfica, hidrografia e influências antrópicas.

O reconhecimento da tipologia florestal foi baseado em análises de campo, consultas bibliográficas, onde se identificou uma tipologia florestal característica: Caatinga arbustiva/arbórea com a dominância bem definida das espécies catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), no estrato arbóreo, e no estrato arbustivo observa-se a dominância absoluta do marmeleiro (*Croton sonderiuvu*) sobre as demais espécies.



Fotos 4.5 e 4.6: Caatinga hiperxerófitas na área de Reserva legal e entorno do projeto.

4.2.1.2 CAATINGA DE VÁRZEA

A caatinga de várzea é a vegetação que está situada nas áreas de solos aluvião do Rio Jaguaribe envolvendo tanto a parte da faixa ciliar como as áreas adjacentes a esta mas que esteja situada no plano da várzea sujeito a alagamentos temporários por conta das grandes cheias do rio.

Do ponto de vista dos recursos bióticos, estas matas, estendendo-se às vezes por longas distâncias como uma faixa de vegetação sempre verde contínua, ora mais estreita, ora mais larga, criam condições favoráveis para a sobrevivência e manutenção do fluxo gênico entre populações de espécies animais que habitam as faixas ciliares ou mesmo fragmentos florestais maiores por elas conectados.

Na área de influência direta do Rio Jaguaribe, onde existe a presença de sedimentos fluviais, solos aluviais moderadamente profundos, alta fertilidade natural, maior

capacidade de armazenamento de água, ocorre a formação de uma vegetação de maior porte, típica de mata ciliar, onde predominam espécies de grande porte tais como: oiticica (*Licania rigida*), marizeira (*Geoffraea spinosa*), ingazeira (Inga), mutamba (*Guazuma ulmifolia*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), entre outros.

Esta vegetação de grande porte na área de influência do Rio Jaguaribe deverá ser preservada numa faixa de 100 m, conforme Lei Federal nº 4.771/65 (Código Florestal), Lei Estadual nº 12.488/95 e Decreto Estadual 24.221/96.



Fotos 4.7 e 4.8: Espécies arbóreas, *Licania rigida* (oiticica) e *Geoffraea spinosa* (canafístulas), típicas de caatinga de várzea, área de Aluvião do Rio Jaguaribe.

4.2.1.3 VEGETAÇÃO ANTRÓPICA

A área objeto da implantação dos viveiros é predominantemente composta de espécies herbáceas e gramíneas que atualmente vem sendo utilizadas para pastagens de animais bovinos e ovinos, conforme fotos 4.9 e 4.10.



Fotos 4.9 e 4.10: Áreas antropizadas, onde será implantado o projeto, onde antes havia cultivo de arroz irrigado.

4.2.2 COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

Entre os recursos naturais associados à vegetação encontram-se a fauna, representada pelo conjunto de animais que ocupam um determinado espaço geográfico, num dado momento, que interagem entre si e com os demais componentes ambientais.

Os animais encontrados na caatinga apresentam adaptações fisiológicas e morfológicas à semi-aridez da região, sendo, na realidade, formas de grande valência ecológica com alto grau de adaptabilidade que lhes permitem sobreviver nas condições oferecidas por este tipo de ecossistema.

A fauna de um determinado local, sua diversidade e seu tamanho são conseqüências diretas da estrutura da vegetação presente, assim como a vegetação, o relevo, a hidrografia, o clima, o solo e a ação antrópica têm implicações sobre as espécies e suas populações. A fauna é de vital importância nos processos ecológicos, em especial na sucessão vegetacional, por promover a dispersão de sementes e a polinização (NEGRET, 1982).

Sua densidade populacional varia de acordo com as condições naturais e antrópicas. As espécies animais que se encontram próximas ao topo da cadeia alimentar terão populações geralmente pequenas em biomassa e em número. Como resultado, tais

espécies serão vulneráveis a extinção, desde que qualquer “stress” poderá causar pequenas flutuações que poderão reduzir o tamanho da população a zero.

Os fatores externos que limitam a distribuição de uma espécie denominam-se barreiras. A barreira é uma área ecologicamente inadequada para uma determinada espécie.

Nenhuma espécie animal ocorre uniformemente, mas cada uma restringe-se a uma área de distribuição definida. A extensão de terra ou água em que uma espécie pode ocorrer constitui sua distribuição geográfica e o tipo de ambiente em que vivem as distribuições ecológicas, e ambas flutuam com o correr do tempo.

A ocorrência e manutenção da fauna silvestre estão estreitamente ligadas à cobertura vegetal dominante no local.

No Quadro 4.2 são assinaladas as espécies mais representativas das comunidades de vertebrados para a área em estudo.

4.2.2.1 OBSERVAÇÕES SOBRE A COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA

De acordo com o que foi registrado, tanto pelas visitas em campo quanto com os relatos dos moradores da fazenda, ocorreram alterações na composição e na abundância da população faunística do local no decorrer dos anos com a modificação das culturas cultivadas no local.

Um exemplo típico disso é o Tejo (*Tupinambis teguixim*), que já teve sua população mais reduzida, mas que atualmente já é encontrado com maior facilidade na região.



Foto 4.11: Presença do Tejo (*Tupinambis teguixim*) na Fazenda Campo Novo.

Outra espécie que se tornou bastante abundante depois da introdução da carcinicultura na região foi o gavião-preto (*Buteogallus urubitinga*), Foto 4.12, uma vez que ele alimenta-se de gastrópodes, que também aumentaram em número devido ao ambiente propiciado pelas lagoas de criação de camarão.



Foto 4.12: Gavião-preto (*Buteogallus urubitinga*), espécie facilmente encontrada na Fazenda Campo Novo.

QUADRO 4.1: Identificação, ocorrência, alimentação e abundância das espécies faunísticas mais comuns na região em estudo.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	IDENTIFICAÇÃO	OCORRÊNCIA	ALIMENTAÇÃO	ABUNDÂNCIA
ICTIOFAUNA					
Curimatã	<i>Pruchilodus sp.</i>	E	-	Herbívoro	Frequente
Piau	<i>Leporinus steindachneri</i>	E	-	Insetos	Abundante
Piranha	<i>Pygocentrus nattereri</i>	V,E	-	Peixes e outros vertebrados de menor porte	Muito frequente
Sardinha	<i>Cyphocarax gilbert</i>	E	-	Algas não filamentosas	Frequente
Tilápia	<i>Tilapia cf. rendalli</i>	V,E	-	Herbívoro	Abundante
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>	E	-	Peixes e invertebrados	Raro
Tucunaré	<i>Cichla sp.</i>	E	-	Anfíbios e crustáceos	Abundante
RÉPTEIS					
Calango	<i>Tropidurus torquatus</i>	V	AA, AC, MC	Insetos	Abundante
Calango	<i>Tropidurus hispidus</i>	V	AA, AC, MC	Insetos	Abundante
Camaleão	<i>Iguana iguana</i>	V	AC, MC		Frequente
Cascavel	<i>Crotalus terrificus</i>	E	AC, MC	Roedores	Raro
Cobra de Cipó	<i>Oxibelis aenus</i>	A, E	AA, AC, MC	Anfíbios	Frequente
Cobra de tabuleiro	<i>Philodryas nattereri</i>	E	AA, AC	Roedores	Frequente
Cobra de veado	<i>Boa constrictor</i>	E	AC, MC	Roedores e aves	Rara
Cobra preta	<i>Clelia occipolutea</i>	E	AC, MC	Ofídeos	Frequente
Cobra verde	<i>Philodryas olfersii</i>	V, E	AA, AC, MC	Anfíbios	Frequente
Coral	<i>Micrurus SP</i>	E	AC, MC	Roedores	Ameaçada
Jararaca	<i>Bothrops erythromelas</i>	E	AA, AC, MC	Roedores	Ameaçada
Tejo	<i>Tupinambis teguixim</i>	V, E	AC, MC	Insetos e Frutas	Abundante
Tejubina	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	V, E	AA, AC, MC	Insetos	Abundante
AVES					
Anum Branco	<i>Guira guira</i>	V	AA, AC, MC	Insetos	Abundante
Anum preto	<i>Ortophaga ani</i>	V	AA, AC, MC	Insetos	Abundante
Avoante	<i>Zenaide auriculata</i>	A	AA, AC	Sementes, insetos e moluscos	Ameaçada
Beija-flor	<i>Glaucis hirsuta</i>	V	AA, AC, MC	Néctar	Ameaçado
Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>	A, VO	AA, AC	Insetos, frutos e peixes	Abundante

Carcará	<i>Polyborus plancus</i>	A	AA, AC, MC	Insetos, aves e anfíbios	Frequente
Coruja	<i>Otus choliba</i>	E	AA, AC	Insetos	Pouco frequente
Galo campina	<i>Paroaria dominicana</i>	V, E	AA, AC	Sementes	Pouco frequente
Gavião preto	<i>Buteogallus urubitinga</i>	A, VO, E	AA, AC	Insetos, aves e gastrópodes	Abundante
Gavião vermelho	<i>Heterospizias meridionalis</i>	A, E	AA, AM	Insetos, mamíferos	Frequente
Rolinha	<i>Sporophila albobularis</i>	V, VO	AA, AC, MC	Sementes	Frequente
João de Barro	<i>Furnarius vigulus</i>	V, E	AM, MC	Insetos	Pouco Frequente
Lavandeira	<i>Flucicola nengeta</i>	A, E	MC	Insetos	Pouco Frequente
Nambu	<i>Nothura boraquira</i>	A, VO	AA, AC	Frutos, folhas e sementes	Pouco Frequente
Pica-pau	<i>Celeus flavescens</i>	A	AA, AC	Inseto	Pouco Frequente
Periquito	<i>Aratinga cactorum</i>	A, VO	AA, AC, MC	Sementes, brotos e frutos	Pouco Frequente
Rolinha	<i>Columbina talpacoti</i>	V, VO	AA, AC	Sementes	Abundante
Rolinha cabocla	<i>Columbina minuta</i>	V, VO	AA, AC	Sementes	Abundante
Rolinha juriti	<i>Leptotila verreauxi</i>	A, VO	AA, AC	Frutos, sementes	Pouco Frequente
Sabiá	<i>Turdus leuco melas</i>	A, E	AA, AC	Sementes, frutos	Pouco Frequente
Sibite	<i>Todirostrum sp.</i>	V, E	AA, AC	Insetos	Abundante
Urubu-preto	<i>Coragyps stratus</i>	A, E	AA, AC	Carnívoro	Abundante
MAMÍFEROS					
Cassaco	<i>Didelphis albiventris</i>	E	AC, MC	Aves, roedores	Frequente
Gambá	<i>Conepatus semistriatus</i>	E	AC, MC	Aves, roedores	Frequente
Gato do mato	<i>Leopardus tigrina</i>	E, VP	AC, MC	Aves, mamíferos	Ameaçado
Gato maracajá	<i>Leopardus wiedii</i>	E	AC, MC	Aves, mamíferos	Pouco Frequente

Gato murisco	<i>Puma yagouaroudi</i>	E	AC, MC	Aves, mamíferos	Ameaçado
Guaxinim					
Peba	<i>Euphractus sextintus</i>	E, VT	AC, MC	Folhas e insetos	Ameaçado
Preá	<i>Cavea aperea</i>	E, VF	AC, MC	Folhas, raiz e grama	Frequente
Raposa	<i>Cerdocyon thous</i>	E	AA, AC, MC	Roedores, aves	Abundante
Tatu	<i>Dasypus novencinctus</i>	E, VT	AC, MC	Folhas e insetos	Ameaçado

LEGENDA: (A) - Avistamento, (E) - Entrevista, (V) - Visualização, (VF) - Vestígio fezes, (VP) - Vestígio pegada, (VT) - Vestígio toca, (VO) - Vocalização.
(AA) - Área antrópica, (AC) - Área Caatinga, (MC) - Mata ciliar.

Contudo, outras espécies apresentaram um decréscimo em sua população, apontado pelos moradores locais, causados pela caça e pela mudança de cultura. A saber, o galo campina (*Paroaria dominicana*), que se alimenta de sementes, tornou-se bastante raro, sendo difícil sua visualização.

É digno de nota, também, que a introdução de espécies exóticas como a piranha (*Pygocentrus nattereri*) está causando danos tanto a ictiofauna quanto está diminuindo a oferta de peixes mais palatáveis à população ribeirinha. Uma vez que as piranhas são agressivas, territorialistas e são capazes de se alimentar de vários tipos diferentes de presas, como outros peixes.

4.2.3 BIOCENOSE

Quanto ao uso de ambientes, pode-se enquadrar as espécies em ecléticas (bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), rolinha (*Columbina talpacoti*), anum-preto (*Ortophaga ani*)) — espécies que utilizam diversos ambientes para se alimentar e reproduzir, Fotos 4.13 e 4.14, e as restritas (soim, roedores) — que utilizam um tipo de ambiente com condições específicas de habitat.



Fotos 4.13 e 4.14: Espécies de aves muito comuns na área, *Columbina minuta* (rolinha) e *Pitangus sulphuratus* (bem-ti-vi).

Em relação ao hábito alimentar da fauna presente, observam-se espécies granívoras (que se alimentam de grãos); entomófagas (que se alimentam de insetos); onívoras (ampla variação alimentar); detritívoras (que se alimentam de matéria ex-viva); carnívoras (que se alimentam de animais vertebrados e invertebrados); frugívoras (que se alimentam de

frutos); coprófagas (alimentam-se de excrementos); piscívoras (que se alimentam de peixes).

Os organismos são essenciais nos processos dinâmicos que ocorrem no solo. Para a decomposição de certos grupos de vegetais, atuam microorganismos específicos, visto que estes são exigentes quanto a sua nutrição. Cada espécie vegetal absorve elementos distintos do solo e são mais ou menos exigentes quanto às condições ambientais.

Nos ambientes aquáticos (planície fluvial do Rio Jaguaribe), partículas fecais e fragmentos de plantas mortas e de restos animais, derivados do plâncton ou das plantas e animais bentônicos, assentam-se no fundo e misturam-se às partículas minerais. Este material depositado é uma fonte de alimento para diversos animais. Alguns destes detritívoros digerem a própria matéria orgânica, outros seres se alimentam de bactérias que se encontram no material depositado. Os animais que nadam ou rastejam são geralmente predadores. Os mais lentos podem ser saprófagos ou herbívoros. Caracóis, pequenos artrópodes, larvas de mosquitos, cobras d'água, peixes, alimentam-se destas e/ou nestas plantas. As aves que dependem deste ambiente dão continuidade à cadeia trófica, que é a alma do ecossistema, constituída por uma seqüência de indivíduos que se alimentam uns dos outros e são distinguidos em autótrofos e heterótrofos.

Do aspecto ecológico, não somente a qualidade de vida como a quantidade de alimento é decisiva sobre a longevidade, a velocidade de crescimento e a fecundidade de várias espécies. Entre os mosquitos, os machos são vegetarianos, enquanto as fêmeas são hematófagas porque necessitam de proteínas para procriar. A maior parte das larvas de insetos se alimenta de outros insetos. Diretamente ligada à vida aquática encontram-se pequenas borboletas que põem seus ovos nas águas, fixando-os nos caules submersos dos vegetais, e ali as lagartas se desenvolvem e, posteriormente, atingem a vida adulta. Certos himenópteros mergulham, abrem os ovos de outros insetos aquáticos e neles introduzem seus próprios ovos. As criaturas aquáticas servem de pasto aos peixes pequenos e grandes.

Na extremidade da cadeia trófica se encontram os biorredutores, decompositores ou microconsumidores que decompõem as substâncias complexas da matéria ex-viva,

absorvendo produtos de decomposição e liberando substâncias minerais aproveitáveis pelos produtores.

Uma perspectiva de ecossistema sobre as comunidades coloca as espécies em grupos funcionais, cujos membros ocupam posições tróficas semelhantes. Dessa forma, as plantas ficam todas agrupadas como produtores, todos os herbívoros compartilham o rótulo de herbívoros e assim por diante. Uma perspectiva de rede alimentar, por outro lado, embora baseado em relações funcionais, realça as conexões entre as populações e reconhece, como exemplo, que nem todos os herbívoros consomem todos os produtores.

Segundo Paine, ocorre função crucial de predadores-chave na manutenção da estrutura da comunidade. A ausência de um peixe herbívoro permite que um pequeno número de algas competitivamente superior domine o sistema, expulsando muitas espécies efêmeras ou resistentes à pastagem. Portanto, predadores e herbívoros podem manipular relações competitivas entre espécies nos níveis tróficos mais baixos (consumidor primário e secundário), e assim controlar a estrutura da comunidade. A complexidade ambiental e a alta diversidade de organismos são características que ocorrem principalmente em ecossistemas tropicais, sejam terrestres ou aquáticos. Desta forma, verifica-se a importância de manter o ambiente sobre equilíbrio ecológico.

Entre as relações ecológicas, observam-se o parasitismo e o mutualismo. O primeiro destrói logo a presa, enquanto o segundo pode não matá-la logo, mas se alimenta continuamente de seu hospedeiro. Geralmente, o predador é maior do que a presa, o que dificilmente acontece com o parasita em comparação ao hospedeiro. Os predadores de pequeno porte (como exemplo insetos) são mais eficientes que os predadores grandes, não somente devido serem mais numerosos em razão do nível trófico em que estão localizados como também pela perfeição da técnica e habilidade de caça.

Existem habitats transicionais entre a terra e a água que são colonizados tanto pelos animais terrestres como pelos animais aquáticos (margem da gamboa e mangues) o que favorece a alta diversidade faunística.

De maneira geral, a maioria das espécies de peixes apresenta ampla variedade de tipos alimentares em suas dietas. Plasticidade está relacionada principalmente com a disponibilidade desses alimentos no ambiente.

A flexibilidade na dieta dos onívoros (amplo espectro alimentar) e a estratificação espacial entre os jovens e adultos dos grandes piscívoros devem contribuir para extensiva ocorrência destes grupos tróficos.

Sob mudanças de condições do suprimento alimentar, um especialista pode se tornar um generalista se a fonte alimentar específica diminuir, no entanto, como é o caso das espécies iliófagas, altamente especializadas em alimentos de difícil digestão e baixo valor nutritivo, uma readaptação pode não ser possível.

Entre os animais que ocupam os patamares tróficos mais elevados na área de influência do empreendimento, a avifauna é o grupo de maior contingente populacional, embora na área do Rio Jaguaribe a fauna não seja tão abundante.

As algas e plantas produzem seu alimento a partir de matérias inorgânicas, são os organismos autotróficos. Os animais e a maioria dos microorganismos que obtêm sua energia e a maioria de seus nutrientes consumindo plantas e animais são chamados heterotróficos. Os papéis duais das formas de vida, como produtores e consumidores de alimentos, possibilita que a energia flua e os nutrientes circulem.

Observa-se, na área, que as lianas utilizam a vegetação ciliar como suporte e, em alguns casos, chegam a matar as espécies pioneiras e secundárias iniciais, tendo em vista que as mesmas não são adaptadas a pouca luz. Os cupinzais, *Termes devastans* (cupim), sobre o tronco das carnaúbas, demonstram um caráter importante destas plantas. Nos cupinzais abandonados, segundo informação dos moradores, os periquitos colocam seus ovos e criam sua ninhada, bem como abelhas *Melipona pai/ida* (cupira).

Como exemplos nítidos da biocenose na área de influência do empreendimento, ainda devem ser ressaltados os tópicos seguintes:

- Os urubus, que se alimentam de matéria em decomposição, ocupam principalmente a mata de caatinga e rodovias que dão acesso à área.

- Campos antrópicos podem ser benéficos, fornecendo abrigo e alimentação para algumas espécies da fauna nativa, porém, inversamente, também podem se constituir em agentes de eliminação de outras espécies de fauna e de elementos da flora nativa.
- Os anuns brancos (*Guira guira*) se alimentam de insetos carrapatos que parasitam o gado, catando-os diretamente na pele do animal, e comem também insetos, especialmente gafanhotos escondidos na vegetação (Foto 4.15).



Foto 4.15: Presença de anum branco (*Guira guira*) na área do empreendimento da Fazenda Campo Novo.

- Raízes de certas plantas secretam substâncias tóxicas que eliminam muitos outros vegetais (antibiose), por exemplo, a *Mimosa caesalpiniiifolia* (sabiá) e a mangueira (*Mangífera indica*).
- Comunidades distintas coexistem e dependem umas das outras na medida que o tráfego de energia, a produção, a transformação e o consumo de matéria orgânica estabelecem relações entre elas.
- As espécies apresentam necessidades e comportamentos distintos, o que corresponde a maior ou menor rapidez de recuperação populacional após um período de condições adversas.

- As aves atuam como consumidores e como fertilizadores, pois sua biomassa é geralmente expressiva e a quantidade de fezes, em decorrência, também é significativa. São eficientes predadores de peixes, de crustáceos e de insetos, e transportam nas suas penas sementes, esporos e microcrustáceos, atuando como agente de dispersão desses organismos.

Nas observações e diagnóstico dos ambientes da área em estudo destacam-se áreas conservadas de Tabuleiro Litorâneo que abriga uma grande diversidade de espécies de animais silvestres.

Entre os vertebrados, as aves e os morcegos desempenham importante papel na manutenção dos ambientes terrestres. De acordo com o seu hábito alimentar, esses animais contribuem para a polinização das flores através do transporte de pólen, como fazem os beija-flores (*Glaucis hirsuta*), realizando um papel importante na demografia das populações de plantas e na dinâmica e estrutura das comunidades vegetais. Aves como gaviões são excelentes controladores naturais de pequenos roedores, podendo numa só noite capturar vários camundongos. Os urubus, como o *Coragyps atratus*, são de grande importância na reciclagem do lixo orgânico, alimentando-se de animais mortos. O guaxinim alimenta-se de caranguejos, peixes e outros animais que vivem no Rio Jaguaribe.

A interação entre a fauna e a vegetação ciliar ou aquática é um exemplo de interdependência entre flora e fauna, pois os crustáceos, moluscos e peixes encontram um ambiente favorável, rico em alimento.

4.3 MEIO ANTRÓPICO

4.3.1 SINOPSE SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

A cidade de Jaguaribe apresenta uma população de 36.493 habitantes, o que corresponde a uma densidade de 19,4 hab/km², segundo dados do IBGE-2009, onde 63,73% residem na zona urbana e 36,27% reside na zona rural. Será caracterizada quanto aos seus aspectos socioeconômicos, uma vez que, por se encontrar mais próxima da área do empreendimento, sobre ela serão potencialmente refletidos os efeitos benéficos e

adversos do empreendimento, o que resultará em mudanças no perfil social e econômico local.

4.3.1.1 INFRA-ESTRUTURA SOCIAL

4.3.1.1.1 EDUCAÇÃO

A cidade de Jaguaribe conta com aproximadamente 11.325 professores, onde 16,19% trabalham em escolas estaduais, 67,63% em escolas municipais e 16,19% em escolas particulares. A taxa de escolarização líquida a nível fundamental é de 91,17% e a nível médio é de 49,24%. As escolas particulares e estaduais contam com bibliotecas e laboratórios de informática, já as escolas municipais contam apenas com bibliotecas, não havendo laboratórios de informática para os alunos utilizarem em seus estudos.

Constatou-se que no município de Jaguaribe há 5 escolas estaduais, 77 escolas municipais e 6 particular. O índice de aprovação em escolas públicas do município e do estado no ensino fundamental é de 82,4% e 87%, respectivamente; de reprovação, 13,7% e 9,5%, e de abandono, 3,9 e 3,6%, respectivamente. Quanto ao ensino médio, os índices de aprovação, reprovação e abandono em escolas públicas do município e do estado foram, respectivamente, 90,4% e 79,8%, 3,3% e 7,1%, e 6,3% e 13,1%, (IPECE, 2009). Os programas de governo que incentivam os alunos a frequentar a escola têm contribuído para reduzir o abandono e a desistência ao longo dos anos.

4.3.1.1.2 SAÚDE

Atualmente, o município de Jaguaribe conta com 12 unidades de saúde ligada ao SUS, 1 Hospital Geral, 1 unidade de vigilância sanitária e 9 Centros de Saúde/Unidade Básica de Saúde. Vale ressaltar que na cidade de Jaguaribe existe o Hospital Geral com atendimento público e gratuito. Entre os profissionais de saúde a cidade conta com um total de 243 entre, 32 médicos, 20 dentistas, 16 enfermeiros, 13 profissionais á nível superior, 75 agentes comunitários de saúde e 87 profissionais de saúde a nível médio. Foi constatado que as doenças mais comuns são: viroses, verminoses, diarreia, diabete e hipertensão. Em 2009 foram constatados 4 casos de AIDS, 2: de dengue, 2 de hanseníase, 2 de leptospirose, 4 de meningite e 9 de tuberculose, (IPECE-2009). Para minimizar estes

problemas de saúde a Prefeitura Municipal implantou o Programa Saúde da Família, que atende as pessoas em suas casas, orientando e ressaltando a importância da prevenção e diagnosticando as doenças que podem ser tratadas em casa.

4.3.1.1.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO

O abastecimento de água no município é prestado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, com uma rede de distribuição de 39.695 m. Verificou-se que a taxa de cobertura d'água urbana corresponde a 98,68%, beneficiando praticamente toda a população do município. Atualmente o município não conta com nenhum tratamento de efluentes, o que resulta em um despejo direto dos esgotos em corpos hídricos e em ênfase o Rio Jaguaribe que abastece o açude público castanhão, que é o principal reservatório de abastecimento público do Estado do Ceará. O governo municipal tem atualmente um projeto para o tratamento desses efluentes gerados, que é a construção de uma lagoa de estabilização.

A falta de saneamento básico é um dos principais problemas do município, pois de acordo com o IPECE-2009, constatou-se que a taxa de cobertura urbana de esgoto corresponde a 0%, o que contribui para o surgimento de doenças infecciosas e parasitárias, especialmente para as crianças, que são consideradas mais susceptíveis.

4.3.1.1.4 ENERGIA ELÉTRICA

No município de Jaguaribe, 12.742 consumidores são beneficiados com energia elétrica da Companhia Energética do Ceará, COELCE, sendo a maior parte dos consumidores residencial, 9.620, correspondendo a 75,50% do total de consumidores do município, 30 industrial, 679 comercial, 2.197 rural, 214 público e 2 próprio; o consumo é de aproximadamente 21.381 mwh (Fonte: Companhia Energética do Ceará).

4.3.1.1.5 Lixo

Os resíduos sólidos é atualmente um dos grandes problemas de Jaguaribe, visto que esses não recebem um tratamento adequado, são colocados em lixões o que provoca uma degradação ambiental e oferece riscos a saúde da população. Existe também um aterro

controlado, porém, este não é aceito pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, pois não oferece tratamento adequado para os resíduos sólidos.

4.3.1.1.6 COMUNICAÇÃO

A população de Jaguaribe dispõe dos seguintes meios de comunicação:

- Unidades de atendimento da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – EBCT, contando com agência convencional e agências de correio satélites, postos de correio, postos de vendas de produtos e caixas de coleta.
- Terminais telefônicos sob a responsabilidade da Telemar
- Telefones públicos
- Sistemas privados (Celulares e telefones fixos)
- 2 emissoras de rádio de ondas médias (AM), 4 de frequências moduladas (FM)
- 2 Jornais diários e 1 jornal semanal

4.3.1.1.7 ECONOMIA

O Produto Interno Bruto – PIB do município, a preço de mercado corrente, alcançou R\$ 138.845,00 em 2006, apresentando um crescimento significativo em relação aos anos anteriores. Quanto ao PIB per capita, o município chegou a R\$ 3.749,00. A percentagem do PIB por setor corresponde a 23,43% para a agropecuária, 12,64% para a indústria e 63,93% para serviços.

Estudos realizados pelo Banco do Nordeste mostraram que a vocação econômica da cidade esta relacionada às seguintes atividades: agricultura, agroindústria, indústria de transformação e a pecuária.

O principal produto agrícola do município é o arroz, com rendimento médio entre os melhores no Estado. A produção de feijão e milho também tem destaque na agricultura de Jaguaribe. No extrativismo vegetal, destacam-se a semente de oiticica, a castanha de caju, o carvão vegetal, a lenha e a madeira de tora. A pecuária é praticada no município com destaque para a avicultura, o gado bovino e suíno. Jaguaribe tem mais de 40 mil cabeças de gado leiteiro. Por dia, são produzidos 60 mil litros de leite, 90% são transformados em

queijo, que transforma a economia da região. Destaca-se, também, a produção de mel de abelha.

No setor industrial, o destaque é a indústria de transformação, que trabalha com o beneficiamento dos principais produtos agrícolas (arroz e algodão), além da fabricação de produtos alimentares, a de vestuário, calçados, artefatos de tecidos, couros e peles, a de produtos minerais não metálicos e a de mobiliário.

4.3.1.1.8 SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTES

O município de Jaguaribe possui 506,20 Km de extensão de rede rodoviária, dos quais 396,00 Km são de rodovia municipal e 110,20 Km de rodovia estadual. A maior parte das estradas que interligam a sede do município aos distritos é asfaltada, estando em bom estado de conservação.

O principal acesso da capital até Jaguaribe é através da BR 116, e de Jaguaribe até a fazenda Campo Novo é através de estradas carroçais. O período chuvoso em dias de chuvas mais intensas faz com que os rios transbordem e alaguem as estradas de acesso da fazenda, principalmente as passagens molhadas, como consequência, têm-se a interrupção temporária dessas estradas de acesso.

4.3.1.1.9 GERAÇÃO DE EMPREGOS DIRETOS

A empresa é vista como alternativa para geração de emprego e renda na comunidade, pois a previsão é gerar o equivalente a 80 empregos diretos e 160 empregos indiretos, o que supera a mão-de-obra disponível na comunidade.

4.3.2 MEIO SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

4.3.2.1 HISTÓRICO E LIMITES DE DIVISÃO ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE

A história do município vem do início do século XVIII, quando Fonseca Ferreira requereu a terra e construiu a Casa Forte. Os registros do requerimento são de 1708. Anos depois, o proprietário doou a dita terra ao seu genro, Coronel Cabral de Vasconcelos, que vendeu ao Padre Domingos Dias da Silveira. Posteriormente, a área foi a leilão, sendo arrematada pelo Padre João Martins de Melo que, por escrita de 25 de maio de 1786, doou a Francisco

Eduardo Paes de Melo, para seu patrimônio de ordenação. Após a morte de Padre Eduardo Paes, o Sítio Jaguaribe–Mirim ficou dividido em 14 credores por despachos do ouvidor Antônio Manuel Galvão, de 9 de janeiro de 1813.

No início do século XVIII, Antônio Gonçalves de Araújo estabeleceu o Sítio Santo Antônio da Boa Vista. Em 1773, foi construída uma Capela sob a invocação de Santo Antônio de Pádua, doada ao patrimônio da freguesia pelos filhos do Capitão Antônio Gonçalves e sua mulher.

A Lei Nº 1.121, de 8 de novembro de 1864, determina pertencer a Jaguaribe–Mirim a Freguesia da Boa Vista, sendo transferida para a sede do município após 11 anos e 8 meses.

Desde o início até os dias atuais, 18 padres atenderam a paróquia de Jaguaribe, sendo o primeiro Padre Theodulfo Franco Pinto Bandeira e o atual, Padre Mauro Monteiro da Silva, que desenvolve seu trabalho nesta paróquia a mais de 37 anos.

A padroeira é Nossa Senhora da Purificação ou Candeias, celebrada com uma festa religiosa no período de 23 de janeiro a 2 de fevereiro.

Além da Matriz, a paróquia de Jaguaribe é formada pelas seguintes capelas: São Vicente de Paulo, São Miguel Arcanjo, Nosso Senhora da Conceição, São José, Santo Antônio de Pádua, Nossa Senhora Auxiliadora, São Francisco de Assis, Santa Luiza, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, São José, Nossa Senhora de Fátima, Nossa Senhora Aparecida, Santa Paulina e São Sebastião.

Há outra matriz localizada no Distrito de Feiticeiro, que tem Santa Teresinha como padroeira. A Igreja teve a sua construção iniciada após o término da obra do Açude Joaquim Távora, também conhecido como Açude Feiticeiro, no período da seca de 1932, quando o lugar passou a ter um maior número de moradores.

A obra foi concluída em 1936. A matriz é composta das seguintes filiais: Santa Ana, São José, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora da Conceição, São Francisco, Senhor do Bonfim e São Francisco.

O município foi criado por resolução do Conselho Provincial, de 6 de maio de 1833, primitivamente como Riacho de Sangue, que seria transferido para Cachoeira(1850) e voltando para Jaguaribe-Mirim (1864) com o território desmembrado de Icó. Nessa época, governava a Província do Ceará o Tenente José Mariano de Albuquerque Cavalcante e D. Pedro II.

A Lei Nº 1476, de 3 de dezembro de 1872, criou a Comarca de Jaguaribe–Mirim compreendendo os termos jurídicos de Jaguaribe–Mirim, Cachoeira e Pereiro.

Pelo Decreto Estadual Nº 69, de 9 de julho de 1892, a Comarca de Jaguaribe–Mirim teve a sua sede transferida para a Vila de Benjamim Constant (Maria Pereira, hoje, Mombaça) recebendo esta denominação.

Em 1893, a Comarca retornou a Jaguaribe–Mirim pelo Artigo 22 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição do Estado, de 23 de junho de 1947. A Comarca de Jaguaribe – Mirim, passou a ser constituída somente no seu próprio termo, ficando classificada como Comarca de 2ª Estância de acordo com a Lei Nº 213, de 9 de junho de 1948, atualmente em vigor.

Divisões Administrativas:

O município está dividido nos seguintes distritos: Sede, Mapuá, Nova Floresta, Feiticeiro e Aquinópolis.

Municípios limítrofes:

Norte: Jaguaretama e Jaguaribara

Leste: Pereiro

Sul: Icó

Oeste: Solonópole

4.3.2.2 POPULAÇÃO

O censo demográfico 2009 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE identificou uma população de 36.493 habitantes no Município de Jaguaribe. De acordo com os dados do IBGE, a população urbana de Jaguaribe no ano de 2000 era de aproximadamente 21.051 e a população rural era de aproximadamente 14.011, verificou-

se que no ano de 2007 a população urbana aumentou para 22.455 habitantes, ou seja, teve um aumento de 6,25% e a população rural diminuiu para 12.782 habitantes, ou seja, teve uma diminuição de 8,77%.

A urbanização dos municípios é uma situação verificada em quase todo o Ceará, a partir dos anos 80.

Os principais motivos que fazem com que grandes quantidades de habitantes saiam da zona rural para as grandes cidades são: busca de empregos com boa remuneração, mecanização da produção rural, fuga de desastres naturais (secas, enchentes, etc), qualidade de ensino e necessidade de infra-estrutura e serviços (hospitais, transportes, educação, etc). O êxodo rural provoca, na maioria das vezes, problemas sociais. Cidades que recebem grande quantidade de migrantes, muitas vezes, não estão preparadas para tal fenômeno. Os empregos não são suficientes e muitos migrantes partem para o mercado de trabalho informal e passam a residir em habitações sem boas condições (favelas, cortiços, etc).

Além do desemprego, o êxodo rural descontrolado causa outros problemas nas grandes cidades. Ele aumenta em grandes proporções a população nos bairros de periferia das grandes cidades. Como são bairros carentes de hospitais e escolas, as populações destes locais acabam sofrendo com o atendimento destes serviços. Escolas com excesso de alunos por sala de aula e hospitais superlotados são as consequências deste fato.

Os municípios rurais também acabam sendo afetados pelo êxodo rural. Com a diminuição da população local, diminui a arrecadação de impostos, a produção agrícola decresce e muitos municípios acabam entrando em crise. Há casos de municípios que deixam de existir quando todos os habitantes deixam a região.

4.3.2.3 INFRA-ESTRUTURA FÍSICA

4.3.2.3.1 HABITAÇÃO

O número de domicílios na zona urbana cresceu bastante devido uma procura da população rural por melhores condições de vida, uma vez que na cidade tem-se com maior facilidade assistência médica e educacional.

Quadro 4.2: Domicílios do município de Jaguaribe-CE.

DOMICÍLIOS DO MUNICÍPIO (IPECE - 2000)	
Situação de domicílios	N.º de domicílios
Total	8.449
Urbana	5.216
Rural	3.233

Fonte: IBGE/IPECE

4.3.2.3.2 ENERGIA ELÉTRICA

O consumo total de energia elétrica no município foi de 21.381 mwh em 2009, segundo a Companhia Energética do Ceará – COELCE, responsável pelo seu fornecimento. A maior parte dos consumidores é residencial, correspondendo a 75,50% do total de consumidores do município.

4.3.2.3.3 ESTRUTURA FUNDIÁRIA

O município conta com uma área de 61.815,20 ha. Predominam os minifúndios e outros não classificados que constituem 77,75% dos imóveis. Estes detêm 31,89% da área total ocupada pelos imóveis rurais, enquanto que as 329 pequenas propriedades detêm 39,69% da área total; os estabelecimentos classificados como de média propriedade, num total de 59 imóveis, detêm 24,66%, e as grandes propriedades, que somam 3 estabelecimentos, detêm 3,75% da área total ocupada pelos imóveis rurais. Observa-se que não há concentração de terras nas grandes propriedades, entretanto, mais da metade das pequenas, médias e grandes propriedades não são produtivas.

4.3.2.3.4 FINANÇAS PÚBLICAS 2008

Receitas orçamentárias realizadas – Correntes 36.636.143,34 Reais

Despesas orçamentárias realizadas – Correntes 30.197.020,87 Reais

Valor do Fundo de Participação dos Municípios - FPM 12.797.548,86 Reais.

4.3.2.3.5 PRODUTO INTERNO BRUTO – 2007

As informações relacionadas ao Produto Interno Bruto do município de Jaguaribe encontram-se no quadro abaixo.

Quadro 4.3: Dados referentes ao PIB do município de Jaguaribe-CE.

Discriminação	Município	Estado
PIB a preços de mercado (R\$ mil)	150.154	50.331.383
PIB <i>per capita</i> (R\$ 1,00)	4.261	6.149
PIB por setor (%)		
Agropecuária	21,0	6,2
Indústria	14,7	23,6
Serviços	64,3	70,2

FONTE: IPECE - 2007

4.4 ZONEAMENTO AMBIENTAL

O zoneamento ambiental funciona principalmente como instrumento de planejamento territorial com vistas ao desenvolvimento sustentável, e tem como premissas o levantamento planialtimétrico da área do estudo, o projeto básico do empreendimento e o levantamento de campo para caracterização ambiental da área do empreendimento.

O Mapa de Zoneamento Ambiental foi confeccionado a partir do conhecimento dos elementos físicos e bióticos, o qual apresenta a compartimentação da área segundo os parâmetros ambientais atualmente levantados.

O zoneamento ambiental apresenta uma compartimentação elaborada a partir da individualização das propriedades abióticas e bióticas, contextualizando-as espacialmente.

O Mapa de Zoneamento Ambiental Local, segue em anexo, relativo à área de influência direta do empreendimento, traz em seu bojo as principais unidades locais e elementos sistêmicos conhecidos e individualizados para a área, mesmo que nessa escala de detalhe sejam diferenciados elementos em relação às condições regionais.

Foram utilizadas as seguintes convenções na planta de zoneamento (em anexo) para caracterização dos solos:

AP1 – Área em operação: predominam solos argilosos avermelhados, Bruno Não Cálcicos e caatinga hiperxerófito, antiga área de arroz irrigada.

AP2 – Área do novo projeto: predomina solo planossolo, vegetação de pastagem degradada, antiga área de arroz irrigada.

AR1 – Área remanescente: predomina Planossolo, vegetação de caatinga hiperxerófitas.

AR2 – Área remanescente: predomina solo aluvião, vegetação pastagem e capoeira.

ARL – Área de Reserva Legal: predomina Planossolo, caatinga hiperxerófitas conservada.

APP- Área de Preservação Permanente: predomina solo de Aluvião, vegetação mata ciliar.

APD – Área de Piscicultura Desativada: predomina Planossolo argiloso.