

## 7. Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental retrata a atual qualidade ambiental da área de abrangência dos estudos, indicando as características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios: físico, biótico e socioeconômico. Trata-se da explanação da condição de qualidade de um sistema ambiental ou de uma área, a partir do estudo das interações e da dinâmica de seus componentes, quer relacionado aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores sócio-econômicos.

Segundo a Resolução do CONAMA nº 001/86, o diagnóstico ambiental deve apresentar:

*“Uma completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto”.*

### 7.1. Meio Físico

A análise do meio abiótico abrange o subsolo, as águas, o ar e o clima, enfatizando os recursos minerais, a topografia, os tipos e características do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico e as correntes atmosféricas. O sistema físico pode ser modificado por processos naturais tais como inundações, tremores de terra, etc. ou pela ação antrópica. Assim, antes de uma intervenção humana, as possíveis modificações devem ser avaliadas para a adoção de medidas de controle.

#### 7.1.1. Climatologia

No nordeste brasileiro o regime climático, notadamente nas baixas latitudes, onde se situa o município de Quixeré, é regularizado principalmente por dois sistemas de tempo sinóticos, que são a zona de convergência intertropical, e vórtices ciclônicos em altos níveis, ambos geradores da pluviometria, que é o elemento mais destacado no dimensionamento climático. Segundo o IPECE (2016) no Quadro 7.1, o clima no município de Quixeré tem como características as temperaturas que variam, em média, de 26 °C a 28 °C, e a precipitação de chuvas em torno dos 857,7 mm anuais.

Quadro 7.1 - Aspectos Climáticos

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura média (°C)	Período chuvoso
Tropical quente semi-árido	857,7	26° a 28°	Fevereiro a abril

Fonte: IPECE, 2016.

A zona de convergência intertropical representa o sistema de tempo mais importante na época de máximo de chuvas, pois esse sistema oscila meridionalmente, atingindo sua posição máxima ao sul do hemisfério sul nos meses de março e abril, e exercendo influência até as proximidades do paralelo 10° sul. A formação de chuvas pela zona de convergência intertropical se dá pela convergência dos ventos alísios do hemisfério sul e do hemisfério norte, ao longo do equador térmico da Terra.

Atualmente, se concebe que o deslocamento da zona de convergência está relacionado diretamente com a temperatura das águas do Oceano Atlântico e se posiciona onde as águas se encontram mais quentes, mas também pode ser relacionado indiretamente com todos os grandes elementos oceânicos e atmosféricos no âmbito global, tais como: o fenômeno 'El Niño no oceano Pacífico ou o degelo irregular das calotas polares, este por sua vez, em consequência dos efeitos diretos da queima de combustíveis fósseis, proporcionado pelo que se designou de efeito estufa.

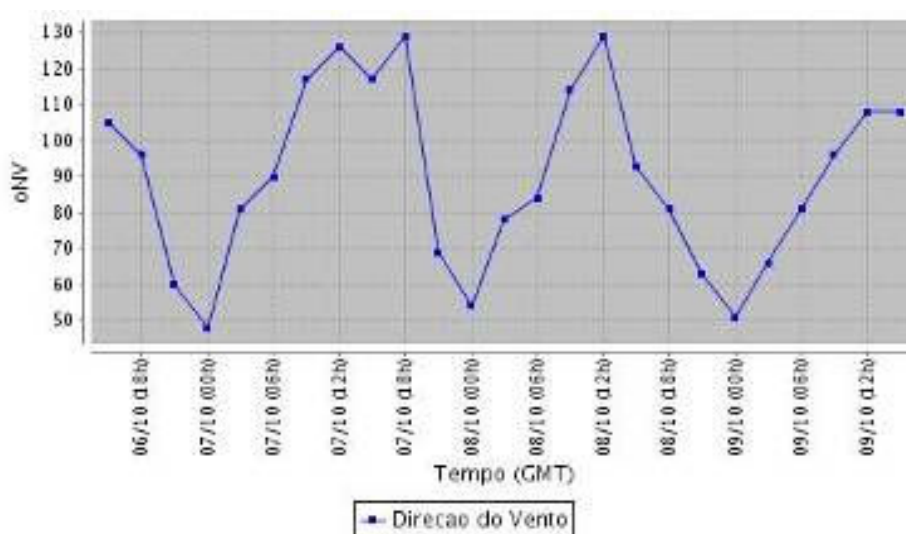
O Estado do Ceará exibe grandes variações nos parâmetros medidos; seja em sua distribuição temporal ou espacial, assim, poderá haver em sua plenitude uma maior participação dos acidentes orográficos na diferenciação climática, e é comum observar-se serras úmidas em meio ao semi-árido, com variações superiores a 100% entre uma e outra situação.

O clima da região, na qual esta inserida a **Mineração de Calcário Polimix** pertence ao domínio do clima semi-árido, predominante no Nordeste brasileiro, e marcado pela existência de dois períodos definidos: um seco, longo e um úmido, curto e irregular. Notando-se ainda que a irregularidade da estação chuvosa ocorre no espaço e no tempo, podendo mesmo atingir o extremo, isto é, não ocorrerem às precipitações, quando naturalmente há o prolongamento do período seco por mais de oito meses que é, em média, o seu período de duração e, em permanecendo a estiagem por mais de um ano, caracteriza-se, então, a denominada 'seca'.

#### 7.1.1.1. Ventos

O regime de ventos do Estado do Ceará sofre uma boa influência dos ventos alísios, os quais fazem parte da circulação global. No segundo semestre do ano, os ventos alísios são mais intensos no estado. De acordo com a Plataforma de Coleta de Dados do INPE/CPTEC, atualizada em 09/10/2016, a direção média dos ventos para região de Quixeré está em torno dos 108° NV, ou seja, ventos que sopram de sudeste para noroeste. Segundo o Gráfico 7.1, a direção do vento variou entre direções abaixo de 50° NV e 130° NV, em um curto período de 03 (três) dias.

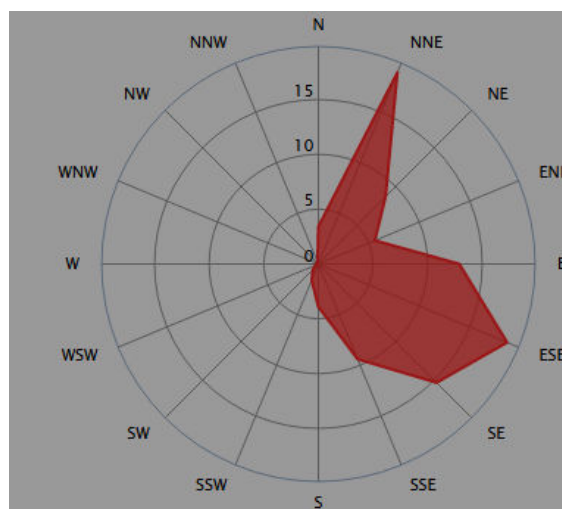
Gráfico 7.1 - Direção do Vento no Período de 06/10 a 09/10/2016



Fonte: INPE, 2016.

Em consulta a um "site" especializado em clima voltado aos esportes, windsurfing, o município com banco de dados sobre o vento mais próximo a área de interesse é Dixpt-Rosado no estado vizinho, Rio Grande do Norte, no qual obteve-se as seguintes informações que auxiliaram compreender os ventos para Chapada do Apodi na ilustração da Figura 7.1 e da Figura 7.2.

Figura 7.1 – Rosa dos Ventos da Distribuição do Vento



Fonte: windsurfing, 2016.

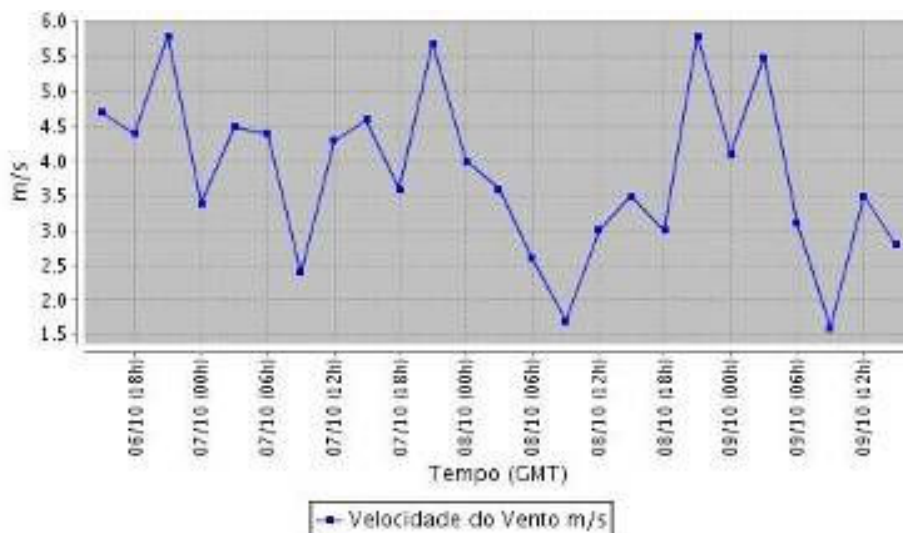
Figura 7.2 – Resumo das Características dos Ventos que sopram para Chapada do Apodi

Mês do ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direção dominante do vento	↗	↖	↗	↗	↖	↖	↗	↗	↖	↗	↗	↗	↗
Probabilidade de vento >= 4 Beaufort (%)	35	25	21	17	12	9	11	17	28	45	50	48	26
Velocidade média do vento (kts)	10	9	8	7	7	7	8	9	10	11	12	12	9
Temp. média do ar. (°C)	33	32	33	32	33	32	32	33	33	33	33	33	32

Fonte: windsurfing, 2016.

Os valores de velocidade dos ventos que sopram na região de Quixeré são de maneira geral e ao longo do ano, ventos do tipo brisa leve (2 a 3,1 m/s), pois a média considerada foi de 2,8 m/s (ver Gráfico 7.2). O valor das velocidades registrada em apenas 03 (três) dias mostrou resultados entre 1,5 m/s alcançando quase 6 m/s, o que seria este último, considerado vento do tipo moderado, segundo a Escala do Vento de Beaufort.

Gráfico 7.2 - Velocidade do Vento no Período de 06/10 a 09/10/2016



Fonte: INPE, 2016.

As direções dos ventos e o componente de sua velocidade indicam a condição de dissipação de particulados e poeiras emitidos na atividade mineira, cuja cura deve incluir a comunidade de Bonsucesso nos meses de fevereiro, maio e junho, dissipando os demias para norte ou sul, na ausência de aglomerados urbanos. A direção de dissipação não indica que as poeiras possam alcançar a comunidade citada, pois esse alcance depende da potência destas correntes eólicas, sendo que no primeiro semestre do ano elas são menos intensas considerando a maior nebulosidade e presença de nuvens. Isso é compatível com a análise de velocidade dos ventos que aumenta quando sopram de norte para sul, como bem se visualizou nas ilustrações.

#### 7.1.1.2. Regime de Chuvas

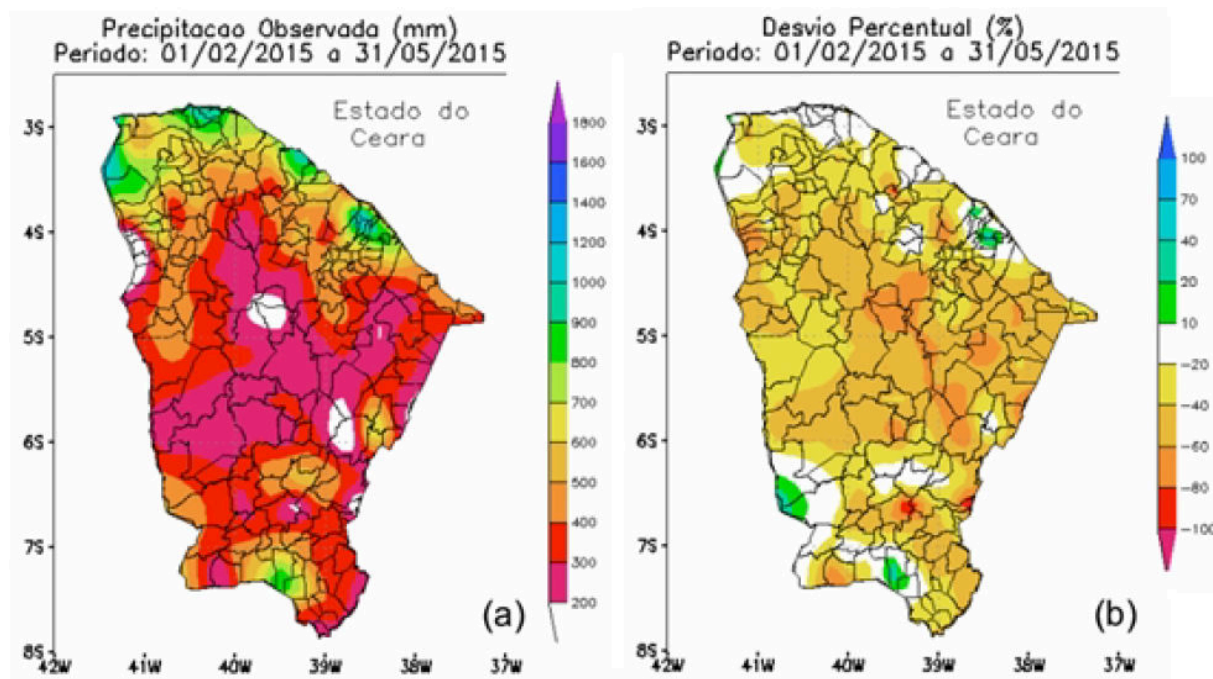
Os dados pluviométricos foram extraídos do banco de dados da FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos), que consiste de uma série obtida entre os anos de 1981 a 2015, denotando o comportamento climático contemporâneo.

De acordo com a divulgação de análises das chuvas realizada no ano de 2015 pela FUNCEME, constata-se que o período compreendido entre os meses de janeiro a maio mostra que em todas as microrregiões, a chuva acumulada no período, mostra que o estado do **Ceará teve déficit de 30,1% nas chuvas entre fevereiro e maio.**

Com distribuição espacial irregular, as chuvas entre fevereiro e maio de 2015 no Ceará ficaram abaixo da média histórica do período, contribuindo para o agravamento do atual ciclo de estiagem no Estado, iniciado em 2012. O déficit de precipitações ficou em 30,1%, ou seja, choveu 424,7mm enquanto a média para o quadrimestre é de 607,4mm (FUNCEME, 2015).

Como mostra na Figura 7.3, a região Jaguaribana foi a macrorregião mais afetada, com desvio percentual de - 42,0%.

Figura 7.3 - Chuva Observada e Desvio Percentual



Fonte: FUNCEME, 2015.

O município de Jaguaretama, município que dista aproximadamente 105 km em linha reta de Quixeré, foi o que apresentou o menor total acumulado de precipitação entre fevereiro a maio, com apenas 180,2 mm, o que equivale a 69,4% em relação à normal climatológica do município para o período.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), principal sistema indutor de chuvas no setor norte do Nordeste, teve seu posicionamento prejudicado pelas condições do oceano Atlântico tropical que se mantiveram, na maior parte do primeiro semestre de 2015, em um padrão de neutralidade no campo de Temperatura da Superfície do Mar (TSM).

As médias mensais e soma totais anuais indicados no Quadro 7.2 referem-se a um período compreendido entre os anos de 1981 e 2015 e foram consolidadas e apresentadas em sua forma comparativa nos Gráficos 7.3 e 7.4, muito embora muitos dos meses não apresentem dados.

Quadro 7.2 - Médias Mensais e Somas Totais Anuais no Período de 1981 a 2015 (35 anos)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	MÉDIA
<b>JAN</b>	39	32,3	0	8	157,8	116	20	28	63	0	46,41
<b>FEV</b>	60	68,6	125	43,2	347,6	186	77	118,6	32	131	118,9
<b>MAR</b>	314,4	89,8	102	195,9	226,8	461	227,2	238,2	158,6	77,4	209,13
<b>ABR</b>	28	165	35	342,3	391,4	267	92	238,4	381,8	59	199,99
<b>MAI</b>	22	50,2	15,5	192,6	230,6	88,2	12	141,8	106	129,6	98,85
<b>JUN</b>	22	23,5	0	61	175	120,9	115	104	21	26,6	66,9
<b>JUL</b>	0	26	0	16	0	30,8	16,2	19,4	15,6	0	12,4
<b>AGO</b>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
<b>SET</b>	0	4	0	0	0	0	0	14	0	0	1,8

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	MÉDIA
OUT	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8
NOV	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
DEZ	27,3	0	22,4	0	51,8	4	0	32	70,8	0	20,83
SOMA	520,7	483,4	299,9	859	1581	1273,9	559,4	934,4	848,8	423,6	

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	MÉDIA
JAN	72	175	24	99	22	74	18	98	127,3	186,4	89,57
FEV	64,2	192	48	155	80	86	43	34	16,6	176,2	89,5
MAR	143	118	70	198	119	203	197	175	118,6	89	143,06
ABR	71	62,9	53	168	235	229	105	21	78,2	202,6	122,57
MAI	120	5	13	29	135	23	120	16	64	83,4	60,84
JUN	14	16	8	120	86	0	0	0	14,2	32	29,02
JUL	0	1,6	10	0	35	25	0	9,4	0	0	8,1
AGO	0	0	0	0	0	0	0	6,2	0	0	0,62
SET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOV	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0,9
DEZ	0	0	0	10	0	0	0	7,2	118,4	0	13,56
SOMA	484,2	570,5	226	779	712	640	483	375,8	537,3	769,6	

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	MÉDIA
JAN	63	254,5	89,8	406,5	46,7	0	33,8	95,4	129	143,8	126,25
FEV	0	49,5	136,6	230,2	151,8	159	154,7	53,6	172,6	52,4	116,04
MAR	45	61	170	161,8	192,2	172,4	159	294,4	148,7	70,6	147,51
ABR	206	100	97	132,6	122,8	206,4	84,2	138,8	461,4	200,8	175
MAI	0	261	49,6	57,4	62,2	127,2	51,8	56,2	257	21,2	94,36
JUN	22	13	124,4	83,4	71,6	130,2	38,8	1,8	74,6	24,6	58,44
JUL	0	0	0	0	0	0	0	4,2	20	0	2,42
AGO	0	0	0	0	0	0	0	0	28,2	0	2,82
SET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,4	1,34
NOV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEZ	0	0	16	0	0	0	0	0	0	101,6	11,76
SOMA	336	739	683,4	1071,9	647,3	795,2	522,3	644,4	1291,5	628,4	

	2011	2012	2013	2014	2015	MÉDIA
JAN	226,6	23	2,4	17,8	25,2	59
FEV	88,6	175,6	37,6	29,8	32	72,72
MAR	182,6	15,8	21	110,8	233,2	112,68
ABR	75,2	65,9	179,8	121,8	92,2	106,98
MAI	180,8	0	8,8	57,8	12,2	51,92
JUN	9	10,4	97,6	0	67,8	36,96
JUL	147	0	56,6	0	29,8	46,68
AGO	8,6	0	0	0	0	1,72
SET	0	0	0	0	0	0



	2011	2012	2013	2014	2015	MÉDIA
OUT	45,2	0	0	3,2	0	9,68
NOV	0	0	25	7,6	0	6,52
DEZ	4	0	25,4	0	5,4	6,96
<b>SOMA</b>	<b>967,6</b>	<b>290,7</b>	<b>454,2</b>	<b>348,8</b>	<b>497,8</b>	

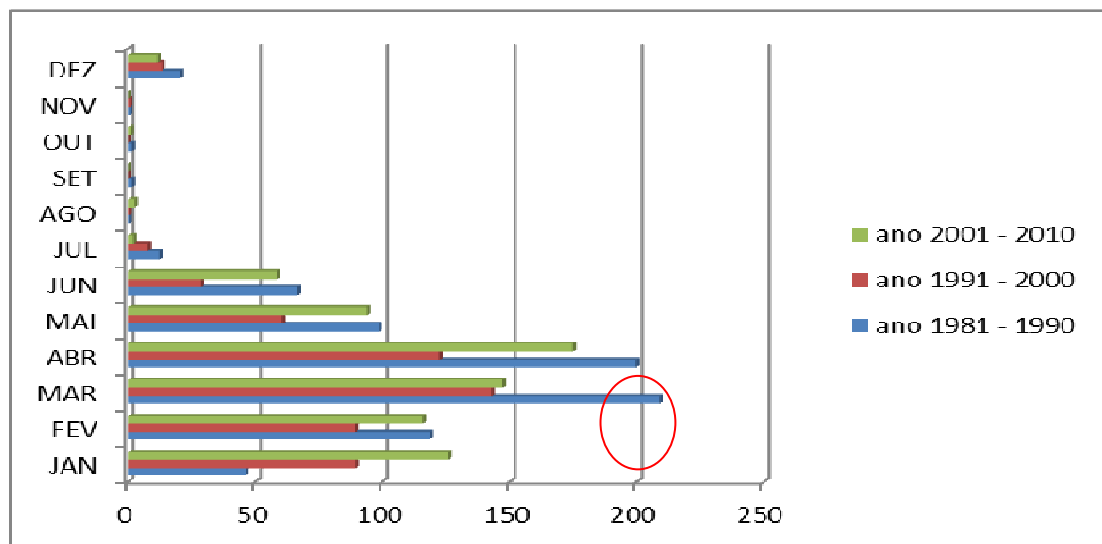
Fonte: FUNCEME, 2016.

A precipitação média anual na estação pluviométrica do município de Quixeré, de acordo com os dados da FUNCEME, foi da ordem de 665,15 mm, no período de janeiro de 1981 a 2015. O mês mais chuvoso é o de março, e de menor precipitação são de setembro, outubro e novembro em que os índices chegam a ser zero. O ano que choveu menos foi o ano de 1993 que registrou apenas 226 mm, enquanto o ano mais chuvoso foi de 1985 que registrou 1581 mm.

Os últimos quatro anos (2012 a 2015) registraram respectivamente 290,7 / 454,2 / 348,8 / 497,8 mm. Este período representa justamente a estiagem vivenciada pelo Estado do Ceará, ou seja, valores abaixo da média dos últimos 35 anos que é de 665,15 mm.

O Gráfico 7.3 mostra que o período de 1981 até 1990, registrou as maiores médias pluviométricas entre os meses de março e abril.

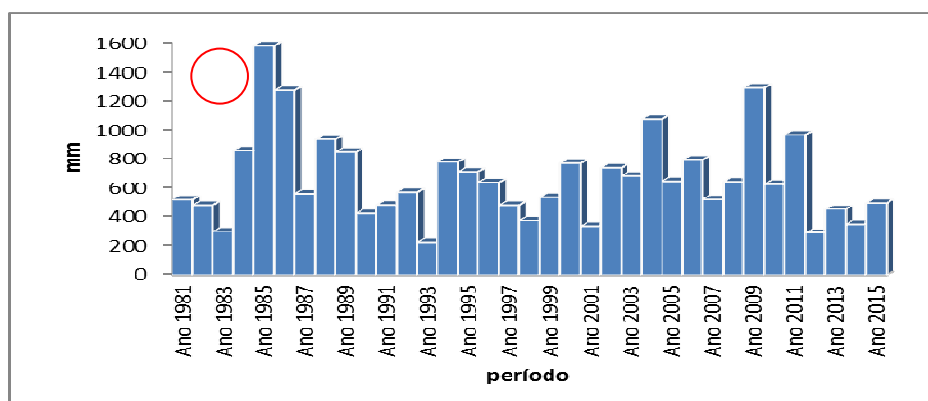
Gráfico 7.3 - Médias Pluviométricas Mensais dos Anos de 1981 a 2010



Fonte: FUNCEME, 2016.

O Gráfico 7.4 especifica a incidência de chuvas em um período aproximado de 35 anos (1981 a 2015).

Gráfico 7.4 - Escala Anual de Incidência de Chuvas dos Anos de 1981 a 2015



Fonte: FUNCEME, 2016.

### 7.1.1.3. Insolação, Evaporação, Temperatura e Pressão

Os parâmetros de insolação, umidade relativa do ar, temperatura e pressão atmosférica foram obtidos dos dados da estação meteorológica do INEMET, em Jaguaruana (município vizinho a Quixeré), tendo como referência o período de 1961 a 1990, que configuram uma normal climatológica, a última disponível para a região. São utilizadas suas médias históricas mensais discriminadas no Quadro 7.3.

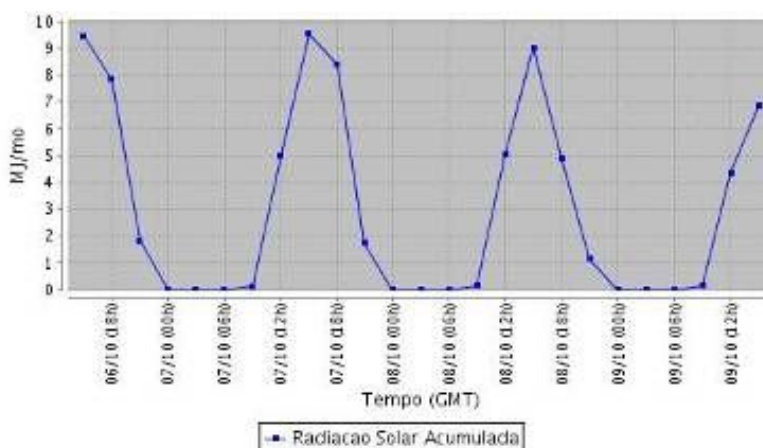
Quadro 7.3 - Dados da Estação Meteorológica do INEMET, em Jaguaruana.

Meses	Insolação (h)	Umidade Relativa (%)	Pressão Atmosférica (hpa)	Temperatura (°C)
Janeiro	255,3	71	1009	27,9
Fevereiro	294,4	75	1009	24,0
Março	180,4	82	1008,9	26,9
Abril	198,9	82	1009,2	26,9
Mai	220,7	79	1010,1	25,2
Junho	121,5	77	1011,5	26,1
Julho	236,9	74	1012,1	26,0
Agosto	280,5	68	1011,7	26,4
Setembro	268,2	68	1011,1	27,3
Outubro	296,8	67	1009,9	27,5
Novembro	271,5	68	1009,3	28,1
Dezembro	275,1	69	1009,1	26,0
Média	241,7	73,3	1010,1	26,5

Fonte: INEMET.

A radiação solar acumulada para região de Quixeré está em torno de 6,85 MJ/mo. Segundo o Gráfico 7.5, esse ultrapassou os 9 MJ/mo, em um curto intervalo de 03 (três) dias. Para Jaguaruana, a média histórica foi de 241,7 horas/ano.

Gráfico 7.5 - Radiação Solar Acumulada no Período de 06/10 a 09/10/2016

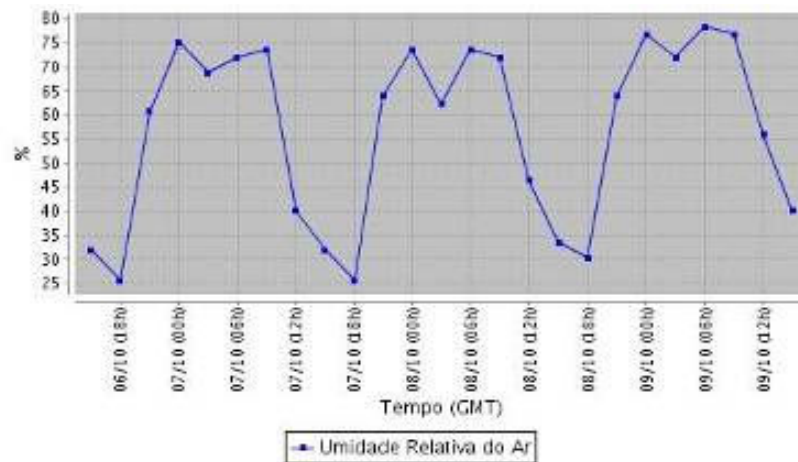


Fonte: INPE, 2016.

A insolação é medida em número de horas de incidência dos raios solares sobre uma região, e certamente um valor a ser tomado localizadamente, dependente também das condições de latitude, longitude, altitude e nebulosidade, dentre outras menos influentes. Uma das principais características do clima regional diz respeito à favorável insolação.

A umidade relativa é tomada em referência ao ar atmosférico e este, por sua vez, é influenciado tanto pela temperatura, quanto pela pluviometria. A umidade relativa do ar pode ser definida então como a relação entre a pressão do vapor d'água na atmosfera e a pressão desse vapor saturado à mesma temperatura. Isso significa que a umidade relativa é uma razão, e assim expressa em porcentagem, onde o ar saturado representaria o total de 100%. A umidade relativa do ar, bem como praticamente todos os parâmetros climáticos, está intimamente ligada com a pluviosidade. A média local é de 40%. No período da noite e da madrugada a umidade poderá superar os 75%, como está representado no Gráfico 7.6. Em um período de 29 anos, no município de Jaguaruana registrou-se uma média de 73,3%.

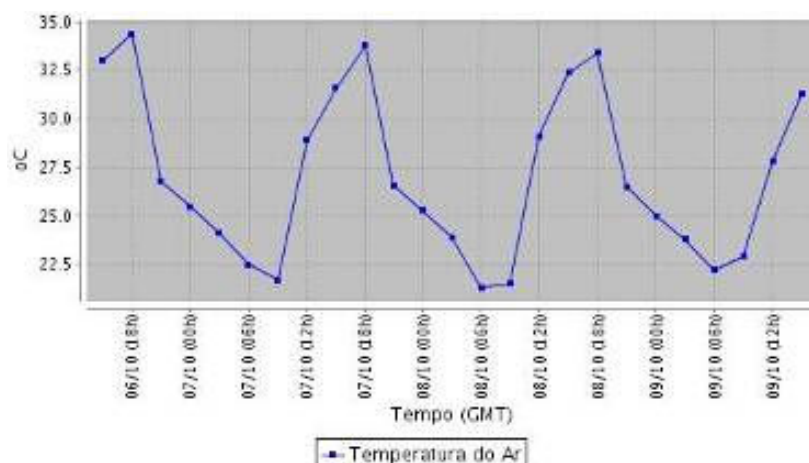
Gráfico 7.6 - Umidade Relativa do Ar no Período de 06/10 a 09/10/2016



Fonte: INPE, 2016.

No que se refere a temperatura, a média oscila de 26° a 28°, alcançando o patamar de 31,3°C. A variação da temperatura mostrada no Gráfico 7.7 indica valores abaixo de 22°C e próximos a 35°C.

Gráfico 7.7 - Temperatura do Ar no Período de 06/10 a 09/10/2016

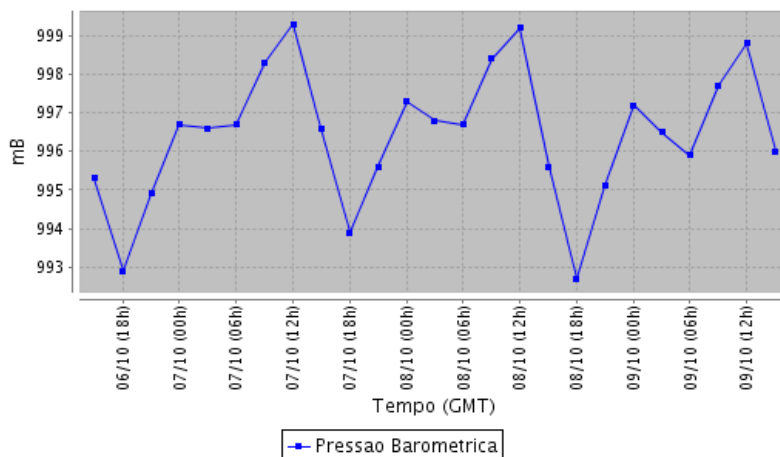


Fonte: INPE, 2016.

Em regiões aquecidas, o ar mais leve sobe, criando uma zona de baixa pressão. Em regiões mais frias, o ar mais pesado se concentra embaixo, criando uma zona de alta pressão. A tendência do ar em alta pressão é buscar o equilíbrio, deslocando-se para a lacuna criada na zona de baixa pressão. O movimento do vento é causado pela diferença de pressão. A pressão barométrica local é de 996 mB. O Gráfico 7.8, mostra picos variando de 993 a valores acima de 999 mB.



Gráfico 7.8 - Pressão Barométrica no Período de 06/10 a 09/10/2016



Fonte: INPE, 2016.

#### 7.1.1.4. Sumário Climático

Segundo a classificação de Köppen, no Atlas Climatológico do Brasil, editado em 1969, a região de Quixeré está inserida na faixa de dominância do tipo climático BSw'h', caracterizada por um tipo climático muito quente, semi-árido, com estação chuvosa atrasando-se para o outono, podendo propiciar um prolongamento da estação seca por até dez meses.

O painel climático também pode ser observado na consolidação dos parâmetros meteorológicos, cuja síntese é apresentada na lista seguinte, de acordo com dados obtidos na Estação Meteorológica de Jaguaruana do INEMET (a mais próxima de Quixeré), e relativos ao período de 1961 a 1990:

- Precipitação média anual..... 906,1 mm
- Semestre chuvoso..... Janeiro a Junho
- Período mais chuvoso..... Fevereiro a Maio
- Período mais seco..... Outubro / Novembro
- Mês de maior pluviometria..... Março
- Mês de menor pluviometria..... Novembro
- Evaporação média anual..... 2.004,6 mm
- Máxima evaporação..... 240,2 mm (setembro)
- Mínima evaporação..... 91,7 mm (abril)
- Temperatura média anual..... 26,5° C
- Média das temperaturas mínimas..... 22,7° C
- Média das temperaturas máximas..... 32,7°C
- Temperatura máxima absoluta..... 37,5°C, (28/02/1984)
- Temperatura mínima absoluta..... 16,9°C, (14/06/1982)
- Velocidade média do vento..... 3,73 m/s
- Direção predominante..... Este/Nordeste
- Umidade relativa média anual..... 73,3%
- Meses de maior umidade relativa..... Fevereiro a Julho
- Meses de menor umidade relativa..... Agosto a Dezembro
- Insolação anual..... 2.800,2 h

- Período de maior insolação..... Fevereiro, Agosto e Outubro
- Período de menor insolação..... Março, Abril e Junho
- Pressão Atmosférica Média Anual..... 1.010,1 hPa
- Nebulosidade Média Anual..... 5,2
- Período de maior nebulosidade..... Fevereiro a Abril

## 7.1.2. Geologia Geral

### 7.1.2.1. Trabalhos Anteriores

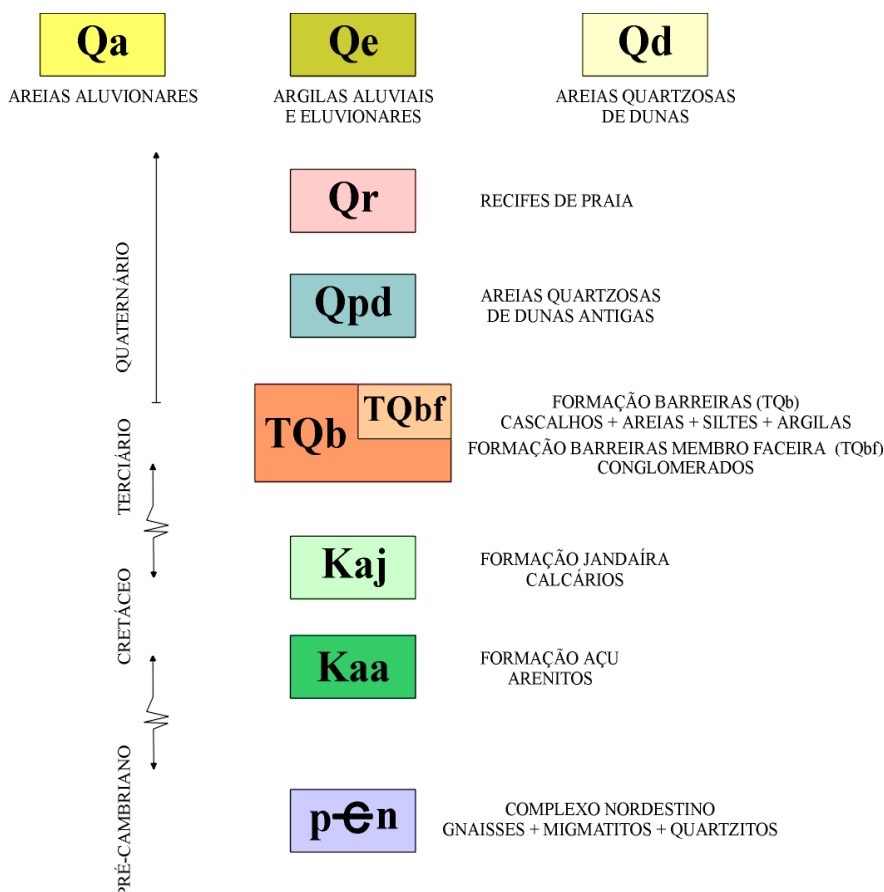
Trabalhos eminentemente geológicos e destacáveis iniciam-se com Crandall & Willians (1910), com a elaboração de um mapa geológico dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Em sequência, destacam-se os trabalhos de Small (1913/14); Sopper (1913); Branner (1915); Abreu (1928), Kegel (1957); Suszczynski (1966); Leal (1970); Cruz & França (1970); Nunes, Lima e Barros Filho (1973); Brito Neves (1975); Almeida (1969); e Almeida et alii (1977), com levantamentos que descrevem aspectos estruturais, estratigráficos, hídricos, e tectônicos, dentro e fora da área em apreço.

Costa et alii (1973), iniciaram os levantamentos geológicos regionais com abrangência restrita, e levantaram a bacia do Jaibaras, fora da área desse estudo. Em seguida, Dantas (1974); Barbosa & Braga (1974), Campos et alii (1976); e Braga (1977), também dirigiram projetos de levantamentos geológicos, finalizados pelos trabalhos do projeto RADAMBRASIL, com Nascimento et alii (1981) e Gomes et alii (1981), nos quais se obtém uma relação mais pormenorizada dos trabalhos anteriores.

### 7.1.2.2. Estratigrafia & Petrografia

As Unidades Geológicas encontradas ocorrem como descritas na Figura 7.4, que traz a forma de empilhamento estratigráfico proposta, contendo rochas sedimentares consolidadas e inconsolidadas, todas porosas e permeáveis, e rochas metamórficas cristalinas pouco permeáveis, não porosas e discordantes das demais.

Figura 7.4 - Empilhamento Estratigráfico para a Região Jaguaribana



Elaboração: INFOambiental, 2016

A área de Quixeré abrange praticamente as litologias da Formação Jandaíra, da Formação Açu e os Depósitos de Areias Aluvionares. Indo desde o Mesozóico até o Cenozóico, como pode ser visto na Figura 7.5, onde os contatos entre litologias distintas se dão quase sempre discordantes, em função das grandes diferenças entre os períodos geológicos originadores e/ou em função da litologia e, ainda, do caráter de sedimentação.

Figura 7.5 - Mapa Geológico do Município de Quixeré



Elaboração: INFOambiental, 2016 adaptado a partir de SIGMINE, 2016.

### 7.1.2.3. Contexto Geológico

O contexto geológico do Baixo Jaguaribe está formado por sequência litoestratigráfica, onde são identificadas rochas que compõem o embasamento cristalino, rochas plutono-vulcanossedimentares e coberturas sedimentares não metamorizadas (Veríssimo et al, 1996). O embasamento cristalino é composto, sobretudo, por rochas gnáissicas e migmatíticas, quartzitos, micaxistos, e ocorrências de muitos corpos granitóides. Mostram elevado grau metamórfico variando da fácies anfibolito a granulito (Complexo Caicó/Nordestino), correspondendo ao Arqueano. A sequência plutono vulcanossedimentar é formada de rochas de grau metamórfico mais brando (fácies xisto verde a anfibolito) conhecida na literatura científica como Grupo Orós e que ocorrem fora da área em estudo, comumente encontrados na região dos municípios de Morada Nova e Jaguaribe. É formado por hornblenda, biotita gnaiss, micaxistos com granada, estaurolita e sericita, quartzitos, mármore com magnesitas associados à metavulcânicas ácidas e básicas, metabasaltos amigdalóides e corpos de ortognaisses porfíricos (Proterozóico).

As coberturas sedimentares não metamorizadas incluem os sedimentos cretácicos da Bacia Potiguar, as formações Barreiras, Tibau e Faceira na transição Terciário-Quaternário e os sedimentos quaternários pleistocênicos e holocênicos. A Bacia Potiguar situa-se na metade setentrional do estado do Rio Grande do Norte e estende-se até o nordeste do Ceará numa extensão de 38.000 km<sup>2</sup> sendo 17.000 km<sup>2</sup> imersos no Oceano Atlântico indo até a isóbata de 200 metros. Dentre as formações constituintes da Bacia Potiguar, as únicas que afloram no espaço cearense, constituindo o Grupo Apodi, são as formações Açu e Jandaíra. A primeira formada de arenitos claros intercalados por folhelhos e siltitos. A segunda constituída por sequência homogênea de calcários, de coloração creme, cinza e esbranquiçada, com variações de tipos recristalizados, litográficos, nodulosos, gredosos, margosos, dolomíticos e biodetríticos, com intercalações de folhelhos, argilitos e evaporitos, apresentando associação fóssilífera abundante e pouco diferenciada. A bacia sedimentar constitui o substrato geológico da Chapada do Apodi, compartimento de relevo relativamente plano, com 100 metros de altitude na parte sul e com um declive suave para o mar. Seus limites são escarpas no sul e no oeste e sua constituição é de terrenos do Cretáceo, Terciário e Quaternário. O arcabouço estrutural da Bacia Potiguar é formado por um "graben" com direção sudoeste-nordeste que foi soterrado por sedimentos do Cretáceo e Terciário, da fase de basculamento térmico. As formações Barreiras, Faceira e Tibau ocorrem em discordância com o embasamento cristalino, principalmente na margem esquerda do Rio Jaguaribe e na parte Oeste da área e sobre os patamares da Formação Açu, na margem direita do rio e mais a leste da área de estudo.

Os depósitos Pleistocênicos - Holocênicos recobrem planícies fluviais, planícies de inundação, áreas de acumulação inundáveis, os terraços fluviais e marinhos, feições sedimentares costeiras como cordões litorâneos e esporões e formando dunas e paleodunas. (Grangeiro, Oliveira e Souza, 2002).

#### 7.1.2.4. Embasamento Gnáissico-Migmatítico-Quartzito (Complexo Nordeste)

O Complexo Nordeste aflora ao sul do Rio Palhano (município de Jaguaruana) e nas Serras dos Porcos e Dantas. No primeiro agrupamento afloram gnaisses de granulação média, coloração acinzentada, mal bandados, mas com fácil caracterização da foliação metamórfica, com mineralogia de quartzo + feldspatos + micas, e presença de pórfiros quartzo feldspáticos. Os migmatitos afloram sob forma de estruturas de fluxo nebulíticas, com colorações acinzentadas, em afloramentos abaulados, mantendo a mesma mineralogia dos gnaisses, tendo os mesmos aspectos granoblásticos ressaltados na massa nebulítica e com presença de micro estruturas falhadas. Segregando-se daqueles pela menor erosionabilidade que lhes apresenta com aspecto maciço peculiar e pela menor marcação da foliação metamórfica.

Os quartzitos das Serras dos Porcos e Dantas (município de Jaguaruana) se localizam além da área de influência indireta (AII) têm granulação grosseira a média, colorações acinzentadas, amareladas e avermelhadas, com presença micácea da moscovita em lamelas milimétricas, destacadas e marcantes da foliação metamórfica na massa quartzítica granular, composta exclusivamente por quartzo recristalizado.

Estratigraficamente o Complexo Nordeste representa a base do empilhamento, onde sobre o seu topo desenvolvem-se todas as demais Unidades, a partir de uma discordância angular, erosiva e litológica. Seu posicionamento no Pré-cambriano deve-se a marcação da foliação metamórfica, reportada ao metamorfismo regional que somente teve abrangência naquele período, sendo, portanto, todas as demais rochas mais recentes.

#### 7.1.2.5. Grupo Apodi

As primeiras investigações a respeito dos sedimentos que formam a Chapada do Apodi foram feitas por White (1887) quando descreveu fósseis cretáceos procedentes do Rio Grande do Norte. Em 1910, Crandall estudou alguns fósseis coletados na região de Macau e Mossoró.

Sob o patrocínio do CNP (Conselho Nacional do Petróleo), surge em 1949, o início dos levantamentos geológicos da bacia realizados por Kreidler & Andery, os quais dividiram o Grupo Apodi em “Arenito Açú”, para os sedimentos clásticos-basais e “Calcário Jandaíra” para sequência calcária. Entre 1951 e 1955, a PETROBRAS (Petróleo Brasileiro S/A) realizou estudos geológicos na Bacia Potiguar, utilizando prospecção geofísica, que culminaram em 1956, com a perfuração de dois poços, um em Macau e outro em Gangorra.

Utilizando os resultados de perfurações efetuadas pelo DNPM (Departamento nacional de Produção Mineral), Rebouças et alii (1967) denominaram de Formação Jandaíra a todo o pacote de rochas carbonáticas da bacia, e subdividiram a Formação Açú, composta de sedimentos clásticos, em um membro inferior arenoso e/ou conglomerático, e outro superior argiloso, siltico e calcarenítico.

Ou seja, o Grupo Apodi inclui-se na Bacia Potiguar e representa-se pelas Formações Açú (Kaa), com arenitos e pela Formação Jandaíra (Kaj), com calcários, ambos de idade cretácea. É nessa Unidade Geológica onde se assentarão as obras de implantação.

##### 7.1.2.5.1. Formação Açú

A Formação Açú apresenta arenitos cinzentos a avermelhados, de granulação fina a média. Os arenitos Açú são rochas consolidadas, de coloração predominantemente avermelhada e grosseira, mas que gradativamente assumem tonalidades mais claras e finas em direção ao topo da sequência na escarpa da Chapada do Apodi, quando na proximidade do contato com a Formação Jandaíra, que se dá de maneira gradativa, onde podem surgir níveis siltíticos, argíliticos, caoliníticos e folhelhos. Nos arenitos que são muito porosos e permeáveis, podem ser encontradas marcas do acamamento que denotam leve mergulho para leste, e estratificações cruzadas e presença de fósseis de crustáceos da família *Sphaeromidae*; na espécie *Unusuropode castroi*; restos de moluscos dos gêneros *Mitilus* e *Brachidontes*, nas espécies *Mytilus rosadoi* e *Brachidontes* sp., peixes do gênero *Tharrhias* atribuídos à espécie *Tharrhias castellanoi* e vegetais indeterminados; todos em folhelhos. Facilmente encontrados ao longo das drenagens. As espécies mais comuns encontradas são:



*Tylostoma, Hemiaster, Turritela, Ostrea, Cardium, Cerithium, Anomia e Plagiostoma*, todas sp., dentre outras espécies menos recorrentes que incluem até ouriços e algumas espécies da paleo-flora (ver Figura 7.6).

*Figura 7.6 - Registros Fósseis Encontrados na Área de Influência Indireta*



Fonte: Edimar Soares, 2007.



Fonte: Arquivo INFOambiental.

#### 7.1.2.5.2. Formação Jandaíra

A Formação Jandaíra é composta por calcários esbranquiçados e homogêneos. Apresenta espessura que varia de 50 a 250 metros. Essa Formação exibe-se em afloramentos de calcários impuros, composicionalmente variando de margosos a dolomíticos, em colorações creme amareladas e granulometria fina a média. Na região de estudo os calcários ocupam o topo da Chapada do Apodi, recobrimo diretamente os arenitos Açú e sendo recobertos pelos sedimentos da Formação Barreiras em contato com discordância erosiva, sempre ao norte de seus afloramentos. Os calcários são fossilíferos, tendo em seu bojo uma vasta representação da paleo-fauna, com descrição de espécies de moluscos das seguintes espécies, cujas conchas são bem preservadas: Braquiópodes, Equinodermas e Lamelibrânquios.

#### 7.1.2.6. Formação Barreiras

A Formação Barreiras é uma unidade composta litologicamente por sedimentos inconsolidados e afossilíferos, areno-argilosos, de colorações predominantemente claras, avermelhadas e acinzentadas, com granulação variável de média a grosseira, podendo chegar a apresentar fases cascalhentas e com um acamamento indistinto. Por vezes, há ocorrências de faixas esbranquiçadas devido a maior concentração de caulim, estes compreendidos como depósitos continentais que tiveram sua formação a partir do retrabalhamento de capas lateríticas tropicais, desenvolvidas nas épocas Cenozóicas, e das litologias do embasamento erosionadas, que seriam as principais fontes supridoras de materiais da Formação.

A Formação Barreiras não apresenta evidências de perturbação tectônica, mas somente uma ligeira inclinação em direção ao mar, reflexo, talvez em parte, do paleo relevo das rochas do substrato. O contato da Formação Barreiras com os sedimentos que lhe sotopõem se faz por discordância erosiva. A Formação Faceira (TQbf) é representada por conglomerados e com Unidade Indivisa (TQbi), representada por areias + argilas + siltes + cascalhos inconsolidados.

A Formação Faceira sobrepõe-se discordantemente sobre a superfície de erosão das rochas Pré-cambrianas ao oeste do Rio Jaguaribe. O caráter ambiental da formação da unidade é predominantemente continental, conforme é demonstrado pelo tipo subanguloso a subarredondado dos grãos de quartzo e pela falta de orientação desses constituintes, o que sugere também deposição pelas correntes fluviais. A unidade aflora dentro da larga várzea do Rio Jaguaribe, além de sua margem leste.



### 7.1.2.7. Depósitos de Areias Aluvionares

Os depósitos de areias aluvionares são sedimentos inconsolidados, representadas pela associação mineralógica de fragmentos de rochas preexistentes, com participação mineralógica principal de quartzo em grãos de dimensões variadas e em formas angulosas e subangulosas, bastante diferenciadas das formas arredondadas dos sedimentos de dunas. Sua forma de acumulação é nitidamente fluvial, e seus afloramentos restringem-se às calhas dos principais rios, com destaque para o Rio Jaguaribe, sendo aflorante mesmo em meandros abandonados. Os aluviões (ou depósitos aluvionares) compreendem ainda minerais dos grupos de feldspatos, anfibólios, hornblendas e mesmo argilas, todos em proporções bem subordinadas ao quartzo. Os sedimentos são compostos de areias grosseiras até cascalhos e, mais próximas às nascentes, são comuns blocos rolados das rochas vertentes. Na fração menos grosseira predominam os grãos de quartzo mal selecionados e, mais raramente, feldspatos subangulosos, com uma percentagem muito reduzida de material silte-argiloso.

### 7.1.2.8. Coberturas Eluvionares

As coberturas eluvionares são sedimentos inconsolidados formados por minerais do grupo das argilas, com colorações enegrecidas, e acumuladas entre a margem oeste do Rio Jaguaribe e a encosta da Chapada do Apodi, podendo ser geradas durante os extravasamentos laterais de rios, em associação ao processo erosivo que se dá sobre as rochas na Chapada, principalmente em seus litotipos mais finos, como calcários, folhelhos, caulins e argilitos.

#### 7.1.2.8.1. Geologia Local

Um reconhecimento geológico preliminar foi inicialmente efetuado na área de estudo. O trabalho teve como objetivo identificar possíveis afloramentos e observar, quando possível, o comportamento do capeamento (solo). As atividades comprovaram a escassez de afloramentos rochosos, resumidos a lajedos de pequena extensão lateral. Desta forma, os dados obtidos a partir dos furos de sondagem foram a base exclusiva para o modelamento e compreensão da geologia local.

Afloram na área de estudo apenas rochas da Formação Jandaíra, registradas na Figura 7.7, representada por calcários micríticos, finos, apresentando ou não bioclastos, sendo as rochas de cor creme clara (raramente escura) a branca. A Formação Jandaíra pode apresentar ainda litotipos como: evaporito, siltito, calcarenito, calcilito e folhelho, além de calcários intercalados por margas.

Segundo o Plano de Aproveitamento Econômico realizado na área pesquisada, em fase de Requerimento de Lavra/Cessão Total de Direitos, é flagrante a monotonia litológica, constituída na sua maioria por um pacote de rochas calcárias aflorantes, e em pequena parte recoberto por solo argilo-arenoso de coloração laranja a marron de pequena espessura, decorrente do intemperismo daquelas próprias rochas.

Os calcários aflorantes exibem coloração que varia do amarelado a esbranquiçado, e tem granulação fina a média, sendo que nas camadas mais superficiais são micro-cristalinos e geralmente mais ricos em CaO.

As sondagens e análises químicas realizadas demonstraram haver em geral uma camada superior com tais calcários amarelo a esbranquiçados, com espessuras que variam geralmente de 5 a 30 metros e apresentam variações faciológicas em profundidade.

Não obstante termos a camadas superficiais mais enriquecidas em CaO, os pacotes calcários atravessados na sondagem realizada apresentam composição química que o qualifica adequadamente para a fabricação de cimento (média ponderada da jazida), e assim envidando total aproveitamento para a aplicação objetivada.

### 7.1.2.9. Geologia Econômica

A economia do Nordeste, por volta dos anos 80 e 90, era calcada tradicionalmente em atividades agro-pastoris e pouco evoluía, não só pelos fatores climáticos adversos, mas também pela concorrência de outras regiões bem mais favorecidas tecnicamente e economicamente. Atualmente, ocorre um desenvolvimento do setor mineral, que surgiu no início do ano de 2000. Além de virem sendo anunciados diversos projetos considerados estruturantes no Estado.

Figura 7.7 – Coletanea de Amostras de Rochas Encontradas na Área Diretamente Afetada

	
Identificação de drusas de calcita na rocha calcária.	Blocos de calcários
	
Rocha calcária bastante alterada pelos agente interpericos.	Outros exemplar drusas de calcita na rocha calcária.

Elaboração: INFOambiental, 2016.

## 7.1.2.10. Descrição Segundo o Projeto Rio Jaguaribe (DNPM)

### 7.1.2.10.1. Calcário

Os calcários existentes na área de estudo estão relacionados ao período geológico Cretáceo, e afloram em toda a porção nordeste da Chapada do Apodi, ocupando uma superfície aproximada de 3.000 km<sup>2</sup>; apresentando extensas camadas sub-horizontais de cor creme com intercalações de argilitos variegados e evaporitos, constituindo a Formação Jandaíra. Pela composição química, esses calcários sedimentares são adequados para utilização tanto na indústria de cimento Portland como para fabricação de cal e carbonato de cálcio precipitado.

Os calcários prestam-se principalmente para a fabricação da cal, sendo que alguns podem ser utilizados como corretivos de solos e na indústria cerâmica, dependendo do seu conteúdo em cálcio, magnésio e sílica.

### 7.1.3. Eventos Sísmicos

A análise do panorama sismotectônico da região revela uma maior concentração de sismos nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, onde os abalos ocorrem em áreas de rochas do embasamento e nas áreas próximas ao litoral, nas rochas sedimentares de bacias costeiras. Entretanto, verifica-se que os sismos nordestinos dificilmente atingem magnitude 5 (cinco) na escala Richter.



O local mais próximo à área de estudo fica localizado no município de Baraúna (ver Figura 7.8), no estado do Rio Grande do Norte. O epicentro do sismo dista 5 km da sede municipal de Baraúna e, aproximadamente, 8,73 km da poligonal da Polimix em Quixeré - Ceará. O abalo ocorreu em 26 de março de 1989 e registrou magnitude de 4.4 na escala Richter, a uma profundidade de 10 km. (Earthquake, 2016).

Figura 7.8 - Local do Evento Sísmico mais Próximo ao Local de Estudo



Fonte: Adaptado a partir de imagens Google Earth Pro, 2016.

É conveniente observar que os sismos continuam ocorrendo irregularmente nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, sendo provavelmente produtos de retrabalhamentos de estruturas antigas. Em termos de intensidade na escala apresentada, os abalos são sentidos por pessoas e animais, e alguns provocam rachamentos em edificações, notadamente naquelas mais antigas. Nos últimos anos destacaram-se diversas ocorrências de sismos, incluindo-se a região norte do Estado do Ceará, em especial na cidade de Sobral.

#### 7.1.4. Geomorfologia Geral

Segundo a Folha Jaguaribe (SB. 24-X-C), no domínio dos terrenos cristalinos Pré-Cambrianos domina a feição morfológica de um extenso pediplano com cotas de 200 – 400 metros, com desníveis pouco acentuados, persistindo localmente formas residuais que precederam o aplainamento, constituindo elevações isoladas, remanescentes de antigas massas que foram reduzidas progressivamente. Nos níveis mais inferiores encontram-se capeamentos colúvio-eluviais.

As áreas serranas são os acidentes topográficos que mais sobressaem no relevo, sendo representados pelos maciços graníticos e migmatíticos que compõem as serras e serrotes com cotas de 500 – 600 metros e desníveis bruscos que atingem até 250 metros.

A Chapada do Apodi representa uma superfície estrutural com mergulho suave para o litoral, mostrando um relevo cuestiforme nas suas bordas. No vale do rio Jaguaribe ocorre tabuleiros na Formação Faceira, com cotas em torno de 130 metros, delineados por pequenas escarpas de declive suave, nivelando-se no interior com a superfície do cristalino.

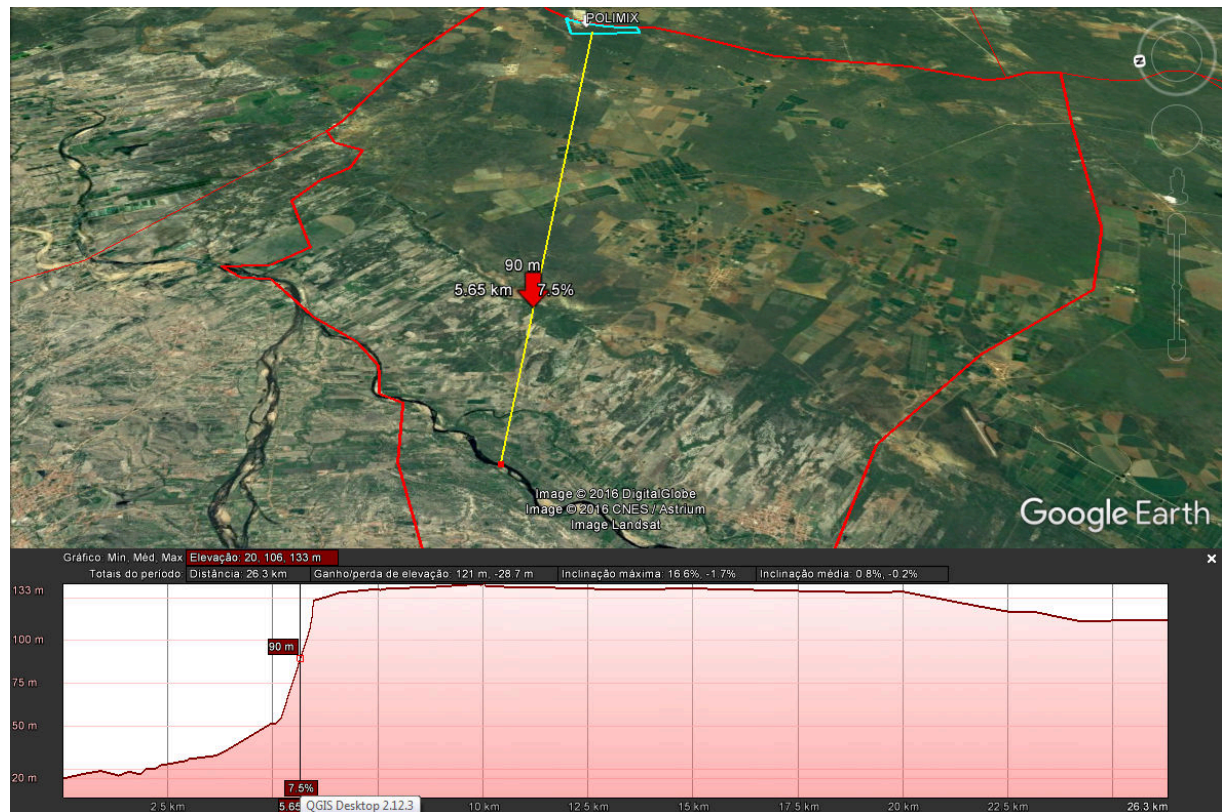
##### 7.1.4.1. Chapada do Apodi

Abrange a porção Norte-Oriental do Ceará, limitando-o com o Estado do Rio Grande do Norte. Apresenta superfície bem conservada até um nível aproximado de 100 metros. É capeada por calcários pertencentes à Formação Jandaíra que formam pequena cornija responsável pelo desnível com arenito da Formação Açu. O topo é levemente rampeado para Norte conferindo ao relevo um aspecto cuestiforme. As áreas que o circundam constituem patamares dissecados de modo incipiente, posicionados pouco acima da planície fluvial do baixo Jaguaribe.

De modo indistinto, a Chapada é submetida aos efeitos da morfogênese mecânica, o que limita a possibilidade da formação de uma morfologia cárstica.

A Chapada do Apodi forma um relevo sedimentar diferenciável e destacável na região e na própria ciência, pois passa de um relevo escarpado, com declividades superiores a 80° para inferior a 20°, a partir de onde passa a ser encoberta pelos tabuleiros costeiros, numa condição onde as cotas de base são praticamente as mesmas, aferíveis pela planície fluvial do Rio Jaguaribe (ver Figura 7.9).

Figura 7.9 – Perfil do Município de Quixeré (Área de Influência Indireta)



Fonte: Adaptado a partir de imagens Google Earth Pro, 2016.

A escarpa é formada pela presença de rochas calcárias de topo, tendo como base arenitos mais facilmente erosionáveis, representando uma cuesta evidente, com leve caimento para leste e norte. A capacidade de sofrer erosão dos arenitos é fator suficiente para que se produzam desabamentos de topo, formando no vale pequenos depósitos de acumulação, mas que são constantemente carregados pelo escoamento superficial das chuvas, impedindo a evolução para depósitos de *piemont* clássicos.

Na Chapada do Apodi destacam-se dois corpos cristalinos representados pela Serra dos Porcos, que é um alinhamento tecto-estrutural com mais de 150 metros de desnível em relação ao topo da Chapada, e pela Serra Dantas, que mantêm as mesmas características, com forma menos alongada, e sem que se possa fazer correlação direta de sua gênese a tectônica.

Dadas as características de topo plano desse relevo e sua constituição geológica sedimentar, os cursos d'água, nele inclusos, são temporários e não causam aprofundamento no relevo, chegando-se muitas vezes a passarem como imperceptíveis num caminhamento em período de estio. As drenagens existentes incluem também lagoas na mesma situação e os cursos dos riachos tendem quase sempre para nordeste, acompanhando uma leve declividade da Chapada nessa direção.

#### 7.1.4.2. Planície Fluvial

A planície fluvial do rio Jaguaribe assume uma forma alongada, grosseiramente orientada entre norte e sul, com áreas de acumulação situadas entre leste e oeste, com maior desenvolvimento para leste, indo até o limite da Chapada do Apodi. Todas as áreas de acumulação fluvial foram e são intensamente trabalhadas em processos agrícolas de produção, que tendem a alterar-lhes as características naturais.



O vale fluvial como um todo apresenta pequenas declividades entre seus bordos e a calha do rio, e é comum que nas épocas de estio as águas escoadas, infiltradas e evaporadas, tendam a descobrir parcialmente o leito maior, controlado por barrancos, mas sem descobrir o leito menor, já que esse trecho do Rio é perenizado antropicamente por uma válvula dispersora situada no Açude Orós.

Na latitude da cidade de Jaguaruana, o leito maior do rio chega a atingir 14 quilômetros de largura, quando se inicia um estreitamento; na cidade de Quixeré a largura atinge 8,5 quilômetros, sendo que o vale fluvial comportado pelos contrafortes do Apodi, alarga-se de sul para norte até o desaparecimento completo da Chapada, na latitude de São José, um pouco a jusante da cidade de Jaguaruana.

Fora da calha do Rio Jaguaribe a planície encontra-se descrita como várzea, que vem a ser a área de inundação lateral capaz de ocorrer sazonalmente em períodos de pluviometria excessiva na bacia hidrográfica afluente. A várzea apresenta um comportamento distinto em função das margens do rio, porém, mantendo em ambas uma grande concentração de materiais argilosos, que chegam a formar espessos bancos na margem leste, sendo mais delgados na margem oeste, pela presença das litologias da Formação Barreiras como substrato, sendo que nessa condição desenvolve-se uma significativa mata de carnaúbas, ausente na margem leste.

### 7.1.4.3. Depressão Sertaneja

As depressões sertanejas estão situadas em níveis altimétricos inferiores a 400 metros, englobando cerca de 70% do estado do Ceará. Dispõem-se na periferia dos grandes planaltos sedimentares ou embutidas entre esses e os maciços residuais. São marcadas pela primazia de topografias planas ou levemente onduladas, quando os níveis altimétricos têm altitudes médias entre 130 – 150 metros. A morfologia da depressão sertaneja é representada por extensas rampas pedimentadas que se iniciam na base dos maciços residuais e se inclinam suavemente em direção aos fundos de vales. Sua associação se dá com as rochas cristalinas Pré-Cambrianas não relacionadas às serras, e da Formação Barreiras, onde nas primeiras, o aprofundamento da drenagem é evidente, ressaltando um padrão de comportamento dendrítico, pela elevada impermeabilidade que resulta numa taxa elevada de escoamento superficial das águas meteóricas.

### 7.1.5. Solos

Os solos são considerados o produto final do intemperismo. A sua formação está condicionada a fatores como o tipo de rocha, clima, vegetação, topografia e tempo de intemperismo. O conhecimento desses fatores pode ajudar no entendimento das características e propriedades dos solos de uma região.

Para a diferenciação do que seja um solo ou uma rocha sedimentar, o fator principal será sempre a vida que existirá no solo e inexistirá na rocha, além do fator mobilidade, que nas rochas sedimentares é praticamente inexistente para um período curto de tempo. Para que se possa compreender os solos, desde sua origem, deve-se, inicialmente, compreender os fatores que influenciam sua evolução:

- × **Clima**, que proporcionou o intemperismo original das rochas e continuará a atuar sobre o próprio solo formado. Constitui-se em um dos mais ativos e importantes fatores de formação do solo e, de seus elementos, sob as condições climáticas de nosso País, destacam-se pela ação direta na formação do solo: a temperatura, a precipitação pluvial, a deficiência e o excedente hídrico;
- × **Material de Origem**, que fornecerá o material mineral ou orgânico a partir do qual os solos se desenvolvem, ou seja, a matéria prima que existiu e deu lugar à formação dos solos como atualmente se apresentam. Os materiais de origem dos solos podem ser provenientes do substrato rochoso em que se encontram (solos autóctones), ou oriundos de fontes distantes após transportes de natureza e intensidade diversas (solos alóctones);
- × **Relevo**, que se refere às formas do terreno que compõe a paisagem. Sua ação reflete-se diretamente sobre a dinâmica da água, tanto no sentido vertical (infiltração), como lateral (escorrimentos superficiais e dentro do perfil), ou indiretamente sobre o clima dos solos (temperatura e umidade), através da incidência diferenciada da radiação solar, do decréscimo das temperaturas com o aumento das altitudes e sobre os seres vivos, principalmente os tipos de vegetação natural intervenientes na formação dos solos;



- × **Organismos** (microflora, microfauna, macroflora e macrofauna), pelas suas manifestações de vida na superfície ou no interior dos solos. O homem também faz parte deste contexto, pois, pela sua atuação, pode modificar intensamente as condições originais do solo. Dos organismos sobressai-se, por sua intensa e mais evidente atuação como fator pedogenético, a macroflora;
- × **Tempo**, que é o mais passivo dos fatores de formação do solo: não adiciona, não exporta material, nem gera energia que possa acelerar o intemperismo físico e químico, necessários à formação de um solo. Contudo, o solo não é estático, varia no transcorrer das transformações, transportes, adições e perdas que têm lugar na sua formação e evolução;

A caracterização dos solos e sua individualização passa pela identificação de cada um dos fatores comentados e, em especial, pela caracterização das propriedades de cada solo. As propriedades incluem a presença dos elementos minerais, como carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, etc., e dos indicadores físicos, como: umidade, densidade, pH, e granulometria, dentre outras. Na verdade, a ciência do solo caracteriza-se pelo estudo dos perfis, e estes, pela caracterização dos horizontes.

Assim, um solo completo, haverá de coexistir em horizontes, onde de acordo com o *Soil Survey Manual do United States Department of Agriculture - USDA*, uma sequência compreende os horizontes A, B, e C (ver Figura 7.10), e suas subdivisões, além de um horizonte 'O', superior, composto de resíduos de plantas e animais, dispostos sobre a superfície, onde, neste caso, não entrariam os componentes das raízes e da vida microbiana inferior.

Figura 7.10 - Perfil Esquemático de Solo e Perfil do Solo Identificado na Área Diretamente Afetada



Elaboração: INFOambiental, 2016.

O horizonte 'O', denominado comumente de orgânico é aquele dominado por matéria orgânica fresca, podendo ser quantificado em proporção maior que 30% de matéria orgânica, e menos de 50% na fração mineral, esta dominada pelas argilas, para a maioria dos solos. O horizonte A é o primeiro horizonte mineral do solo e comporta-se como faixa de máxima atividade biológica, sendo muito sujeito às variações de temperatura e umidade, em relação à manutenção dessas vidas. O horizonte B concentra normalmente argilas, ferro e alumina, com coloração mais nítida e em estruturas diferenciáveis dos demais horizontes. Este horizonte é também chamado de acumulação, por receber materiais provenientes do horizonte A e pela máxima acumulação de argilas. O horizonte C é composto pelo material parenteral, com pouca influência dos organismos e está imediatamente superposto à rocha, sendo normalmente solos 'in situ', sem transporte, pouco espessos em relação aos horizontes A e B.

#### 7.1.5.1. Classes de Solos

O conhecimento das classes de solos de uma determinada área é importante porque fornece dados de aproveitamento imediato, sobretudo no que se relaciona a previsão de comportamento de uso dos solos em relação às práticas de manejo e conservação.

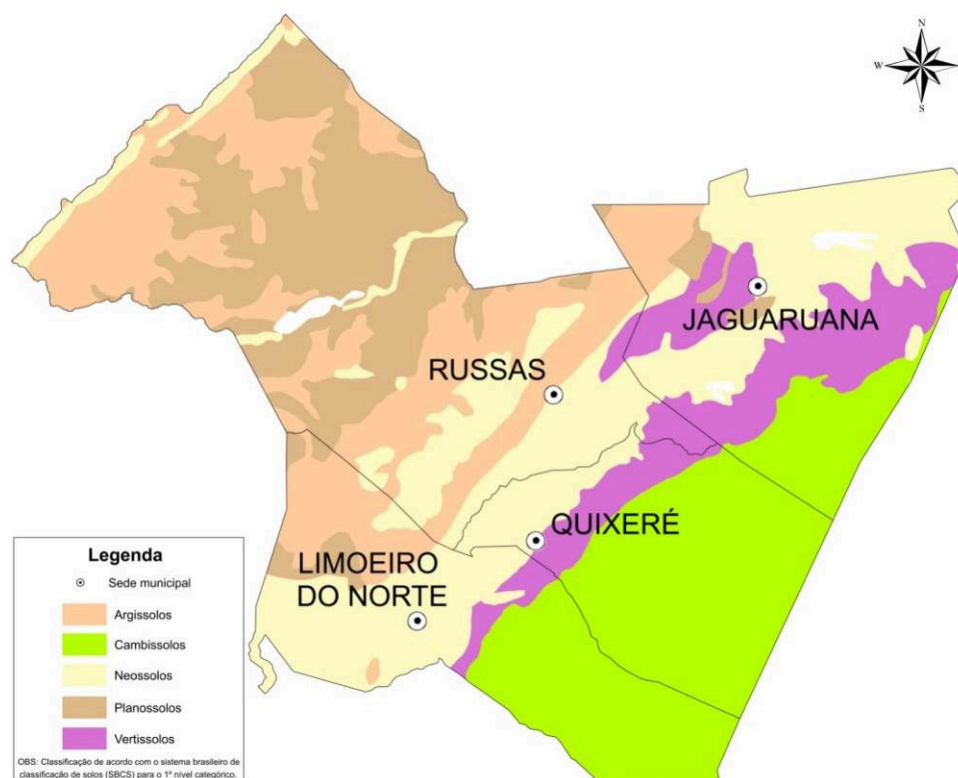
Neste estudo serão apresentadas as classes de solos predominantes no município de Quixeré, onde está inserida todas as áreas de influência do empreendimento, bem como as classes de solos existentes além da área de influência indireta (Quixeré), ou seja, os municípios localizados no Estado do Ceará: Jaguaruana, Russas e Limoeiro do Norte. Será adotada a nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006), em seu 1º nível categórico (Ordem), haja vista que as fontes de pesquisa ainda utilizam a classificação de solos que vinha sendo utilizada até 1998, que não apresentam detalhamento das classes no âmbito de Subordem, Grande Grupo, Sub-Grupo, Família e Série em consonância com a nomenclatura atualmente adotada pelo Sistema citado.

Segundo os dados do Anuário do Ceará 2007/2008, as classes de solos existentes no município de Quixeré são os Cambissolos (74,61%), Neossolos (13,25%) e Vertissolos (12,15%). Nota-se bem esta proporção na Figura 7.11, onde denota-se que Cambissolo é a classe de solos presente na área de influência direta do empreendimento.

Ressalta-se que o terreno em apreço já passou por intervenções antrópicas, sobretudo no desenvolvimento de culturas agrícolas. De acordo com informações obtidas do responsável pela vigilância do terreno a, aproximadamente, 10 anos não são cultivadas culturas agrícolas em grande escala na propriedade.

Em conformidade com publicação do Centro Nacional de Pesquisa de Solos – CNPS/Embrapa (2006) serão descritas a seguir, as seis classes de solos existentes nas áreas de influência indireta do empreendimento, cuja identificação da presença de cada uma na área de interesse foi realizada com base no Mapa Temático: Classes de Solos, do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, conforme indicado na Figura 7.11.

Figura 7.11 - Mapa Simplificado de Solos



FONTE: IPECE, 2007 (com adaptações).

#### 7.1.5.1.1. Cambissolos

Os Cambissolos têm predominância nas associações de solos da Chapada do Apodi, evidenciando possibilidades excelentes para utilização agrícola. Esses solos têm associação direta ao topo da Chapada do Apodi e compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados como Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Apresentam sequência de horizontes A ou hístico, Bi, C, com ou sem R.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características desses solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal.

Nessa classe estão incluídos os solos que, na antiga classificação, eram classificados também como Cambissolos, inclusive os desenvolvidos em sedimentos aluviais. Estão excluídos dessa classe os solos com horizonte A chernozêmico e horizonte B incipiente com alta saturação por bases e argila de atividade alta.

Congregam solos com horizonte O hístico com menos de 40 cm de espessura, ou menos de 60 cm, quando 50% ou mais do material orgânico for constituído de ramos finos, raízes finas, cascas de árvores e folhas parcialmente decompostos: Cambissolos Hísticos; solos com horizonte A húmico: Cambissolos Húmicos; outros solos que não se enquadram nas classes anteriores: Cambissolos Hápicos.

Dadas as suas características químicas de concentrações de nutrientes para plantas, pela subjacência da rocha calcária que lhe é associada, somente a profundidade moderada a baixa lhe impede o desenvolvimento das plantas.

Esta tipologia de solo está presente em todas as áreas de influencia do empreendimento, inclusive documentado em fotografia (ver documentação fotográfica em anexo).

#### 7.1.5.1.2. Neossolos

Essa classe compreende solos constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Consta-se que a ocorrência dos processos pedogenéticos é pouco expressiva em consequência da baixa intensidade de atuação com que se manifestam, o que faz com que ainda não existam modificações expressivas do material originário. Portanto, esses solos apresentem características do próprio material devido a sua resistência ao intemperismo ou composição química, além do relevo, que pode impedir ou limitar a evolução desses solos.

Nessa classe estão incluídos os solos que, na antiga classificação, eram classificados como Litossolos e Solos Litólicos, Regossolos, Solos Aluviais e Areais Quartzosas (Distróficas, Marinhas e Hidromórficas).

Congregam solos rasos: Neossolos Litólicos; ou profundos e arenosos: Neossolos Quartzarênicos; muito expressivos no Brasil, sendo comuns no Nordeste do Brasil; ou profundos e arenosos com presença considerável de minerais primários de fácil intemperização: Neossolos

Regolíticos; ou ainda, solos constituídos por sucessão de camadas de natureza aluvionar, sem relação pedogenética entre si: Neossolos Flúvicos.

No município de Quixeré há evidência da presença de Neossolos Flúvicos, que são solos provenientes de deposições fluviais que apresentam apenas um horizonte superficial A, ao qual seguem-se camadas estratigráficas sem relação genética entre si, de composição e granulometria distinta e sem disposição preferencial. São de fertilidade natural alta, com drenagem moderada a imperfeita, sem problemas de erosão, mas com risco periódicos de inundação. São moderadamente profundos a muito profundos. Ocupam as partes de cotas mais baixas da região, em relevo plano a suave ondulado, possuindo maior expressão geográfica quando ocorre ao longo dos rios (COGERH, 1999).

Os Neossolos Flúvicos são exclusivamente eutróficos, situados na calha das drenagens, principalmente no Rio Jaguaribe, formados por deposições de contribuição fluvial, com pequenas profundidades e drenabilidade, mas com alta fertilidade natural. Em sua condição de associação às drenagens, estes solos têm limitações de ocorrência em função da presença de vales, que podem lhe garantir a edafização, que na verdade é a condição de distinção entre o solo aluvial e a rocha sedimentar aluvionar.

Tem como característica a alta fertilidade natural e suas composições envolvem a desagregação das rochas sedimentares topograficamente superiores e em transporte pela área da bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe. Suas colorações dominantes são cinza, e suas constituições dominadas pela presença de grãos de quartzo, tendo subordinadamente argilas + silte, e ainda fases pedregosas, gerando as condições adequadas para o desenvolvimento das matas de carnaúbas.

Esta tipologia de solo está presente em parte da área de influência indireta do empreendimento.

#### 7.1.5.1.3. Vertissolos

Compreende solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte vértico e pequena variação textural ao longo do perfil, desde que não seja suficiente para caracterizar um horizonte B textural. Apresentam pronunciadas mudanças de volume com o aumento do teor de umidade do solo e fendas profundas na época seca, o que demonstra a existência de movimentação da massa do solo sob a forma de superfície de fricção, conhecidas como slickensides. Podem apresentar microrrelevo tipo gilgai e estruturas do tipo cuneiforme inclinadas que formam ângulo com a horizontal. Estas características resultam da grande movimentação da massa do solo, que se contrai e fendilha quando seco e se expande quando úmido, tornando-se muito plástico e muito pegajoso devido à presença de argilas expansíveis ou mistura destas com outros tipos de argilominerais.

São solos férteis e distribuem-se em áreas aplanadas a pouco movimentadas e, menos frequentemente, em áreas movimentadas, tais como encostas e topos de serras. Têm grande expressão nas bacias sedimentares da região semi-árida do nordeste brasileiro. A elevada fertilidade natural para uso agrícola tem como limitações: o encharcamento que ocorre na época chuvosa e a dureza apresentada nos meses de estiagem.

Nessa classe estão incluídos os solos que, na antiga classificação, eram classificados como Vertissolos, inclusive os hidromórficos.

Congregam solos com horizonte glei dentro dos primeiros 50 cm, ou entre 50 e 100 cm, desde que precedido por horizonte de cores acinzentadas: Vertissolos Hidromórficos; solos com caráter ebânico na maior parte dos horizontes, dentro de 100 cm da superfície do solo: Vertissolos Ebânicos; outros solos que não se enquadram nas classes anteriores: Vertissolos Cromados.

Na área de influência indireta, os fundos de lagoas e pequena parte dos leitos mal definidos dos riachos são ocupados por Vertissolos. Esses solos avolumam-se às margens de transbordamento leste do Rio Jaguaribe, situando-se entre esta e a Chapada do Apodi, e que também estão quase sempre em associação às lavras de argilas para o fabrico de materiais como telhas e tijolos.

Esta tipologia de solo está presente em parte da área de influência indireta do empreendimento.

#### 7.1.5.1.4. Argissolos

Os solos pertencentes a essa classe são constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos para serem enquadrados como Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Parte dos solos dessa classe apresenta um evidente incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo do horizonte B para baixo no perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é normalmente clara, abrupta ou gradual.

São solos de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

Os solos dessa classe, geralmente possuem boa diferenciação também de cores e outras características. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas e as do horizonte A são sempre mais escuras. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos ou profundos.

Nessa classe estão incluídos os solos que, na antiga classificação, eram classificados como Podzólico Vermelho-Amarelo com argila de atividade baixa, parte da Terra Roxa Estruturada, de Terra Roxa Estruturada Similar, de Terra Bruna Estruturada e de Terra Bruna Estruturada Similar, todos com gradiente textural necessário para B textural, e mais recentemente o Podzólico Vermelho Escuro, com B textural e o Podzólico Amarelo.

Congregam solos que apresentam matiz mais amarelo que 5YR, valor 5 ou maior e croma menor que 4 na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B: Argissolos Cinzentos; com matiz mais amarelo que 5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B: Argissolos Amarelos; com matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B: Argissolos Vermelho-Amarelos; com matiz 2,5YR ou mais vermelhos nos primeiros 100cm do horizonte B: Argissolos Vermelhos.



São, juntamente com os Latossolos, os mais expressivos do Brasil, ocorrendo em praticamente todas as regiões e ocupando 36.720,6 km<sup>2</sup> ou 24,67% do Estado do Ceará, sendo a segunda classe de solos de maior ocorrência no Estado.

Está presente nos municípios de Limoeiro do Norte, Russas e Jaguaruana, que compõem além da área de influência indireta do empreendimento.

#### 7.1.5.1.5. Planossolos

Compreende solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela detenção do lençol d'água sobreposto, de existência periódica e presença variável durante o ano.

A característica distintiva marcante dessa classe de solos é a diferenciação acentuada entre os horizontes A ou E e o B, devido à mudança textural abrupta entre os mesmos, requisito essencial para os Planossolos. É típico do horizonte B a presença de estrutura forte grande em blocos angulares, frequentemente com aspecto cúbico, ou então estrutura prismática ou colunar, pelo menos na parte superior de referido horizonte.

Os solos dessa classe ocorrem preferencialmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração, especialmente em regiões sujeitas a estiagem prolongada e sob condições de clima semi-árido, onde não chegam a ser propriamente solos hidromórficos.

Possuem fertilidade natural variável e, além da textura, outras características como estrutura, porosidade, permeabilidade e cores são contrastantes entre o horizonte A e/ou E e o B. Têm ocorrência expressiva no nordeste brasileiro, onde são predominantemente nátricos.

Nessa classe estão incluídos os solos que, na antiga classificação, eram classificados como Planossolos, Solonetz – Solodizado e Hidromórficos Cinzentos que apresentam mudança textural abrupta.

Congregam solos que apresentam horizonte plânico com caráter sódico logo abaixo do horizonte A ou E: Planossolos Nátricos; com horizonte glei coincidindo com o horizonte B plânico: Planossolos Hidromórficos; e outros solos que não se enquadram nas características já citadas: Planossolos Hápicos.

Ocorrem em áreas de acumulação de água, com ocorrência de solos salinos e sódicos (Planossolos Nátricos), e tem a carnaúba como planta indicadora de sua presença.

Está presente nos municípios de Limoeiro do Norte, Russas e Jaguaruana, que compõem além da área de influência indireta do empreendimento.

#### 7.1.6. Hidrologia

A Chapada do Apodi apresenta grande uniformidade do ponto de vista topográfico. O relevo é plano com declividade dominante inferior a 2%, observando-se apenas pequenas áreas ligeiramente deprimidas como variação nas condições da morfologia geral da área. Isso é resultante da evolução do relevo calcário, com elevada taxa de infiltração e baixas taxas de escoamento. Assim, é mais comum serem encontradas baixas, para onde escoam as águas da pluviometria ao redor, do que cursos d'água como rios e riacho, já que o escoamento superficial é reduzido. A ocorrência de áreas com relevo sub-côncavo, características de terrenos desenvolvidos sobre materiais calcários, constitui condicionante em relação a drenagem, já que, na maioria dos casos, conformam depressões fechadas que acumulam água na estação chuvosa. Dadas as características de topo plano desse relevo e sua constituição geológica sedimentar, os cursos d'água, nele inclusos, são temporários e não causam aprofundamento no relevo, chegando-se muitas vezes a passarem como imperceptíveis num caminhar em período de estio. As drenagens existentes incluem também lagoas na mesma situação e os cursos dos riachos tendem quase sempre para nordeste, acompanhando uma leve declividade da Chapada nessa direção.

Toda a área de interesse da **Mineração de Calcário Polimix** situada no topo da Chapada do Apodi, pertence a bacia hidrográfica do rio Apodi, que deságua na localidade de Macau no Estado do Rio Grande do Norte. Isso implica que os cursos d'água são mal marcados no terreno, considerando a elevada permeabilidade e porosidades das rochas, assim como o baixo potencial das precipitações.



Neste caso, a planura do relevo também é fator preponderante, assim como o calcário, pois muitas vezes um riacho se acaba no nada, sendo o solo um sumidouro natural. Por outras vezes ocorrem acumulações superficiais em lagoas mal formadas, cuja existência pode ser inferior a uma semana por ano. Assim, um riacho pode escoar durante cinco dias ou três semanas num ano e passar quatro ou cinco anos sem escoar. Nessa condição, a água superficial é um bem restrito e deve ser buscada a captação subterrânea para suprimento de qualquer empreendimento na região.

#### 7.1.6.1. Recursos Hídricos Superficiais

O município de Quixeré está, em parte, inserido na bacia hidrográfica do rio Jaguaribe e, em parte, na bacia hidrográfica do rio Apodi. Área de interesse deste estudo está situada no alto da Chapada do Apodi, no limite com o Estado do Rio Grande do Norte, e situa-se na bacia do Rio Apodi.

Em Quixeré, a principal drenagem é o próprio rio Quixeré. Possui como corpos hídricos superficiais de destaque: Rio Quixeré, Córrego Fundo, Lagoa dos Patos e Lagoa do Boi, todas as drenagens pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe.

A parte do município inserida na bacia hidrográfica do Rio Apodi é composta por uma rede de drenagem rarefeita e de caráter intermitente. Possui como corpos hídricos superficiais de destaque: Lagoa da Pirobada, Açude Loureiro, Açude do Pacheco e Córrego de Pedra, todas as drenagens pertencentes a bacia hidrográfica do Rio Apodi.

##### 7.1.6.1.1. Rio Apodi

A bacia do rio Apodi é a segunda maior bacia hidrográfica do Estado do Rio Grande do Norte, ocupando uma área de 14.271 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 27% do território estadual. O Rio Apodi nasce na Serra de Luiz Gomes, no RN, e é o principal rio dos municípios de Pau dos Ferros, Apodi, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado e Mossoró, desembocando também suas águas no litoral norte do estado. São seus afluentes principais os rios do Carmo, Upanema e Umarí, os riachos Pitombeira, Taúio, Grande e Bonsucesso, e o Córrego Apodi (Wikipédia, 2016).

A estrutura física da bacia hidrográfica do rio Apodi é caracterizada por cursos d'água que apresentam os seguintes padrões de drenagens: dentrítico, subparalelo, radial e anastomosado (SEMARH, 2010).

##### 7.1.6.1.2. Rio Jaguaribe

As águas superficiais são praticamente dominadas pelo sistema Jaguaribe. Os rios apresentam cursos pequenos e um regime irregular, com suas nascentes localizadas em áreas de dominância semi-árida, onde existe uma percentagem de evaporação muito forte. Provém, essencialmente, de águas pluviais que deslizam sobre a superfície do terreno e concentram-se sobre as linhas mais baixas dos vales.

O rio Jaguaribe é o maior e principal da região, desde as suas cabeceiras até o início de seu baixo curso, nas proximidades da Chapada do Apodi, no município de Russas. A bacia hidrográfica ocupa uma área de 74.621 km<sup>2</sup>, representando 48% da área do Estado do Ceará. A bacia apresenta uma largura variável, implicando em uma irregularidade de forma. O padrão dominante é o dendrítico, observando-se padronagens distintas na foz, onde domina o padrão anastomático. No alto curso os padrões diferenciam-se entre o subdendrítico, paralelo e subparalelo, além de retangular.

O padrão de drenagem dominante na região de estudo é o anastomosado, ressaltando-se que na porção esquerda da bacia, a drenagem principal aparenta certo paralelismo na direção oeste-leste, e a rede secundária mostra-se subdendrítica.

#### 7.1.6.2. Recursos Hídricos Subterrâneos

Segundo a COGERH (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos), o Estado do Ceará caracteriza-se por possuir escassez quantitativa e qualitativa de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por se encontrar geograficamente no contexto semi-árido. A bacia Potiguar, sabidamente, é possuidora de grandes volumes de água, entretanto, até o momento não é conhecida a sua real potencialidade, qualidade e a demanda necessária para atender a sua grande utilização, principalmente para a irrigação. Os aquíferos porosos podem ser constatados nas áreas de coberturas sedimentares da Bacia Potiguar (sedimentos consolidados) e nos sedimentos da Formação Barreiras nas aluviões (sedimentos inconsolidados).

No domínio dos sedimentos consolidados, as rochas apresentam de regular a boa permeabilidade, enquanto a ocorrência de água subterrânea em sedimentos pouco consolidados apresenta muitas vantagens do ponto de vista do aproveitamento. De acordo com SRH (1992), foram registrados no município de Quixeré 12 poços distribuídos nos aquíferos: não especificado, Aluvião, Jandaíra e Açu.

#### 7.1.6.2.1. Sistema Aquífero Jandaíra

A Formação Jandaíra é composta por calcários esbranquiçados e homogêneos. Apresenta espessura que varia de 50 a 250 metros. É um aquífero do tipo livre e de fácil exploração por poços tubulares que chegam a profundidades de até 100 metros. Aquíferos dessa natureza são mais fáceis de serem contaminados, devendo haver um maior controle por parte de gestores e usuários com relação à sua proteção.

As águas deste aquífero são ricas em carbonato de cálcio, tornando assim uma água “dura”, com dureza superior a 200 mg/L de  $\text{CaCO}_3$  e elevadas concentrações de sólidos totais dissolvidos (STD), podendo alcançar 5.000 mg/L. Ou seja, as águas não são potáveis, sendo na sua grande maioria utilizada para irrigação.

#### 7.1.6.2.2. Sistema Aquífero Açu

A Formação Açu apresenta arenitos de granulação fina a média e é captada por poços que chegam a uma profundidade máxima de 1.000 metros. Os poços construídos nessa formação apresentam água de boa qualidade.

#### 7.1.6.2.3. Sistema Aquífero Barreiras

A Formação Barreira é formada por arenitos com níveis de cascalhos bastante heterogêneos, resultando em condições hidrogeológica variáveis, pois ao longo destas rochas o aquífero pode, ou não, ser bem desenvolvido.

## 7.2. Meio Biológico

O estudo biótico da área pretendida para instalação do empreendimento teve como objetivo diagnosticar o comportamento biológico da fauna e flora em toda a extensão das Áreas de Influência do empreendimento. Sendo necessário reconhecer a sua biota, como a ocorrência e a distribuição das espécies por meio do conhecimento dos variados tipos vegetacionais encontrados na área.

A caracterização do meio biológico da área de influência do empreendimento foi realizada a partir dos levantamentos do potencial faunístico e florístico da área da pesquisa de campo, bem como, o uso de pesquisas bibliográficas de estudos e trabalhos realizados na região.

Foram destacados os tipos de cobertura vegetal, a fim de detectar a presença e a distribuição da biota e focar aspectos ecológicos relevantes para a caracterização dos ecossistemas que compõem a área do terreno e do entorno, que são influenciadas pelo empreendimento de produção de calcário.

As diversas espécies se sobrepõem entre os biomas, tendo sido citadas em listagem preliminar, pois há um número ainda maior de espécies que convivem na área visitada. A fim de concretizar um estudo do potencial de impacto ambiental nos elementos e fatores bióticos desse projeto, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as áreas de influência direta e as de entorno do projeto;
- Fazer um levantamento preliminar das espécies da fauna e flora dos ambientes determinados;
- Realizar Inventário florístico na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- Analisar as inter-relações nas biocenoses e biótopos e,
- Diagnosticar as condições atuais das áreas locais e regionais do projeto.

Ressalta-se que o inventário florístico está apresentado no Capítulo 03 deste EPIA, relativo aos Estudos Básicos.

### 7.2.1. Metodologia

Para identificar os ecótipos e usos do solo ao longo da AID foi procedida a análise das imagens de satélite em escala 1:250.000, na qual procurou-se comparar os padrões das mesmas com a base de dados do Projeto RADAMBRASIL. Assim, foi possível relacionar os padrões das imagens com os ecótipos presentes na área de estudo. Dada a escala das imagens, a identificação foi limitada às grandes formações de vegetação.

Posteriormente, os ecótipos foram descritos a partir da espacialização dos pontos e trajetos efetuados para o levantamento de campo, como também das informações e dados bibliográficos relacionados à área do empreendimento.

Essa caracterização foi baseada na composição florística, a fim de descrever os ecótipos nessas grandes formações. Foram, também, observados os seguintes critérios de classificação da vegetação:

- Densidade (cobertura densa ou aberta do solo);
- Porte (altura do estrato predominante e presença de elementos arbóreos indicativos do porte da vegetação original);
- Estágios sucessionais (verificação da presença de espécies pioneiras dominantes, indicando vegetação em estágios iniciais de regeneração);
- Grau de fragmentação (indicativo de antropização).

A identificação dos tipos vegetais foi possível ao utilizar metodologias aceitas pela prática científica, considerando as condições de tempo e os recursos para obtenção dos resultados. Assim, por intermédio da observação e identificação “in loco” do material botânico com auxílio de chaves analíticas (chaves de identificação), foram reconhecidas as espécies e as associações vegetais. Para identificar a flora observaram-se as folhas, inflorescências, infrutescências, casca (estrutura, cheiro, sabor e coloração) e exudato, ou seja, os caracteres morfo-fisiológicos.

A fauna foi observada de forma direta e indireta, seguindo, também, critérios científicos. Utilizou-se análise de observação a olho nu ou com binóculos na identificação e através de rastros e pistas, como: fezes, tocas, restos de alimentos, relação presa/predador e etc. As observações para o levantamento preliminar de fauna e flora obedeceram ao critério de amostragem, no ambiente delimitado, com números de amostras relativamente proporcionais ao tamanho dos ambientes terrestres.

Por ocasião dos estudos procederam-se entrevistas com moradores das comunidades que se utilizam dos recursos naturais locais, a fim de determinar o nome vulgar das espécies. A nomenclatura vulgar apresentada nas tabelas procura indicar os vocábulos mais comumente utilizados, embora a denominação popular das espécies esteja intimamente relacionada com o vocabulário regional. Posteriormente, as características estruturais e morfofisiológicas foram utilizadas para comparar com a bibliografia pertinente ou em consultas ao herbário da Universidade Federal do Ceará, ambas as atitudes com o objetivo de identificação taxonômica.

Essas etapas ainda puderam ser subdivididas em:

- Realizar levantamento bibliográfico, dados secundários, imagens de satélite e materiais cartográficos;
- Digitalizar o material pesquisado (mapas e banco de dados);
- Processar e digitalizar as imagens (leitura das imagens de satélite - contraste, índices, razão, bandas, composições coloridas e classificações supervisionadas) de satélite;
- Fazer trabalhos de campo a fim de identificar, descrever e documentar a área, fotos e pontos de GPS, e identificar as feições não compreendidas nas imagens (diferenças entre tipos de vegetação e solos, etc.);
- Elaborar os mapas temáticos finais.

Adicionalmente, as observações no campo feitas pelas equipes foram consultadas para confirmar a informação obtida nas entrevistas e nas pesquisas bibliográficas. Para um bom andamento das atividades de campo a empresa INFOambiental disponibilizou pessoas responsáveis exclusivamente para a logística de acesso aos pontos amostrais. O recurso fotográfico foi utilizado, visto que a área foi fotografada apresentando aspectos da fauna e flora.

As atividades mencionadas anteriormente proporcionaram o estabelecimento de uma classificação a nível genérico e/ou específico para configuração de listagens com o levantamento preliminar da fauna e flora constantes nos anexos deste estudo de impacto ambiental.

### **7.2.2. Ecossistemas**

A composição fitológica da área visitada está formada por um complexo florístico em unidades fitoecológicas, com a participação de elementos das Caatingas e Matas Deciduais.

Neste estudo compreende a área do direito minerário DNPM 848079/2014 e o seu entorno mais próximo.

A Área de Influência Indireta (AII) comporta os ecossistemas aquáticos e terrestres das áreas inferiores e superiores da Chapada do Apodi, englobando o município de Quixeré, sendo que parte de áreas situadas no estado do Rio Grande do Norte também foram visitadas.

Considerando as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII, respectivamente), foram identificados os ecossistemas terrestres e aquáticos.

Os ecossistemas terrestres compreendem as seguintes unidades fito-ecológicas:

- Caatinga;
- Áreas de Tensão Ecológica e Outras Formações;
- Vegetação Ciliar;
- Campos Antrópicos.

O ecossistema aquático que compreende:

- Ambiente Lótico (rios, riachos);
- Ambiente Léntico (açudes, lagoas, alagados).

#### **7.2.2.1. Ecossistemas Terrestres**

O espaço que será ocupado pela Área de Influência Indireta e Direta pode ser dividido em setores distintos (mosaicos), tendo por base a fisionomia da cobertura vegetal, que assim se apresentou:

##### **7.2.2.1.1. Caatinga**

O contato entre a Caatinga e a Mata Estacional, na Chapada do Apodi, ilustra a diversidade de ambientes. Além desses tipos de vegetação, compõem a paisagem regional as matas ciliares, as áreas brejadas e as de uso antrópico. Porém, o principal domínio vegetal existente na Região Nordeste é a Caatinga, onde predomina o clima semi-árido. Ocupa uma área de 73.683 mil hectares (6,83% do território nacional), e está presente em mais de 90% do território do Estado do Ceará, sendo totalmente restrita ao Brasil. Na região do sertão nordestino existe uma grande demanda por recursos florestais para a economia rural. Este bioma é um dos que mais sofreu ação antrópica, principalmente por ações modificadoras como: a extração de madeira e a supressão de vegetação para atividades agropecuárias (com o uso de queimadas) e desenvolvimento de agrupamentos urbanos (SAMPAIO et al., 1993, FETARN, 1995).

Assim, no espaço do domínio da Caatinga, nem tudo que ali se encontra é Caatinga. Espécies do cerrados, matas ciliares, matas mesófilas, são alguns exemplos de representantes de outros tipos distintos de biomas que ocorrem em meio àquele mesmo espaço. O desenvolvimento da atividade agropecuária leva à deterioração do solo, depleção da água, diminuição da biodiversidade (PEREIRA, 2000, ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 2001). A agricultura irrigada sem acompanhamento técnico e/ou manejo adequado contribui para um processo de salinização dos solos, um dos fatores mais graves à integridade ecológica da Caatinga, pois afeta a capacidade de recuperação do ambiente. Esses fatores levam a um processo de degradação do solo e aumento de sua suscetibilidade a processos de desertificação (FETARN, 1995, SAMPAIO et al., 1996).

Estudos recentes mostram que essa região possui um considerável número de elementos endêmicos (se desenvolvem em região restrita). Várias novas espécies desses animais e plantas têm sido descritas recentemente. Não existe ainda uma lista de completa de espécies da caatinga, pois estudos continuam sendo realizados com a finalidade de registrar quantitativa e qualitativamente a fauna e flora desse bioma (MARCHIORI, 1997).

A Caatinga é caracterizada por uma vegetação xerófila, de ecótipos e florística variados (ALCANTARA NETO, 1998). Essa vegetação, em forma de mosaico, constitui-se, especialmente, por espécies lenhosas e herbáceas, por cactáceas e por bromeliáceas. A densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variáveis topográficas, tipo de solo e condições climáticas.

As plantas da caatinga possuem adaptações ao clima, tais como folhas modificadas em espinhos, cutículas impermeáveis, caules suculentos etc. Todas essas adaptações são características do aspecto xeromórfico. Outras duas adaptações importantes são a presença de um sistema radicular bem desenvolvido, aumentando a capacidade de retirada de água do solo, e a queda das folhas na estação seca (aspecto caducifólio). A perda das folhas é uma adaptação para reduzir a perda de água por transpiração. No entanto, algumas espécies da caatinga apresentam folhas perenes na época da seca. Entre essas se destaca o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), uma das plantas mais típicas desse bioma. O aspecto geral da vegetação, na seca, é de uma mata espinhosa e agreste, composta por gramíneas, arbustos e árvores de porte baixo ou médio, com grande quantidade de plantas espinhosas: sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), mandacaru (*Cereus jamacaru*) e macambira (*Bromelia laciniosa*). Na estação chuvosa a caatinga torna-se rapidamente verde, apresentando um denso estrato herbáceo.

A Caatinga (Savana Estépica) apresenta três estratos com o porte médio do arbóreo de 8m a 12m, do arbustivo de 2m a 5m e do herbáceo inferior a 2m.

#### ψ **Caatinga gramíneo-lenhosa**

Caracterizada para a região como essencialmente antrópica, ocasionada pelo desmatamento dos vales e de outras zonas mais úmidas, quer seja para a agricultura ou para o pastoreio. Na área de influência indireta do Projeto, esse ecótipo localiza-se nas proximidades do município de Quixeré, além das margens do rio Quixeré. Uma subdivisão para essa formação está relacionada à presença ou não de palmeiras, assim o catolé (*Syagrus* spp.), macaúba (*Acrocomia aculeata*) e a carnaúba (*Copernicia prunifera*) assumem grande importância para essa diferenciação. As espécies típicas de ocorrência nesse ecótipo são: capim de burro (*Cynodon dactylon*), capim (*Echinochloa crus-gavonis*), capim-mimoso (*Panicum pappofarum*), quebra-pedra (*Phyllanthus amarus*), capim-vassoura (*Andropogon bicornis*), amor-do-campo (*Desmodium barbatum*), capim (*Paspalum* sp.), vassorinha de botão (*Spermacoce verticillata*), malícia (*Mimosa sensitiva*), carrapicho (*Aeschynomene martii*), erva-de-ovelha (*Stylosanthes humilis*), cansação (*Cnidioscolus urens*), urtiga (*Dalechampia pernambucensis*), capim-panasco (*Aristida setifolia*), no estrato herbáceo. Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), catanduva (*Piptadenia moniliformis*), viúva-alegre (*Cryptostegia grandiflora*), jurema-branca (*Piptadenia stipulacea*), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), marmeleiro-branco (*Croton sincorensis*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), pinhão (*Jatropha mollissima*), manjerioba (*Cassia occidentalis*), marmeleiro-preto (*Croton sonderianus*), camará (*Lantana camara*), oiticica (*Licania rigida*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), bom-nome (*Maytenus rigida*), catingueira-miúda (*Caesalpinia microphylla*) estão entre os elementos arbóreo-arbustivos que podem ocorrer esparsos ou agrupados.

#### ψ **Caatinga arbustiva**

É o ecótipo de maior ocorrência na área, às vezes cedendo lugar para as formações vegetais do alto da chapada do Apodi, para as de caatinga arbórea, de gramíneo-lenhosa e para as áreas antrópicas com as lavouras ou as pastagens. A caatinga arbustiva é composta de árvores e arbustos de alturas variáveis, esparsamente distribuídas, apresentando plantas suculentas (cactáceas) sobre um estrato herbáceo estacional, a mesma pode ser identificada de várias maneiras, entre elas, quanto às características do estrato arbóreo. No entanto, o predomínio de arbustos e árvores baixas pode ser interpretado como uma adaptação ao meio adverso das formas e dos ecótipos ecológicos da caatinga arbórea. Em campo, dentro do ecótipo de caatinga arbustiva da área diretamente afetada e área de influência direta destacam-se algumas espécies como mororó (*Bauhinia cheillantha*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), feijão-bravo (*Capparis cynophallophora*), maniçoba (*Manihot glaziovii*), marmeleiro-branco (*Croton sincorensis*), marmeleiro-preto (*Croton sonderianus*), imburana-de-espinho (*Commiphora leptophloeos*), mofumbo (*Combretum leprosum*), pau-branco (*Auxemma onocalyx*), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), jurema-branca (*Piptadenia stipulacea*), ameixa (*Ximenia americana*), moleque-duro (*Varronia leucocephala*), bom-nome (*Maytenus rigida*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), burra-leiteira (*Sapium lanceolatum*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), jucá (*Caesalpinia ferrea*), carnaúba (*Copernicia prunifera*), bromélias (*Bromelia* spp.) e macambira (*Bromelia laciniosa*).



Foram, ainda, observados exemplares remanescentes de Caatinga arbórea: aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), angico (*Anadananthera* spp.), cumaru (*Amburana cearensis*), embiratanha (*Pseudobombax marginatum*), angelim (*Andira retusa*), imburana-de-espinho (*Commiphora leptophloeos*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), com predomínio de espécies arbustivas pioneiras e/ou invasoras como jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), marmeleiro-branco (*Croton sincorensis*), marmeleiro-preto (*Croton sonderianus*), pinhão (*Jatropha* spp.), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e cactus, como o facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e mandacaru (*Cereus jamacaru*), e outros espécimes arbustivos, devido aos desmatamentos efetuados anteriormente para plantações.

Destacam-se: xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), sobre solos pedregosos e dominância de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) e nas encostas mais preservadas o facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) e em locais mais úmidos, a vegetação apresentou dominância de mandacaru (*Cereus jamacaru*), malícia (*Mimosa sensitiva*) e marmeleiros (*Croton* spp.).

A unidade Caatinga arbustiva densa compreende os indivíduos de maior porte e se distribui onde a agricultura encontrou dificuldade de desenvolvimento. No caso da AID, esses locais são rochosos, aflorantes ou sub-aflorantes, onde a agricultura não pode ser intensificada e muito menos mecanizada, portanto, áreas de qualidade inferior para quem trabalha com a produção agrícola mecanizada. No entanto, a cobertura vegetal da Caatinga arbustiva (apresentando também indivíduos arbóreos) se apresenta aberta em locais escolhidos também para mineração, devido à ações antrópicas anteriores, embora esses ambientes tenham sido resguardados de queimadas ou uso agropecuário nos últimos dez anos.

Nos locais analisados para o empreendimento de mineração, segundo o Projeto, as espécies dominantes são catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), mororó (*Bauhinia cheilantha*), marmeleiro-branco (*Croton sincorensis*) e marmeleiro-preto (*Croton sonderianus*).

Esse ecótipo, de fisionomia densa ou aberta, é representado por um conjunto de árvores e/ou arbustos, geralmente espinhoso, coreáceo e de casca grossa. Com estrato lenhoso composto de troncos de grande diâmetro, em geral de porte e bifurcações baixas, com diversa variação florística, apresentando formas adaptativas como o pequeno tamanho das folhas e a presença de órgãos de reserva. Essas características permitem que a vegetação se desenvolva em ambientes com condições semi-áridas. Essa descrição é compatível com as áreas a serem mineradas, destacando a sua fisionomia aberta.

A Caatinga Arbustiva Densa apresenta árvores de caules retorcidos e esbranquiçados, com elevada densidade de seus indivíduos e formada por dois estratos, um arbustivo/subarbustivo podendo apresentar indivíduos mais altos entre 2m e 5m de altura (Figura 7.12) e o outro herbáceo.

Figura 7.12 – Vegetação na AID do projeto



Elaboração: INFOambiental, 2016.

A caatinga arbustiva é um mosaico de ambientes muito maior que o da caatinga arbórea, incluindo campos e caatinga hiperxerófilas baixas até caatingas hipoxerófilas comumente classificadas como arbustivo/arbóreas. Essa diversidade acaba tornando a caatinga arbustiva naturalmente mais rica do que a arbórea. A caatinga arbustiva engloba diversos aspectos fisionômicos que vão desde áreas de solo quase exposto até caatingas hipoxerófitas de aspecto florestal. Aspectos que ocorrem na AID. Cada uma dessas fisionomias apresenta, evidentemente, uma estruturação de comunidade faunística própria.

Alguns autores fazem comentários a respeito da caatinga encontrada nessa região, referindo-se como caatinga arbórea aberta com palmeiras Salgado et al. (1981 apud RADAMBRASIL, 1981), provavelmente devido a ocorrência de uma caatinga de maior porte existente em épocas remotas.

Campos antrópicos ocorrem onde há ocupação, atividades agropecuárias, extrativismo vegetal, alterando a paisagem da Caatinga. A destruição da vegetação natural vem sendo feita por meio de queimadas para ampliação da fronteira agrícola (LEITE, 1999). Isso acarretou o desmatamento desordenado, principalmente, da área central do trecho em estudo, para cultivos de bananeiras e forrageiras e outros produtos, nem sempre viáveis economicamente, como feijão, mandioca e milho (culturas de subsistência).

A expansão de áreas para criação de bovinos e caprinos, desde a época da colonização, tem sido um fator importante nesse processo de descaracterização da vegetação natural (ARAÚJO FILHO et al., 1998, CAVALCANTE e LIMA, 2000). A pecuária foi um dos fatores de alteração ambiental que afetou a biodiversidade quando:

O gado substituiu parte da fauna herbívora nativa, como se observa nas áreas de pastagem da propriedade visitada, na qual, animais como cotia (*Dasyprocta aguti*) e mocó (*Kerodon rupestris*) não foram observados, pois os mesmos se refugiam na mata remanescente, pois mudou a composição florística da vegetação nativa pela retirada de seus arbustos e árvores para surgimento de campos de *póaceae cyperáceas* naturais, e substituiu parte da vegetação por cultivos de espécies de pastagens introduzidas, como a *Urochloa* spp. (braquiárias) ou *Pennisetum purpureum* (capim-elefante). O extrativismo irracional, de plantas produtoras de óleo, cera, forragem, madeira e fibras, aliado à caça predatória afetam negativamente a fauna e a flora local. A fauna observada, conforme informações colhidas no local incluem: **Répteis** como: *Tupinambis merianae* (tejo), *Iguana iguana* (camaleão), *Oxybelis* sp. (cobra-cipó), *Clelia* sp. (cobra), *Philodryas olfersii* (cobra-verde), *Bothrops erythromelas* (jararaca), *Tropidurus torquatus* (lagartixa preta), *Tropidurus hispidus* (lagartixa), *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina), *Ameiva ameiva* (calango-verde), *Micrurus ibiboca* (coral verdadeira), *Caudisoma durissa* (cascavel), *Liophis* sp. (falsa coral), *Chironius* sp. (cobra-papa-ova), *Pseudoboa nigra* (cobra-preta), *Cnemidophorus* sp. (calanguinho); **Artrópodes**, tais quais: *Crimissa cruralis* (besouro-do-cajueiro), *Coccinella* sp. (joaninha), *Lampyris* sp. (vaga-lume), *Culex pipiens* (pernilongo), *Formica rufa* (formiga), *Atta* sp. (saúva), *Apoica palica* (maribondo-de-chapéu), *Apis melifera* (abelha), *Eutermis* sp. (cupim), *Xylocopa* sp. (mangangá), *Gryllus domesticus* (grilo), *Eutropidacris cristata* (gafanhoto), *Mygale* sp. (aranha). Também ocorre presença de *Galea spixii* (preá), *Didelphis albiventris* (cassaco preto), *Dasypus novemcinctus* (tatu), *Callithrix jacchus* (soim), *Cerdocyus thous* (raposa), *Procyon cancrivorus* (guaxinim), *Euphractus sexcinctus* (peba), *Kerodon rupestris* (mocó).

Dentre as aves destacam-se as seguintes espécies: *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Crotophaga ani* (anum-preto), *Reinarda squammata* (andorinha), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Volatinia jacarina* (tziu), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor-preto-e-branco), *Turdus leucomelas* (sabiá-branco), *Arundinicola leucocephala* (viuvinha), *Tyto alba* (rasga-mortalha), *Nothura maculosa* (nambu-espanta-cavalo), *Heterospizias meridionalis* (gavião vermelho), *Rostrhamus sociabilis* (gavião-caramujeiro), *Buteo magnirostris* (gavião-carijó), *Columbina minuta* (rolinha-cabocla), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Leptotila verreauxi* (jurití), *Columbina talpacoti* (rolinha caldo-de-feijão), *Chordeiles pusillus* (bacurauzinho), *Playa cayana* (alma-de-gato), *Conirostrum speciosum* (sebinho/sibite), *Polyborus plancus* (carcará, Figura 7.13), *Aratinga cactorum* (periquito), *Athene cunicularia* (coruja-do-campo), *Chrysolampis mosquitos* (beija-flor-pequeno), *Anthracothorax nigricollis* (beija-flor-preto), *Paroaria dominicana* (galo-campina), *Turdus rufiventris* (sabiá-larangeira), *Oryzoborus angolensis* (curió), *Guira guira* (anum branco), *Athene cunicularia* (coruja buraqueira), *Thraupis sayaca* (sanhaçu), *Playa cayana* (alma-de-gato), *Piphanus sulfuratus* (bem-te-vi), *Turdus leucomelas* (sabiá-branco), *Phaeoprogne tapera* (andorinha-do-campo), *Forpus xanthopterygius* (papacu), *Glaucidium brasilianum* (caboré), *Cyanocorax cyanopogon* (cancão) e outros.



Figura 7.13 – Carcarás na AID do projeto



Elaboração: INFOambiental, 2016.

Nos setores de cobertura vegetal típica de Caatinga, na All, ocorrem alagados que possuem cerca de 50 centímetros de profundidade máxima, sendo colonizados por vegetação, tais quais as espécies herbáceas das zonas anfibias lacustres, tendo sido identificada a seguinte relação de espécies, dentre outras: *Andropogon condensatus* (capim-barba-de-bode), *Bouteola americana* (capim rasteiro), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Calotropis procera* (ciúme), *Cardiospermum* sp. (chumbinho), *Cassia ferruginea* (cacho-de-ouro), *Centhrus* sp. (carrapicho), *Croton sincorensis* (marmeleiro-branco), *Cypella longifolia* (lírio), *Cyperus comassus* (capim-junco), *Dalbernia* sp. (lírio d'água), *Echinochloa crus-pavonis* (capim), *Syzygium jambolana* (azeitona roxa), *Guettarda angelica* (angélica), *Passiflora cincinnata* (maracujá-do-mato), *Richardia grandiflora* (ipepacuanha-do-campo), *Eleocharis* sp. (junco); *Melinis repens* (capim-favorito), *Senna rizzinii* (flor de besouro), *Crotalaria* spp. (chocalho-de-cascavel), *Hyptis martiusii* (bamburral), *Ipomoea coccinea* (jitirana), *Echinodorus subulatus* (golfe), *Ipomoea fistulosa* (canudo), *Merremia aegyptiaca* (jitirana-cabeluda), *Ipoemoea pés-caprae* (salsa-de-praia), *Ipomoea* sp. (jitirana amarela), *Jatropha molliissima* (pinhão), *Jatropha urens* (urtiga), *Luehea* sp. (açoita-cavalo), *Manihot glaziovii* (manicoba), *Talisia esculenta* (pitombeira), *Mimosa sensitiva* (malícia), *Panicum aquaticum* (capim-d'água), *Panicum fistulosum* (capim-tabuba), *Peschiens affinis* (grão-de-boi), *Pistia estratiotes* (alface-d'água), *Plascolus* sp. (feijão-de-rolinha), *Polygonum acre* (pimenta-d'água), *Psidium guajava* (goiaba), *Rauwolfia ternifolia* (arrebenta-boi), *Salvinia* sp. (lentilha-d'água), *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Stylosanthes* sp. (erva-de-ovelha), *Triplaris gardneriana* (pajaú), *Turnera subulata* (chanana), *Typha angustifolia* (tabua), *Ximenia americana* (ameixa), e outras.

Além dessas espécies ocorrem muitas Cyperaceas marginais não identificadas, nos locais protegidos dos ventos.

Nesses alagados a fauna é composta por espécies de muito pequeno porte, destacando-se moluscos da água doce como os gastrópodes e, destes, o *Pomacea* spp. (caramujo) é a espécie da qual *Rosthramus sociabilis* (gavião-caramujeiro) faz sua base alimentar.

Ocorrem Insetos como *Magiciada septendeciim* (cigarra), *Lampyrus noctiluca* (vaga-lume), *Culex pipiens* (pernilongo), *Formica rufa* (formiga), *Culex pipiens* (pernilongo), *Apoica palica* (maribondo-de-chapéu), *Hydrophilus* sp. (besouro), *Pantala* sp. (libélula), *Aeshna* sp. (libélula), *Paretenodera* sp. (louva-Deus), *Papilio polychenis* (borboleta), *Gryllotalpa* sp. (cachorro d'água), etc. As libélulas são predadoras de larvas de mosquitos.

Aparecem, na época chuvosa, anfíbios como: *Rhinella marina* (sapo cururu), *Rhinella granulosa* (sapo), *Rhinella jimi* (sapo) e *Leptodactylus pustulatus* (rã).

Devido aos vários habitat's existentes nesse ambiente de transição (alagados), verifica-se uma diversidade faunística com diferentes nichos ecológicos. A fauna dominante são as aves, seguidas dos répteis, onde estes mantêm, juntamente com outras espécies, uma perfeita relação trófica, com pouquíssima perda energética para outros ambientes.

Na ornitofauna as aves da caatinga presentes em alagados que foram observadas em campo, incluem:

- *Buteo magnirostris* (gavião-carijó);
- *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno);
- *Columbina minuta* (rolinha-cabocla);
- *Columbina picui* (rolinha-branca);
- *Columbina talpacoti* (rolinha-caldo-de-feijão);
- *Heterospizias meridionalis* (gavião-vermelho);
- *Leptatila verreauxi* (juriti);
- *Paroaria dominicana* (galo-campina);
- *Polyborus plancus* (carcará);
- *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), dentre outras.

As carnaubeiras estão com folhagem totalmente reconstituída, a altura do tronco é em média de 3,5 metros e diâmetro de 15 centímetros. Segundo informações dos moradores da localidade é executado um desbaste anual, por volta de julho/agosto. As carnaúbas estão sempre associadas à solos argilosos e afloramentos da Formação Geológica Barreiras, em grandes baixos no interior da Chapada do Apodi.

A vegetação de porte arbóreo e arbustivo é encontrada em pequenos maciços que são rodeados por espécies heliófilas (plantas de sol), formando os bosques e sendo esses compostos, na sua maioria, por *Andropogon bicornis* (capim-vassoura), *Lantana camara* (camará), *Andropogon condensatus* (barba de bode), *Hyptis suaveolens* (bamburral), etc.

Os mamíferos são animais que se apresentam sob grande diversidade de formas, ocorrendo nos diferentes habitat's, onde preenchem variados nichos ecológicos. A fauna atual ainda é rica em formas mastozoológicas de pequeno porte, principalmente morcegos e roedores. A mastofauna está representada por espécies essencialmente terrícolas, havendo, no entanto, algumas espécies arborícolas.

Alguns mamíferos deixam pistas indicativas da presença de:

- *Galea spixii* (preá);
- *Didelphis albiventris* (cassaco-preto);
- *Callithrix jacchus* (soim);
- *Eupharactus sexcinctus* (peba).

Também podem ocorrer mamíferos, que não foram vistos durante as visitas técnicas de campo, mas citados pela população, tais como:

- *Cerdocyon thous* (raposa);
- *Dasyprocta aguti* (cutia);
- *Dasybus novencintus* (tatu);
- *Procyon cancrivorus* (guaxinim);
- *Leopardus sp.* (gato-do-mato);
- *Leopardus yaguarondi* (gato-mourisco);
- *Mazana sp.* (veado);
- *Myotis nigricans ater* (morcego);



- *Omolopus obscurus* (morcego);
- *Galictis* sp. (furão);
- *Thrichomys apereoides* (punaré);
- *Monodelphis domestica* (catita);
- *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim); e,
- *Tayassu pecari* (porco-do-mato).

A vegetação terrestre oferece quantidade suficiente de recursos para a vida animal. Quanto ao espaço, além da dimensão horizontal, representada pelo solo propriamente dito, sobre o qual repousam as folhas mortas, troncos caídos, pedras e plantas rasteiras, que fornecem oportunidades de abrigo e locais de captura de alimento, há a dimensão vertical, dada pelas próprias árvores, com seus troncos e copas, inclusive plantas associadas. Nesses setores encontram-se vários répteis.

Dentre estes, podem ser citados:

- *Bothrops erythromelas* (jararaca);
- *Clelia* sp. (cobra-preta);
- *Boa constrictor* (jibóia);
- *Cnemidophorus ocellifer* (tijubina);

*Caudisoma durissa* (cascavel) esta particularmente ativa, com acidentes relatados na data próxima da visita;

- *Epicrates cenchria* (salamanta);
- *Iguana iguana* (camaleão);
- *Liophis* sp. (falsa-coral);
- *Micrurus ibiboboca* (coral);
- *Oxybelis* sp. (cobra-de-cipó);
- *Philodryas* sp. (cobra-verde);
- *Tropidurus hispidus* (largatixa);
- *Tropidurus torquatus* (lagartixa preta) e,
- *Tupinambis merianae* (tejo).

O número de insetos existentes na área 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 alcançarem um número de espécies superior ao de outros animais, tomados em conjunto. Eles servem de alimento a muitos dos seus congêneres e a diversos vertebrados, como os mamíferos, aves, peixes e répteis, sendo de importância vital na cadeia alimentar. Cada área abriga sua fauna de insetos característica, sendo que diversas espécies são de ampla distribuição, ocupando mais de uma formação vegetal. A entomofauna está representada pelos insetos dos quais se destacaram as seguintes ordens: Fasmídeos, Mantídeos, Hemípteros, Ortópteros, Coleópteros, Lepidópteros, Himenópteros. Também são encontrados facilmente neste ambiente, outros artrópodes, tais como: Aracnídeos, Diplópodes, Miriápodes.

A altura das árvores maiores atinge cerca de oito metros, as intermediárias chegam a seis metros e as menores quatro metros, enquanto os arbustos ocorrem na faixa de um a três metros. O diâmetro do tronco, a 1,30 metros do solo, das árvores é, em média, de 40 centímetros, enquanto que dos arbustos diâmetro é de 20 centímetros. Há um entrelaçamento de cipós e arbustos em estágios diferentes de crescimento. Quando no período de chuvas o solo fica bastante úmido e nas partes em que houve desmatamento aparecem gramíneas e ciperáceas como: *Paspalum maritimum* (capim-gengibre) e *Cynodon dactylon* (capim-de-burro).

Dentro da mata, a presença rochosa gera pequenos nichos onde foram observados espécimes adaptadas a solos rasos e com insuficiência hídrica (bromeliáceas, cactáceas, ciperáceas, poáceas), como:

- *Bromelia karatas* (croatá);

- *Bromelia laciniosa* (macambira);
- *Cenchrus echinatus* (carrapicho);
- *Cereus jamacaru* (mandacaru);
- *Cynodon dactylon* (capim-de-burro);
- *Cyperus* sp. (tirikica);
- *Encholirium spectabile* (macambira-de-lajedo);
- *Melocactus bahiensis* (coroa-de-frade);
- *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), e outras.

Dos répteis presentes, conforme consultas no local, incluem-se as espécies descritas nos demais ambientes, e, ainda, as espécies mais comumente listadas:

- *Ameiva ameiva* (calango-verde);
- *Chironius* sp. (cobra-papa-ova);
- *Chironius carinatus* (cobra-de-cipó);
- *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina);
- *Cnemidophorus* sp. (calanguinho);
- *Iguana iguana* (camaleão);
- *Philodriass olfersii* (cobra-verde);
- *Pseudoboa nigra* (cobra-preta);
- *Tropidurus torquatus* (lagartixa-preta);
- *Tropidurus hispidus* (lagartixa); e,
- *Tupinambis merianae* (tejo).

Os artrópodes identificados em caminharmento de campo foram:

- *Atta* sp. (saúva);
- *Apis mellifera* (abelha);
- *Apoica palica* (maribondo-de-chapéu);
- *Coccinella septempunctata* (joaninha);
- *Crimissa cruralis* (besouro-do-cajueiro);
- *Culex pipiens* (pernilongo);
- *Formica rufa* (formiga);
- *Gryllus argentinus* (grilo);
- *Lampyrus noctiluca* (vaga-lume);
- *Lumbricus terrestres* (minhoca);
- *Stiphra robusta* (bicho-pau);
- *Scolopendra viridis* (lacrãia)
- *Scutigera* sp. (centopéia)
- *Spirobolus* sp. (piolho-de-cobra); e,
- *Eutermis* sp. (cupim).

Verifica-se o papel dos insetos através de inúmeras ações, entre as quais se destacam as relacionadas com a polinização das flores, a distribuição das sementes e a destruição das partes vegetais mortas, cujos resíduos são novamente absorvidos pelas plantas vivas, completando o ciclo que possibilita a renovação da floresta. A área inclui formações bióticas de grande complexidade.

As aves são predominantes nesse ambiente, onde nidificam e buscam alimento entre as ramagens, troncos, e solo da mata. Dentre elas podemos citar as seguintes espécies: *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), *Columbina talpacoti* (rolinha-caldo-de-feijão), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Columbina minuta* (rolinha-cabocla), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Euphonia chlorotica* (vem-vem), *Formicivora melanogaster* (papa-formiga), *Forpus xanthopterygius* (papacu), *Furnarius leucopus* (amassa-barro), *Furnarius rufus* (joão-de-barro), *Glaucidium brasilianum* (caboré), *Guira guira* (anum branco), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Crotophaga ani* (anum-preto), *Paroaria dominicana* (galo-campina), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Turdus leucomelas* (sabiá-branco).

A mastofauna está representada por uma variedade de espécies de acordo com sua filogenia, tais como:

- **Marsupialia:** *Didelphis albiventris* (cassaco);
- **Chiroptera:** *Glossophaga soricina* (morcego);
- **Primates:** *Callithrix jacchus* (soim);
- **Xenarthra:** *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba);
- **Rodentia:** *Galea spixi* (preá);
- **Carnívora:** *Cedorecyon thous* (raposa); *Leopardus* sp. (gato-do-mato); *Procyon cancrivorus* (guaxinim);
- **Artiodactyla:** *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), dentre outras.

O Quadro 7.4 lista espécies da flora mais representativas para o ambiente da área, sejam nativas ou exóticas.

Quadro 7.4 - Espécies Representativas da Região.

Nome Popular	Nome Científico	Importância Econômica
Angélica	<i>Guettarda angelica</i>	Medicinal
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Madeira, Medicinal, Tanino
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Madeira, Medicinal, Tanino
Azeitona roxa	<i>Syzygium jambolana</i>	Alimento, Medicinal
Bamburral	<i>Hyptis martiusii</i>	Medicinal
Burra-leiteira	<i>Sapium lanceolatum</i>	Madeira, Melífera
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	Alimento, Madeira, Medicinal
Camará	<i>Lantana camara</i>	Ornamental, Medicinal
Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i>	Madeira, Oleífera, Fibras, Medicinal
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Madeira, Medicinal
Catolé	<i>Syagrus spp.</i>	Alimento
Ciúme	<i>Calotropis procera</i>	Forrageira, Medicinal
Coaçu	<i>Coccoloba cordifolia</i>	Medicinal
Cumaru	<i>Amburana cearensis</i>	Madeira, Medicinal
Embiratanha	<i>Pseudobombax marginatum</i>	Alimento, Madeira, Medicinal

Nome Popular	Nome Científico	Importância Econômica
Espinho/Surucucu	<i>Piptadenia viridiflora</i>	Medicinal
Faveleira	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	Forrageira, Oleífera Medicinal
Feijão-bravo	<i>Capparis cynophallophora</i>	Madeira, Forragem
Freijó	<i>Cordia trichotoma</i>	Madeira
Imburana-de-espinho	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Alimento
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Alimento, Madeira, Tanino, Medicinal
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Alimento, Madeira, Medicinal
Jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Madeira, Medicinal
Jurema branca	<i>Piptadenia stipulacea</i>	Madeira
Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Madeira, Medicinal
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Medicinal
Macambira	<i>Bromelia laciniosa</i>	Forrageira
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Forrageira
Marmeleiro-branco	<i>Croton sincorensis</i>	Madeira, Medicinal
Marmeleiro-preto	<i>Croton sonderianus</i>	Madeira, Medicinal
Mata-pasto	<i>Cassia sp.</i>	Forragem, Medicinal
Mofumbo	<i>Cobretum leprosum</i>	Madeira
Mororó	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Madeira, Medicinal
Mucunã	<i>Dioclea sp.</i>	Forrageira
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Madeira, Alimento, Medicinal
Oiticica	<i>Licania rígida</i>	Madeira, Alimento, Oleífera
Pau-branco	<i>Auxemma oncocalyx</i>	Forrageira, Medicinal
Pau-d'arco	<i>Tabebuia spp.</i>	Madeira, Medicinal
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Madeira
Pinhão	<i>Jatropha mollissima</i>	Oleífera, Medicinal
Sabiá	<i>Mimosa ceasalpinifolia</i>	Madeira
Umbuzeiro	<i>Spondia tuberosa</i>	Alimento
Xique-xique	<i>Pilosocereus gounellei</i>	Forrageira

Elaboração: INFOambiental, 2016



### ψ Caatinga arbórea

De distribuição residual, remanescente, na área de influência direta (AID) do Projeto foi a fitofisionomia mais atingida pelos ciclos econômicos da região, haja vista alguns elementos arbóreos dos ecótipos anteriores serem indícios dessa formação no passado. Além deste fato, continua nos dias atuais, a extração de lenha para suprimento energético da população.

Apresentando dominância de um estrato lenhoso, denso de árvores e arvoretas, em média de 8 a 10 metros de altura, a caatinga arbórea também é composta por um estrato intermediário de arbustos espinhosos e um inferior de herbáceas estacionais.

Dispersos em áreas menos acessíveis, registraram-se remanescentes de Savana Estépica Florestada (Caatinga Arbórea), incluindo espécies arbóreas representativas, tais como: pau-d'arco-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), angico (*Anadenanthera* spp.), pau-branco (*Auxemma onocalyx*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), mulungu (*Erythrina velutina*), imburana-de-espinho (*Commiphora leptophloeos*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), embiratanha (*Pseudobombax marginatum*), pajaú (*Triplaris* sp.), João-mole (*Pisonia tomentosa*), pacotê (*Cochlospermum vitifolium*), freijó (*Cordia trichotoma*), burra-leiteira (*Sapium lanceolatum*), cumaru (*Amburana cearensis*), feijão-bravo (*Capparis cyanophallora*). Caracteriza-se por uma fisionomia constituída de pequenas árvores esparsamente distribuídas, a exemplo dos marmeleiros (*Croton* spp.), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) e do mofumbo (*Combretum leprosum*), entremeadas de plantas suculentas, como o mandacaru (*Cereus jamacaru*), com um estrato herbáceo estacional entre moitas perenes e espinhosas.

Na área do direito minerário da **Polimix Concreto LTDA** ocorrem locais mais isolados, onde foram observados remanescentes de Caatinga arbórea, que poderiam ser conservados como Área Verde e refúgio de fauna, destacando as presenças da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e do angico (*Anadenanthera colubrina*).

A tipologia vegetal ocorrente nesses locais não é estritamente de Caatinga, encontrando-se até formações perenifólias (plantas que não perdem as folhas na estação seca), pois, as condições climáticas são favoráveis, devido à altitude.

A aproximação dos cursos d'água pode determinar a fisionomia da mata, pois, quanto mais próximo, a vegetação assumirá um porte mais elevado e ao distanciar-se assumirá um menor porte, com maior aspecto caducifólio.

#### 7.2.2.1.2. Áreas de Tensão Ecológica e Outras Formações

Essas formações vegetais caracterizam-se por apresentar floras indiferenciadas, que se interpenetram sob forma de encrave e ecótono, submetidas a condições climáticas sub-úmidas.

As áreas de tensão ecológica, na AII, são representadas por contatos entre Caatinga/Mata Estacional. Localizam-se em áreas onde fatores edáficos e disponibilidade hídrica permitiram o desenvolvimento de Mata Seca no interior de Savana Estépica (Caatinga). As atividades antrópicas nessa região vêm ampliando as áreas de Tensão Ecológica, com avanço de espécies de maior rusticidade. Na bacia do rio Jaguaribe, a principal utilização do solo está ligada às atividades econômicas agropecuárias.

Ocorrem na vegetação da área três estratos: um arbóreo, com árvores de até oito metros de altura, outro arbustivo/sub-arbustivo com representantes de dois a cinco metros e, finalmente, um herbáceo, geralmente de caráter anual.

### ψ Contato Mata Estacional Decídua/Caatinga

Na Mata Estacional, mais de 50% dos indivíduos perdem totalmente as folhas na época de estiagem (IBGE, 1992). Os domínios dessas matas ocorrem no entorno e nas partes altas dos afloramentos calcários, em locais onde há algum acúmulo de solo, sendo comum a predominância de aroeiras (*Myracrodruon urundeuva*), o que pode estar relacionado aos antigos desmatamentos, pois aparentemente essa espécie coloniza áreas abertas, com rapidez e eficiência. A aroeira é uma espécie decídua do estrato superior e a principal responsável pela caducifolia das matas onde é dominante.

Distribuída por uma estreita faixa na chapada do Apodi, nos setores mais elevados e distantes da área do empreendimento, essa formação apresenta peculiaridades em relação ao ecótipo dominante da Área de Influência Direta do Projeto – a Caatinga. Sua fitofisionomia encontra-se alterada devido a intensas atividades agropecuárias típicas da região.

Entre as árvores desse ecótipo, destacam-se as palmeiras macaúba (*Acrocomia aculeata*) e coco-babão (*Syagrus comosa*), e outros tipos como: timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum*), barrigudalisa (*Cavanillesia arborea*), barriguda-de-espinho (*Chorisia* sp.), pajaú (*Triplaris pachau*), sipaúba (*Thiloua glaucocarpa*), pau-d'arco (*Tabebuia* spp.), caliandra (*Calliandra* sp.), mulungu (*Erythrina velutina*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), angico (*Anadenanthera* sp.), embiratanha (*Pseudobombax marginatum*), genipapo (*Genipa americana*), braúna (*Schinopsis brasiliensis*), João-mole (*Pisonia tomentosa*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), mororó (*Bauhinia cheilantha*), barriguda (*Ceiba glaziovii*), mutamba (*Guazuma ulmifolia*), chichá (*Sterculia striata*), paraíba (*Simarouba versicolor*), pitombeira (*Talisia esculenta*), coração-de-negro (*Dalbergia cearensis*), cumaru (*Amburana cearensis*), cedro (*Cedrela odorata*) e demais espécies comuns de zonas de altitude elevada.

Ocorrem também arbustos, sub-arbustos, lianas e ervas, como: jurubeba (*Solanum paniculatum*), pitanga (*Eugenia pitanga*), araçá (*Psidium* sp.), condessa (*Annona* sp.), camará (*Lantana camara*), camará-de-flexa (*Wedellia* sp.), pimenta (*Piper* sp.), chumbinho (*Cardiospermum* sp.), maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata*), mucunã (*Mucuna* sp.), bromélia (*Bromelia* spp.), vassorinha-de-botão (*Spermacoce verticillata*), trevo (*Oxalis* sp.), etc.

As Matas Deciduais Estacionais crescem em solos férteis, com moderado a alto valor de pH (PENNINGTON et al. 2004); a riqueza de espécies é bem menor se comparada a outras florestas mesófilas e pluviais, contudo, a diversidade de formas de vida é significativamente mais alta em florestas secas, tal qual a Caatinga, como resultado da heterogeneidade dos fatores abióticos, como substrato, topografia e sazonalidade da precipitação (MEDINA 1995).

Nesse ambiente de transição ocorre também à presença de animais de criação, porém, esse ambiente propicia que sejam encontrados representantes da ornitofauna que possuem hábito de solo ou outros extratos intermediários, ou seja, espécies que não preferam árvores com alturas avantajadas, sendo as seguintes aves encontradas:

- *Cacicus cela* (xexéu);
- *Camptostoma obseletum* (papa-mosquito);
- *Cercomacra tirannina* (papa-formiga);
- *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta);
- *Columbina minuta* (rolinha-cabocla);
- *Columbina minuta* (rolinha);
- *Columbina picui* (rolinha-branca);
- *Columbina talpacoti* (rolinha-caldo-de-feijão);
- *Cyanocorax cyanopogon* (canção);
- *Cymbilaimus lineatus* (choró-listrado);
- *Empidonax eulery* (papa-mosca);
- *Euphonia chlorotica* (vem-vem);
- *Formicivora melanogaster* (papa-formiga);
- *Forpus xanthopterygius* (papacu);
- *Furnarius leucopus* (amassa-barro);
- *Furnarius rufus* (João-de-barro);
- *Glaucidium brasilianum* (caboré);
- *Gnorimopsar chopi* (graúna);
- *Guira guira* (anum branco);
- *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo);
- *Icterus* sp. (rouxinol);
- *Mimus saturnius* (sabiá-do-campo);
- *Oryzoborus angolensis* (curió);

- *Palhyrampus viridis* (vira-folha);
- *Paroaria dominicana* (galo-campina);
- *Phaeprogne tapera* (andorinha-do-campo);
- *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi);
- *Polyborus plancus* (carcará);
- *Satrapa icterophys* (papa-mosca);
- *Sclerurus seansor* (vira-folha);
- *Sicalis columbiana* (coxixo);
- *Athene cunicularia* (coruja buraqueira);
- *Tamnopilus caeruleus* (chocó-da-mata);
- *Thamnopilus caeruleus* (chorozinha);
- *Thamnopilus doriatus* (choró);
- *Thamnopilus punctatus* (chorozinho);
- *Thraupis sayaca* (sanhaçu);
- *Turdus rufiventris* (sabiá-larangeira);
- *Turdus amaurochalinus* (bico-de-osso)
- *Turdus leucomelas* (sabiá-branco) e,
- *Volatinia jacarina* (tiziú).

Os principais ofídios encontrados são: *Oxybelis* sp. (cobra-cipó); *Liophis* sp. (falsa-coral); *Boa constrictor* (cobra-de-veado) e outras. Os demais répteis desse ambiente são: *Tupinambis merianae* (teju); *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina); *Ameiva ameiva* (calango-verde), *Iguana iguana* (camaleão); e *Tropidurus torquatus* (lagartixa preta); onde as cobras são predadoras de insetos, ratos e outros pequenos animais.

Podem ocorrer, ainda, mamíferos como os tatus, roedores e veados em algumas partes da área da mata densa, de forma isolada e hábitos noturnos. Ocorrem, ainda, carnívoros como *Cerdocyus thous* (raposa), *Leopardus* sp. (gatos-do-mato) e *Procyon cancrivorus* (guaxinim). A fauna dominante compreende as aves (insetívoras, frutívoras, arborícolas, onívoras), e os insetos.

Quanto à flora, *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus pachycladus* (facheiro), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique) e outras espécies agressivas e típicas de caatinga também são encontradas nesse meio. O fluxo contínuo que se processa em função das necessidades alimentares dos seres vivos (cadeia alimentar) sofre influências climáticas, assim, durante o estio parte da vegetação perde suas folhas proporcionando uma maior atividade da fauna no solo, a qual busca reciclar o material orgânico.

O contato entre a Mata Estacional Decídua/Caatinga está afastado da área local do projeto, no entanto, as espécies representantes da mata estacional se fazem presentes na Chapada do Apodi. Nesse ecossistema com formações hipoxerófilas, atualmente, prevalece uma vegetação formada por espécies pertencentes a um conjunto arbustivo-arborescente, decidual, apresentando uma vegetação arbustiva, normalmente densa, com árvores emergentes. Tais componentes arbóreos são remanescentes de uma estrutura vegetacional florestal constituída pelas chamadas matas escleromórficas (cerrado) e matas secas estacionais severamente alteradas pelas ações antrópicas, formando uma cobertura bastante diversificada.

#### ✱ Vegetação Aquática

Nos setores de cobertura vegetal típica de Caatinga, na AII e AID (apenas na ocasião das chuvas), são encontrados alagados colonizados e margeados por vegetação, tais quais as espécies herbáceas das zonas anfíbias lacustres, tendo sido identificada a seguinte relação de espécies, dentre outras: *Andropogon condensatus* (capim-barba-de-bode), *Bouteola americana* (capim-rasteiro), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Calotropis procera* (ciúme), *Cardiospermum* sp. (chumbinho), *Cassia ferruginea* (cachoeira-de-ouro), *Cenchrus* spp. (carrapicho), *Croton sincorensis* (marmeleiro-branco); *Cypella longifolia* (lírio), *Cyperus comassus* (capim-junco), *Dalbergia* sp. (lírio-d'água), *Echinochloa crus-galli* (capim), *Syzygium jambolana* (azeitona roxa), *Guettarda angelica*

(angélica), *Passiflora cincinnata* (maracujá-do-mato), *Heleocharis* sp. (junco); *Melinis repens* (capim-favorito), *Senna rizzinii* (flor de besouro), *Hyptis martiusii* (bamburral), *Ipomoea coccinea* (jitirana), *Echinodorus subulatus* (golfe), *Ipomoea fistulosa* (canudo), *Ipomoea pés-caprae* (salsa-de-praia), *Ipomoea* sp. (jitirana-amarela), *Jatropha moliissima* (pinhão), *Jatropha urens* (urtiga), *Luehea* sp. (açoita-cavalo), *Manihot glaziovii* (maniçoba), *Mimosa sensitiva* (malícia), *Panicum aquaticum* (capim-d'água), *Panicum fistulosum* (capim-tabuba), *Peschiens affinis* (grão-de-boi), *Pistia estratiotes* (alface-d'água), *Plascolus* sp. (feijão-de-rolinha), *Polygonum acre* (pimenta-d'água), *Psidium guajava* (goiaba), *Rauwolfia ternifolia* (arrebenta-boi), *Salvinia* sp. (lentilha-d'água), *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Stylosanthes* sp. (erva-de-ovelha), *Typha angustifolia* (tabua), e outras.

Nestes alagados a fauna é composta por espécies de muito pequeno porte, destacando-se moluscos da água doce como os gastrópodes e, destes, o *Pomacea* sp. (caramujo) é a espécie da qual *Rosthramus sociabilis* (gavião-caramujeiro) faz sua base alimentar. Insetos como *Coccinela* sp. (joaninha), *Culex pipiens* (pernilongo), *Formica rufa* (formiga), *Lampyrus* sp. (vaga-lume), *Eutermis* sp. (cupim), *Stiphra robusta* (bicho-pau), *Acheta domesticus* (grilo), etc, também se fazem presentes, próximos a ambientes.

Aparecem, na época chuvosa, anfíbios como: *Rhinella granulosa* (sapo), *Rhinella jimi* (sapo) e *Leptodactylus pustulatus* (rã).

Devido aos vários habitat's desse ambiente de transição (alagados), verifica-se uma diversidade faunística com diferentes nichos ecológicos. A fauna dominante são as aves, seguidas dos répteis, onde estes mantêm, juntamente com outras espécies, uma perfeita relação trófica, com pouquíssima perda energética para outros ambientes.

Na ornitofauna as aves da caatinga presentes em alagados que foram observadas em campo, incluem:

- *Buteo magnirostris* (gavião-carijó);
- *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno);
- *Columbina minuta* (rolinha cabocla);
- *Columbina picui* (rolinha-branca);
- *Columbina talpacoti* (rolinha);
- *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo);
- *Leptatila verreauxi* (juriti);
- *Paroaria dominicana* (galo-campina);
- *Polyborus plancus* (carcará);
- *Athene cunicularia* (coruja buraqueira) e etc.

#### 7.2.2.1.3. Vegetação Ciliar

Essa vegetação encontra-se integrando a paisagem da área de Influência Indireta do Projeto, margeando os rios da região (Jaguaribe, Apodi, Quixeré), que são os mais importantes da região. Abriga, também, espécies introduzidas na região, como a algaroba (*Prosopis juliflora*).

Nas margens dos pequenos cursos d'água ocorrem o mulungu (*Erythrina velutina*) e a quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*), entre as árvores de maior porte. Entre as espécies arbustivas e herbáceas estão: pinhão (*Jatropha* spp.), icó (*Capparis* sp.), cansação (*Cnidoscolus urens*), macambira (*Bromelia laciniosa*) e palmatória (*Opuntia* sp.).

Nos baixios úmidos e nas margens dos rios ocorrem faixas estreitas de mata ciliar. No local existem mariseiro-turco (*Parkinsonia aculeata*), sabonete-de-vaqueiro (*Sapindus saponaria*) e oiticica (*Licania rigida*). Em locais de solos com caráter solódico destaca-se a presença da carnaúba (*Copernicia prunifera*).

A altura do tronco das carnaubeiras é, em média, de 3,5 metros e diâmetro de 15 centímetros.

A vegetação dos vales mais úmidos e de solos aluviais apresenta algumas árvores esparsas, tais como: umbuzeiro (*Spondias tuberosas*), quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*), utilizads como sombra e alimento, ou formando agrupamentos, no caso da faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*).



Ocupando zonas de patamares marginais dos rios ou por pequenas várzeas cobertas por água, desenvolve-se a vegetação ciliar. A vegetação de várzea está condicionada fora da área de influência direta, e caracteriza-se por ser de extrato arbustivo/arbóreo, com espécies nativas, sendo também marcante a presença de espécies invasoras e de campos antrópicos. As espécies encontradas em campo foram:

- *Anacardium occidentale* (cajueiro);
- *Caesalpinia ferrea* (jucá);
- *Coccoloba cordifolia* (coaçu);
- *Combretum leprosum* (mofumbo);
- *Copernicia prunifera* (carnaúba);
- *Croton sonderianus* (marmeleiro-preto);
- *Lantana camara* (camará);
- *Mimosa caesalpiniiifolia* (sabiá);
- *Mimosa tenuiflora* (jurema-branca);
- *Sapindus saponaria* (sabonete) e,
- *Ziziphus joazeiro* (juazeiro).

O solo úmido por muito tempo propicia vigor à vegetação arbórea (Matteucci e Colma, 1982), resultando em um grande desenvolvimento de palmeiras dos gêneros *Copernicia* e *Cocos*. Servem também de campo de cultivo onde se plantam geralmente bananeiras.

Nas vazantes ocorre uma rica flora de relva, mistura de ciperáceas, palmeiras rasteiras e plantas efêmeras, provenientes das enchentes, que desapareceram por completo ao final do período chuvoso. No barranco do rio ocorre grande diversidade florística, incluindo:

- *Andropogon bicornis* (capim-vassoura);
- *Andropogon condensatus* (capim-barba-de-bode);
- *Banisteria* sp. (cipó branco);
- *Boerhavea* spp. (pega-pinto);
- *Borreria verticillata* (vassourinha de botão);
- *Bouteola americana* (capim-rasteiro);
- *Calotropis procera* (ciúme);
- *Cardiospermum* sp. (chumbinho);
- *Cassia ferruginea* (cacho-d'ouro);
- *Cenchrus echinatus* (carrapicho);
- *Cereus jamacaru* (mandacaru);
- *Coleus barbatus* (malva);
- *Syzygium jambolana* (azeitona roxa);
- *Euphorbia hisiopifolia* (erva-de-leite);
- *Genipa americana* (jenipapo);
- *Guettarda angelica* (angélica);
- *Hydrothrix gardneri* (pirrichiu);
- *Ipoemoea pes-caprae* (salsa-de-praia);
- *Jatropha* sp. (pinhão);
- *Mangifera indica* (mangueira);
- *Manihot glaziovii* (maniçoba);
- *Musa* sp. (bananeira);

- *Parkinsonia aculeata* (turco);
- *Phoradendron coriaceum* (erva de passarinho);
- *Mimosa tenuiflora* (jurema-branca);
- *Plumeria sucuuba* (janaguba);
- *Psidium araça* (araçá);
- *Psidium guajava* (goiabeira);
- *Ricinus communis* (carrapateira);
- *Sapindus saponaria* (sabonete-de-vaqueiro);
- *Stylosanthes* sp. (erva-de-ovelha);
- *Tocoyena guianensis* (jeniparana);
- *Turnera subulata* (chanana) e

Ervas não identificadas, como também campos antrópicos formados por coco (*Cocos nucifera*), feijão (*Vigna unguiculata*) e forrageiras (*Urochloa* sp., *Pennisetum purpureum*).

Ocorre um emaranhado de cipós e arbustos em estágios diferentes de crescimento como, por exemplo: *Cissus erosa* (cipó de fogo), *Condylocarpus* sp. (cipó-pau), *Melloa* sp. (cipó-boi) e *Banisteria* sp. (cipó-branco).

O ambiente de várzea próximo às margens dos rios sofre influência de ações antrópicas e logo surgem plantas invasoras e as de fácil disseminação como:

- *Calotropis procera* (ciúme);
- *Croton sincorensis* (marmeleiro-branco);
- *Jatropha curcas* (pinhão);
- *Jatropha molissima* (pinhão);
- *Parkinsonia aculeata* (turco) e,
- *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta).

Nas observações de campo, constatou-se que a fauna é composta por **insetos**, tais como:

- *Atta* sp. (saúva);
- *Apis mellifera* (abelha);
- *Apoica palica* (maribondo-de-chapéu);
- *Crimissa cruralis* (besouro-do-cajueiro);
- *Coccinella* spp. (joaninha);
- *Culex pipiens* (pernilongo);
- *Formica rufa* (formiga);
- *Lampyrus* spp. (vaga-lume) e,
- *Eutermis* sp. (cupim).

Aves - residentes como:

- *Crotophaga ani* (anum-preto);
- *Guira guira* (anum-branco);
- *Paroaria dominicana* (galo-campina);
- *Phaeprogne tapera* (andorinha-do-campo);
- *Mimus saturninus* (papa-sebo);
- *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) e,
- *Turdus leucomelas* (sabiá-branco).

**Aves transitórias**, destacando-se, segundo informações locais:

- *Botaurus pinnatus* (socó-boi);
- *Butorides striatus* (socozinho);
- *Megaceryle torquata* (martim-pescador);
- *Coryphospingus pyleatus* (abre-e-fecha);
- *Dendrocygna viduata* (marreca-viuvinha);
- *Egretta thula* (garça-pequena);
- *Jacana jacana* (jaçanã);
- *Oryzoborus angolensis* (curió);
- *Podiceps dominicus* (mergulhãozinho);
- *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira) e,
- *Volatinia jacarina* (tiziú).

Também ocorrem **répteis**, como:

- *Ameiva ameiva* (calango-verde);
- *Chironius carinatus* (cobra-cipó);
- *Chironius* sp. (cobra-papa-ova);
- *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina);
- *Iguana iguana* (camaleão);
- *Liophis* sp. (falsa-coral);
- *Philodrias olfersii* (cobra-verde) e,
- *Pseudoboa nigra* (cobra-preta).

Anfíbios como:

- *Rhinella granulosa* (sapo);
- *Rhinella jimi* (sapo); e,
- *Leptodactylus pustulatus* (rã).

Aparecem, geralmente, **mamíferos** como:

- *Galea spixii* (preá);
- *Didelphis albiventris* (cassaco preto) e,
- *Dasyprocta aguti* (cutia).

A avifauna nas áreas inundáveis é muito diversificada, possuindo, no entanto, poucos endemismos. O frango d'água (*Gallinula chloropus*), a saracura (*Aramides cajanea*), a saracura-sanã (*Rallus nigricans*), a narceja (*Gallinago gallinago*), a garça-branca (*Casmerodius albus*), o socozinho (*Butorides striatus*), a marreca-pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), a jaçanã (*Jacana jacana*), a marreca (*Dendrocygna viduata*), a viuvinha (*Arundinicola leucocephala*), o mergulhão (*Podilymbus podiceps*), e outros. Algumas espécies utilizam a tabua (*Thypha angustifolia*) para sua nidificação, utilizando, inclusive, as fibras dessa vegetação, na confecção dos ninhos. Outros passeriformes associam-se de forma "indireta" com as áreas embrejadas da região. É o caso do casaca-de-couro (*Furnarius* sp.), muito comum no local sempre observado em pequenas árvores ou nas gramíneas baixas que, por vezes, circundam alguns dos pequenos espelhos d' água presentes. Espécies como o anum (*Crotophaga ani*), a lavadeira (*Fluvicola nengeta*) e o andarilho (*Anthus lutescens*), também associam-se em diferentes graus, com essa vegetação que entremeia os brejados locais.

Cabe ressaltar que os endemismos registrados nas várzeas da região, correspondem não a espécies paludícolas, mas a terrícolas que podem se beneficiar de recursos periféricos às áreas brejosas. Esse é o caso dos galos-campina (*Paroaria dominicana*) e das casacas-de-couro (*Pseudoseisura cristata*).

Esses números refletem a presença de uma fauna generalista ou oportunista, com ampla distribuição e pouco valor em termos de conservação.

Nas áreas marginais dos rios e riacho existentes na All, não são observadas matas ciliares representativas, restando a carnaúba como o indicio do que outrora deveria recobrir as suas margens.

A carnaúba atinge uma altura de 10 a 15 metros, podendo, algumas vezes, elevar-se por mais de 30 metros. Possui sistema radicular fibroso e profundo, é muito variável na cor do tronco, caracteres das folhas e na presença ou não de espinhos. Apresenta diversos usos, como: madeira utilizada nas construções, cerífera, oleífera, tanífera, medicinal, artesanal e ornamental.

A fauna utiliza esse ambiente de maneira permanente (insetos, anfíbios, répteis) ou transitória (mamíferos e aves). Animais de criação como caprinos, bovinos e suínos também se encontram presentes.

Na Vegetação Ciliar podem ser encontrados: *Myotis nigricans* (morcego insetívoro); *Desmodus rotundus* (morcego hematófago); *Glossophaga soricina* (morcego nectarífago); *Artibeus planirostris* (morcego frugívoro) e *Noctilio* sp. (Morcego que se alimenta de pequenos animais). Esses animais são eficientes na polinização de numerosas plantas e no controle biológico de pragas, e compõem a cadeia alimentar quando capturados e devorados por carnívoros, principalmente, por felinos, tais como *Leopardus* sp. (gato-do-mato).

O fluxo de matéria e de energia que passa pelos seres pode seguir diversos ou numerosos caminhos alternativos, através de diferentes cadeias alimentares opcionais. Trata-se de animais que comem vegetais e também animais, reunindo características de herbívoros e carnívoros ao mesmo tempo, como por exemplo: soim e outras espécies.

#### 7.2.2.1.4. Campos Antrópicos

Como descrito anteriormente, a região de domínio da Caatinga vem sofrendo intenso processo de ocupação e a atividade agropecuária tem contribuído sobremaneira nesse processo desde tempos passados. Essa formação ocorre pela intervenção humana, que degrada a vegetação lenhosa, propiciando o surgimento de campos de monocultura, geralmente acompanhada por um tapete com predominância de *Andropogon bicornis* (capim-vassoura), *Andropogon condensatus* (capim-barba-de-bode), *Echinochloa crus-galli* (capim), *Panicum papposum* (capim-mimoso), *Desmodium illinoense* (amor-do-campo), *Boerhaavia caribaea* (pega-pinto), *Spermacoce verticillata* (vassourinha de botão), *Bouteloua curtipetala* (capim-rasteiro), *Cynodorus dactylon* (cansanção), *Paspalum* sp. (capim) e *Cynodon dactylon* (capim-de-burro), *Cenchrus echinatus* (carrapicho), *Richardia grandiflora* (ipepacuanha-do-campo), dentre outras.

Predomina nas áreas de pequenas e médias propriedades, onde se utiliza a mão-de-obra familiar e acontece a criação de gado bovino, caprino ou ovino, de forma extensiva, na caatinga.

Nas criações intensivas, ou seja, onde os animais são criados em regime de confinamento, é verificada a preferência pelo plantio de uma única espécie. Dentre elas são utilizadas na região: capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), braquiária (*Urochloa* sp.) e capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*). Ocorre, também, cultivo de *Saccharum officinarum* (cana-de-açúcar), *Zea mays* (milho), *Vigna unguiculata* (feijão).

A capoeira compreende terrenos desmatados e abandonados, destinados ao uso agrícola e/ou pecuário, normalmente ambos. Nessas capoeiras, as matas encontram-se dispersas ou ausentes, com indivíduos isolados ou em pequenos grupos de árvores, algumas vezes sendo encontrados indivíduos arbóreos de maior porte ao lado de um lajedo. Dentre as pastagens nativas o feijão-bravo (*Capparis cyanophallora*) apresenta boas características forrageiras, com valores expressivos de digestibilidade e consumo voluntário, e a jitarana- cabeluda (*Merremia aegyptia*), que apesar do baixo teor protéico se apresenta como forrageira.

Entre as opções de manejo das pastagens está o enriquecimento, que pode ser feito no estrato herbáceo ou lenhoso. No primeiro caso, são utilizadas gramíneas, tais como: capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*), capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*) e capim-de-burro (*Cynodon dactylon*); e/ou leguminosas como cunhã (*Clitoria ternatea*) e erva-de-ovelha (*Stylosanthes humilis*); tratando-se de estrato lenhoso: sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), mororó (*Bauhinia cheilantha*), quebra-faca (*Croton conduplicatus*), leucena (*Leucaena leucocephala*) e algaroba (*Prosopis juliflora*), podem constituir as seleções.



No caso da pecuária extensiva pode-se usar pastagens consorciadas com árvores remanescentes da limpeza do terreno ou mesmo plantadas, para diminuir área de plantio e suprir o rebanho com forragem natural, que amenizam o impacto ambiental causado pelos sistemas agropecuários convencionalmente utilizados.

Na área em estudo foram observados ambientes antrópicos, utilizados para produção agropecuária e para urbanização. Na região da bacia do rio Jaguaribe, a agricultura tradicional é amplamente praticada. Em vista das duras condições climáticas, com irregularidade pluviométrica, a agricultura manteve-se nos seus padrões de uso tradicionais, caracterizando-se pelo plantio de sequeiro e de culturas de ciclo curto, predominando o milho e o feijão entre as demais cultivadas na estação das chuvas, podendo ser encontradas em regimes solteiros e/ou consorciados, aproveitando-se, geralmente, dos terrenos mais baixos, mantendo um razoável equilíbrio de sobrevivência na relação homem/meio.

As espécies vegetais mais observadas em campo antrópico, em recuperação, dentro da Caatinga existente na área foram: *Ziziphus joazeiro* (juazeiro); *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Piptadenia stipulacea* (jurema-branca), *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Prosopis juliflora* (algaroba), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Mangifera indica* (mangueira), *Tamarindus indica* (tamarineiro), *Combretum lanceolatum* (mofumbo), *Croton sincorensis* (marmeleiro-branco), *Croton sonderianus* (marmeleiro-preto), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), *Pilosocereus* sp. (facheiro), *Caesalpinia ferrea* (jucá), *Mimosa sensitiva* (malícia), *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Coccoloba cordifolia* (coaçu), *Merremia aegyptia* (jitirana-cabeluda), *Jatropha mollissima* (pinhão), *Cassia* sp. (manjerioba), *Lantana camara* (camará).

Encontra-se incluída nesse tipo de ambiente uma cultura de ciclo longo, a do caju (*Anacardium occidentale*), difundida no Baixo Jaguaribe, onde deixa de ser uma atividade complementar de uma agricultura tradicional e passa a ser uma agricultura comercial. A mandioca (*Manihot esculenta*) é plantada para o consumo humano e a sua casca serve de alimentação para os animais. Moradores da área têm sua própria criação de animais, como suínos, galinhas e caprinos. Encontraram-se ainda, na área, bovinos, equinos e asininos.

A ornitofauna identificada em campo inclui, dentre outras aves, as listadas em seguida:

- *Arundinicola leucocephala* (viuvinha);
- *Coereba flaveola* (sibite);
- *Columbina minuta* (rolinha-cabocla);
- *Columbina picui* (rolinha-branca);
- *Columbina talpacoti* (rolinha);
- *Crotophaga ani* (anum-preto);
- *Troglodytes aedon* (rixinó);
- *Euphonia chlorotica* (vem-vem);
- *Mimus saturninus* (papa-sebo/sabiá);
- *Paroaria dominicana* (galo-campina);
- *Pharprogne tapera* (andorinha-do-campo);
- *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi);
- *Reinarda squammata* (andorinha);
- *Thraupis sayaca* (sanhaçu);
- *Turdus leucomelas* (sabiá-branco);
- *Turdus rufiventris* (sabiá-larangeira);
- *Tyto alba* (rasga-mortalha)
- *Volatinia jacarina* (tziu) e,
- *Passer domesticus* (pardal).

Dentre a mastofauna destacaram-se as presenças de:

- *Callithrix jacchus* (soim);

- *Didelphis albiventris* (cassaco);
- *Mus musculus* (rato doméstico) e,
- *Myotis* sp. (morcego).

A fauna nativa que frequenta o ambiente antrópico é principalmente terrícola e arborícola (aves e répteis).

Nas áreas onde a vegetação secundária é composta por gramíneas e arbustos esparsos que surgem após a destruição da cobertura vegetal primitiva, os principais espécimes encontrados são:

- ≡ *Formica rufa* (formiga), *Atta* sp. (saúva); *Chironius* sp. (cobra-papa-ova), *Chironius carinatus* (cobra-cipó), *Philodrias olfersii* (cobra-verde), *Pseudoboa nigra* (cobra-preta), *Ameiva ameiva* (calango verde), *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina); e aves como: *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Turdus leucomelas* (sabiá-branco), *Phaeprogne tapera* (andorinha do campo), *Coryphospingus pileatus* (abre-e-fecha), *Paroaria dominicana* (galo-campina), *Coragyps atratus* (urubu comum), *Passer domesticus* (pardal) e *Cacicus cela* (xexéu).

Os pomares são mais frequentados por insetos e aves. Insetos como: *Crimissa cruralis* (besouro vermelho do cajueiro), *Coccinela* sp. (joaninha), *Lampyris* sp. (vaga-lume), *Culex pipiens* (pernilongo), *Formica rufa* (formiga), *Atta* sp. (saúva), *Apoica palica* (maribondo-de-chapéu), *Apis melifera* (abelha) e *Eutermis* sp. (cupim) e, aves como: *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Turdus leucomelas* (sabiá-branco), *Phaeprogne tapera* (andorinha do campo), *Coryphospingus pileatus* (abre-e-fecha) e *Paroaria dominicana* (galo-campina), *Icterus* sp. (rouxinol) e *Mimus saturninus* (papa-sebo/sabiá-do-campo).

Na área, os campos antrópicos foram minimizados, sem retirada de madeira e sem o uso de grandes áreas para pastagem e a vegetação nativa no setor escolhido para a extração de calcário encontra-se em estado médio e/ou avançado de regeneração. No entanto, na AII e AID do empreendimento ocorrem várias extensões que foram ou estão sendo utilizadas para pastagem, roçados e pomares. A vegetação diminuiu em quantidade e qualidade. Surgem espécies invasoras como: *Jatropha mollissima* (pinhão), *Cynodon dactylon* (capim-de-burro), *Paspalum matitimum* (capim-gengibre), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Cassia occidentales* (manjerioba), *Croton sincorenses* (marmeleiro-branco), *Croton sonderianus* (marmeleiro-preto) *Calotropis gigantea* (ciúme), *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Cassia* spp. (mata-pasto), *Jatropha urens* (cansação), *Jatropha curcas* (pinhão) e diversas herbáceas.

Algumas frutíferas mais comuns presentes nos campos antrópicos da AII e AID, estão relacionadas na listagem a seguir:

- *Annona squamosa* (ateira);
- *Carica papaya* (mamoeiro);
- *Citrus sinensis* (laranjeira);
- *Citrus limonum* (limão);
- *Cocos nucifera* (coqueiro);
- *Cucumis melo* (melão);
- *Mangifera indica* (mangueira);
- *Manilkara zapota* (sapotizeiro);
- *Spondias purpurea* (serigueleira);
- *Sizigium jambos* (jambeiro);
- *Malpighia globur* (aceroleira);
- *Anacardium occidentale* (cajueiro);
- *Musa* sp. (bananeira) e,
- *Psidium guajava* (goiabeira), dentre outras.

### 7.2.2.2. Ecossistemas Aquáticos

Nas margens das áreas aquáticas e interagindo com elas, a área de influência indireta do empreendimento ainda apresenta uma cobertura vegetal natural preservada, mas a densidade das plantas e a composição florística não são uniformes, sendo o aspecto estreitamente relacionado com a intensidade das atividades agrícolas nesses locais.

#### 7.2.2.2.1. Ambiente Lótico

O rio Apodi recebe poucos afluentes pela margem direita. Flui com um canal bastante retilíneo sem presença de planícies aluviais. Próximo à zona costeira, a bacia do rio Apodi caracteriza-se por apresentar um relevo plano. O Baixo Jaguaribe se caracteriza principalmente pelo alargamento do vale numa extensa planície aluvial, cobrindo áreas que vão da BR-116 à encosta da Chapada do Apodi. O rio Jaguaribe percorre variados cenários de vegetação como a mata ribeirinha, caatinga, campos antrópicos, dentre outros.

O rio Quixeré é um braço do rio Jaguaribe que possui água ferruginosa e forte correnteza. No seu leito foram construídas as barragens das Pedrinhas, do Cabeça Preta e a barragem Manoel de Castro. Na barragem das Pedrinhas está instalada a estação elevatória do projeto de irrigação Jaguaribe – Apodi. No seu percurso ele banha os municípios de Tabuleiro do Norte, Limoeiro do Norte, Quixeré e Russas.

Os riachos apresentam uma comunidade própria que permanece fixa, mantendo os seus nichos de acordo com as condições pluviométricas locais. Em ocasião de seca, constituem-se apenas em pequenas passagens de água, com vegetação mais arbustiva e com grande perda da área foliar e predomínio de espécies pioneiras e invasoras de terrenos alagáveis e/ou desmatados como: *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Mimosa sensitiva* (malícia), *Jatropha curcas* (pinhão), *Ipomoea* spp. (salsa), *Cryptostegia grandiflora* (viúva-alegre), *Combretum leprosum* (mofumbo), *Panicum* spp. (capim), *Cyperus* spp. (tiririca), etc.

Na estação chuvosa, quando a cobertura vegetal aumenta, torna-se também maior a presença da fauna, destacando-se as aves aducícolas e terrestres, tais como: *Dendrocygna viduata* (marreca-viuvinha), *Dendrocygna autumnalis* (marreca-cabocla), *Charadrius wilsonia* (maçarico), *Megaceryle torquata* (martim-pescador), *Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno), *Vanellus chilensis* (tetéu), *Egretta thula* (garça-pequena), *Jacana jacana* (jaçanã), *Rostrhamus sociabilis* (gavião-caramujeiro), *Podilymbus podiceps* (mergulhão), *Columbina nengeta* (lavadeira), *Columbina minuta* (rolinha cabocla), *Thraupis sayaca* (sanhaçu), *Podiceps dominicus* (mergulhãozinho), *Fluvicola pica* (lavadeira-do-mangue), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Turdus leucomelas* (sabiá-branco), *Volatinia jacarina* (tiziu), etc. Esses riachos, com seu regime hídrico fluvial intermitente, apresentam participação das comunidades da flora e fauna aquáticas em determinado período de cada ano.

Os diferentes domínios florísticos existentes são o resultado da seleção desenvolvida ao longo do tempo, de populações específicas de plantas adaptadas às condições ecológicas em cada região. Os rios e riachos são lugares onde vivem peixes e plantas aquáticas que dependem da água para encontrar alimento e refúgio, logicamente, se eles se contaminam ou secam, haverá um impacto negativo muito severo, que afetará essas espécies.

No solo vive uma grande quantidade de seres pequenos e muito úteis, os quais requerem água para o seu desenvolvimento, atividade e ciclos biológicos. Estes são seriamente afetados caso seja alterada a umidade do solo, apresentando baixa infiltração, se ocorrer erosão ou diminuir a capacidade do solo para armazenar água em seus poros.

Os rios formam muitos tipos de habitat's: dilatação lateral do leito, margem de declives, fundos rochosos, fundos móveis, rápidos, etc. Do ponto de vista ambiental, em quase todos os cursos de água observa-se um desenvolvimento, progressivo e cumulativo, a partir das nascentes.

Nos corpos lóticos a massa líquida obedece à imutabilidade de um fluxo unidirecional sem retorno, levando constantemente para jusante o produto de muitas atividades biológicas, impondo uma produção primária autóctone (intrínseca), no máximo pouco superior às perdas da respiração, estabelecendo-se por parte da biota, em seus diversos níveis tróficos, acentuada dependência da matéria orgânica alóctone (de origem externa). Essa é a razão da grande influência no tocante à diversidade biológica e à produtividade orgânica, exercida pelas formações bióticas terrestres sobre os cursos de água que as cortam. O riacho e outros cursos de água têm como principal característica o transporte horizontal.

As espécies de flora e fauna observadas nos ambientes aquáticos apresentam um padrão biótico regional. Ao longo das margens, ocorre vegetação com raízes; algas; e plantas adaptadas à vida na água, como a *Thypha angustifolia* (tabua).

Dentre as espécies de peixes nos riachos (quando plenos de água) podem-se destacar *Thrachycorystes* sp. (cangati), *Hoplias malabaricus* (traíra); *Cynosciium* sp. (pescada), *Astyanax* sp. (piaba), *Chromis* sp. (cará), *Symbranchus murmorathus* (mussum) e *Synodus foetens* (traíra).

Próximo aos ambientes aquáticos, certas aves mantém hábitos sazonais, fixando-se na área por períodos de tempo limitados. Espécies de outros ambientes podem advir a estes, devido à proximidade dos mesmos.

#### 7.2.2.2.2. Ambiente Lêntico

O ambiente lêntico é formado pelos corpos d'água com pouca ou nenhuma movimentação, estando zoneados normalmente em: zona limnítica (dominada por plâncton); zona flutuante; zona bêntica; zona anfíbia; e ambiente ecótono.

O ambiente lacustre corresponde às águas lênticas. Essas lagoas de águas doces são consideradas perenes, ainda que sofram efeitos diretos do clima semi-árido e cheguem a secar em períodos muito prolongados de secas. As lagoas recebem águas diretamente das chuvas, e escoam somente em raras ocasiões de grandes precipitações pluviométricas. Suas margens envolvem faixas estreitas, variando entre 5 e 15 metros. Esse ambiente quando recebe carreamento de solo, acontece à colonização por plantas emersas como a *Typha angustifolia*, considerada uma espécie típica da transição sucessional do ambiente úmido para o terrestre.

Em torno das áreas alagadiças, sobre solos encharcados ou pouco drenados, ocorrem espécies indicadoras de áreas úmidas, como as herbáceas *Cyperus rotundus* (juncos). Entre as espécies vegetais nos corpos d'água, ocorrem as flutuantes que independem de sua profundidade, como *Eichhornia* spp. e *Pontederia* sp. (aguapés), *Lemna* sp. (lentilha-d'água), *Pistia stratiotes* (alface-d'água) e *Salvinia* sp. (salvinia); as submersas suspensas ou fixas no substrato, como *Nymphaea* sp. e *Nymphoides* sp. (ninféias); as natantes fixadas como *Ceratophyllum* sp. (cabelo-de-urso); e as emergentes fixadas que se desenvolvem em águas rasas, apresentando sistema subterrâneo fixado no fundo e do qual se eleva ampla parte aérea sobre a superfície da água, como *Juncus* spp. (junco) e *Typha angustifolia* (tabua).

O sistema lacustre, por suas condições de características fechadas na maior parte do tempo, restringe algumas das atividades biológicas, estabelecendo-se por parte da biota, em seus diversos níveis tróficos a dependência da matéria orgânica alóctone para buscar esse equilíbrio, o que é mais uma justificativa para manter as áreas afluentes desobstruídas. As formações bióticas terrestres influenciam na diversidade biológica e na produtividade orgânica dos ambientes lênticos.

Como nos corpos lênticos não há extravasamento regular, devem ocorrer limitações bastante rígidas quanto ao uso de suas margens visando impedir a degradação dessas águas.

A massa líquida nos corpos lênticos, obedece à mutabilidade de fluxo, com retornos irregulares e sem periodicidade definida, de forma muito lenta das margens para o centro e vice-versa, assim como da tona para o fundo.

Insetos aquáticos também foram em campo, como:

- *Aeshna* sp. (libélula);
- *Dytiscus* sp. (besouro);
- *Hydrophilus* sp. (besouro) e,
- *Pantala* sp. (libélula);

Entre os moluscos da água doce destacou-se os gastrópodes como *Pomacea* sp. (caramujo). Nesse ambiente o anelídeo *Lumbriculus* spp. (minhocas) é encontrado.

Dentre a avifauna as espécies no entorno das lagoas foram:

- *Megaceryle torquata* (martim-pescador);
- *Charadrius wilsonia* (maçarico);
- *Chloroceryle americana* (martim-pescador- pequeno);
- *Dendrocygna autumnalis* (marreca cabocla);



- *Dendrocygna viduata* (marreca);
- *Egretta thula* (garça-pequena);
- *Fluvicola nengeta* (lavadeira);
- *Jacana jacana* (jaçanã);
- *Podilymbus podiceps* (mergulhão);
- *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio);
- *Vanellus chilensis* (tetéu), e outras comuns na região.

Segundo entrevistas com moradores e observações locais, as demais espécies que habitam os ecossistemas vizinhos também se utilizam do local das lagoas, por exemplo: *Icterus jamaeii* (corrupião), *Icterus cayanensis* (primavera), *Crotophaga ani* (anum-preto), e outras.

Espécies que nidificam na zona anfíbia e alimentam-se principalmente de insetos: *Butorides striatus* (socó), *Porzana flaviventer* (pinto-d'água), *Ardea alba* (garça-branca), e *Synallaxis frontalis* (crispim). Espécies que nidificam e alimentam-se de pequenos répteis, anfíbios e peixes: *Tigrisoma lineatum* (socó-mirim), *Jacana jacana* (jaçanã), *Aramides cajanea* (sericóia), *Egretta thula* (garça-pequena), *Vanellus chilensis* (tetéu). Espécies que não nidificam na Zona Anfíbia, mas ali se alimentam: *Fluvicola nengeta* (lavadeira), *Charadrius collaris* (maçarico) e *Tringa solitaria* (maçarico).

Nas lagoas, os anfíbios identificados foram:

- *Rhinella jimi* (sapo);
- *Rhinella granulosa* (sapo);
- *Lepidodactylus pustulatus* (rã).

Quanto à presença dos répteis destacou-se a da *Helicops leopardinus* (cobra-d'água) e *Chironius* sp. (cobra-papa-ova).

Na Zona Anfíbia, suas espécies florísticas são fixas no substrato, podendo ou não ultrapassar o limite da superfície d'água. Podem ser encontrados:

- *Andropogon bicornis* (capim-vassoura);
- *Andropogon condensatus* (barba-de-bode);
- *Combretum leprosum* (mofumbo);
- *Crotalaria* spp. (chocalho-de-cascavel);
- *Eleocharis* sp. (junco);
- *Ipomoea* spp. (salsa);
- *Mimosa sensitiva* (malícia);
- *Phyllanthus tenellus* (quebra-pedra);
- *Polygonum acre* (pimenta-d'água);
- *Tocoyena guianensis* (jeniparana); e,
- *Typha angustifolia* (tabua).

Como macrófita flutuante foi observada a presença da *Pistia stratiotes* (alface-d'água).

A vegetação de entorno dos ambientes lacustres compreende carnaubeiras (*Copernicia prunifera*), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), forrageiras (*Pennisetum purpureum* - capim-elefante) e culturas de subsistência (*Manihot esculenta* - mandioca, *Vigna unguiculata* - feijão, *Zea mays* - milho, *Curcubita pepo* - jerimum), destacando-se nessas áreas campos antrópicos com plantios de frutíferas, tais como: *Cocos nucifera* (coco), *Psidium guajava* (goiaba), *Musa* spp. (banana), *Carica papaya* (mamão), *Curcubita melo* (melão), etc.

### 7.2.3. Biocenose

A biocenose, biota ou comunidade biológica é a associação de comunidades que habitam um biótopo (ecossistema) comum.

A biocenose de interesse ambiental, ameaçada e/ou importante para o homem da área de influência funcional do empreendimento será descrita a seguir, de acordo com o levantamento de campo que resultou no diagnóstico efetuado.

As principais plantas produtoras de madeira para construção civil, marcenaria, carpintaria, madeira de luxo, portas nobres, tornos, canoas, estacas, lenha, carvão, esteios, cabos de ferramentas e instrumentos agrícolas, obras internas, caixotaria e vigas:

- ψ Mororó (*Bauhinia cheilantha*), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), marmeleiro-branco (*Croton sincorensis*), junco (*Eleocharis* sp.), cajueiro (*Anacardium occidentale*), pau-d'arco (*Tabebuia* spp.), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), imburana-de-espinho (*Commiphora leptophloeos*), angico (*Anadenanthera colubrina*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), mofumbo (*Cobretum leprosum*), marmeleiro-preto (*Croton sonderianus*), jurema-branca (*Piptadenia stipulacea*), cumaru (*Amburana cearensis*), catanduva (*Piptadenia moniliformis*), freijó (*Cordia trichotoma*), faveleira (*Cnidioscolus phyllacanthus*), jenipapo (*Genipa americana*), timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum*), sabiá (*Mimosa ceasalpiniifolia*), palmeiras (*Copernicia prunifera*, *Acrocomia aculeata*, *Syagrus* spp.) e outras.

Plantas alimentares, industriais ou medicinais:

- ψ Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), laranjeira (*Citrus* sp.), ameixa (*Ximenia americana*), jenipapo (*Genipa americana*), mangueira (*Mangifera indica*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), imburana-de-espinho (*Commiphora leptophloeos*), goiabeira (*Psidium guajava*), palmeiras (*Copernicia prunifera*, *Acrocomia aculeata*, *Syagrus* spp. e outras), limoeiro (*Citrus* spp.), angico (*Anadenanthera* spp.), coaçu (*Coccoloba cordifolia*), pinhão (*Jatropha* spp.), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), mororó (*Bauhinia cheilantha*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), pinha (*Annona* sp.), aceroleira (*Malpighia emarginata*), torém (*Cecropia* sp.), marmeleiro-branco (*Croton sincorensis*), cajazeira (*Spondias lutea*), copaíba (*Copaiba cearensis*), etc.

Plantas Forrageiras:

- ψ Mangueira (*Mangifera indica*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), angico (*Anadenanthera colubrina*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), palma (*Opuntia* spp.), palmeiras (*Copernicia prunifera*, *Acrocomia aculeata*, *Syagrus* spp. e outras), ciúme (*Calotropis gigantea*), mandioca (*Manihot esculenta*), laranjeira (*Citrus* sp.), jurema-branca (*Piptadenia stipulacea*); jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), jucá (*Caesalpinia ferrea*), cunhã (*Clitoria ternatea*), algaroba (*Prosopis juliflora*), timbaúba (*Enterolobium* spp.), pau-branco (*Auxemma oncocalyx*), catanduva (*Piptadenia obliqua*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), faveleira (*Cnidioscolus phyllacanthus*), etc.

De acordo com a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, Instrução Normativa Nº 6, de 23 de setembro de 2008, do Ministério de Estado do Meio Ambiente (BRASIL, 2008) a espécie ameaçada que ocorre na região é a *Schinopsis brasilienses* (braúna) em relação ao Ceará, mas não ao Rio Grande do Norte. Aliás é essa a espécie que serviu de denominação para a cidade de Baraúnas, exatamente por ser abundante na região, todavia seu uso sem controle é que deve ter levado-a à listagem.

Algumas espécies constantes na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, Instrução Normativa Nº 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério de Estado do Meio Ambiente (BRASIL, 2003), ocorrem na região (como em locais de difícil acesso da Chapada do Apodi e em outras áreas de maior altitude, segundo entrevistas e dados bibliográficos). São elas: a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a sussuarana (*Puma concolor*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), pintassilgo (*Carduelis yarrellii*), vira-folha cearense (*Sclerurus scansor*), arapaçu (*Xiphocolaptes falcirostris*), pica-pau-anão-da-caatinga (*Picumnus limae*), *Procnias nudicollis* (araponga) e o tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*). No entanto, Na AID não foram visualizados quaisquer desses animais. Algumas espécies podem ser consideradas em estado vulnerável na região, devido à pressão de caça ou a retração das áreas florestadas. Podem ser citados, como exemplos: macaco-prego (*Cebus apella*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e porco-do-mato (*Pecari tajacu*). Estes animais também não foram visualizados durante as visitas em campo.

O desaparecimento de alguns animais da área, como onças pintadas (*Panthera onca*), foi principalmente devido à ação predatória e uso agropecuário, reduzindo, assim, as populações e o número de espécies.

Dentre a fauna terrestre as espécies que ocorrem nas áreas de influência representam tanto a base como o ápice da cadeia trófica. Os répteis ocorrem em abundância. São esses animais que muitas vezes fascinam por sua beleza, ou pelo tamanho e aspecto característico, também podem provocar reações de medo. Encontram-se desde lagartixas pequenas (como *Cnemidophorus ocellifor*) até grandes lagartos (como o *Tupinambis merianae*), sendo algumas espécies de hábitos subterrâneos e outras que ficam nos troncos, galhos e folhas das árvores. Em geral são carnívoros, alimentando-se de insetos e outros artrópodes, minhocas, moluscos e mesmo de pequenos vertebrados (*Ameiva ameiva*).

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

As aves, insetos e morcegos constituem a fauna alada predominante. A diversidade de aves nos diferentes corpos d'água está diretamente relacionada à disponibilidade de recursos alimentares, à presença e diversidade de vegetação aquática, de vegetação marginal, da profundidade do corpo d'água e do seu grau de isolamento e conservação, como o martim-pescador (*Chloroceryle americana*).

Os diversos ambientes lóticos apresentam mais ou menos o mesmo padrão da distribuição das suas aves, observando alguns pormenores como a escala de algumas zonas, ou seja, a distância do mesmo em relação a locais mais elevados, pois nestas localidades pode-se verificar uma discreta alteração na sua diversidade.

Relacionadas ao ambiente aquático, ocorrem muitas espécies de invertebrados, dos quais se destacam os moluscos. Muitos deles dependem desses locais para o desenvolvimento das larvas, tal qual o *Pomacea* sp. (caramujo).

A existência de arbustos e árvores nas margens do corpo d'água é essencial para martins-pescadores e para o gavião-caramujeiro. A presença de vegetação em regeneração e de árvores isoladas atrai grande número de espécies, pois os arbustos e árvores servem de local de pouso de descanso e observação, nidificação e forrageamento para diversas espécies como os anuns (*Crotophaga ani* e *Guira guira*), sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), joão-de-barro (*Furnarius rufus*), joão-graveto (*Phacellodomus rufifrons*), além de diversas espécies de falconiformes e psitacídeos como o papacu (*Forpus xanthotherygius*). Tais pastos em regeneração e/ou com árvores, quando localizados próximos a remanescentes florestais, constituem importante fonte de recursos para inúmeras espécies da mata e da borda, que usufruem esporadicamente da oferta extra de alimento. Assim, espécies tais como o sanhaçu (*Thraupis sayaca*), sabiá-branco (*Turdus leucomelas*) e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), são registradas nesse ambiente.

Partículas fecais de animais que frequentam as margens dos corpos d'água – (*Dendrocygna* spp. – marrecas, *Egretta thula* – garça-pequena, etc.) e fragmentos de plantas mortas e de restos animais, derivados do plâncton ou das plantas e animais bentônicos (insetos aquáticos – *Dytiscus* sp.) assentam-se no fundo e misturam-se às partículas minerais. Esse material depositado é uma fonte de alimento para peixes, nos rios ou riachos regionais. Alguns desses comedores de detritos digerem a própria matéria orgânica; outros se alimentam de bactérias que se encontram no material depositado. Os mecanismos de alimentação dos animais estão usualmente correlacionados com o seu modo de vida. Os animais que nadam ou rastejam ativamente são frequentemente predadores (*Liophis* sp.). Os mais lentos podem ser saprófagos/herbívoros (*Hydraslis* sp.). Aqueles que habitam sedimentos do substrato são frequentemente comedores de detritos, e estes consomem o substrato no qual vivem. Animais sésseis podem se alimentar de presas que passam ou ingerem materiais depositados, ou ainda, podem subsistir de detritos orgânicos ou de plantas e animais microscópicos suspensos na água circundante.

Os vertebrados por sua organização avançada apresentam utilização mais efetiva do espaço ambiental e uma adaptação mais eficiente às suas flutuações, como *Cerdocyon thous* e *Procyon cancrivorus*, que se deslocam pela área por diferentes ambientes com hábitos noturnos.

Alguns répteis têm os brejos como principal local de ocupação. É o caso das serpentes do gênero *Liophis* que, por se alimentar quase que exclusivamente de anfíbios como *Lepidodactylus pustulatus* (rã), permanecem nos brejos por uma porção significativa, se não majoritária, de seu tempo. Mesmo a espécie *Liophis viridis* (coral-falsa), descrita na literatura (VANZOLINI et al., 1980) como terrestre, se alimenta de anuros, sendo provável também sua presença nesse tipo de ambiente.

A flora, dada a sua condição passiva, perante o reino animal, é o ambiente principal de muitos insetos, principais polinizadores de inúmeras espécies. A diversidade em relação ao hábito alimentar da fauna depende diretamente da flora ser também diversificada, assim, o relacionamento se mantém desde tempos distantes, porém, o uso agrícola das áreas nativas (caatinga arbustiva) em culturas de subsistência (milho ou feijão) promove a instabilidade nessa relação, o que prejudica a fauna (aparecimento de espécies exóticas e/ou urbanas como *Passer domesticus* (pardal).

As relações do homem com a flora foram iniciadas localmente com a ocupação da área de entorno e seu sobreuso, como produto alimentar, em forma de utilização de espaços, queima como combustível e outras formas de aproveitamento, onde um agravante a mais pode ser relacionado pelo fornecimento de lenha para olarias (Cavalcante e Lima, 2000). Esses fatos ocorreram principalmente na Caatinga e formam campos antrópicos.

Esses campos podem ser benéficos. No entanto, também se constituem em agentes de eliminação da flora e fauna nativas e propagação de espécies exóticas. Os componentes bióticos não são realmente beneficiados, uma vez que o número de espécies será limitado, indicando uma grande perda para a biodiversidade como, por exemplo, o plantio de forrageiras que atraem apenas tipos predominantes capazes de se adaptarem às condições recém-formadas em consequência desse cultivo.

Diversas espécies ao ocuparem o mesmo habitat que compõem a biota tornaram-se mais do que simples reunião de organismos diferentes que compartilham do mesmo espaço vital. Suas populações apresentam certa interdependência, com alguma sincronização nos vários tipos de inter-relações (Taiton et al., 1996). Esses conjuntos de populações inespecíficas são denominados comunidades (podem habitar em *Anadenanthera* spp. os pulgões, joaninhas, cupins, formigas, lagartos e até serpentes).

As plantas competem pela luz e pelos nutrientes e os animais competem por alimento e abrigo. Quando a competição ocorre entre indivíduos da mesma população é dita intra-específica enquanto, a competição interespecífica é aquela cujas populações diferentes da comunidade se opõem por objetivos semelhantes. Essas relações funcionam como fatores reguladores das populações. Podemos citar como exemplo de competição intra-específica a disputa por território entre pombas (*Columbina* spp.) e de interespecífica a disputa por alimento entre Vespertilionidae (morcegos frugívoros) e Thraupidae (*Thraupis sayaca*).

No predatismo o organismo predador alimenta-se de uma presa, que lhe serve de fonte energética. Como exemplos da região, citam-se o caso da espécie *Tropidurus torquatus* (lagartixa-preta) que se alimenta de insetos e a *Didelphis albiventris* (cassaco preto), que é predadora de aves.

Os predadores, por exemplo, podem ter sua capacidade de seleção restrita a uma única espécie-presa (papa-lagarta e larvas) ou serem limitados apenas pelo tamanho da presa (*Mantis religiosa* – louva-Deus).

A diversidade e tamanho da fauna dependem da vegetação do relevo, da hidrografia, do clima, do solo, e da ação antrópica sobre as espécies e suas populações. A fauna é muito importante nos processos ecológicos, em especial na sucessão vegetacional, quando promove a dispersão de sementes e a polinização (NEGRET, 1988).

Na Caatinga, as espécies que compõem a sua fauna, em geral, apresentam amplas distribuições geográficas, tendo a maioria limites de ocorrência que vão além da área nuclear do domínio, apresentando fidelidade ecológica a qualquer tipo de ambiente aberto. Desta forma, verifica-se para a região do projeto em estudo, que as espécies animais que aparecem na zona de caatinga são praticamente as mesmas que aparecem na mata decidual (bem-te-vis, sabiás, rolinhas e outros).

No ecótipo Caatinga encontramos uma diversidade de animais associada à Bromeliaceae. Um número significativo de espécies de anfíbios e répteis associados a bromélias são particularmente encontradas neste ecótipo, ainda que algumas delas possam também ser encontradas nas matas estacionais. As bromélias têm grande importância na manutenção da biodiversidade da mata, já que a disposição de suas folhas em roseta forma um reservatório onde se acumulam água e matéria orgânica, criando microhabitats para muitos organismos. A macambira (*Bromelia laciniosa*) é bastante difundida na AID.

Os animais encontrados são na maioria artrópodes, como formigas, besouros, mosquitos, percevejos, libélulas e outros, nos seus estágios adultos e imaturos. A água retida em bromélias contém muitos dípteros. Da família *Culicidae*, são predominantes mosquitos do gênero *Culex*.



Artrópodes terrestres, como aracnídeos, colêmbolos, isópodos, quilópodos e diplópodos são encontrados em bromélias com terra. Algumas espécies de formigas utilizam a bromélia como base para a construção de seus ninhos. Muitos vertebrados e invertebrados utilizam as flores e frutos das bromélias para se alimentarem. Em geral, os tipos de polinização das bromélias podem variar muito, dependendo das adaptações morfológicas e ecofisiológicas. Na maioria das espécies, a polinização por animais vertebrados é predominante, sendo os beija-flores os principais vetores de pólen, mas a polinização por abelhas também é relatada. Além disso, as flores são visitadas, ocasionalmente, por outros insetos, tais como besouros, borboletas e formigas. Estudos mostram que as bromélias constituem ambientes propícios para muitas espécies de animais, fazendo parte de complexas teias alimentares e sua preservação é fundamental para a manutenção da biodiversidade animal. Folhas, flores e frutos e/ou outros restos vegetais acumulados formam um substrato humoso resultante da decomposição deste material orgânico. Esse húmus constitui um microhabitat adequado para o desenvolvimento ou alimentação de outras espécies de invertebrados.

As espécies animais que estão próximas ao topo da cadeia alimentar, como por exemplo, os grandes felinos (carnívoros), considerados consumidores terciários ou quaternários, têm geralmente suas populações relativamente pequenas em biomassa e em número, sendo, portanto, mais vulneráveis à extinção, mesmo devido a pequenas flutuações ambientais. Como é o caso do desaparecimento da onça pintada (*Panthera onca*), que ocorria na região, segundo relato dos moradores mais antigos. Estes carnívoros exerciam grande papel na cadeia alimentar, e nos dias atuais os seus nichos provavelmente foram ocupados por espécies menores como o *Leopardus sp.*, *Cerdocyon thous* e *Procyon cancrivorus*.

Dentre a fauna terrestre as espécies que ocorrem nas áreas representam, tanto a base como o ápice da cadeia trófica. Há uma grande diversidade em relação ao hábito alimentar da fauna presente, existindo indivíduos Carnívoros (que se alimentam de animais), e minhocas que arrastam material orgânico para dentro das galerias, alimentando-se da matéria em decomposição. As aves atuam como consumidores, sendo eficientes predadores de peixes, de crustáceos e de insetos, além de fertilizadores e agentes de dispersão de sementes e esporos. Mamíferos de hábitos carnívoros (*Procyon cancrivorus*, *Cerdocyon thous*, *Didelphis albiventris*) alimentam-se de insetos, outros artrópodes (cupim, aranhas), minhocas, moluscos, lagartos, rolinhas e mesmo de outros mamíferos, como os ratos.

As ações antrópicas determinaram significativas modificações na dinâmica e estrutura da flora nativa na área ao longo do projeto em estudo, provocando uma menor diversidade dos grupos faunísticos. A caça, embora de subsistência, é uma atividade de grande importância para a população regional, principalmente nos períodos de seca, entretanto, contribui para diminuição da população de algumas espécies por não respeitar o período de reprodução, o estágio de desenvolvimento e as espécies mais vulneráveis, alterando, às vezes drasticamente, as condições ecológicas estabelecidas pela natureza. Os animais caçados muito apreciados para alimentação são, por exemplo: *Tupinambis merianae*, *Galea spixii*, *Dasypus novemcinctus*, *Kerodon rupestris*, *Zenaida auriculata*.

A entomofauna apesar de bastante diversificada (apresentando as Ordens Odonata, Díptera, Coleóptera, Lepidóptera, Hymenóptera, Orthóptera, Hemíptera e Isóptera) não foi citada significativamente na tabela, devido à falta de estudos sistemáticos. Entretanto, sabe-se que o desmatamento irracional tem causado decréscimos nas populações de insetos. Um exemplo é o crescente desaparecimento de abelhas nativas, como os gêneros *Melipona* e *Trigona*, que fazem suas colméias em troncos de *Mimosa pyramidalis* e *Commiphora leptophloeos*. Formicarídeos (aves papa-formigas) passam horas de atividade diurna a pular entre os ramos onde caçam insetos, ao passo que os Tyrannidae de sub-bosque assumem uma estratégia de alimentação distinta, permanecendo pousados em pontos determinados, de onde partem em curtos vôos de captura, retornando, em seguida, para seu poleiro. Semelhante estratégia é adotada por outros grupos como o joão-bobo (*Nonnula rubecula*) e os surucuás (*Trogon curucui*), também presentes no sub-bosque da mata.

Carnívoros e onívoros, muito embora menos representados que insetívoros e frugívoros, apresentam, nas matas locais, algum grau de estratificação. O gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*) revista as bromélias e ocos de árvores na copa da mata, onde caça pequenos animais, como as rãs (*Amphibia*), que é uma das principais fontes de nutrientes para essas aves. Já o gavião-relógio (*Micrastur semitorquatus*) captura pequenos animais no sub-bosque da mata. Os onívoros canário-da-mata (*Basileuterus flaveolus*) e tico-tico-do-mato (*Arremon taciturnus*) alimentam-se de pequenos frutos e insetos coletados no chão ou nos estratos inferiores da vegetação.

As extensões horizontais e verticais dos biótopos não são uniformes, apresentando importantes variações das condições de vida. Como as biocenoses também não são homogêneas, a consequência é que diferentes formas de vida compõem todos os tipos de ocupação espacial. Na natureza os ambientes apresentam equilíbrio dinâmico, como consequência, não permanecem constantemente favoráveis ou desfavoráveis às populações.

Os ambientes que normalmente mantêm condições extremamente desfavoráveis por longo tempo podem ser suportados pelas espécies que desenvolveram adaptações especiais, tal qual, a adaptação à respiração aérea indispensável à resistência a dessecação e à estivação de determinados peixes, como o muçum que cava a terra quando a lâmina de água evapora, cobrindo-se, e a traíra enterra-se no lodo quando o açude se esvazia.

O tamanho é um fator levado em consideração nas diversas relações entre as espécies intra e intercomunidades, de modo que na biocenose límnic, os nichos e as dimensões dos seus integrantes muitas vezes são funcionalmente mais significantes que as proximidades de parentesco. Os macro-invertebrados de biomassa mais significativos são os moluscos gastrópodes e bivalves, os crustáceos malacostráceos e insetos. Os gastrópodes (*Pomacea* spp.) são rastejantes e geralmente onívoros. Coletam nos sedimentos ovos de peixes e de outros seres, além de fragmentos orgânicos diversos.

Os insetos aquáticos constituem componente importante da fauna límnic, não só pela quantidade de espécies, mas, sobretudo pelo papel que desempenham no fluxo de matéria e energia, servindo de alimento a uma grande variedade de organismos, principalmente os peixes. Eles recirculam mais eficientemente uma parte da matéria orgânica ex-viva, e os carnívoros predadores, como os Odonata, cujas larvas se alimentam de qualquer animal que tenha tamanho adequado para ser devorado.

A avifauna, além de contribuir para a manutenção do equilíbrio ecológico entre as populações animais das quais se alimentam, proporciona um aumento de matéria orgânica ao ambiente por meio de seus dejetos.

Várias espécies são utilizadas em condições extrativistas, para fins diversos, como por exemplo:

Um grande número de espécies é utilizado na medicina popular e/ou apresentam valor comercial, a exemplo de:

ψ Angico ( <i>Anadenanthera</i> spp.)	ψ Aroeira ( <i>Myracrodruon urundeuva</i> )
ψ Carnaúba ( <i>Copernicia prunifera</i> )	ψ Catingueira ( <i>Caesalpinia pyramidalis</i> )
ψ Cumaru ( <i>Amburana cearensis</i> )	ψ Janaguba ( <i>Himathanthus drastica</i> )
ψ Jenipapo ( <i>Genipa americana</i> )	ψ Juazeiro ( <i>Ziziphus joazeiro</i> )
ψ Jucá ( <i>Caesalpinia ferrea</i> )	ψ Maracujá-do-mato ( <i>Passiflora</i> sp.)
ψ Mofumbo ( <i>Combretum leprosum</i> )	ψ Mororó ( <i>Bauhinia cheilantha</i> )
ψ Mulungu ( <i>Erythrina velutina</i> )	ψ Paraíba ( <i>Simarouba versicolor</i> )
ψ Pau-d'arco-roxo ( <i>Tabebuia Impetiginosa</i> )	

Os frutos de um número considerável de espécies (mesmo as exóticas) são usados regionalmente pelas populações existentes na área visitada, a exemplo de:

ψ Ameixeira ( <i>Ximenia coriacea</i> )	ψ Ateira ( <i>Annona squamosa</i> )
ψ Azeitona roxa ( <i>Syzygium jambolana</i> )	ψ Cajazeira ( <i>Spondias tuberosa</i> )
ψ Cajueiro ( <i>Anacardium occidentale</i> )	ψ Catolé ( <i>Syagrus</i> spp.)
ψ Coqueiro ( <i>Cocos nucifera</i> )	ψ Juazeiro ( <i>Ziziphus joazeiro</i> )

ψ Mangueira (*Mangifera indica*)

ψ Oiticica (*Licania rigida*)

ψ Serigueleira (*Spondias purpurea*)

ψ Tamarindeiro (*Tamarindus indica*)

ψ Cajazeira (*Spondias lutea*)

Na época chuvosa ocorre uma vegetação hidrófita e na estiagem ocorre o tipo xerófita. As espécies vegetais são arbustivas ou arbóreas, lenhosas, de folhas caducas, e mudam de aspecto conforme o estado de umidade.

No período seco, a luz intensa, às vezes, torna-se prejudicial e imprime o aparecimento de moitas, mas geralmente traduz-se no grande desenvolvimento dos órgãos florais, brilhantes e odoríferos, como em: *Tabebuia* spp, *Erythrina velutina*, *Auxemma oncocalyx*.

Quando as folhas caem das árvores e arbustos misturam-se no solo com o estrato herbáceo, tornando-se pasto para os animais herbívoros e decompositores (*Galea spixii* e *Lumbricus* spp.).

Nos períodos secos, as espécies da caatinga deslocam-se para as zonas mais frescas e com maior disponibilidade hídrica e de alimento. As espécies que se encontram no ambiente lacustre/ribeirinho são abundantes, pois ocorrem além das populações aquáticas frequentes ou sazonais, as populações terrestres em caráter ocasional (*Zenaida auriculata*, *Egretta thula*).

A atividade pecuária desenvolvida na área é geralmente extensiva, de livre pastoreio, podendo ocorrer, também, a semi-intensiva com uso de forrageiras como o *Pennisetum purpureum* (capim-elefante) e a *Urochloa* sp. (braquiária). Na All ocorrem queimadas com a finalidade de limpeza de áreas naturais, prejudicando o ambiente.

Na fauna observada encontram-se espécies granívoras; entomófagas ou insetívoras; onívoros; dentritívoros; carnívoros; frugívoros; piscívoros; e coprófagos. 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 desses grupos tróficos. Em geral as espécies insetívoras compreendem indivíduos de pequeno porte e com grande relevância como forrageira para a maioria das piscívoras (piaba e cará).

A quantidade de insetos existente na área é de grande importância na cadeia alimentar e no equilíbrio ecológico. Como também, a participação dos anfíbios, que são considerados animais importantes para o ciclo de nutrientes entre a água doce e o ambiente terrestre.

A vegetação representa a resposta biológica aos fatores ambientais (solo, clima, relevo), portanto, modificações pertinentes à sua constituição implicam em efeitos colaterais sobre os ecossistemas, sendo necessário a conservação, proteção, recuperação e até preservação, por meio de estudos e monitoramentos que envolvam a vegetação, na sua fisionomia, na sua composição florística e na sua relação com o meio, como também o estudo das comunidades animais e suas interações no meio biótico, antes e durante a implantação do Projeto.

Segundo Lindeman (1942), a quantidade de energia que atinge cada nível trófico depende da produção primária líquida propriamente e das eficiências com as quais os animais convertem energia de alimentação em energia de biomassa em cada nível trófico. A energia disponível diminui à medida que é transferida de um nível trófico para outro. Assim, nos rios, o caramujo (*Pomacea* spp.) que come a alga recebe dela energia química menor que a energia solar recebida pela alga.

Levando-se em consideração a descrição da Biocenose da área estudada, verifica-se a importância de um monitoramento criterioso para detecção de impactos ambientais negativos significantes, decorrentes da interferência nas relações ecossistêmicas, advindos da atividade a ser implantada.

Na Área de Influência Direta do Empreendimento ocorrem alterações na paisagem pela interferência antrópica (humana), devido ao uso anterior de cultivos agrícolas e desenvolvimento da atividade pecuária, predominantemente extensiva que havia na área. Essa ocupação está associada às condições naturais. Vale ressaltar que, a aproximadamente, 10 anos não estão mais sendo desenvolvidas atividades agropecuárias de grande porte na Área Diretamente Afetada.

A cobertura vegetal natural dominante na região visitada é do tipo Caatinga (Savana de Estepe), e em significativa parte da mesma é bastante perceptível a ação exercida pelo homem decorrente dos agrupamentos urbanos e rurais. Aspecto também observado no ecótipo de vegetação ciliar, com a destruição da flora ribeirinha.

A simplificação do ecossistema implica na diminuição da sua capacidade de auto-regulação e sobrevivência, o que ocasiona o desaparecimento ou sucessão de algumas espécies de flora e fauna. Essa redução da homeostase dos sistemas, até mesmo em caráter transitório e local, compromete as relações dos fatores abióticos e bióticos, o que ocorrerá quando da implantação deste Projeto.

Embora existam muitas metodologias que instrumentalizam o objetivo de restaurar um ecossistema florestal tropical ou subtropical, uma abordagem científica dessa questão implica em conhecer a complexidade dos fenômenos que se desenvolvem nessas florestas e compreender os processos que levam a estruturação e manutenção desses ecossistemas no tempo. O uso desse conhecimento no planejamento da restauração de áreas degradadas permite, além da garantia de sucesso, uma redução significativa dos custos dessa restauração. O sucesso da restauração pode ser estimado através do estabelecimento de indicadores de avaliação e monitoramento da área restaurada (RODRIGUES e GANDOLFI, 2001).

Nas ciências ambientais indicador significa um organismo, uma comunidade biológica ou outro parâmetro (físico, químico, social) que serve como medida das condições de um fator ambiental, ou um ecossistema. Um parâmetro ou valor derivado de um parâmetro que indica, fornece informação ou descreve um fenômeno, a qualidade ambiental, ou uma área, significando, porém, mais do que aquilo que se associa diretamente ao referido parâmetro (ou valor).

Grupos indicadores de qualidade ambiental foram registrados, tanto nos estudos de campo quanto na análise bibliográfica. Planta endêmica, do gênero *Auxemma* (= *Cordia*), tem sua área de maior frequência na Chapada do Apodi. Roedores e lagartos foram observados, principalmente próximos às pedras, em todos os ambientes visitados e em grande quantidade.

Atualmente, as aves se encontram em grande número, podendo até serem consideradas indicadoras da qualidade ambiental da área de Implantação do Projeto, pois surgem em qualquer caminhamento.

A coral-verdadeira (*Micrurus ibiboca*), apesar de ser uma espécie mais dificilmente encontrada devido aos seus hábitos preferencialmente fossoriais (habitam túneis subterrâneos, escavados por elas), teve ocorrência relatada.

Embora ofídeos possam causar problemas ao homem, são fundamentais para a manutenção da biocenose, visto ser integrantes da cadeia alimentar como predadores e/ou presas. Os répteis não-peçonhentos foram os animais que contribuíram com o maior número de espécies de cobras.

A avifauna da Área de Influência Indireta do Projeto é composta por uma mistura de elementos faunísticos diversos, incluindo desde espécies com ampla distribuição na região Neotropical (*Cathartes aura*, *Troglodytes aedon*, *Turdus leucomelas*, *Cyclarhis gujanensis*, *Coereba flaveola*) até espécies endêmicas à região da Caatinga (*Paroaria dominicana*). De modo geral, a maioria das espécies registradas em áreas abertas (caatingas, campos antrópicos) possui ampla distribuição regional. A família Emberizidae (*Thraupis sayaca*, *Coereba flaveola*, *Euphonia chlorotica*, *Icterus* spp, *Volatinia jacarina*, *Paroaria dominicana*, *Sporophila* spp, etc.) foi a mais bem representada.

Em geral, aves limícolas possuem grande potencial de deslocamento, podendo o mesmo ser local, regional ou em grande escala (SICK, 1985), como o maçarico (*Tringa* spp.), migrante do hemisfério norte.

Algumas espécies devem fazer, sazonalmente, migrações intra-regionais, como a avoante (*Zenaida auriculata*), acompanhando a produção de frutos e sementes de algumas espécies de plantas. Outras (*Tyrannus melancholicus* e *Turdus amaurochalinus*) podem ter populações migrantes do Centro-Sul da América do Sul, as quais passam na AII somente em certas épocas do ano.

O mocó (*Kerodon rupestris*), espécie endêmica, está distribuído na Caatinga, mas na AID, e segundo moradores, já é de rara presença. O soim (*Callithrix jacchus*) ocorre, principalmente, em Caatinga Arbórea. Ambas as espécies, podem ser encontradas na AID estudada.

As espécies terrestres mais comuns na área em estudo são o preá (*Galea spixii*), a raposa (*Cercopithecus thous*), o soim (*Callithrix jacchus*), o tejo (*Tupinambis merianae*), galo-campina (*Paroaria dominicana*), tetéu (*Vannellus chilensis*), canção (*Cyanocorax cyanopogon*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), pardal (*Passer domesticus*), anum (*Crotophaga ani*), rolinhas (*Columbina* spp.), lagartixa (*Tropidurus hispidus*), tejubina (*Cnemidophorus ocellifer*), camaleão (*Iguana iguana*), e as cobras em geral, provavelmente por apresentarem maior mobilidade para fugirem do meio hostil, se utilizando de micro-habitat's como refúgios por ocasião das secas.



As espécies da fauna dos ecossistemas na AID são de natureza residente e também, transitória. O surgimento de Campos Antrópicos e a implantação deste Projeto podem acarretar a redução das populações e o número de espécies, sendo, portanto, extremamente necessário o uso de medidas mitigadoras.

Durante a execução da mineração muitas espécies de diferentes biocenoses migrarão para outras áreas a procura de abrigo, alimentação e proteção. É possível que algumas não retornem, porém, as que retornarem requerem condições adequadas para se estabilizarem, como por exemplo, um cinturão verde contemplado com espécies nativas da Caatinga.

Uma atividade executada pelo homem, por mais válidos que sejam os objetivos, não deve resultar em sérios prejuízos ecológicos ou sociais. Somente deverá ser retirada a vegetação que for inviável de ser preservada, pois qualquer alteração intensa e rápida pode ser desastrosa para todo o ecossistema da área.

A recolonização artificial com a aplicação de técnicas apropriadas está sendo cada vez mais utilizada com o objetivo principal de recuperação de áreas degradadas. Essa recolonização é exigida por legislação específica (CALEGÁRIO, 1998), bem como descrita na Constituição Federal de 1988, artigo 225, parágrafo 2, que dispõe como obrigatória a recuperação de uma área degradada pela mineração (CASTRO, 1998).

Quanto à fauna há uma grande diversidade em relação ao hábito alimentar, representada por espécies Granívoras; Entomófagos ou Insetívoras; Onívoros; Nectófagos; Herbívoros; Frugívoros ou Frutívoros; Piscívoros; e Carnívoros; sendo complexa a cadeia alimentar.

Nos ecossistemas terrestres, as aves apresentam a maior diversidade de espécies, ocupando todos os níveis tróficos, especialmente granívoros e frutívoros, dentre os herbívoros e os insetívoros como consumidores secundários, sendo localmente influenciadas pela presença das águas, onde grande número procura sua alimentação.

A fauna é bastante cobiçada pelos habitantes de Quixeré e dos arredores, notadamente as espécies que nidificam e buscam seu alimento nas áreas ainda com características naturais. Para a mastofauna, da área de influência funcional, foi possível obter informações sobre alguns representantes raros e até ameaçados de extinção na região, nos refúgios de mata fora da AID.

Ocorrem animais migrantes ou os que buscam na área apenas um campo de passagem. No ambiente terrestre ocorrem diversas formas de vida, localizadas em tocas, habitando árvores, solo, água ou habitando restos de vegetais e animais, como é o caso de bactérias e larvas de insetos.

Devido à presença antrópica restrita aos campos agropecuários e urbanos, os ambientes da mata ainda guardam características naturais também em relação à fauna presente, destacando-se como exemplos:

- ☞ As aranhas são abundantes e eficientes predadoras de insetos, principalmente mariposas e moscas;
- ☞ Os morcegos também desempenham importante papel no equilíbrio populacional de diversas espécies na natureza, pois controlam insetos, polinizam flores, reflorestam áreas e controlam as populações de diversas espécies de aves e até pequenos mamíferos, além de servirem de alimento a muitas outras espécies e;
- ☞ Os pássaros que, dependendo da espécie, podem comer cobras, ratos, ervas invasoras e, sobretudo, os insetos, portanto, além de grandes predadores de insetos e pequenos animais, são também importantes agentes de reflorestação.

As espécies terrestres são abundantes, principalmente em folhas caídas, humo, solo, detritos e madeira podre. Graças a sua diversidade de adaptação os artrópodes têm sobrevivido em praticamente todos os habitat's, tais como os aracnídeos, que são frequentes na vegetação, no solo das matas, lenha caída e nos troncos de árvores. Muitas espécies são noturnas, e outras apresentam atividade diurna, sendo pouco perceptíveis ao olhar humano pela sua pequena dimensão.

A presença simultânea de duas ou mais espécies não indica apenas que elas dependem umas das outras, mas pode indicar também, que estas dependem da mesma condição física ambiental. As condições físicas, químicas e a disponibilidade de alimento influem diretamente na distribuição dos animais, condicionando seu habitat. Na área do Projeto, a distribuição de muitos animais é zonada, podendo apresentar diferenças na presença de espécies em poucos metros de distância.

Assim, um determinado animal pode viver em lugar restrito de uma área e não ocorrer no restante de sua extensão. Devido a essa percepção é que se segregou a descrição do sistema biológico em função do predomínio da flora em uma dada área (zona), muito embora alguns grupos animais não se restrinjam em ambientes específicos, como os carnívoros.

Ocorrem na área plantas exóticas e nativas, podendo ser produtoras de madeiras, alimentares, industriais ou medicinais e as plantas forrageiras, sendo todas de grande importância para os animais e o homem. A carnaúba é da categoria de planta extrativa por excelência da região nordestina. Aliás, todos os indivíduos pertencentes à família das Arecaceas são bastante aproveitados. Existe uma grande complexidade biológica, ecológica e geomorfológica, com variações de setor para setor em curto espaço físico, cada área sendo única em seu conjunto de formas vivas.

### 7.3. Meio Antrópico

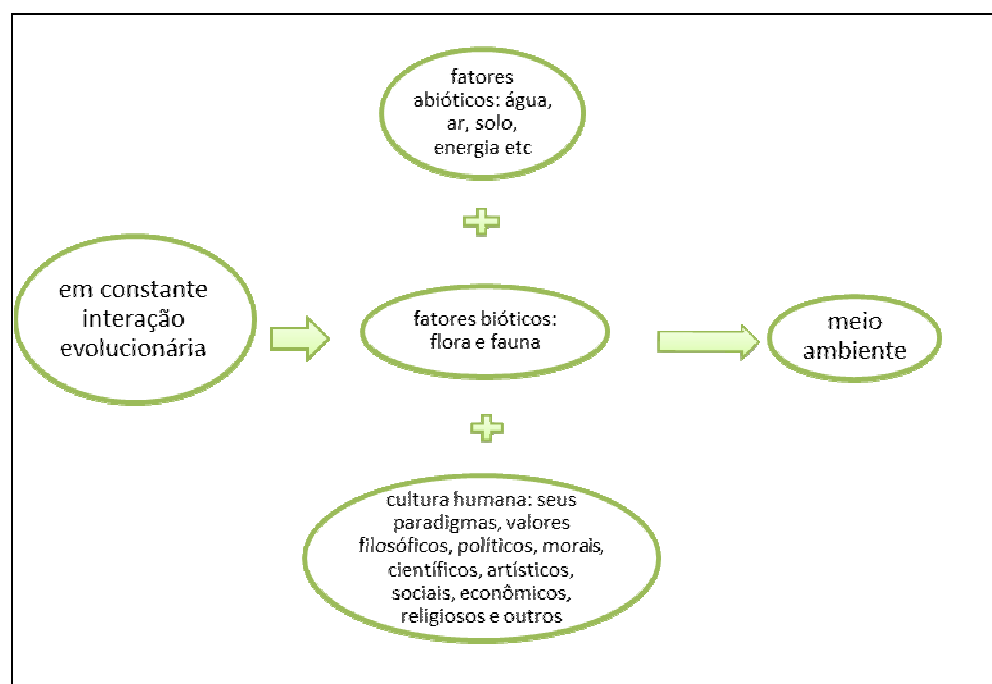
A teoria social que serviu de parâmetro para a formação do conhecimento da realidade socioeconômica e ambiental parte da premissa que os ecossistemas naturais são sistemas integrados onde seres vivos e ambiente físico se inter-relacionam em perfeito equilíbrio. O homem no decorrer da história atuou nos sistemas naturais, modificando-os de acordo com suas necessidades, alterando esse equilíbrio ao mesmo tempo em que construía o espaço geográfico.

Ao longo da história sempre houve preocupações ligadas ao relacionamento sociedade x natureza e aos prejuízos causados pelo homem e meio ambiente natural. Depois de muitos movimentos ecológicos, em 1987, a Comissão sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, lançou o relatório Nosso Futuro Comum, que trazia o conceito de desenvolvimento sustentável.

Trata-se de um novo modelo de desenvolvimento, que busca compatibilizar o atendimento das necessidades sociais e econômicas do ser humano com as necessidades de preservação do ambiente, de modo que assegure a sustentabilidade da vida na terra para as gerações presentes e futuras.

Busca-se melhorar a qualidade de vida humana, respeitando a capacidade de suporte dos ecossistemas. O meio ambiente, ou simplesmente ambiente, não é formado apenas pela flora e fauna, água, solo e ar, como era tradicionalmente definido. Hoje, as atividades dos seres humanos sobre a Terra produzem tantas influências, que a sua cultura faz parte da definição de meio ambiente. Então, o meio ambiente é formado por uma conjunção de fatores, que resumidamente podem ser ilustrados na Figura 7.14.

Figura 7.14 - Definição do Meio Ambiente

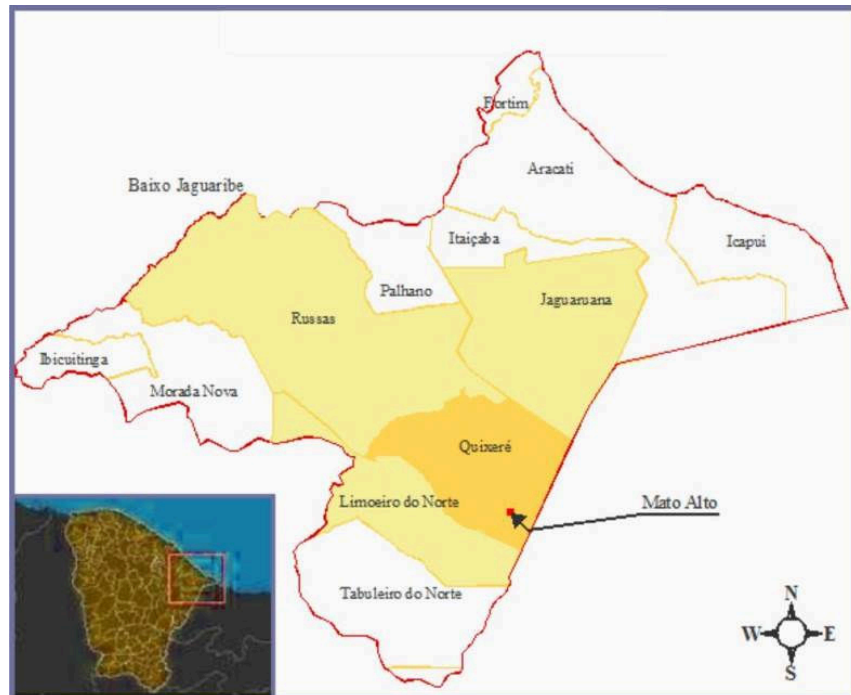


Fonte: Ecopercepção – Genebaldo Freire Dias, 2004.

Diante do exposto percebe-se que a análise do meio socioeconômico, parte integrante deste EPIA – Estudo Prévio de Impacto Ambiental, não se restringe a suprir uma exigência legal, materializada no Termo de Referência de nº 198/2016 – DICOP/GECON, sendo de grande valia na avaliação ambiental do empreendimento, por delinear os aspectos socioeconômicos e culturais de um determinado local com a finalidade de tornar-se um instrumento propositivo e de conhecimento das sociedades que serão impactadas, direta e indiretamente, com o empreendimento a ser implantado.

Os municípios de Limoeiro do Norte, Jaguaruana, Quixeré e Russas fazem parte da mesorregião administrativa do Jaguaribe e da microrregião Baixo Jaguaribe, conforme mostra a Figura 7.15. No presente estudo, esses municípios (Exeto Quixeré) estão inseridos além da área de influência indireta do empreendimento, sendo impactados no âmbito socioeconômico e cultural.

Figura 7.15 - Mapa das Áreas de Influência



Fonte: Arquivo INFOambiental, 2011.

Dentre esses municípios, o que sofrerá influência direta decorrente da implantação do Empreendimento é o município Quixeré, onde está inserida a área do empreendimento, precisamente no distrito de Lagoinha, nas proximidades da localidade Bonsucesso.

Pela complexidade do empreendimento, por ser uma atividade de exploração mineral em que o impacto ambiental gera degradação visual da paisagem, do solo e do relevo, além de alterações na qualidade das águas; o impacto econômico gera incremento da industrialização na região, geração de emprego e renda; o impacto social provém dos transtornos gerados às populações que habitam no entorno do projeto e à saúde das pessoas diretamente envolvidas no empreendimento; da ocupação do espaço territorial e seus reflexos que ocorrerão na dinâmica social.

Analisando os impactos ambientais no meio antrópico conclui-se que os impactos indiretos, dentro de uma visão macro, repercutirão em todos os municípios citados: Quixeré, Russas, Jaguaruana e Limoeiro do Norte. Os impactos diretos, ou consequências sentidas de forma direta, atingirão a comunidade da localidade de Bonsucesso, situada no município de Quixeré. Ressalta-se que a localidade está a, aproximadamente, 5 Km a oeste da área do empreendimento, o qual pela sua natureza de extração do mineral calcário, virá a atender importantes mercados consumidores dos estados do Nordeste e até do norte do Brasil, entre outros, o que proporciona relativa segurança de vendas tendo em vista que a vida útil desta jazida é de, aproximadamente, 40 anos. Isso servirá de aporte para a expansão da urbanização, exigindo uma infraestrutura adequada, bem como geração de emprego e renda, em especial para as comunidades do entorno e, principalmente, para o município de Quixeré e seus municípios vizinhos.

Os municípios da região do Baixo Jaguaribe, no contexto da reestruturação produtiva do Ceará, são representativos por apresentarem significativa extensão territorial, pelo potencial das condições naturais (de clima, solo e água), pela implementação de uma base infra estrutural associada ao sistema viário, transportes, comunicação, ampliação da rede de energia, intensificação do processo de urbanização, marcado pela transferência de população do campo para a cidade, existência de serviços de gestão, educação tecnológica e bancários, entre outros.

Percebe-se que esses fatores econômicos, funcionais e sociais vêm promovendo uma refuncionalização de centros urbanos e, ao mesmo tempo, uma maior articulação com centros extras ao sistema urbano regional.

Dentro desse contexto o empreendimento contribui para alavancar essa dinâmica socioeconômica, principalmente nas áreas de influência direta e indireta do referido projeto.

Para subsidiar a elaboração deste estudo foram coletados e compilados dados de instituições oficiais, como IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IPECE- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, documentos produzidos no município de Quixeré e pesquisa bibliográfica geral. Para área de abrangência direta, além das fontes citadas, foi realizada pesquisa *in loco*. Esta pesquisa fez-se necessária para que a equipe técnica conhecesse a realidade e dinâmica social local e pudesse traçar um perfil socioeconômico aproximado da realidade.

### 7.3.1. Antecedentes

A organização de um espaço geográfico na história da humanidade é decorrente da relação de sobrevivência e mobilidade do homem sobre a terra. O homem dependia da coleta de alimentos e dos abrigos naturais para garantir a sua subsistência e a reprodução de sua espécie. A atividade econômica que impulsionou a formação dos povoados foi a agropecuária, que provocou mudanças sensíveis nas relações entre os homens, contribuindo para o sedentarismo das comunidades, possibilitando a expansão demográfica e favorecendo a criação de uma organização socioeconômica mais complexa. Como a maioria da ocupação do espaço geográfico se dá em torno de um recurso hídrico, com município de Quixeré não foi diferente. Por volta de 1840 às margens do Rio Quixeré começa a ser habitado o território, dando início a um povoado com o nome de Tabuleiro, que era um aldeamento indígena.

A história de Quixeré, em suas origens, consta como referencial os nomes de Manuel Filipe da Silva, que construiu o primeiro prédio residencial; Cândido Chicó que construiu o primeiro estabelecimento comercial; e Manuel Xavier da Silva e Antônio Cosme, pioneiros no assentamento de residência no território quixerense, em 1840. Como tantas outras na formação sociológica brasileira, a construção da capela, cuja pedra fundamental registra o ano de 1862, contribuiu para o crescimento do povoado no século XIX. Se constituindo em sinal da religiosidade que também acompanhava o crescente povoado. Nas circunvizinhanças da capela têm início construções de habitações destinadas à residência e comércio. Com o transcorrer da evolução histórica eclesástica, a Paróquia de Quixeré, cuja padroeira é nossa Senhora Imaculada Conceição, foi criada em 1941. Hoje é denominada Igreja Matriz, após ter passado por várias reformas e ampliação (Figura 7.16).

Figura 7.16 - Igreja Matriz de Quixeré



Elaboração: INFOambiental, 2016.



A formação administrativa teve o seu processo quando da elevação do povoado à categoria de Vila, já com o nome atual, depois passa a ser distrito, fazendo parte do município de São Bernardo das Russas, em 1911. Foi elevado à categoria de município com a denominação de Quixeré pela lei estadual nº 3.573, de 11 de abril de 1957, desmembrado de Russas. Tendo como sede a vila do distrito de Quixeré. Atualmente, em divisão territorial datada de 01 de junho de 1995, o município é constituído de quatro distritos: Quixeré, Água Fria, Lagoinha e Tomé. (Quadro 7.5.)

*Quadro 7.5- Divisão Territorial Município Quixeré*

Códigos	Distritos	Ano de criação
231150405	Quixeré	1957
231150407	Água Fria	1992
231150410	Lagoinha	1985
231150420	Tomé	1985

Fonte: Perfil Básico Municipal (IPECE / 2015).

Quixeré localiza-se na Mesorregião do Jaguaribe, na Microrregião do Baixo Jaguaribe, e dista, em linha reta, 162 quilômetros de Fortaleza.

Seus municípios limítrofes são: ao Norte Jaguaruana e Russas; ao Sul Limoeiro do Norte e o Estado do Rio Grande do Norte; ao leste o Estado do Rio Grande do Norte e Jaguaruana; e ao Oeste com Russas e Limoeiro do Norte.

### 7.3.2. Cultura, Lazer e Tradições

Quixeré, em determinadas épocas do ano, dispõe de algumas atrações que fazem parte da cultura, tradição e lazer do município. Dos eventos religiosos menciona-se a comemoração do dia de São José (19/03); Nossa Senhora de Fátima (13/05) e a Festa da Padroeira (08/12), manifestações essas ilustradas na Figura 7.17. Todas essas comemorações acontecem na Igreja da Matriz e na praça da Igreja da Matriz, com a presença de barracas com comidas típicas da região.

*Figura 7.17. - Manifestações Culturais em Quixeré*



Fonte: [www.quixereonline.blogspot.com](http://www.quixereonline.blogspot.com). (acesso em 2016).

Outro evento cultural/religioso é o Movimento Teatral da Paixão de Cristo, criado desde 1980, com a presença de jovens em atos adaptados da literatura de cordel para peças teatrais, daí surgiu a primeira peça intitulada “A vida de Cristo”. No decorrer dos anos, muitos dos quais ficaram sem apresentar a peça por motivo de falta de espaço e patrocínio, ocorreu o surgimento da Associação Teatral Monsenhor de Oliveira – ATMO, cujo objetivo é a instituição de uma associação com personalidade jurídica, para possibilitar angariar recursos para que o evento seja realizado todos os anos.

A cultura carnavalesca não passa despercebida no município, sendo um forte atrativo para a população dos municípios vizinhos. Quixeré comemora o carnaval com suas peculiaridades, nas quais aparecem as influências regionais, como é o caso dos bonecos gigantes, que representam guetos, etnias e personagens característicos do município. Esse festejo acontece no local considerado cartão postal da cidade e também pólo de lazer, que é a barragem de Quixeré.

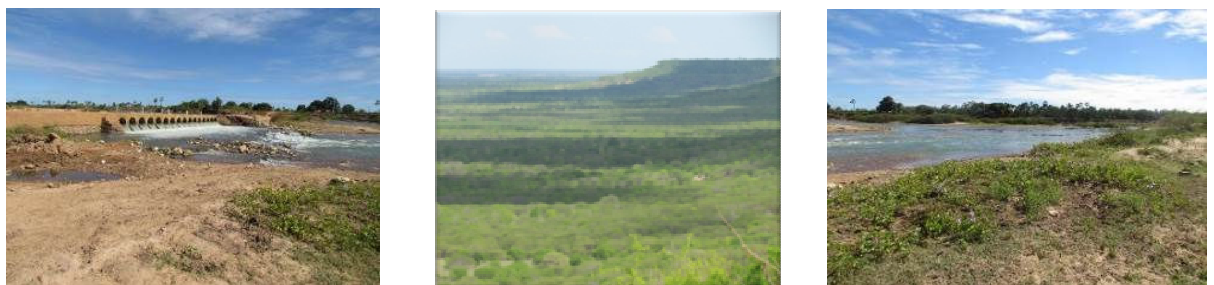
A exposição da arte e cultura do povo quixerense, que mostra o potencial da terra, é realizada através da Feira de Artesanato Municipal - FEARTEM, que acontece no mês de setembro, onde ocorrem as mais variadas manifestações populares.

Outro destaque de Quixeré, no mapa cultural do Ceará, pela de qualidade e originalidade das manifestações populares, são as apresentações do conhecido Boi de Quixeré, formado por aproximadamente 40 brincantes vestidos de trajes coloridos, usando máscaras e levando estandartes; e da Banda de Música, que é considerada uma das melhores do Estado.

### 7.3.3. Patrimônio de Relevância Ambiental

O patrimônio natural do Ceará, em especial do município de Quixeré, além do seu valor ecológico, agrega um potencial turístico e econômico em função de sua beleza cênica, como pode ser visto na Figura 7.18; por possuir o perímetro irrigado Jaguaribe-Apodi; e por apresentar uma região rica em depósito mineral de origem cretácea, sendo um diferencial na qualidade dos produtos.

*Figura 7.18 – Patrimônios Naturais de Quixeré*



Fonte: INFOambiental, 2016 - Ordem das Fotos: Barragem de Quixeré; Chapada do Apodi e Rio Quixeré

A Chapada do Apodi é uma formação montanhosa localizada na divisa dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. No estado do Rio Grande do Norte está distribuída em quatro municípios: Apodi, Baraúna, Felipe Guerra e Governador Dix-Sept Rosado. No estado do Ceará está distribuída por cinco municípios: Alto Santo, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Quixeré e Tabuleiro do Norte. A chapada funciona como divisor de águas entre as bacias dos rios Apodi e Jaguaribe.

Na chapada, principalmente em Limoeiro do Norte e Quixeré, ocorre um movimento ambiental que está provocando litígios entre os movimentos sociais e institutos de pesquisa com os produtores rurais. O motivo são os agrotóxicos aplicados na lavoura agrícola, o qual, devido ao uso indiscriminado, está contaminando o solo, a água e as pessoas; e por outro lado os produtores alegam a importância deste insumo agrícola para defender as culturas das pragas, bem como para a permanência da agricultura irrigada como geradora de empregos para a região.

A Barragem de Quixeré recebe visitantes de diversas cidades, que, cercada por modestos restaurantes, atraem os visitantes com o prato típico da região: peixe frito e baião de dois. O Rio Quixeré, também chamado Rio Velho, é um braço do Rio Jaguaribe que passa ribeirinho à cidade de Quixeré, atravessando toda a área de várzea nesse município. É um patrimônio ambiental que atrai movimentos ecológicos para sua revitalização, devido à degradação que vem ocorrendo, ao longo do tempo, em toda a sua extensão: o lixo, os esgotos da cidade e a criação de porcos espalham-se nas margens do rio.

### 7.3.4. Qualidade de Vida e Respeito ao Meio Ambiente

Trata da complexa e essencial relação entre os seres humanos e destes com o meio ambiente, o que pode ser definido como Ecologia Humana, que assenta as suas bases e procura mostrar como as condições sociais (organização e estrutura da sociedade humana e seu ambiente artificial) afetam tanto o ambiente natural quanto a qualidade da experiência humana (condições de vida e estado biopsíquico); e como o ambiente natural também afeta as condições sociais e a qualidade da experiência humana.

Quando as condições sociais e/ou o ambiente natural afetam o indivíduo, a intensidade dos efeitos na qualidade da sua experiência humana dependerá da sua capacidade em perceber essa influência, uma vez que essa percepção é uma variável cultural.

Nesse contexto, a Educação Ambiental, por meio de seus processos e estratégias diversas, deve promover a percepção das alterações e tendências do seu ambiente total (condições sociais + ambiente natural), tornando os indivíduos e a comunidade aptos a agirem em busca da defesa, melhoria e elevação da sua qualidade de vida, clarificando as relações da sua espécie com o seu ambiente. O Quadro 7.6 ilustra muito bem a interação do ser humano com o meio ambiente e vice versa, partindo das variáveis custo e benefício, sendo que o custo benefício socioeconômico refere-se ao ser humano e o custo benefício ecológico ao ambiente.

*Quadro 7.6 - Método de Interação Ser Humano x Ambiente*

Natureza da Interação	Tipos de Modelo	Efeito sobre ser humano	Efeito sobre o ambiente
Equilibrada	Cooperativo	Favorável	Favorável
Desequilibrada	Conflitivo egoísta	Favorável	Desfavorável
Desequilibrada	Conflitivo altruísta	Desfavorável	Favorável
Equilibrada	Competitivo	Desfavorável	Desfavorável

Fonte: Adaptado de Almeida Júnior, 1996.

Observa-se que no modelo cooperativo estabelece-se uma interação de ganhos mútuos, enquanto no modelo competitivo ocorrem perdas mútuas (desastres ambientais). De natureza essencialmente antropocêntrica, o modelo conflitivo egoísta, próprio de sociedades não sustentáveis, é o preponderante. Representa o modelo atual de desenvolvimento, responsável pelo limite crítico de resiliência ecossistêmica e da crise planetária. O modelo conflitivo altruísta é o mais raro de todos (proteção à natureza). Resulta do investimento humano na natureza (criação e manutenção das unidades de conservação, por exemplo). Os quatros modelos interagem de forma dinâmica, eclética e complexa.

Pelo exposto, o modelo conflitivo egoísta é que predomina no município. Há uma relação homem e natureza de forma desequilibrada, isso se confirma ao observar o Quadro 7.7, em que o ambiente natural apresenta ocorrências impactantes desfavorável.

*Quadro 7.7 - Ambiente Natural de Quixeré*

Ambiente Natural	Ocorrências Impactantes
Recurso Hídrico	Assoreamento e poluição de corpos d'água
Qualidade do Ar	Poluição do ar, inclusive com defensivos agrícolas
Preservação da Biodiversidade	Queimadas, desmatamento; degradação de áreas protegidas
Estado do solo	Contaminação do solo

Fonte: [www.quixereonline.blogspot.com](http://www.quixereonline.blogspot.com).

### 7.3.5. Aspecto Demográfico

Demografia, em linhas gerais, diz respeito ao conjunto de dados populacionais de uma dada sociedade, resultante do nascimento, morte, migração etc, ou seja, inclui estatísticas materializadas da dinâmica populacional. A demografia é um importante instrumento para planejamento e estratégia social, pois de posse das suas informações, qualitativas e quantitativas, estratificadas em faixa etária, sexo, etc. planeja-se e implanta-se com eficácia e eficiência, políticas públicas para atendimento das necessidades humanas a curto, médio e longo prazo e intervenções futuras, tendo como expectativa a dinâmica social e sua pressão exercida nas áreas socioeconômica e ambiental da sociedade.

A população de Quixeré vem aumentando ao longo dos tempos de forma natural, representada pela taxa de natalidade e por processos migratórios, onde populações, normalmente adultas, são atraídas pelo desenvolvimento que vem ocorrendo em todo seu território, com especial atenção o para Parque Industrial de Mineração.

De acordo com o censo 2000, sua população contava com 16.862 habitantes, sendo 9.857 habitantes na área urbana e 7.005 na área rural. A taxa de urbanização girava em torno de 58,46%, demandando necessidades sociais para atendimento a seus diversos grupos populacionais, exigidos em todas as áreas da vida social moderna, como por exemplo: espaços urbanos residenciais, com condições de habitabilidade, desenvolvimento de atividades econômicas em seus diversos setores, inclusive bens e equipamentos de uso coletivo. O aumento populacional nos últimos dezanove anos deu um salto vertiginoso, alcançando 19.412 habitantes na contagem populacional do IBGE, em 2010, como vemos no Quadro 7.8.

*Quadro 7.8 - Fluxo do Crescimento da População Total do Município de Quixeré.*

Ano	População total
1991	13.801
1996	15.217
2000	16.862
2007	18.652
2010	19.412

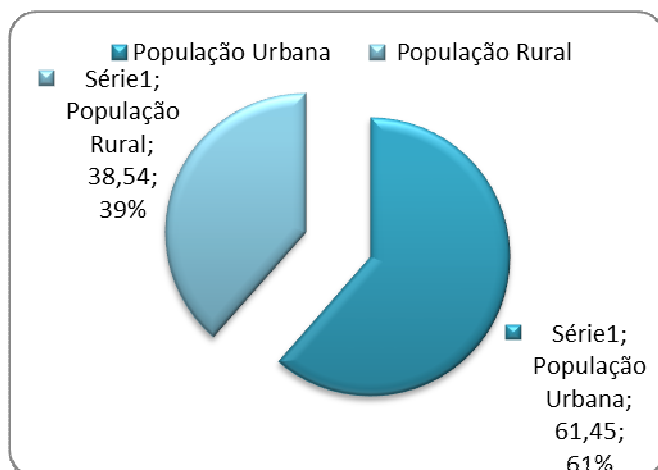
Fonte: Censos Demográficos. (IBGE, 2016).

Analisando o crescimento populacional do município de Quixeré, utilizando os dados de 1991, a população total era de 13.801 habitantes, passando em 1996 para 15.217 habitantes. Na contagem populacional de 2000 o município de Quixeré passa para 16.862 habitantes, e em 2007, a população cresce para 18.652 habitantes, apresentando, em seguida, novo crescimento com 19.412 habitantes na contagem de 2010.

Considerando este último censo, o município apresenta uma população em área urbana de 11.930 pessoas, correspondente a 61,46% do total de habitantes. Em área rural estão 38,54% da população, que corresponde a 4.138 habitantes.

O Gráfico 7.9 mostra a distribuição populacional no município, onde percebe que no município de Quixeré a maioria da população reside na área urbana, porém, a taxa de ruralidade de 39% é expressiva devido a presença de empreendimentos do setor de agronegócio na região, que atrai mão de obra e contribui para a fixação do homem no campo.

*Gráfico 7.9 - Distribuição da População - 2010.*



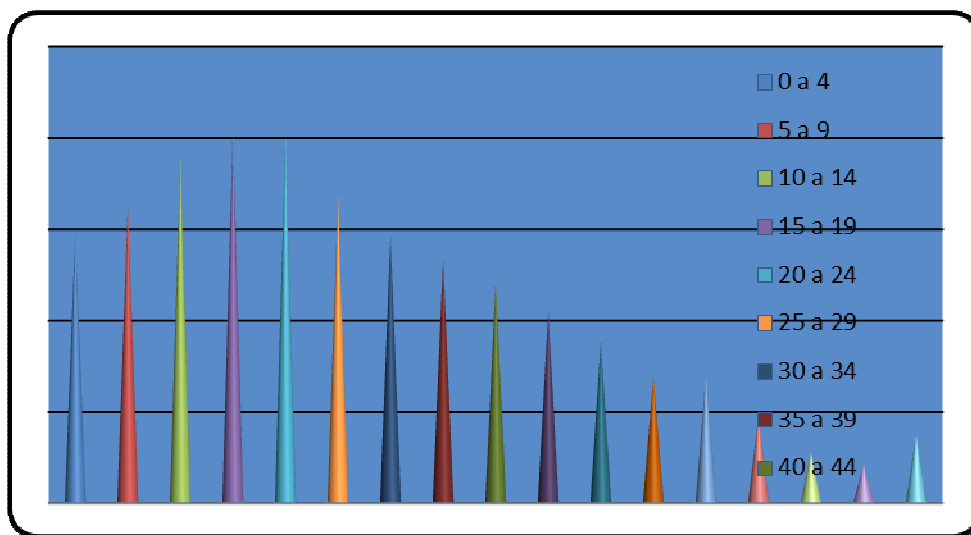
Fonte: IBGE – Resultado do Censo 2010.



Não resta dúvida que, com a implantação da fábrica de cimento a demanda por habitação cresceu à proporção em que aumentou a taxa de urbanização, sem contar com a formação de novas famílias, processo natural na sociedade. As estimativas do IBGE para o ano de 2015 foi um aumento da população de 10,01%, passando de 19.412 habitantes para 21.572.

Para entendimento das demandas sociais futuras, é necessária uma análise detalhada da população por faixa etária, conforme Gráfico 7.10.

Gráfico 7.10 - População por faixa etária



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010.

Analisando-se o Gráfico 7.10, por intervalos  $[0 \leq p < 80]$ , que representa os recortes populacionais por grupo de idade, têm-se situações bem delineadas:

- Primeira Infância: faixa etária de  $[0 \text{ a } 9 \text{ anos}]$ : 3.110 habitantes.
- Adolescentes/Jovens:  $[10 \text{ a } 24 \text{ anos}]$ : 5.901 habitantes
- Adultos:  $[25 \text{ a } 59 \text{ anos}]$ : 8.334 habitantes
- 3ª. Idade:  $[60 \text{ a } > 80 \text{ anos}]$ : 2.067 habitantes

Conclui-se que o terceiro intervalo do gráfico é formado por indivíduos que estão no auge da força produtiva e, normalmente, são os responsáveis pela formação de novas famílias, se constituindo também no provável público que demandará e exercerá pressão na área de emprego, renda e habitação.

O segundo intervalo apresenta a faixa etária formada por adolescentes e adultos jovens, com pressão maior na política educacional e capacitação profissional.

No primeiro intervalo está a população infantil, com demandas na área de educação básica, saúde preventiva e recreação.

No último intervalo encontra-se a população considerada de terceira idade, normalmente aposentados e pensionistas, com demandas por políticas públicas de saúde e entretenimento, embora possa vir a ocupar o mercado de trabalho, se qualificados.

Ressalta-se que esta população está amparada pelo Estatuto do Idoso, que garante dentro dos critérios da Lei, ajuda assistencial de um salário mínimo vigente, o que vem contribuindo para aumento da expectativa de vida e melhoria na sua qualidade.

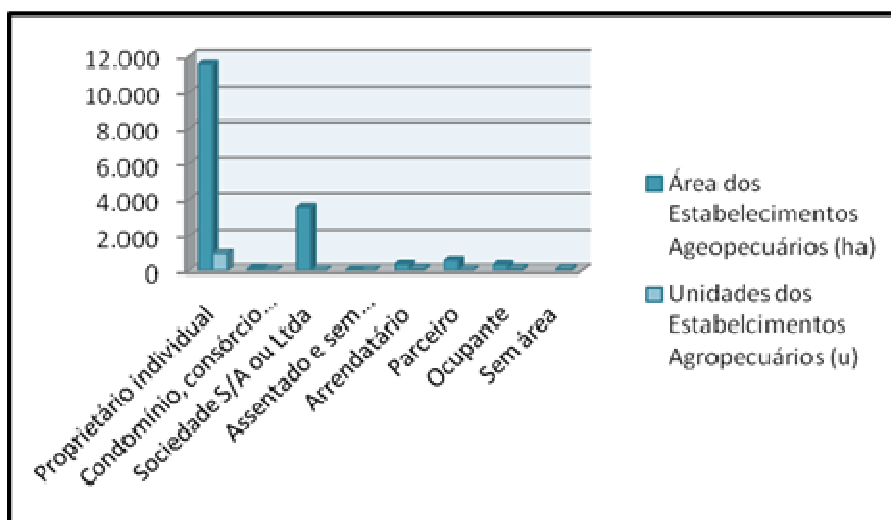
### 7.3.6. Aspectos Fundiários

Como instrumento de planejamento territorial este município não dispõe de Plano Diretor. O que existe no município é a Lei nº 220, de 30 novembro de 1993, que institui o código de posturas do município. No município existem loteamentos irregulares e também favelas, mocambos, palafitas ou assemelhados. Não existe processo de regularização fundiária.

O Censo Agropecuário realizado em 2006 (o último registrado, segundo o IBGE), quanto à condição legal do produtor, fornece informações sobre a área dos estabelecimentos agropecuários e a quantidade das unidades dos estabelecimentos agropecuários. A condição legal dos produtores foi classificada como: Proprietário individual; Condomínio, Consórcio ou Sociedade de Pessoas; Sociedade S/A ou Ltda; Assentado e sem titulação definitiva; Arrendatário; Parceiro; Ocupante e Sem área.

O Gráfico 7.11 mostra a relação das quantidades, onde o proprietário individual ocupa 11.560 ha com 1.008 estabelecimentos agropecuários; o assentado e sem titulação definitiva ocupa uma área de 6 ha, com 03 estabelecimentos e o sem área possui 79 estabelecimentos.

Gráfico 7.11 - Condição Legal do Produtor em Quixeré



Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006. (IBGE, 2016).

Portanto, constata-se que o município precisa ser beneficiado com o Programa de Cadastro e Regularização Fundiária realizado pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará – IDACE.

No período de 2008-2009, com a realização deste cadastro, foram beneficiadas 566 famílias em uma área de 13.240,94 ha, totalizando 73 imóveis. No entanto, o município de Quixeré não foi contemplado com as ações deste cadastro.

### 7.3.7. Aspectos Econômicos

A dimensão econômica do município de Quixeré está demonstrada no Quadro 7.9 e no Gráfico 7.12, que apresenta o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Quixeré, índice que mede as riquezas da região e apresentou o valor de R\$ 417.718 no ano de 2013, destacando-se o PIB no setor agropecuário equivalente a 76,0% como gerador de riqueza do município. O PIB per capita de Quixeré ficou em 3º lugar no ranking da hierarquia municipal com uma renda per capita no valor de R\$ 23.070, acima do PIB per capita do estado, que é no valor de R\$12.393.

Quadro 7.9 - Produto Interno Bruto de Quixeré em 2013

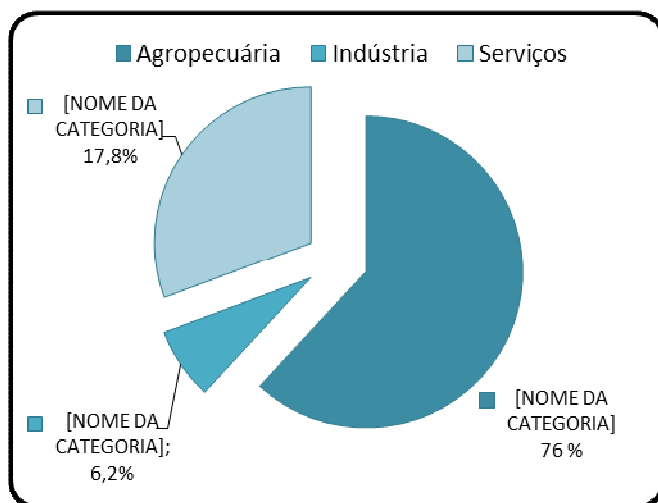
PIB Total (R\$)	PIB por setor (%)		
	Agropecuária	Indústria	Serviços
417.718,00	76,0 %	6,2%	17,8%

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará, 2015 (IPECE, 2016).

Quando se verifica o PIB por setor (Gráfico 7.2.4), sobressai o setor agropecuário (76,0%) mostrando um município como maior participação na agricultura, principalmente com incentivos financeiros e tecnológicos do poder público, nas esferas municipal, estadual e federal. O setor industrial, com 6,2% de geração de riqueza no município, contribui de forma menor para o estado, sendo um desafio para o poder público e empreendedores investir no parque industrial da região,

principalmente pelo grande potencial do setor de mineração, já que a mesma representa um grande potencial para exploração de minério. No setor de serviços apresenta 17,8% das riquezas geradas, e encontra-se dentre os municípios do estado com menores participações nos serviços.

Gráfico 7.12 - Distribuição do PIB Setorial



Fonte: Anuário Estatístico do Ceará, 2015 (IPECE, 2016).

#### 7.3.7.1. Agropecuária:

O setor Agropecuário é representado pela agricultura, silvicultura, exploração florestal, pecuária e produtos de origem animal. Seu PIB predomina na geração de riqueza e renda centralizada neste setor. Como se trata de um município de grande potencial agrícola e de larga tradição de irrigação nas várzeas do rio Jaguaribe, e no perímetro irrigado Jaguaribe/Apodi com uma área de 189 hectares, destacam-se grandes produções de banana (57.063 t) e melão (23.322 t), seguidas de mamão (8.971 t), manga (2.565 t), melancia (1.740 t), dentre outras apresentadas no Quadro 7.10, por ordem de produção. As atividades agrícolas mais frequentes no município estão ligadas, principalmente, as culturas frutíferas com algum destaque para arroz, feijão e tomate.

Já a produção pecuária ganha destaque com o rebanho de aves (galinhas, frangos e pintos), ovinos, bovinos e caprinos e uma pequena produção de ovinos e suínos.

Quixeré se distingue como o segundo maior produtor nacional de melão, contribuindo para que o Ceará, em 2010 se firmasse em primeiro lugar como exportador brasileiro de melão, no ranking dos estados exportadores brasileiros de frutas.

A dinâmica econômica do setor agropecuário tem seu papel principal no município quando se observa a quantidade de oferta de empregos formais, que é diretamente proporcional a quantidade de admissões, onde conclui-se que a maior empregabilidade da população economicamente ativa de Quixeré se concentra na agropecuária. Em 2009 foram ofertados 3.127 empregos formais, com a admissão de 3.319 pessoas.

É em Quixeré que está instalada uma das maiores empresas de frutas para exportação, a Del Monte. Anualmente, no período de agosto a janeiro, esses trabalhadores são engajados na produção dos melões Amarelo, Cantalupe (japoneses) e Pele de Sapo; de melancias com e sem sementes e também na produção de banana nanica.

Toda essa pujança econômica tem apoio das instituições governamentais, ora com incentivos financeiros, ora com incentivos tecnológicos e pesquisas. Quixeré está inserido nos programas de produção dos principais agronegócios do Ceará, fazendo parte do Polo de Produção Irrigada do Baixo Jaguaribe; importante polo de produção de frutas.

É importante sublinhar que Quixeré, com mais seis municípios, fazem parte do status de área livre de moscas das frutas (*Anastrepha Grandis*) do Ceará: Aracati, Icapuí, Itaíçaba, Jaguaruana, Russas e Limoeiro do Norte, cobrindo uma área de 5.676 km<sup>2</sup>. Com o objetivo de aumentar a proteção da Área Livre, uma área tampão é formada por todos os municípios adjacentes que são: Fortim, Beberibe, Palhano, Morada Nova, Tabuleiro do Norte e São João do Jaguaribe, que juntos somam uma área de 6.346 km<sup>2</sup>.

Quadro 7.10 – Agropecuária - 2014

Produtos	Produção
Banana	57.063 Ton
Melão	23.322 Ton
Mamão	8.971 Ton
Manga	2.565 Ton
Melancia	1.740 Ton
Coco da baía	509 Ton
Arroz	337 Ton
Feijão	276 Ton
Tomate	248 Ton
Limão	168 Ton
Milho	17 Ton
Castanha de Caju	14 Ton
Laranja	03 Ton
Aves (galinhas, frangos e pintos)	14.250 Unid
Ovinos	7.819 Unid
Bovinos	5.174 Unid
Caprinos	3.257 Unid

Fonte: IBGE- Produção Pecuária Municipal – Anuário Estatístico do Ceará -2015 (IPECE, 2015).

A manutenção do status de área livre é resultado de um trabalho integrado desenvolvido pelo setor produtivo, a Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará – (ADAGRI) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A produção extrativa vegetal é uma das fontes de renda da região, apesar de menor produção, em 2014 destacou-se na extração de lenha (99 t), Carnaúba em pó (53 t), de madeira em tora (06 t), e carvão vegetal (01 t).

Neste mesmo ano, os produtos de origem animal que incrementam a pecuária são: a produção de ovos de galinha (34 mil dúzias), leite (1.359 mil litros) e a produção de mel de abelha (5.000 Kg). Quixeré faz parte do Polo de Produção de Mel e do Polo de Produção de Leite, que são setores do agronegócio do estado do Ceará.

### 7.3.7.2. Indústria

Quanto à geração de riquezas no setor industrial, o município contribui com 6,2% do PIB do estado, contando com 59 empresas industriais ativas. Destas a maior contribuinte é, sem dúvida, a fábrica de cimento Apodi. Dos quatro ramos que compõem esse segmento: Extrativa Mineral, Transformação, Construção Civil e Serviços Industriais de Utilidade Pública, só foram contabilizadas em Quixeré em 2014 os dois primeiros, sendo o ramo de Transformação o mais representativo, com 59 empresas, como se vê no Quadro 7.11.



Quadro 7.11 – Empresas Industriais Ativas - 2014

Discriminação	Município	%
Total	59	100
Extrativa Mineral	10	16,95
Construção civil	-	-
Utilidade Pública	-	-
Transformação	49	83,05

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ) in IPECE, 2015.

O Quadro 7.12 apresenta em números as principais indústrias de transformação ativas por gênero de atividades, no município:

Quadro 7.12 – Principais Indústrias de Transformação Ativas por Gênero – 2014.

Gênero de atividade	Total
Produtos minerais não metálicos	17
Metalúrgica	04
Mobiliário	03
Química	02
Vestuário, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles	07
Produtos alimentares	12
Editorial e Gráfica	02
Diversas	02
Total	49

Fonte: SEFAZ in Anuário Estatístico do Ceará (IPECE, 2015).

O projeto em estudo, por se tratar da exploração de calcário de uma indústria de extração mineral já existente, contribui com a consolidação de um Parque Industrial de Minério que se forma na região do Baixo Jaguaribe. Com a implantação da nova mina da **POLIMIX Concreto LTDA** haverá uma expansão do parque industrial minerário, tendo em vista as seguintes variáveis que confirmam essa formação.

Primeiro, o estado do Ceará é o sexto maior dos estados brasileiros em reservas naturais do minério calcário. No Ceará, o calcário é encontrado em 18 municípios, com maior concentração em Limoeiro do Norte, Jaguaruana, Quixeré e Sobral. Porém, a exploração das jazidas cearenses de calcário movimenta e dinamiza a economia do Baixo Jaguaribe, principalmente nos municípios de Limoeiro do Norte, Jaguaruana e Quixeré.

Segundo, o parque industrial de mineração aglutina municípios que exercem uma relação socioeconômica de forma direta/indireta e atraem a implantação grandes empresas, como por exemplo: em Limoeiro do Norte - o Grupo Carbomil, Calcário do Brasil e Micron – Ita; em Jaguaruana – Mineração GC e Mineração Miliane; em Quixeré – DUCAL, e a Mizu Cimentos que fica na fronteira entre os estados e possui área de exploração em Quixeré – Ceará.

Resta ao poder público se comprometer em implementar a infraestrutura básica, principalmente a melhoria da malha viária que dá acesso às empresas; gerar incentivos tecnológicos e de pesquisa, bem como incrementar cursos de capacitação técnica na região.

### 7.3.7.3. Serviços

O Setor Terciário é o setor econômico relacionado aos serviços denominados de produtos não materiais, em que pessoas ou empresas prestam serviços a terceiros para satisfazer determinadas necessidades.

Segundo o Portal Brasil, 2014, o setor terciário corresponde às atividades de comércio de bens e à prestação de serviços. Abrange várias atividades e tipos de serviço, sejam eles produtivos (seguro, transações bancárias, corretagem, comunicação), de distribuição de bens (comércio, transporte e armazenagem), sociais (educação, saúde e lazer) e pessoais (restaurantes, salão de beleza, hotelaria), entre outros.

Esses setores, que correspondem à venda de produtos e aos serviços comerciais oferecidos à população, são os que mais geram emprego e renda na economia brasileira.

Considerado como um dos propulsores do desenvolvimento econômico no País, nos últimos anos o setor ajudou a aumentar a competitividade interna e externa, gerou milhares de empregos qualificados e acelerou o progresso tecnológico.

Eles são tão presentes na vida dos brasileiros que o setor terciário corresponde a mais da metade do Produto Interno Bruto (PIB) – a soma de tudo o que o País produz – e pela maioria da geração dos empregos formais, segundo o IBGE.

O setor terciário de Serviços possui o comércio de bens como uma das principais atividades com maior participação no valor gerado por esse setor. Este fato pode ser comprovado pelo número de empresas comerciais, sobretudo as ligadas ao varejo, que representavam 100% do segmento, no ano de 2014, como pode ser visto no Quadro 7.13, somando 394 unidades comerciais que destacam-se da seguinte forma:

*Quadro 7.13 – Estabelecimentos Comerciais Varejistas - 2014*

Gênero de Atividades	Quantidade	Gênero de Atividades	Quantidade
Mercadorias em geral <sup>(1)</sup>	150	Ótica, relojoaria e joalheria	04
Produtos de Gêneros alimentício	16	Maquinas, aparelhos e equipamentos, eletroeletrônicos e de uso doméstico e pessoal	01
Bebidas	07	Máquinas, equipamentos e material de informática e comunicação	09
Automóveis, camionetas, utilitários, Motocicletas e motonetas	-	Artigos fotográficos e cinematográficos, instrumentos musicais, discos e fitas	01
Peças e acessórios para veículos, motocicletas e motonetas.	30	Artigos esportivos, brinquedos e artigos recreativos	-
Pneumáticos e câmaras de ar	02	Livros, artigos de papelaria, jornais e revistas	04
Bicicletas, triciclos e suas peças e acessórios	03	Artigos de souvenirs, bijuterias e artesanato	01
Combustíveis, lubrificantes e GLP	07	Perfumaria e produtos farmacêuticos	19

Gênero de Atividades	Quantidade	Gênero de Atividades	Quantidade
Lojas de departamentos, magazine e loja de variedades	01	Medicamentos veterinários, artigos para animais e ração	06
Tecidos, vestuário e artigos de armarinho	91	Madeira e seus artefatos	03
Calçados, artigos de couro e de viagens	03	Artigos de decoração e utilidades domésticas	11
Material para construção	25	Total	394

(1) Minimercados, mercearias e armazéns com predominância de produtos alimentícios.

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ) in IPECE, 2015.

No comércio varejista de bens, os 06 que mais se destacam na ordem de quantidade são: os estabelecimentos de mercadorias em geral (minimercados, mercearias e armazéns com predominância de produtos alimentícios); seguido dos de tecidos, vestuário e artigos de armarinho depois peças e acessórios para veículos; material de construção; perfumaria e produtos farmacêuticos e produtos do gênero alimentício, dentre outros.

As atividades econômicas de prestação de serviços neste mesmo ano somavam um total de 27 no município, como podem ser visto no Quadro 7.14. Com um maior destaque para as atividades de alojamento e alimentação, com 51,85 % do total das empresas, apesar de ainda insuficientes para o município:

Quadro 7.14 – Empresas de Serviço - 2014

Atividades Econômicas	Total
Transporte e armazenamento	02
Comunicação	-
Alojamento e alimentação	14
Intermediação Financeira	-
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	-
Adm. Pública, defesa e seguridade social	03
Educação	-
Saúde e serviços sociais	01
Outros serviços sociais, pessoais e coletivos	07
Total	27

Fonte: Secretaria da Fazenda (SEFAZ) in Anuário Estatístico do Ceará (IPECE), 2015.

A disponibilidade de estabelecimentos que prestam serviços básicos no município de Quixeré se mostra muito precária, observa-se que, com as quantidades geradas, a demanda por serviços bancários, alojamentos e alimentícios nos municípios circunvizinhos é evidente, principalmente em Russas, Jaguaruana e Limoeiro do Norte.

Com o crescimento do ramo de mineração a dinâmica territorial do município sofrerá pressão para implantação de estabelecimentos de serviços como hospedagem, unidades bancárias e alimentação, para que se viabilize um cenário econômico positivo no setor de serviços e contribua para a geração de renda, dinamizando a sua economia urbana.

### 7.3.8. Aspectos Sociais

#### 7.3.8.1. Habitação

A urbanização na região que se estende no baixo curso do rio Jaguaribe é analisada a partir dos elementos que influenciam a dinâmica que o agronegócio globalizado, embora não seja o único vetor, vem promovendo para a intensificação desta urbanização e para o crescimento econômico de cidades pequenas e médias.

Na tentativa de compreender os novos arranjos territoriais que se organizam no baixo Jaguaribe, a partir das relações entre o processo de urbanização e a expansão da agricultura, percebe-se que o processo de urbanização é consequência de uma ação articulada de diversos agentes com interesses distintos, promovida por um conjunto de circunstâncias específicas baseadas na lógica do atual modo de produção vigente. Dessa forma, este estudo busca trabalhar com base no entendimento do contexto econômico e social cuja consequência direta é a produção de novos espaços territoriais.

Na atualidade, a produção agrícola tem sua dinâmica cada vez mais organizada pela economia de mercado e, sob esta lógica, haveria a ascensão das relações estabelecidas por meio das trocas financeira, realizadas pelo comércio, que, conseqüentemente, ocorrem com base nas demandas industriais. Os setores da economia imbricam-se de forma crescente, sobretudo a partir das substituições da produção de subsistência pela de mercado e dos insumos naturais pelos industriais.

Daí a importância do agronegócio da fruticultura na consolidação da região como polo de destaque para o crescimento populacional. Com uma breve análise da população residente, observa-se que o vetor do agronegócio mostrou o dinamismo da demografia na região do Baixo Jaguaribe, sublinhando o município de Quixeré que, paralelamente a uma revolução tecnológica da produção agropecuária e agroindustrial e às transformações nas relações de trabalho, desenvolveu uma dinâmica demográfica e urbana marcada por grande crescimento populacional, particularmente urbano.

Diante do exposto, essa dinâmica populacional contribuirá para o aumento dos espaços territoriais com a demanda por habitação ou construção de novas unidades habitacionais.

O Quadro 7.15 mostra a quantidade de domicílio particular permanente em 2010, com uma taxa média de moradores de 3,29, abaixo da taxa do estado, mas com uma possível tendência de crescimento, principalmente na área urbana, mediante o cenário econômico que se mostra dinâmico em virtude de atrair novos projetos que alavanquem os setores produtivos do município.

Quadro 7.15 – Domicílios Particulares Permanentes por situação e Média de Moradores – 2010

Situação	Domicílios Particulares Permanentes		
	Quantidades	Média de Moradores	
		Quixeré	Ceará
Total	5.895	3,29	3,56
Urbana	3.653	3,26	3,49
Rural	2.242	3,34	3,79

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010 – in Perfil Básico Municipal (IPECE 2015)



A média total de moradores do município é mais baixa que a do estado. Assim como todo o Ceará a média de moradores por domicílio é maior na zona rural, talvez por possuir menores ofertas de residências, mas também por esta se caracterizar por famílias maiores, com mais filhos, e por muitas vezes mais de uma família abrigada no mesmo teto.

### 7.3.8.2. Saúde

A análise da situação da saúde do município de Quixeré mostra uma visão panorâmica quanto à situação do sistema de saúde do Brasil, que ocorre em todos os municípios brasileiros, principalmente os de pequeno e médio porte. Outro fator que chama a atenção é que a distribuição dos equipamentos de saúde no espaço municipal não atende ao quantitativo populacional, denotando a total dependência de Quixeré por equipamentos dos municípios vizinhos, e, principalmente, da Capital.

Os indicadores em questão podem ser vistos como uma expressão de estado de desenvolvimento humano da sociedade quixerense, apontando possíveis caminhos para a promoção da saúde, a superação de determinantes sociais adversos e a superação das desigualdades sociais.

Ao visualizar os indicadores de saúde que expressam a realidade social, o município terá subsídios para realizar um planejamento de políticas públicas integradas e solidárias condizentes com a realidade local.

Quixeré, em 2014, de acordo com dados da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA), conta com 08 unidades de saúde ligadas ao SUS, sendo todas públicas municipais. A distribuição dessas unidades, por tipo, é apresentada no Quadro 7.16.

*Quadro 7.16 - Unidades de Saúde por Tipo, ligadas ao SUS – 2014*

Tipo de unidade	Quantidade
Total	08
Hospital Geral	01
Posto de Saúde	02
Centro de saúde/Unidade básica de saúde	05

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA) in Anuário Estatístico do Ceará (IPECE, 2015).

Os atendimentos de saúde são realizados pelo Sistema Único de Saúde – SUS, que tem como clientes uma demanda populacional de 19.412 habitantes. Contudo, a população de médio e alto poder aquisitivo, se desejar um atendimento particular, se destina para Limoeiro do Norte, Russas, Fortaleza ou Mossoró no Rio Grande do Norte.

Quanto à qualidade e diversidade das especializações médicas, sua realidade está em conformidade com os municípios cearenses de pequeno porte, isto é, o atendimento resume-se praticamente em atenção primária à saúde e prevenção, de forma precária.

Existiam 162 profissionais de saúde trabalhando no município, distribuídos de acordo com o Quadro 7.17.

O atendimento à saúde bucal, preventiva e restauradora, é oferecido no Centro de Especialidades Odontológicas – CEO de Limoeiro do Norte, que é o município polo da Coordenaria Regional de Saúde – CRES na região. Entre os atendimentos estão: consultas e tratamentos clínicos de odontopediatria, endodônticos e dentística restauradora e aplicação tópica de flúor. A unidade oferece também serviços de radiografia e cirurgias Buco Maxilo Facial. Os cuidados preventivos envolvem o acompanhamento de pacientes com necessidades especiais, tratamentos com fonoaudióloga e ações de educação em saúde através de palestras, escovação supervisionada e entrega de kits com escova e creme dental.

Os principais indicadores de saúde do município de Quixeré são apresentados no Quadro 7.18.

Quadro 7.17 - Profissionais de Saúde, ligados os SUS– 2014

Tipo de unidade	Quantidade
Total	162
Médicos	15
Dentistas	11
Enfermeiros	12
Outros profissionais de saúde/nível superior	09
Agentes comunitários de saúde	50
Outros profissionais de saúde/nível médio	65

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA) in Perfil Básico Municipal (IPECE, 2015).

Quadro 7.18 - Principais Indicadores de Saúde – 2014.

Indicadores	Quixeré	Ceará
Médicos/1.000 hab.	0,4	1,38
Dentistas/1.000 hab.	0,51	0,34
Leitos/1.000 hab.	1,31	2,25
Unidades de saúde/1.000 hab.	0,17	0,43
Taxa de internação por AVC (40 anos ou mais) /10.000 hab.	17,34	29,65
Nascidos vivos	293	127.421
Óbitos	07	1.575
Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	23,89	12,36

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA) in Perfil Básico Municipal (IPECE, 2015).

Fazendo uma análise na realidade da área da saúde e observando apenas a primária ou básica, após a implantação do Programa Saúde da Família - PSF houve uma cobertura significativa de atendimento à população quixerense. Ressalta-se que esse atendimento diz respeito à atenção básica a saúde, pois os atendimentos de média e alta complexidade são deficientes e sempre encaminhados para Limoeiro do Norte, Russas e Fortaleza.

A taxa de mortalidade infantil, considerando-se 1.000 nascidos vivos, é de 23,89, ou seja, bem maior que a média estadual que é de 12,36. Altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico, agravados pela distribuição irregular dos serviços de saúde.

### 7.3.8.3. Educação

O sistema educacional, garantido pela Lei das Diretrizes Básicas da Educação – LDB, estabelece entre outras decisões, a responsabilidade dos setores públicos e privados sobre a educação: aos Municípios cabe a responsabilidade e obrigação de manter a educação infantil e o ensino fundamental; ao Estado recai a responsabilidade de complementar o ensino fundamental e oferecer a totalidade do ensino médio; e à rede particular, liberdade de ação, ou seja, pode atender todas as etapas do ensino, sem ferir com os princípios da Lei.

A educação é um dos principais componentes de inclusão social e instrumentaliza o indivíduo para uma ação interventiva voltada para a transformação social e o prepara para assimilar conteúdos extracurriculares, importante para garantir sua empregabilidade.

O município contava, de acordo com a Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC), em 2014, com 20 escolas, sendo distribuídas da seguinte maneira: 01 escola da rede estadual, 15 da rede municipal e 4 particulares, sendo destas 15 na zona urbana e 05 na zona rural (municipais). A distribuição dos docentes, por dependência administrativa, está indicada no Quadro 7.19.

A distribuição dos docentes no município de Quixeré se concentra, na maior parte, na rede pública municipal, com um percentual equivalente a quase 65%.

*Quadro 7.19 - Docentes por Dependência Administrativa – 2014*

Dependência administrativa	Docentes	
	N.º	%
Total	254	100,00
Estadual	35	13,77
Municipal	164	64,56
Particular	55	21,65

Fonte: Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC) in Perfil Básico Municipal (IPECE, 2015).

Tem havido no município uma qualificação profissional do corpo docente na educação infantil acima da média do Estado e também houve uma evolução na qualificação dos docentes do ensino fundamental. Pode-se afirmar que o município apresenta, bons profissionais na área da educação.

Cabe destacar que nesta análise é considerado qualificado na educação infantil, o docente com nível médio ou superior; e nos ensinos fundamentais e médios, o docente com nível superior.

A melhoria na qualificação dos educadores deve incluir, também, a realização de cursos de capacitação em educação ambiental pelos professores e servidores vinculados à área pedagógica das redes municipal, estadual e privada, possibilitando um trabalho mais focado e adequado às tendências e/ou imposições do (ao) município.

Outro ponto importante a comentar são os indicadores educacionais do município, em que 25,91% (ensino Fundamental) e 27,65% (ensino médio) equivalem aos alunos por sala de aula, atendem as médias estaduais.

As taxas de escolarização com índices expressivos de 83,53% no ensino fundamental e 45,14% no ensino médio, também estão dentro da média estadual. Estes valores influenciam diretamente nos resultados do IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, que nortearão as Políticas Públicas Educacionais no município de Quixeré, com incentivos a programas educacionais que atraem o aluno para a escola, assim como contribuem para a qualificação dos docentes com nível superior. Estes índices podem ser melhor analisados no Quadro 7.20.

É importante mencionar dois projetos na área de educação que foram implementados nos municípios do estado do Ceará, onde Quixeré foi contemplado, favorecendo o crescimento dos índices educacionais quanto à aprendizagem e a permanência do aluno na escola, diminuindo assim a evasão escolar, os quais são:

- PAIC – Alfabetização na Idade Certa: cujo objetivo é oferecer assessoria técnica aos municípios para modificar os seus baixos indicadores de aprendizagem.

Parte do pressuposto que ter o domínio da leitura e da escrita até os sete anos de idade, é condição prévia para o sucesso do aluno em outras aprendizagens escolares. É uma parceria do Governo Estado com as Prefeituras Municipais para promover a educação de qualidade nos primeiros anos de escolaridade.

- PBV – Programa Bolsa Família: é um programa de transferência direta de renda com condicionantes que se constituem em compromissos nas áreas da Educação, da Saúde e Assistência Social, assumidos pelas famílias e que precisam ser cumpridos para que elas continuem a receber o benefício. Na área da Educação, o aluno deverá ter uma frequência escolar mínima de 85% para crianças e adolescentes entre 6 e 15 anos e mínima de 75% para adolescentes entre 16 e 17 anos.

Parte do pressuposto que a permanência da criança e do jovem na escola constitui forte fator de possibilidade do rompimento do ciclo intergeracional da pobreza e contribui para combater a evasão escolar e para reforçar a garantia do acesso ao direito básico de permanência na escola.

Quadro 7.20 - Indicadores Educacionais Gerais – 2014

Discriminação (taxas %)	Indicadores Educacionais			
	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	Quixeré	Ceará	Quixeré	Ceará
Escolarização líquida	83,53	83,82	45,14	47,99
Aprovação	91,30	92,30	84,50	85,00
Reprovação	5,70	5,90	6,20	7,10
Abandono	3,0	1,80	9,30	7,90
Alunos por sala de aula	25,91	25,38	27,65	28,62

Fonte: Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC) – in Perfil Básico Municipal (IPECE 2015)

#### 7.3.8.4. Índices de Desenvolvimento

O primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano (RHD, 1990) escreveu o seguinte: “As pessoas são a verdadeira riqueza de uma nação”. Com esta frase o RHD deu início a uma nova abordagem ao pensamento sobre desenvolvimento no sentido de realçar que o desenvolvimento está ligado com as pessoas, fundamentado nos princípios como a equidade, a sustentabilidade e o respeito pelos direitos humanos.

A construção dos indicadores de desenvolvimento apresenta uma estreita relação com os debates em torno da mensuração da qualidade de vida. A rigor, um indicador sobre esse tema se baseia na admissão de que a qualidade de vida não se resume à esfera econômica da experiência humana. A grande questão que se coloca quando se pretende avaliar o nível de prosperidade ou qualidade de vida de um país, região ou município é como fazê-lo e quais os critérios verdadeiramente significativos para o desenvolvimento humano.

Contudo, o desenvolvimento humano vai muito além da mensuração dos indicadores da saúde, educação e renda. É a ampliação da liberdade das pessoas para que tenha vidas longas, saudáveis e criativas e que tenham a percepção de visualizarem outras metas que sejam fundamentadas para valorizar uma definição equitativa e sustentável do desenvolvimento humano. É possível que a medida de qualidade de vida mais difundida, até o surgimento do Índice de Desenvolvimento Humano, tenha sido o PIB per capita. No entanto, conhecer o PIB per capita de um país ou região não é suficiente para avaliar as condições de vida de sua população, uma vez que é necessário conhecer a distribuição desses recursos e como se dá o acesso a eles.

O Quadro 7.21 mostra os principais índices de desenvolvimento do município e logo em seguida são apresentadas explanações de cada índice, valores e posição no ranking, além de outras considerações. O crescimento do índice se deu em todos os setores, mas focando majoritariamente no crescimento da economia municipal com a entrada em funcionamento de empreendimentos agrícolas e industriais.



Quadro 7.21 - Índice de Desenvolvimento do Município de Quixeré

Índice	Valor	Posição no Ranking
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) - 2010	0,622	65
Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) - 2012	37,74	34

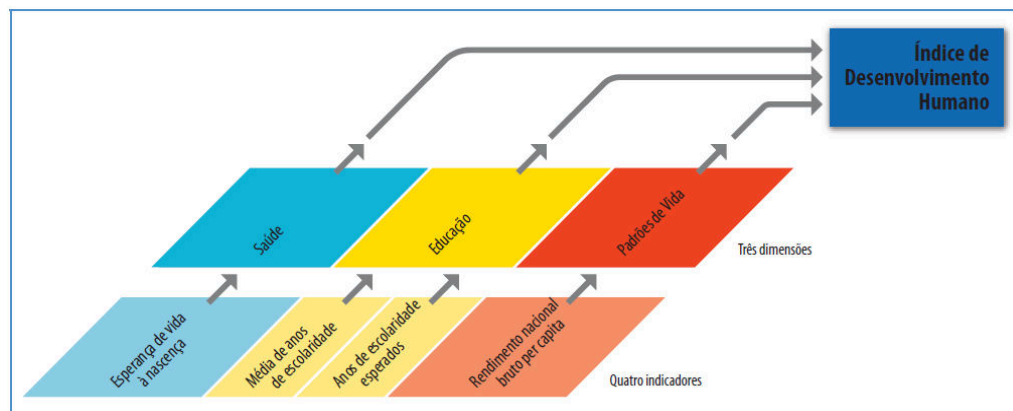
Fonte: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (IPECE, 2015).

#### 7.3.8.4.1. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi um elemento estratégico na nova abordagem. Ele simboliza a mudança no pensamento, ainda que não demonstre plenamente a riqueza do desenvolvimento humano. Como medida composta da saúde, da educação e do rendimento, o IDH avalia os níveis e o progresso, usando um conceito de desenvolvimento muito mais amplo do que o permitido pelo rendimento por si só (Figura 7.19). Portanto, o objetivo da mensuração do IDH não é criar um indicador incontestável de bem-estar, e sim redirecionar as atenções no sentido do desenvolvimento antropocêntrico e promover o debate sobre como fazer progredir as sociedades de forma sustentáveis.

Mesmo quando os países apresentam o IDH elevado, isso não significa necessariamente que estão no topo das expectativas humanas plenas. É possível ter um IDH elevado e ser insustentável, não democrático e não equitativo, como também é possível ter um IDH baixo e ser relativamente sustentável, democrático e equitativo. Estes padrões colocam desafios importantes ao modo como pensamos acerca do desenvolvimento humano, da sua medição e das políticas públicas para melhorar os resultados e os processos ao longo do tempo.

Figura 7.19 - Três Dimensões e Quatro indicadores



Fonte: Relatório Desenvolvimento Humano, 2010

O IDH leva em consideração três dimensões e quatro componentes:

- **Renda**, que é mensurada pelo PIB per capita, o qual analisa a qualidade de vida de um país na dimensão do padrão de vida da população. O progresso no rendimento apresenta muitas variações. Apesar do progresso agregado, não há convergência no rendimento – em contraste com a saúde e a educação – porque, em média, os países ricos cresceram mais depressa do que os pobres ao longo dos últimos 40 anos. A lacuna quanto ao processo de crescimento entre países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento persiste: um pequeno subconjunto de países permaneceu no topo da distribuição de rendimento mundial e somente uma pequena parcela de países inicialmente pobres se juntou a esse grupo de alto rendimento, como por exemplo, o Brasil.
- **Saúde das pessoas**, que é a longevidade voltada para os números de expectativa de vida ao nascer. No Brasil, os avanços das políticas públicas voltados para a saúde têm sido significativos, mas ao mesmo tempo existem os desafios quanto a expectativa de vida com o surgimento de epidemias como, por exemplo, a AIDS, Dengue e Tuberculose, que contribuem para a mortalidade da população adulta.

- **Educação**, que é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. No Brasil, as políticas públicas voltadas para a educação têm sido substanciais e generalizadas, refletindo melhoramentos não apenas no aumento da taxa de escolaridade, mas também o aumento da permanência das crianças e adolescentes na escola. Deve-se atentar que estas políticas refletem um maior envolvimento do Estado, o que, com frequência, se caracteriza mais pela colocação das crianças na escola do que pela prestação de um ensino de alta qualidade.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Quixeré é 0,622, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,774, seguida de Renda, com índice de 0,560, e de Educação, com índice de 0,556. (PNUD, 2016).

#### 7.3.8.4.2. Índice de Desenvolvimento Municipal - IDM

Um indicador mais específico é o IDM, que é calculado a cada dois anos e permite a hierarquização dos municípios do Estado do Ceará segundo seus níveis de desenvolvimento, medidos com base em um conjunto de trinta indicadores sociais, demográficos, econômicos e de infraestrutura de apoio.

É mensurado a partir do levantamento de dados, os quais são divididos em quatro grupos:

- 1º Grupo – indicadores fisiográficos, fundiários e agrícolas, associados à questão da distribuição da água, produção animal, produção vegetal, consumo de energia rural e percentual de área explorável;
- 2º Grupo – indicadores demográficos e econômicos, objetivam analisar as condições de desenvolvimento econômico dos municípios;
- 3º Grupo – indicadores de infraestrutura de apoio à produção e oferta de bens e serviços à população;
- 4º Grupo – indicadores sociais nas áreas de educação, saúde e saneamento.

Este índice é apresentado por quatro classes: classe 1 atinge o índice 85,41; classe 2 atinge um intervalo de 40,75 a 64,86; classe 3 – 27,08 a 40,03 e classe 4 – 8,97 a 26,78.

O município de Quixeré apresentou um índice em 2012 de 37,74 e ficou inserido na tabela de classe 3 com mais setenta e sete municípios. Com este índice Quixeré não está entre os melhores municípios e nem entre os piores, e sim, em uma faixa média de desenvolvimento municipal. Pode-se concluir que esta média é devida ao indicador do 2º grupo, precisamente o econômico voltado para o setor agrícola.

De acordo com o Índice de Desenvolvimento Municipal de 2012, Quixeré aparece na posição de 34º quanto à hierarquização dos municípios. Em comparação com os municípios que estão inseridos na área de influência indireta do presente estudo, com essa posição, Quixeré fica abaixo de Limoeiro do Norte (16ª) e Russas (10ª) e acima de Jaguaruana (55ª).

### 7.3.9. Infraestrutura

A infraestrutura urbana refere-se ao conjunto de serviços públicos como saneamento - rede de esgoto e abastecimento de água, energia elétrica, transporte, destinação adequada dos resíduos sólidos, entre outros.

Em Quixeré, a maior parte da infraestrutura é mantida pela Prefeitura Municipal, mas também há serviços públicos delegados a companhias estaduais e privadas, como nos casos de água e energia, que são fornecidas pela CAGECE e COELCE, respectivamente.

#### 7.3.9.1. Saneamento

##### 7.3.9.1.1. Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário

Os resíduos líquidos domésticos ou industriais, quando lançados indevidamente no ambiente provocam várias alterações adversas, como a poluição do solo e do lençol freático, favorecendo o contato direto das pessoas com organismos patogênicos, sendo comum a transmissão de doenças originárias de ovos de parasitas intestinais, tais como as verminoses. Conclui-se que é de grande importância o tratamento da água para o consumo, bem como a disposição final adequada.

Analisando as informações do ano de 2014 no Quadro 7.22, Quixeré abastece a população com um volume de água de 460.823 m<sup>3</sup> para uma rede de 2.638 ligações ativas, representando uma ótima taxa de cobertura d'água urbana de 96,86%.

O abastecimento de água das comunidades rurais e até distritais, são em parte advindas do apoio do Projeto São José, com a construção e instalação de sistemas de abastecimento com ligações domiciliares ou com chafarizes, e módulos sanitários atendendo famílias agrupadas em núcleos urbanos, na zona rural.

Outra forma de abastecimento de água no município de Quixeré são as águas subterrâneas de excelente qualidade química, principalmente nos aquíferos de constituição arenosa, que não contém íons salinos em sua composição mineralógica. A demanda hídrica tem como destino o consumo humano na área urbana, o setor industrial e agricultura (irrigação).

*Quadro 7.22 - Quantidade de Ligações de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário em Quixeré, 2014.*

Discriminação	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário
Ligações reais	2.682	-
Ligações ativas	2.638	-
Volume produzido (m <sup>3</sup> )	460.823	-
Taxa de cobertura urbana (%)	96,86%	14,92 %*

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE.

\*Últimos dados encontrados são do ano de 2012.

O restante da população (3,14%) que não recebe abastecimento de água da CAGECE, abastece-se de outra forma, com poços ou nascentes. No entanto é uma porcentagem muito baixa, isso representa uma grande evolução no abastecimento de água da sede municipal.

Assim como na sede do estado tem algumas deficiências, quase todos os municípios do estado, também têm o saneamento básico precário ou inexistente. Com relação aos esgotos, em Quixeré, a população urbana que não recebe atendimento pela CAGECE (85%), utiliza-se de outros meios de descarte de seus efluentes como fossas sépticas, sendo na maioria dos casos utilizadas fossas negras e alguns domicílios nem possuem sequer quaisquer equipamentos de esgoto sanitário ou até mesmo banheiros.

Essa taxa de cobertura urbana de 14,92 % (até meados de 2012) é muito preocupante. Isso é um agravante que denota a falta de saneamento básico no município, ainda mais com a predominância de esgoto doméstico a céu aberto nas principais ruas do município, que em seguida são despejados no Rio Quixeré.

Isso se traduz num grave problema sócio-ambiental, pois os lugares que não dispõem de sistema coletivo de esgoto, tornam crítico o problema do esgotamento sanitário, uma vez que, com o acréscimo de ligações ao sistema de abastecimento de água, aumenta o volume de águas servidas com provável lançamento a céu aberto.

#### 7.3.9.1.2. Resíduos Sólidos

Com a chegada da Política Nacional de Resíduos Sólidos no ordenamento jurídico brasileiro e sua integração à Política Nacional de Meio Ambiente e à Política de Saneamento Básico, completou-se o arcabouço regulatório necessário para propiciar o desenvolvimento da gestão de resíduos no Brasil, porém, implicará necessariamente em mudanças nos sistemas adotados até agora. Tratando-se do município de Quixeré, a realidade está em consonância com a maioria dos municípios do Estado, nos quais não existe um sistema de coleta seletiva integrada, que consiste na coleta dos materiais, seleção dos materiais recicláveis e destinação adequada. A coleta de lixo domiciliar, a varredura das ruas, a limpeza de prédios públicos da administração municipal e a limpeza urbana são serviços realizados pela prefeitura. Não existe no município de Quixeré aterro controlado ou sanitário, e os resíduos coletados no município têm como destino o lixo.

Uma preocupante questão de saúde pública é que o lixão do município que já foi autuado pelo órgão ambiental do Estado, SEMACE, tendo como motivo a destinação ambientalmente inadequada dos resíduos domésticos, bem como a destinação dos resíduos tóxicos e perigosos no lixão, como por exemplo, lixo hospitalar e restos de animais. Constata-se também a presença de catadores de lixo, em todos os lixões municipais, vivendo em condição de insalubridade.

Em reportagem da TV Jaguar de 2014 se indicava que a cidade de Quixeré produz mais lixo que Fortaleza em peso por pessoa. Quixeré possuía a taxa de 10,3 kg de lixo por habitante por dia. Na comparação o valor de Fortaleza seria cinco vezes menor. Para a população de Quixeré quantificada em 19.412 habitantes, o lixo gerado totalizaria 200 toneladas de lixo por dia à dispor em Quixeré.

Na reportagem o secretário de Meio Ambiente de Quixeré (de então), Wellington Matias, informou que a quantidade de resíduos é decorrente do grande número de indústrias instaladas na cidade. O secretário ressaltou que além da cidade de Quixeré também são atendidas 20 (vinte) outras localidades. Também ressaltou que a coleta embora sem local adequado (e licenciado ambientalmente) para destinação é ambientalmente mais adequada que a antiga prática de queimar o lixo em sua origem ou lançar em locais ermos sem qualquer controle.

A reportagem ainda demonstra que: “apesar de haver a coleta em Quixeré, os resíduos continuam sendo jogados em um lixão, um dos problemas mais sérios do município”. O lixão está localizado na várzea do rio Jaguaribe a sete quilômetros da chapada do Apodi, todo o lixo fica exposto aos agentes climáticos. É reconhecido ainda pela reportagem que a condição inadequada do lixão contribui para contaminação do aquífero, sendo essa condição agravada pelo largo uso de água subterrânea no abastecimento das populações no vale do Jaguaribe, inclusive nas imediações do lixão.

A reportagem mostra também que alguns aterros sanitários construídos no Ceará tinham alto custo de manutenção, fazendo com que os municípios não tivessem condição de mantê-los adequadamente e recorrendo sobre indicação do CONPAM (atual SEMA) que associou a falta de gestão e o elevado custo operacional como fator principal para que mesmo os aterros licenciados tivessem aparência de lixão.

Atualmente a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) emitiu a Licença Prévia para a construção do Aterro Sanitário Consorciado de Limoeiro do Norte, localizado próximo a CE 266 próximo e Br 116 na zona rural. O aterro será operado em consórcio de 11 municípios: Alto Santo, Morada Nova, Potiretama, Quixeré, Limoeiro do Norte, Palhano, Russas, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Ererê e Iracema.

De acordo com a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, todos os lixões existentes no País devem ser desativados. O projeto com sede em Limoeiro do Norte está com recurso assegurado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), para a construção do aterro, que deve demorar ainda para começar a funcionar.

Enquanto isso, as mais de 200 toneladas de resíduos continuarão sendo despejadas sem nenhum tratamento, finaliza a reportagem.

Ressalta-se que Quixeré possui normativas para os rejeitos sólidos, concomitantes à Lei nº 633 de 05 de agosto de 2014 e seu anexo, no caso o “Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Quixeré”. Nesse bojo, considerando todos os tipos de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Quixeré são produzidos diariamente, aproximadamente, 8,617 ton/dia de resíduos totalizando uma média de 258,3 ton/mês, valores bem inferiores aos descritos na reportagem.

A produção de resíduos sólidos por origem está indicada nos tópicos seguintes:

❖ **Zona Urbana:**

- População = 13.045 Habitantes
- Produção de Resíduos Sólidos = 5,218 ton /dia

❖ **Zona Rural:**

- População = 8.196 Habitantes
- Produção de Resíduos Sólidos = 3,278 ton /dia



Todavia independente do volume a quantidade de resíduo tem um montante elevado para ser coletado por apenas 02 veículos não compactadores, que são alugados pela prefeitura. Tudo isso resultando um maior número de viagens, consequentemente, elevado custo de combustível e manutenção, passível de ser reduzido com uso de compactadores de lixo.

Sobre a origem foi identificado no plano de gerenciamento que:

- 70% tem origem em matéria orgânica;
- 11% em materiais inertes não identificados;
- 3% em metais;
- 1,5% em vidros;
- 6,5% em plásticos; e
- 8% em papel e papelão.

Quanto à coleta seletiva, o município indica existência de iniciativas por meio de Associações e Organizações Não Governamentais, porém, é importante considerar que muitas vezes as atividades da coleta seletiva resumem-se na disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços.

O Quadro 7.23 mesmo com ano de referência de 2010, mostra que O serviço de limpeza pública predomina na realização da coleta, sistemática, e tem como destino o lixão.

*Quadro 7.23 - Destino dos Resíduos em Quixeré, 2010*

Discriminação	Porcentagem Total (%)
Total de domicílios	100
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	17,38
Jogado em rio, lago ou mar	0,13
Outro destino	0,22
Queimado (na propriedade)	20,12
Coletado por serviço de limpeza	60,25
Enterrado (na propriedade)	0,08
Jogado em terreno baldio ou logradouro	1,78

Fonte: IBGE – Cidades, 2016.

O lixo coletado soma 77,63 %. Este percentual em relação a média estadual para o mesmo ano de 2010, que foi de 75,34%, está ótimo, dentro e até um pouco acima da média geral, dos municípios para este ano.

A maior preocupação seria em relação ao lixo queimado, que ainda está com um percentual muito alto (20%). Os outros destinos (jogado, enterrado, etc.) apesar de ainda existirem, juntos não somam nem 3% do destino do lixo em Quixeré.

### 7.3.9.2. Comunicação

O sistema de comunicação de Quixeré tem como prestadoras de serviços móveis as operadoras TIM, Oi, Claro e Vivo. O provedor de acesso à rede mundial de computadores - (INTERNET) se dá via linha discada, cabo e sistema Velox e rádio.

O Município conta com 01 agência dos correios e telégrafos, para atender a população, na sua sede. Nos distritos como o de Água Fria, Lagoinha e Tomé também possuem Agências dos Correios Comunitárias – AGC.

Dispõe também de 03 (três) canais de radiodifusão de som, sendo 01 (uma) FM comercial e 02 (duas) rádios comunitárias). Também possui cobertura de canais de televisão abertos (livres), como se conhece: Globo, SBT, Record, TV União, TV Diário, etc e canais fechados (pagos).

Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, Quixeré possui 534 telefones fixos instalados (comerciais e residenciais), mas somente 271 em serviço, até este ano.

### **7.3.10. Caracterização Local (Comunidade de Bonsucesso)**

O empreendimento da **POLIMIX Concreto LTDA** pela sua abrangência, complexidade, produção de empregos diretos e indiretos, repercutirá econômico e socialmente em todo o estado do Ceará, incluindo diretamente o Município de Quixeré e mais particularmente seu entorno, onde se encontra a comunidade de Bonsucesso no Distrito de Lagoinha – Quixeré /CE, objeto de análise neste estudo.

Reportando-se ao tempo, através de entrevistas com moradores antigos, foi possível conhecer-se a origem da localidade denominada Bonsucesso. Segundo estes moradores, o início do povoamento se deu com a vinda de pequenos agricultores, para as terras de um particular, numa relação denominada de meeiro, muito comum no nordeste, em especial no Ceará, onde os ocupantes ou moradores, pagam o uso da terra para morar e plantar, com parte de sua produção agrícola. Esta ocupação se deu de forma bem particular, pois aconteceram praticamente nos limites entre propriedades, fazendo com que proprietários vizinhos tivessem meiros diferentes, mas todos coesos e no conjunto formando uma única comunidade. À medida que novas famílias iam sendo formadas, o proprietário cedia um espaço para a construção de uma nova casa, sendo comum no local a aglomeração de familiares em um espaço delimitado e a certa distância dos outros grupos familiares.

#### **7.3.10.1. Análise Socioeconômica e Sociais**

##### **7.3.10.1.1. População**

A população do local é composta em sua grande maioria por adolescentes e adultos jovens, que pode representar uma comunidade em processo de desenvolvimento e mudança social, haja vista que esta faixa etária é comumente responsável por provocar mudanças sociais. Agregada ao fator faixa etária como impulsionador natural de mudanças sociais há outros indicadores importantes na comunidade que acelera o processo social, como a proximidade com a CE que permite um contato com pessoas de diversos lugares do Brasil, mudança do perfil agrícola para industrial e finalmente a facilidade e acessibilidade dos meios de comunicação de massa. Reside no local um média de 40 a 50 moradores. Para efeitos de caracterização populacional foi realizada uma pesquisa social por amostragem contemplando aproximadamente 20 famílias deste universo, o que dá um percentual de 16% de famílias entrevistadas. Devido à homogeneidade social este percentual é considerado representativo e consegue-se uma aproximação satisfatória do real, pois da amostragem de 20 famílias coletou-se dados de 84 indivíduos. O Quadro 7.24 apresenta a população por sexo e faixa etária, onde em seu total pode-se ver a predominância do sexo masculino sobre o feminino. Por ele se observa uma predominância do sexo masculino sobre o feminino e a afirmação de uma população bem distribuída nas faixas etárias correspondentes a infância, adolescência e adulto jovem decaindo no ciclo de vida humana considerada terceira idade, em que a curva de faixa etária tende a diminuir à medida que ela aumenta. Esta população jovem tende a pressionar o poder público por serviços educacionais e geração de emprego e renda que proporcione atividades diversas das de seus pais, o que já está ocorrendo com o funcionamento de empresas industriais, nas proximidades e o franco desenvolvimento da agroindústria representada pela cultura de melão para exportação, que emprega a grande maioria dos homens, principalmente, estes jovens, portanto, tem diferentes aspirações e não se contentam com as atividades tradicionais existentes no local. Um ponto muito importante, segundo visita de campo, observação e conversa com moradores é que a comunidade está praticamente se desfazendo por conta da poluição do ar causada por uma outra indústria localizada vizinho a área da comunidade. Esta libera muita poeira e gases, que quando liberados seguem a direção do vento direto no rumo das casas dos moradores, que não suportam mais a situação e estão abandonando o local e vendendo suas casas para esta mesma indústria que aproveitando a situação compram os imóveis por um valor bem inferior. Estas informações foram colhidas no campo, com os próprios moradores em julho de 2016.

Quadro 7.24 – População nos Domicílios Pesquisados por sexo e faixa etária – 2011.

Faixas Etárias (anos)	Distribuição por Sexo	
	Masculino	Feminino
< 01 a 04	05	02
05 a 09	05	03
10 a 14	07	04
15 a 19	05	02
20 a 24	03	04
25 a 29	06	04
30 a 34	03	02
35 a 39	04	02
40 a 44	03	01
45 a 49	02	01
50 a 54	02	03
55 a 59	02	01
>60	05	03
Total	52	32

Fonte : Pesquisa direta INFOambiental (2011).

### 7.3.10.1.2. Educação

A Escola de Ensino Fundamental, administrada e mantida pela Prefeitura de Quixeré.

Vale ressaltar que na Escola do local funcionavam todas as séries do ensino fundamental, porém por não formar algumas turmas, tendo por parâmetro o mínimo de alunos exigido pelo MEC ou o retorno social desejado pelo investimento público, restringiu-se a oferta de séries, atendendo atualmente aos alunos do ensino infantil e fundamental I, até a 4ª série. Os jovens das séries subsequentes são atendidos no distrito Sede (Lagoinha), onde a Prefeitura de Quixeré dispõe de transporte escolar para deslocamento. A Escola atende as crianças da localidade de Bonsucesso e de comunidades vizinhas como Ubaía e Nova Coberta.

O transporte escolar disponibilizado pela prefeitura tem em sua frota 01 veículo para transportar as crianças das localidades vizinhas para escola de Bonsucesso e 01 ônibus para deslocamentos dos alunos das séries mais avançadas que estudam no distrito Sede.

A escola de Bonsucesso funciona somente pela manhã. À noite a escola cedia espaço para o curso de alfabetização de adultos, que se acabou por falta de demanda.

O corpo docente é formado por professores do município, a maioria com curso de Pedagogia em Regime Especial, administrado e ministrado pela UVA. A escola conta com um Conselho de Pais, contribuindo para um bom rendimento escolar. O número de crianças e adolescentes fora de sala de aula, a evasão e repetência segundo informação da diretora, são insignificantes.

Até 1987 contava com apenas duas salas. Em 2005, o número de salas de aula foi ampliado e a escola passou por uma reforma geral. A escola possui água encanada, energia elétrica e banheiro completo.

É oferecido para criança merenda escolar, com cardápio balanceado e variável, elaborado pela nutricionista da Secretaria de Educação do Município. O *curriculum* escolar contempla apenas o básico, sem atividades extras.

#### 7.3.10.1.3. Saúde

Seguindo o comum a toda localidade pequena no Ceará, o atendimento a demanda na área de saúde, restringe-se a consultas realizadas de 15 em 15 dias por um médico e enfermeiro do PSF e com acompanhamento diário da agente de saúde, no posto de saúde. Diante da falta de estrutura física e privacidade para atendimento em saúde, são realizadas consultas simples, palestras para os grupos de hipertensos e com problemas neurológicos, em ambos os casos distribuídos medicamentos específicos. O acompanhamento especial as gestantes, complementado pelo acompanhamento da agente de saúde, com agendamento de consultas e vacinas, possibilitou zerar os índices de mortalidade em parturientes e neonatal.

No posto são coletados materiais para exames e realizadas vacinações nas crianças. Os outros tipos de atendimentos e os de emergência são encaminhados para Quixeré.

Os casos de desnutrição, mortalidade infantil e doenças comumente desta faixa etária foram praticamente erradicadas com a cobertura vacinal que atendeu 100% das crianças. As diarreias recorrentes são comuns em crianças. Elas são provocadas pela contaminação da água não tratada, este fato, porém, segundo a entrevistada, não causa maiores sequelas devido o controle realizado pelos profissionais do PSF.

Entre a população idosa, a doença mais frequente é a hipertensão, que inclusive tem atenção especial pela equipe do PSF. Com formação de grupos específicos que recebem orientação especial e campanhas periódicas.

O pequeno número de crianças menores de 01 ano, conforme quadro de faixa etária, pode ser resultado do programa de Planejamento Familiar desenvolvido no local com palestras e distribuição de anticoncepcionais.

Segundo a entrevistada, as maiores deficiências do local são: a falta de material, de remédios e de ambulâncias para transferência de doentes mais graves. A ambulância que pode socorrer as urgências pertence ao PSF da Localidade de Ubaia e só atende em horário comercial, ficando a população sem este equipamento para socorro à noite e nos finais de semana. Caso haja demanda nestes horários o paciente depende de transporte particular, como normalmente as pessoas do local não têm condição de pagar, fica à mingua.

#### 7.3.10.1.4. Religião

A comunidade está dividida entre as religiões católica e evangélica. Por tradição a religião católica é maioria, porém na prática a evangélica é mais presente com representantes que fazem às vezes de pastor. As festas religiosas, da igreja Católica, são consideradas pela comunidade como principal fonte de lazer, unindo o espírito religioso ao entretenimento. O ponto culminante dos festejos acontece em 04 de setembro dia dedicado a padroeira do local Nossa Senhora da Consolação. Dentre equipamentos públicos da localidade, o prédio da igreja católica se destaca, complementado por uma.

Como forma de preservar a cultura e fortalecer os laços sociais, as manifestações e as tradições, inclusive as de cunho religioso devem ser cultuadas e reforçadas servindo até para que a comunidade não perca sua identidade e sua coesão.

#### 7.3.10.1.5. Cultura e Lazer

Não foi identificada na comunidade nenhuma manifestação cultural folclórica organizada. Apesar do grande alcance da televisão, ainda resiste entre os adultos e idosos, o hábito de se reunir na calçada à noite para conversas informais, porém, entre a população mais jovem a preferência recai sobre este meio de comunicação de massa, sendo apreciado como principal fonte de lazer e entretenimento diário. Seu alcance e popularidade podem ser confirmados pela quantidade de antenas parabólicas visíveis nos telhados das residências, se firmando e afirmando, como o principal vetor responsável pela modificação de hábitos coletivos, em uma proporção e velocidade não alcançada por nenhum outro meio de comunicação ou convivência social.

No local não existe equipamento de lazer e entretenimento, mas como em todo país, campos de futebol improvisados para as conhecidas “peladas” se espalham pela localidade.

### 7.3.10.2. Atividades Econômicas

Historicamente a localidade originou-se da ocupação de “moradores” em terras de latifundiários, numa relação social muito similar ao regime feudal da idade média em que a família do trabalhador rural habita e cultiva um roçado numa propriedade particular, em troca de seu trabalho na terra do dono e divisão de sua produção com o patrão. Embora tenha sido investigado, não foi possível detectar o que causou tamanho interesse para ida das famílias para o local, a ponto daquele tornar-se, para o perfil de uma área rural, povoada.

A dinâmica e desenvolvimento do local, fez com que atualmente a principal fonte de renda e ocupação dos moradores não seja mais a agricultura, mas a agroindústria representada pela cultura intensiva para exportação de melão e indústrias mineradoras nas proximidades. Este desenvolvimento urbano anômalo teve como consequência trabalhadores em uma relação de assalariado, presos a uma propriedade particular em que nenhuma das famílias, até agora, tenha posse legal do imóvel em que mora. Enfim, Bonsucesso é uma localidade com todo perfil de unidade distrital, sob domínio de particulares.

A grande maioria da mão de obra, principalmente masculina, trabalha na agroindústria de melão para exportação, onde está ocupada a mão de obra assalariada, que tem como única reclamação o fato de ser um trabalho sazonal, que contrata entre os meses de junho e julho e em dezembro são dispensados. A localidade é objeto de uma mudança no perfil econômico: de trabalhadores rurais para assalariados, com grande reflexo no social. Vem contribuir para esta mudança as aspirações e objetivos da nova geração, que ao contrário da anterior, não tem interesse em continuar com a relação de trabalho a que seus pais estiveram submetida. A tendência da região é tornar-se uma área agroindustrial.

#### 7.3.10.2.1. Agricultura

A agricultura praticada tem como finalidade principal a subsistência e está em franca decadência.

O tipo de vegetação em cultivo é o mesmo de todo o interior do Estado, sobressaindo entre os entrevistados as plantações de milho e feijão. As dificuldades na produção se devem as intempéries do tempo. A terça, quantia da produção reservada ao dono da terra em troca do direito de plantar, faz com que poucos agricultores consigam excedentes para comercialização, sendo a produção agrícola praticamente de subsistência. O pouco retorno financeiro da produção tem como reflexo imediato o desinteresse pela atividade agrícola, principalmente entre jovens que não vêm resultados financeiros capazes de lhes fornecer uma melhor qualidade de vida no futuro.

Durante anos a atividade agrícola não conseguiu gerar renda suficiente para modificar o perfil econômico da comunidade com em pouco tempo a atividade agroindustrial vem conseguindo.

O plantio se dá de maneira totalmente manual, usando como instrumentos de trabalho a foice, enxada, ressaltando-se que poucas famílias usam arado com tração animal.

#### 7.3.10.2.2. Outras Atividades

- ⊃ **Comércio** → as casas comerciais presentes na localidade são familiares e comumente funcionam no mesmo imóvel que serve de domicílio, com exceção dos bares. As mercadorias são variadas, inclusive é comercializada a pequena produção agrícola excedente de milho e feijão dos agricultores local.
- ⊃ **Serviços** → a categoria de trabalhadores que prestam serviços é formada por funcionários públicos municipais, lotados na escola e no posto de saúde, são contratados e residem na própria localidade: vigia, auxiliares, professores e na área da saúde: 01 agentes de saúde.
- ⊃ **Aposentados e beneficiários** → Junto com funcionários públicos é a categoria que possui salários fixos. São formados, principalmente por trabalhadores rurais aposentados. Outra fonte de renda fixa são os provenientes das categorias formados por idosos e deficientes que recebem o BPC, Benefício da Prestação Continuada, que garante um salário mínimo para as pessoas carentes acima de 65 anos e deficientes. Ambos os tipos de renda servem para o sustento de muitas famílias e garante a sobrevivência do comércio local.
- ⊃ **Pesca** → embora tenha um açude nas proximidades ele nunca foi utilizado para pesca como atividade econômica, talvez até porque seja particular e tenha seu uso restringido.



### 7.3.10.3. Infraestrutura

#### 7.3.10.3.1. Habitação

As casas seguem o padrão do interior do Estado, com varandas e grandes quintais. Têm em média 05 cômodos, são em alvenaria, cobertas com telhas, piso de cimento e possuem banheiro com fossa e a céu aberto. Nenhum imóvel possui documentação, devido à relação fundiária existente.

#### 7.3.10.3.2. Infraestrutura Básica

As casas possuem água encanada, proveniente do programa São José na modalidade Abastecimento de Água para Comunidades Rurais. Para se tornar beneficiário do Projeto São José, a comunidade se organiza em uma associação e elabora o projeto. Após aprovado o projeto e implantado o sistema, ele passa ser operacionalizado e gerido pela associação, que cobra para sua manutenção uma tarifa social da água utilizada. Todas as residências possuem água encanada, o que não significa que seja de qualidade, sendo comum a comercialização da água para beber. Mesmo com abastecimento de água coletivo, são comuns cacimbas no fundo do quintal das residências. Não existe sistema de esgoto nas localidades, porém, devido ao uso da água ser apenas doméstico e limitado, não existe água estagnada ou esgotos a céu aberto. A produção de lixo doméstico é pequena, e a coleta pública acontece a cada 15 dias.

#### 7.3.10.3.3. Transporte/ Estrada

A localidade fica às margens da CE-358 o que significa uma oferta de transporte coletivo satisfatório para a sede municipal e até outras regiões do Brasil. O problema de locomoção está presente no deslocamento entre distritos, resolvido pela motocicleta, que inclusive teve um grande aumento em seu número por conta da oferta de trabalho formal e assalariado que permitiu uma melhoria na renda e sua comprovação no comércio, possibilitando a compra do bem em pequenas e longas mensalidades. O número de motocicletas na localidade supera todo e qualquer outro meio de transporte, inclusive os tradicionais como cavalo e bicicleta.

O problema advindo com a motocicleta é proveniente de descasos com as normas, sendo fácil avistar crianças e adultos sem o mais básico equipamento de proteção, o capacete e a falta de obediência a quantidade permitida de pessoas por moto.

As ruas da comunidade são todas em terreno natural, constituindo-se a rua da igreja como a via principal.

Em relação ao transporte público são utilizados ônibus e topiques, que fazem percursos para Russas, Mossoró e Quixeré.

#### 7.3.10.3.4. Comunicação

Existem na localidade dois telefones públicos estrategicamente instalados, hoje em dia quase que obsoletos. O serviço de telefonia móvel que que funcionam no local são a Claro e a TIM.

Não há postos de correios no local, e a comunidade utiliza o do distrito de Lagoinha.

Existe um bom número de rádio e TV, sendo perceptível grande quantidade de antenas parabólicas. Por ser um meio de comunicação de massa a televisão pode ser considerada como o mais importante e maior vetor de mudanças comportamentais, atingindo principalmente a juventude, sempre a faixa mais vulnerável e propulsor de mudança.