

## 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A caracterização ambiental da área do empreendimento aqui apresentada, com fins de atendimento ao Estudo de Impacto Ambiental – EIA aborda as áreas de influência direta e Indireta do empreendimento.

Com relação à área de influência indireta, têm-se o limite do Município de Alhandra, considerando-se a importância da indústria de cimento no contexto econômico do município, pela geração de empregos diretos e indiretos e aumento na arrecadação de impostos, dinamizando a economia local. A área de influência direta do empreendimento corresponde à área de influência física do empreendimento, compreendendo os limites da área instalada e seus entornos mais próximos, até onde possam ser identificados os impactos diretos da atividade.

O diagnóstico das condições atuais da área que se segue é baseado em dados coletados “in loco” relativos aos componentes físicos e biológicos levantados na área do empreendimento.

As pesquisas de campo foram desenvolvidas através de levantamento de dados estatísticos em órgãos públicos Federal, Estadual e Municipal, depoimentos coletados em entrevistas realizadas com os atores sociais envolvidos, dentre os quais, secretários, educadores, engenheiros e moradores das comunidades locais e entorno.

Para a caracterização dos aspectos demográficos tomou-se como referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos Censos Demográficos do ano de 2000 e 2010. Os dados socioeconômicos foram obtidos do Anuário Estatístico da Paraíba (2009) e do Perfil Básico Municipal de Alhandra (2010) do Instituto de Desenvolvimento do Meio Ambiente da Paraíba – IDEME e complementado através de pesquisa direta realizada com a comunidade do município envolvido.

Os dados bibliográficos incluem os últimos dados disponíveis para cada um dos itens abordados, levando-se em consideração as informações mais atuais disponibilizadas pelos órgãos responsáveis, sendo informado também em sua maioria os dados que se reportam aos anos anteriores.

## **4.2. MEIO FÍSICO**

### **4.2.1. Introdução**

O meio físico compreende os componentes abióticos do ecossistema de maior interesse para o estudo ambiental, envolvendo o levantamento dos aspectos atmosféricos e o comportamento climático da região, geologia, geomorfologia e pedologia, descritos e analisados em escalas regional e local.

Estes parâmetros representam o sistema de suporte para instalação e operação do empreendimento, bem como aos elementos do sistema das águas, caracterizado em função de sua distribuição superficial e subterrânea, tendo em consideração que as águas afluentes formam o implemento básico ao funcionamento do empreendimento, bem como lhe gera a condição de principal efluente.

### **4.2.2. Metodologia**

Os dados aqui apresentados foram tomados de referências bibliográficas, basicamente de projetos regionais de pesquisa, a partir dos quais novos dados foram levantados diretamente em campo por uma equipe composta de profissionais especializados da empresa GEOCONSULT; através de expedição técnica para levantamento detalhado dos componentes ambientais da área do estudo. Na maioria das vezes, tem-se uma junção das metodologias e não se fará distinção entre elas na descrição, a menos que sejam pontos destacáveis de um ou outro modo da pesquisa.

Os sistemas ambientais tendem a apresentar um arranjo espacial decorrente da similaridade de relações entre os componentes naturais – de natureza geológica, geomorfológica, hidroclimática, pedológica e biológica – materializando-se nos diferentes padrões de paisagens.

No estudo é feita a descrição de cada componente ambiental, onde se contemplará a AII, seguindo-se com a caracterização e análise da AID. Alguns parâmetros são mais representativos no âmbito regional, destacando-se aí os parâmetros atmosféricos. Ademais, sempre que se tratar do meio físico, a caracterização parte do âmbito regional, utilizando-se de pesquisa, bancos de dados, mapeamentos anteriores e reconhecimento regional, adotando-se nomenclaturas já consagradas na literatura científica.

O mapeamento dos aspectos físico-ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia e recursos hídricos) da AID parte do princípio do conhecimento total da área, das suas particularidades geoambientais identificadas no interior da poligonal que delimita o terreno.

Para se ter o conhecimento integrado da área foi realizado visitas técnicas com a participação dos técnicos da GEOCONSULT sob a coordenação do Geólogo Tadeu Dote Sá (CREA-CE N°. 6.357-D), durante as quais foram realizados caminhamentos pelo interior da mesma, com o auxílio de imagens e fotografias da área com o levantamento planialtimétrico sobreposto a mesma. Este instrumento favoreceu a uma definição mais precisa dos limites das unidades fisiográficas de tal modo que aumenta o grau de precisão do levantamento.

Foram utilizados como instrumentos auxiliares: uma máquina fotográfica digital e um aparelho de posicionamento geográfico (GPS) de precisão (GPSMAP Garmin 76CSx). Além destes, foram utilizados ainda um PocktPc HP iPAQ hw6945, um Ultra Mobile – UMPC Sansung Q1uHra.

Os técnicos percorreram a área, identificando os pontos de variações geológicas, geomorfológicas, pedológicas e ocorrências de corpos hídricos, determinando as coordenadas geográficas correspondentes por meio do GPS. Os pontos adquiridos foram plotados na planta da área e posteriormente foram traçados os limites referentes a cada unidade individualizada nos caminhamentos.

No tocante aos aspectos climáticos e condições meteorológicas, foram utilizadas referências bibliográficas atuais e significativas dentro da literatura científica, ilustrações e detalhamento dos sistemas atmosféricos atuantes na região nordeste do Brasil, inclusive do Estado da Paraíba, com ênfase na sua zona costeira.

Os registros meteorológicos analisados foram as Normais Climatológicas do Departamento Nacional de Meteorologia (DNM), relativa ao município de João Pessoa, no período de 1961 a 1990. Estes dados são representativos para a área em estudo considerando a proximidade do município de Alhandra a João Pessoa, segundo o DNM, os dados de uma estação meteorológica são representativos para um raio de 150,0 km, não havendo mudanças significativas em termos de geoambiente. A área de influência direta do empreendimento situa-se a cerca de 50,0 km de João Pessoa.

Para a caracterização pluviométrica, foram considerados os dados disponibilizados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA, acessados através do site <http://www.aesa.pb.gov.br>.

### **4.2.3. Climatologia**

#### **4.2.3.1. Considerações Iniciais**

As variações sazonais que ocorrem no sistema climático da região Nordeste do Brasil encontram-se associadas a dois sistemas sinóticos geradores de precipitações, a saber:

um Centro de Vorticidade Ciclônica com tempo variável dentro do período de chuvas; e principalmente a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), esta oscilando por toda a faixa dos trópicos. Existem outros sistemas de menor escala atuando nessa zona, a exemplo das linhas de instabilidade formadas ao longo da costa e os efeitos de brisa marítima e terrestre que ocorrem de modo frequente na zona litorânea. Cabe ressaltar que estes sistemas atuam em diferentes intervalos de tempo, eventualmente, podem ser sobrepostos.

A Zona de Convergência Intertropical - ZCIT pode ser definida como uma banda de nuvens que circunda a faixa equatorial do globo terrestre, formada principalmente pela confluência dos ventos alísios do Hemisfério Norte (vindos de NE) com os ventos alísios do Hemisfério Sul (vindos de SE), em baixos níveis (o choque entre eles faz com que o ar quente e úmido ascenda e provoque a formação das nuvens), baixas pressões, altas temperaturas da superfície do mar, intensa atividade convectiva e precipitação.

A ZCIT é o fator mais importante na determinação de quão abundante ou deficiente serão as chuvas no Nordeste do Brasil. Normalmente ela migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, aproximadamente 14°N em agosto-outubro para posições mais ao sul, aproximadamente 2 a 4°S entre fevereiro a abril. Esse deslocamento da ZCIT está relacionado aos padrões da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) sobre essa bacia do Oceano Atlântico Tropical (Uvo, 1989 *in* Rodrigues, 1999).

Quando as águas do Atlântico Norte estão mais frias que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Norte e os ventos alísios de nordeste intensificam-se. Se neste mesmo período o Atlântico Sul estiver mais quente que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Sul e os ventos alísios de sudeste enfraquecem. Este padrão favorece o deslocamento da ZCIT para posições mais ao sul da linha do Equador, e é propício a ocorrência de anos normais, chuvosos ou muito chuvosos para o setor norte do Nordeste do Brasil. As condições contrárias impelem a Zona de Convergência Intertropical para posições mais ao norte e isto se reflete em períodos mais secos.

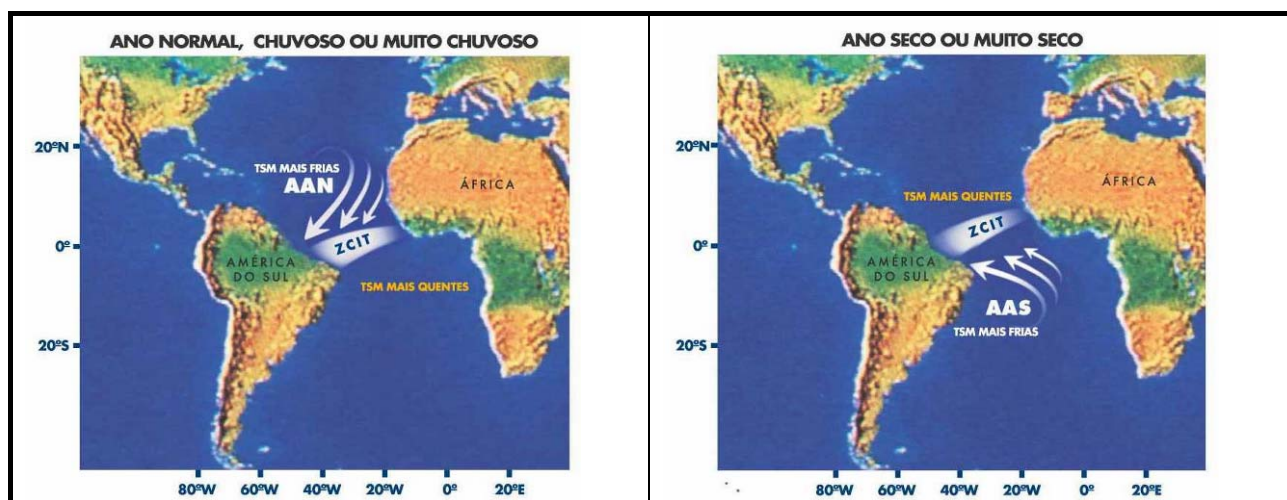
A Figura 4.1 ilustra o sistema de migração da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) na região Nordeste.

Os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis - VCAN são conjuntos de nuvens que têm a forma aproximada de um círculo girando no sentido horário. Na sua periferia há formação de nuvens causadoras de chuva e no centro há movimentos de ar de cima para baixo (subsistência), aumentando a pressão e inibindo a formação de nuvens (ver Figura 4.2). Os Vórtices Ciclônicos que penetram na região Nordeste do Brasil formam-se no Oceano Atlântico, principalmente entre os meses de novembro e março, e sua trajetória normalmente é de leste para oeste, com maior frequência entre os meses de janeiro e fevereiro. O tempo de vida desses sistemas varia em média, entre 7 e 10 dias.



**Figura 4.1 - Esquema Simplificado de Migração da ZCIT**

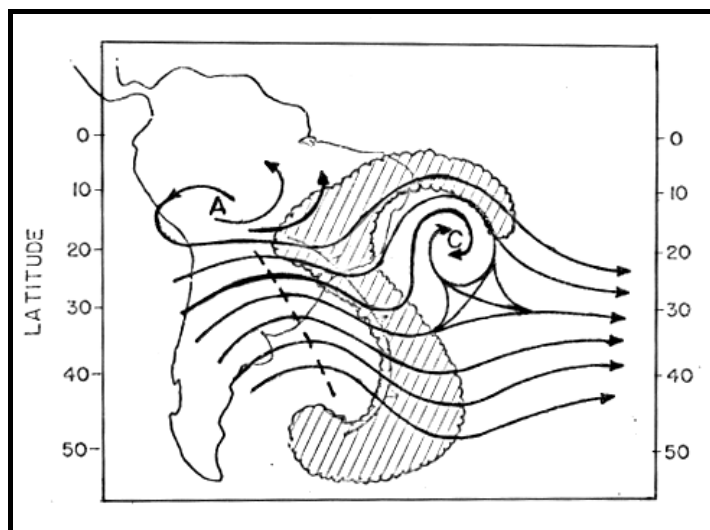
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: LABOMAR, 2006 – Relatório Interno.

**Figura 4.2 - Diagrama Esquemático da Nebulosidade Associada aos Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN)**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Kousky e Gan 1981 in LABOMAR, 2006 – Relatório Interno.

Um outro importante mecanismo causador de chuvas no Nordeste do Brasil está ligado a penetração de Frentes Frias até as latitudes tropicais entre os meses de novembro e janeiro.

As “Ondas de Leste” representam um outro agente condicionante do clima da região Nordeste, principalmente na faixa leste da mesma. São ondas que se formam no campo de pressão atmosférica, na faixa tropical do globo terrestre, na área de influência dos

ventos alísios, e se deslocam de oeste para leste, ou seja, desde a costa da África até o litoral leste do Brasil. Ele provoca chuvas principalmente na Zona da Mata que se estende desde o Recôncavo Baiano até o litoral do Rio Grande do Norte, mas, quando as condições oceânicas e atmosféricas estão favoráveis, as Ondas de Leste também provocam chuvas até o Estado do Ceará nos meses de junho, julho e agosto.

Modificações substanciais no padrão climático descrito são registradas nos anos de incidência do “El Niño” e “La Niña”.

O fenômeno “El Niño” se caracteriza pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do Oceano Pacífico Equatorial Oriental, dificultando a migração da ZCIT em direção ao Equador e trazendo como consequência para grande porção da região Nordeste do Brasil, compreendendo parte do Estado do Piauí, quase todo o território dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, além da porção norte do Estado da Bahia e extremo nordeste dos Estados de Sergipe e Alagoas, apresentando como consequência extensos períodos de estiagem (Maia, 1998 in Diniz, 2002).

O fenômeno El Niño (aquecimento acima do normal das águas do oceano Pacífico Equatorial), por exemplo, dependendo da intensidade e período do ano em que ocorre, é um dos responsáveis por anos considerados secos ou muito secos, principalmente quando acontece conjuntamente com o dipolo positivo do Atlântico (Dipolo do Atlântico: diferença entre a anomalia da Temperatura da Superfície do Mar - TSM na Bacia do Oceano Atlântico Norte e Oceano Atlântico Sul), que é desfavorável às chuvas. O fenômeno La Niña (resfriamento anômalo das águas do oceano Pacífico) associado ao dipolo negativo do Atlântico (favorável às chuvas), é normalmente responsável por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região.

#### **4.2.3.2. Principais Registros Meteorológicos**

Para a caracterização climática da área de influência do projeto foram considerados os parâmetros meteorológicos tomados das Normais Climatológicas do Departamento Nacional de Meteorologia (DNM), relativos ao Município de João Pessoa, no período de 1961 a 1990, sendo, portanto uma série completa de dados com 30 anos de duração, o que se faz em atendimento aos critérios e recomendações da Organização Meteorológica Mundial. O Quadro 4.1 apresenta os índices médios mensais dos principais parâmetros meteorológicos tomados das Normais Climatológicas do DNM.

Os valores podem ser aplicados indistintamente para Alhandra, uma vez que se trata de local próximo, sob influência direta da estação, bem como entre o município e a Capital não há interferência de qualquer acidente orográfico capaz de proporcionar modificações significativas nos parâmetros coletados. A apresentação dos parâmetros meteorológicos, na forma de pontos individuais tem somente referência à organização do texto em si, uma

vez que a Teoria Geral dos Sistemas impõe que a análise de cada parâmetro se dê em função dos demais, buscando compreender-lhes a interação, numa forma de poder melhor avaliar o conjunto dos dados.

#### Quadro 4.1 – Registros Climatológicos no Município de João Pessoa

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Meses	Precip. (mm)	Pres. Atm. (hPa)	Temp. Média (°C)	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)	Evapor. Total (mm)	Umid. Relativa (%)	Insol. Total (h)	Nebul. (0 a10)
Jan	81,1	1009,2	25,8	31,8	22,8	158,9	75,0	244,2	5,6
Fev	137,5	1008,7	25,2	30,5	22,6	139,5	75,0	219,1	5,8
Mar	238,4	1008,8	28,2	30,0	21,2	118,0	81,0	208,9	6,1
Abr	312,9	1009,2	25,5	29,8	22,9	89,2	79,0	181,5	6,0
Mai	307,9	1011,5	27,0	29,6	22,2	86,8	81,0	193,9	6,2
Jun	381,5	1012,5	26,2	28,3	21,8	94,8	81,0	180,7	6,1
Jul	290,2	1012,5	23,7	26,8	20,3	95,2	87,0	148,5	6,0
Ago	202,1	1012,5	25,4	27,8	21,7	68,7	75,0	211,7	5,2
Set	40,7	1011,0	27,5	28,3	18,9	152,3	67,0	235,1	5,7
Out	57,5	1008,9	27,7	29,3	23,3	149,0	73,0	266,2	5,1
Nov	44,9	1010,0	27,0	29,7	23,2	91,0	74,0	272,7	5,4
Dez	37,4	1009,3	24,1	30,0	23,0	70,1	74,0	228,9	5,3

Fonte: DNM, 1996.

O município de Alhandra não possui estações meteorológicas, dispondo apenas de postos de monitoramento pluviométrico, um na sede e outro no Açude Gramame-Mamuaba. Assim foram considerados também os dados pluviométricos destes postos de coleta, disponibilizados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA, com o objetivo de apresentar a caracterização pluviométrica no período de 1995 a 2011.

Para a caracterização dos ventos, foram considerados os dados do Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias – INPH.

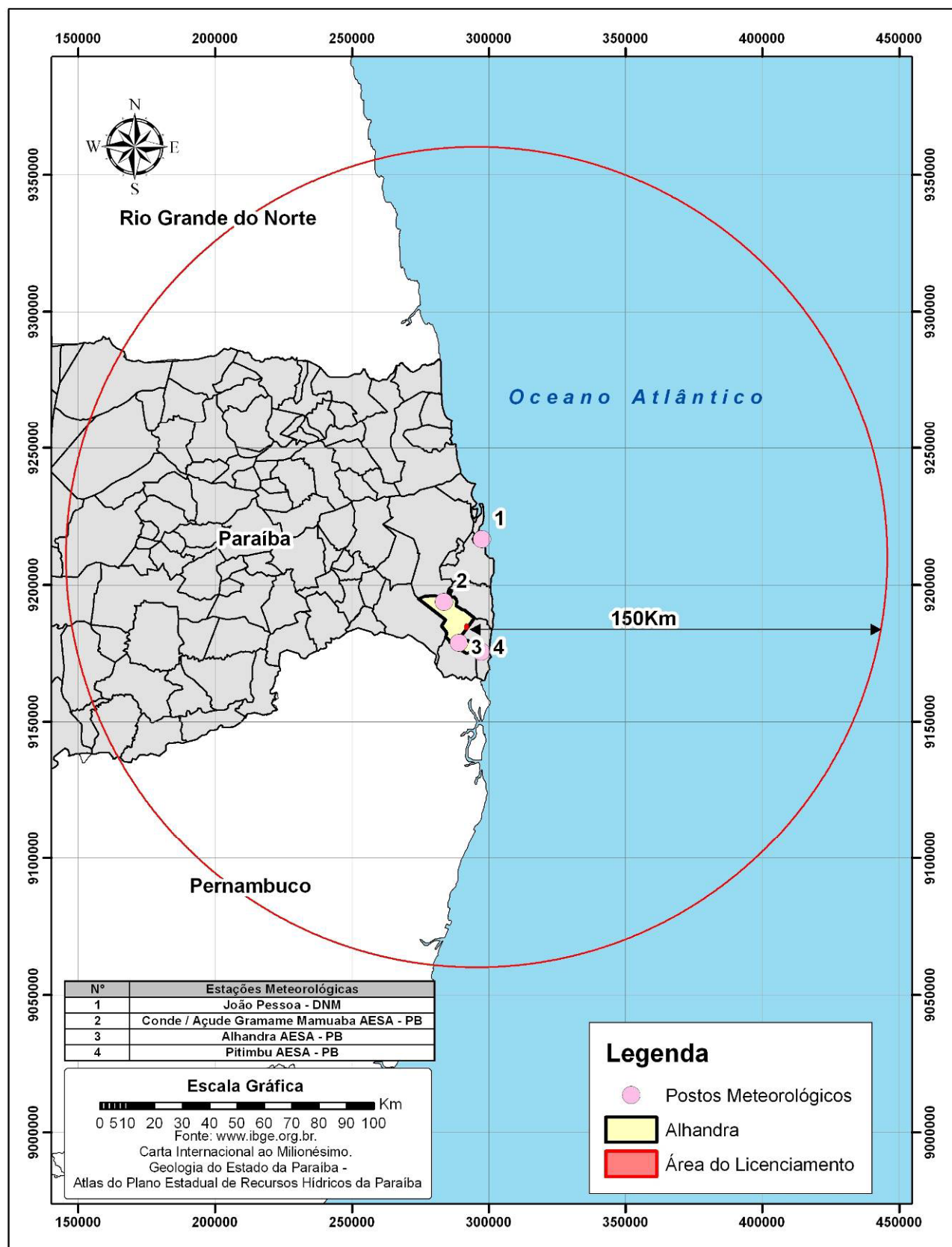
A Figura 4.3 ilustra o posicionamento da estação meteorológica do DNM e dos postos de coleta de dados PCD da AESA, em relação à área do empreendimento.

#### 4.2.3.2.1. Pluviometria

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

**Figura 4.3 – Localização da Estação Meteorológica do DNM e dos PCDs da AESA**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



As chuvas nesse período são influenciadas pela presença da Zona de Convergência Intertropical - ZCIT, considerada o principal sistema ocasionador da pluviometria no norte do Nordeste. No período de fevereiro a maio outros sistemas atmosféricos atuam no sentido de contribuir ou inibir as chuvas, tais como: Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis - VCAN; Frentes Frias; Linhas de Instabilidade; Sistemas Convectivos de Mesoescala e Oscilação 30-60 dias.

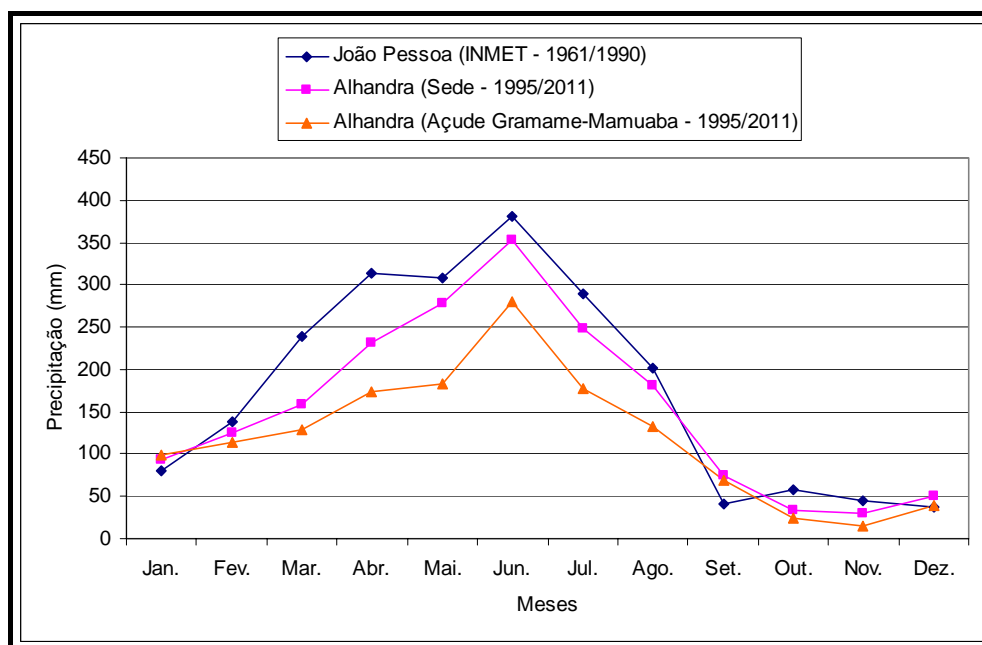
Em Alhandra, o período com maiores índices pluviométricos (> 100,0 mm) estende-se de fevereiro a agosto, ocorrendo em seguida em período seco.

O período chuvoso inicia-se no mês de janeiro, elevando-se em fevereiro e consolidando-se já a partir abril, sendo que as maiores precipitações geralmente ocorrem entre os meses de abril e junho, enquanto que o período mais seco compreende os meses de outubro a dezembro.

O Gráfico 4.1 apresenta a distribuição pluviométrica mensal no município de Alhandra, segundo os dados dos postos de monitoramento, de acordo com a série de dados de 1995 a 2011. O Gráfico apresenta ainda uma comparação com a serie histórica do DNM para João Pessoa.

#### Gráfico 4.1 – Distribuição da Pluviometria Média

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Baseado em dados da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA (<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/monitoramentoPluviometria.do?metodo=listarMesesChuvasMensais>, acessado em 01/10/2011).

O Gráfico 4.1 mostra ainda que existe uma variação do índice pluviométrico, considerando o afastamento da linha de costa. Os índices das médias mensais de João Pessoa e do município que compõe a All em geral se mostram superiores aos registrados na área do açude.

O regime pluviométrico médio na sede do município é de aproximadamente 1.900 mm, enquanto que no PCD mais interiorizado (açude) o índice anual médio é de 1.439,9 mm. Estes índices anuais variam em função da atuação da Massa Equatorial Atlântica, que inicia no outono, tendo sua maior umidade na corrente inferior dos alísios. No inverno dá-se a invasão das Massas Polares do Sul, que se incorporam aos alísios de sudeste produzindo chuvas abundantes.

A maior parte das chuvas, em todos os meses do ano, ocorre durante a madrugada e no período da manhã, evidenciando que, provavelmente, o fenômeno da brisa (resultante das diferenças térmicas entre as superfícies terrestre e marítima que ocorrem ao longo das regiões costeiras) tenha influenciado a ocorrência dessas chuvas.

#### 4.2.3.2.2. Temperatura

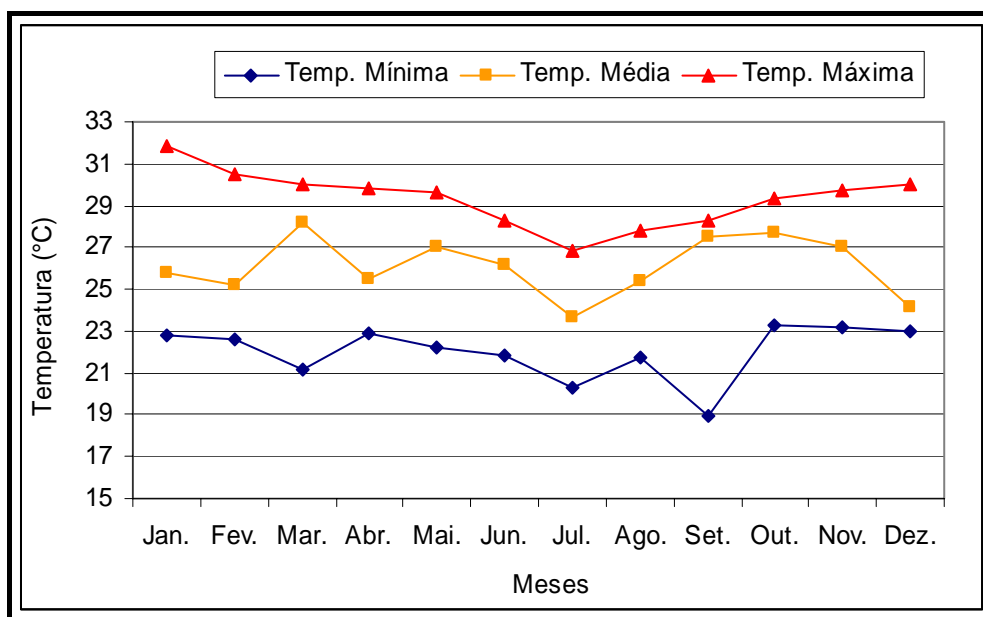
O comportamento térmico da região é caracterizado por um movimento oscilatório ao longo do ano. A temperatura média varia de 23,7 a 28,2°C. Os meses mais quentes são setembro e outubro e o mais frio é julho. A amplitude térmica diária normalmente não ultrapassa os 10°C. O fato de que a amplitude térmica diária seja maior do que a amplitude térmica anual é devido a fatores como a baixa latitude local, à altitude próxima ao nível do mar, além da influência da massa d'água oceânica próxima.

O Gráfico 4.2 traz os valores de máximos, mínimos e médias compensadas da temperatura para a estação meteorológica de João Pessoa, também válidos para o Município de Alhandra.

Observa-se no gráfico que as temperaturas médias apresentam um comportamento ondulatório ao longo do ano, resultante do tratamento dos índices de temperatura obtidos, de máxima e de mínima. A média das máximas caracteriza-se por um caimento de janeiro a julho e um momento de ascendência no segundo semestre. Já com relação a médias das mínimas, observa-se um decréscimo irregular da temperatura que se estende até setembro e logo em seguida uma elevação abrupta da temperatura mínima no mês seguinte com uma estabilização até o mês de dezembro.

## Gráfico 4.2 – Variações Anuais das Temperaturas

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Baseado em DNM, 1996.

4.2.3.2.3. Insolação e Umidade Relativa do Ar

Os índices de insolação mensais refletem o comportamento da distribuição pluviométrica na região. Assim, quando do período de concentração pluviométrica, os valores de insolação são os menores, sendo verdadeira a condição inversa.

A insolação média anual é em torno de 2.500 (duas mil e quinhentas) horas anuais na região, atingindo valores superiores a duzentas horas mensais. A insolação apresenta uma configuração relativamente inversa da umidade relativa, ao longo do ano, ou seja, menos insolação nas épocas de chuvas mais frequentes e mais insolação nos períodos secos.

De acordo com as normais climatológicas da DNM, a insolação apresenta três fases ao longo do ano. No primeiro trimestre a insolação apresenta índices acima de 200 h/mês. No quadrimestre subsequente, os índices registrados ficam abaixo de 200 h/mês, tendo os índices mais baixos em julho, de setembro a novembro, a insolação passa por uma fase de elevação, superando novamente o patamar base de 200 h/mês.

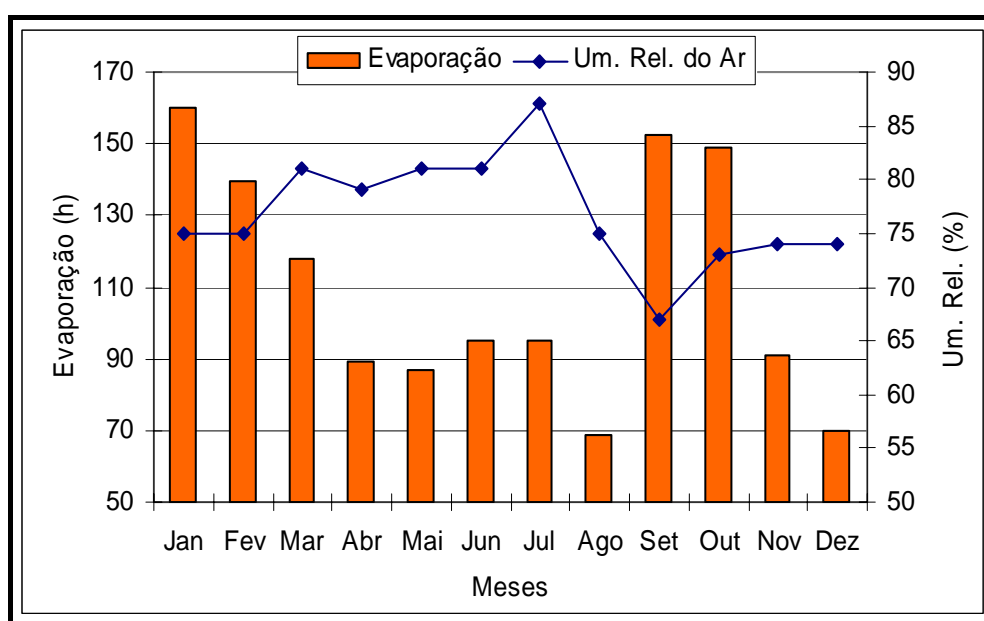
A insolação e a radiação solar apresentam altos índices e, conseqüentemente, produzem altas taxas de energia solar, condicionando elementos como temperatura, evaporação e luminosidade. Por conseguinte, influem diretamente nos vários ciclos ambientais, entre os quais o hidrológico.

A região apresenta valores muito elevados para a umidade relativa do ar, onde a influência deve estar condicionada às correntes eólicas advindas do litoral. A umidade relativa do ar mantém-se elevada, acima de 60%, com mínimo ocorrendo no mês de setembro, e máximo de 87% ocorrendo no mês julho, tendo-se uma média de 76,8%. Isso significa que em função da precipitação, a umidade relativa do ar será sempre diretamente proporcional, ou seja, quanto maior a precipitação maior será também a umidade relativa do ar. O declínio da umidade não chega a ser acentuado uma vez que os ventos soprando predominantemente do mar abastecem de umidade o ar as regiões próximas da costa durante a maior parte do ano.

Já em função da insolação, a relação se faz inversamente proporcional, ou seja, quando a insolação aumenta, a umidade relativa do ar diminui, e vice-versa. O Gráfico 4.3 apresenta a variação do comportamento da variação mensal ao longo do ano das variações da umidade relativa do ar e da insolação.

**Gráfico 4.3 – Comparação entre Insolação e Umidade Relativa do Ar**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Baseado em DNM, 1996.

#### 4.2.3.2.4. Pressão Atmosférica e Nebulosidade

Em relação a pressão atmosférica, os dados apresentados mostram uma quase uniformidade dos valores ao longo do ano, sempre em torno de 1008 e 1009 hPa. Somente no período de maio a setembro é que se tem registros acima de 1010 hPa, a pressão média anual, chegando a alcançar o limite de 1012,5 hPa.

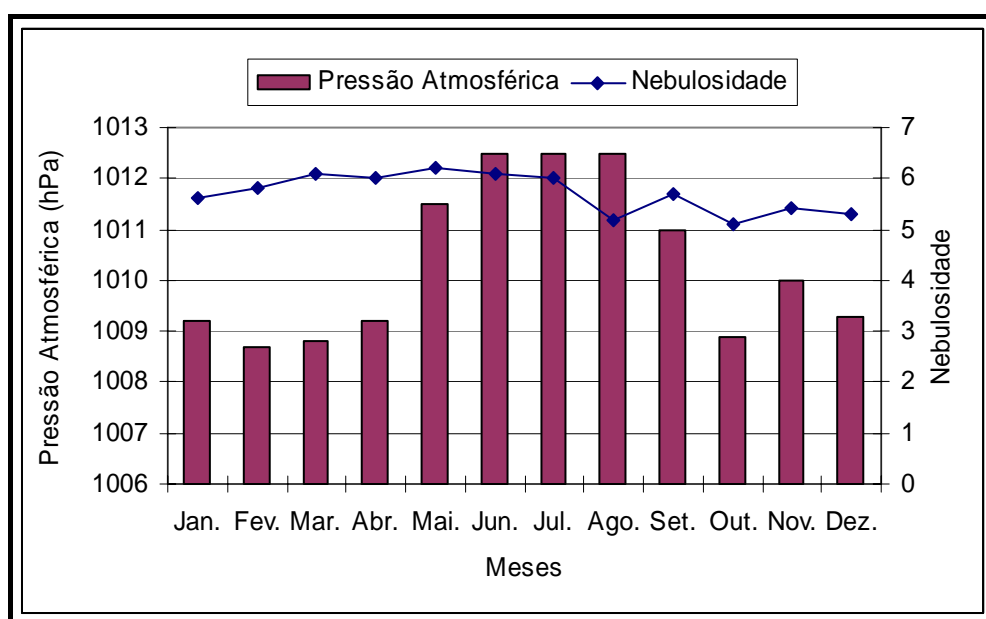


Já a nebulosidade, apresenta os maiores índices durante o período de chuvas, superando o patamar de 6,0 no período de março a junho e valores abaixo de 6,0 no segundo semestre.

O Gráfico 4.4 apresenta a variação dos valores da pressão atmosférica e da nebulosidade ao longo do ano.

**Gráfico 4.4 – Valores Médios Mensais da Pressão Atmosférica e Nebulosidade**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Baseado em DNM, 1996.

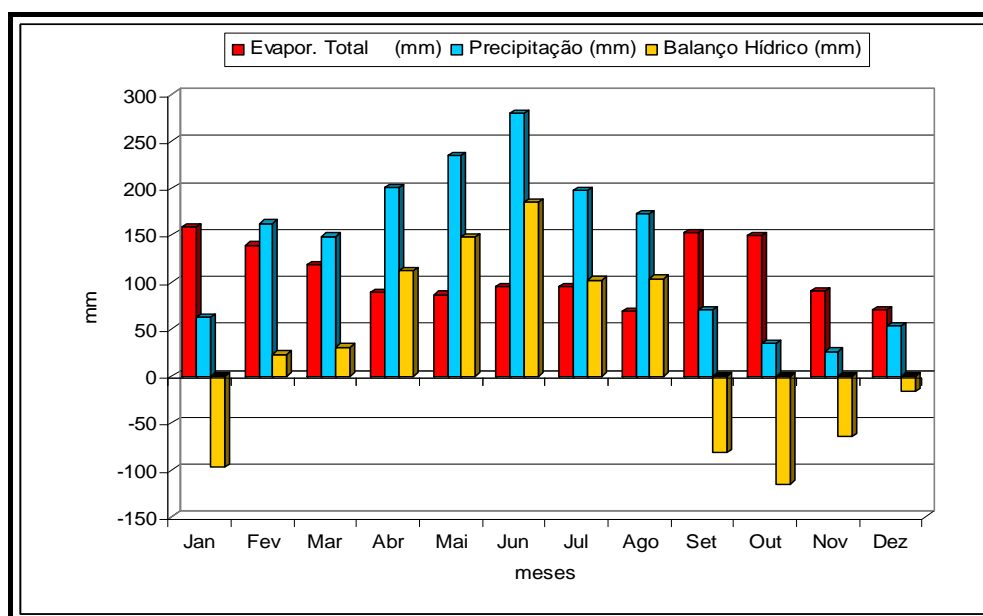
#### 4.2.3.2.5. Evaporação e Balanço Hídrico

De acordo com as Normais Climatológicas do DNM a evaporação varia com média pouco superior a 100 milímetros mensais, passando de um mínimo de 68,7 mm, em setembro, para um máximo de 158,9 mm já em janeiro. Pelo seu valor anual de 1.313,5 mm evaporados, se observa que a precipitação apresenta índices acima da evaporação, denotando um balanço hídrico positivo, o que é bastante significativo se comparado ao sertão semi-árido.

O Gráfico 4.5 faz a comparação entre as variações médias mensais da evaporação e da precipitação, resultando no balanço hídrico simplificado. Observa-se que no mês de janeiro o déficit hídrico é bem significativo, apesar ser o ultimo mês do período seco que se inicia em setembro. A partir de fevereiro verifica-se a inversão do balanço hídrico tornando-se positivo até agosto. Nos meses de abril a junho se tem os índices mais favoráveis. No balanço anual, balanço hídrico é positivo, com saldo de 818,60 mm.

## Gráfico 4.5 – Variação da Evaporação, Precipitação e Balanço Hídrico

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Baseado em DNM, 1996. e em dados da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba -AESA

(<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/monitoramentoPluviometria.do?metodo=listarMesesChuvvasMensais>, acessado em 21/05/2010).

4.2.3.2.6. Ventos

Os ventos são controlados pelo movimento da ZCIT, o que faz com que os alísios de sudeste sejam mais intensos quando esta zona posiciona-se a norte, durante os meses de agosto a outubro, enquanto que os mesmos diminuem progressivamente com o deslocamento da ZCIT na direção do equador, até atingir valores mínimos anuais durante os meses de março a abril (Maia *et al*, 1996).

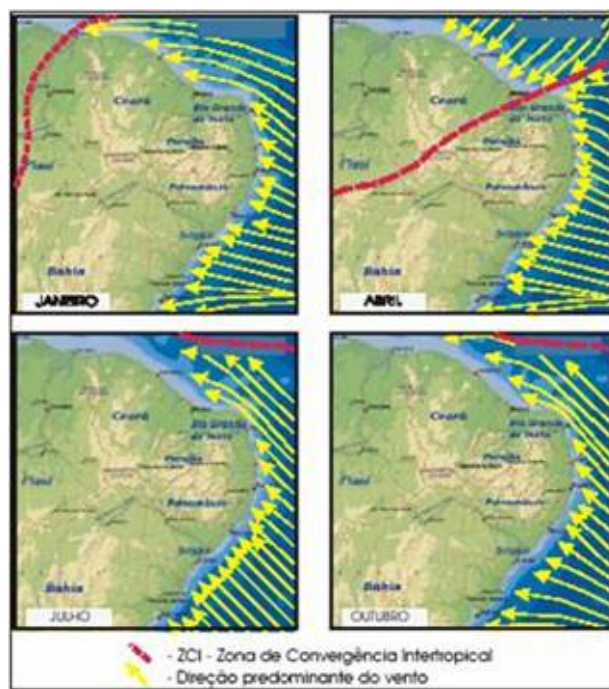
A Figura 4.4 representa as diferentes posições ocupadas pela ZCIT em função do padrão dos ventos no Nordeste brasileiro.

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

A região se caracteriza por um clima de ventos estável, onde a velocidade e as direções dos ventos são bastante constantes ao longo do ano. Os dados de vento observados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias no período de 1996 a 2001, estão representados no Quadro 4.2, incluindo a direção preferencial de escoamento e a porcentagem de predomínio dessa direção em relação às demais.

**Figura 4.4 – Ilustração das Diferentes Posições Ocupadas pela ZCIT Durante o Ano e Padrão dos Ventos sobre a Costa do Nordeste Brasileiro**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Diniz 2002.

De acordo com os dados analisados, observa-se que os ventos sopram preferencialmente do quadrante E-S, com direções preferenciais de incidência de S (35,60%), SE (21,02%) e ESE (11,42%). Contudo as medições realizadas pelo empreendedor na área em tela registraram uma frequência de 75% para ventos incidentes de SE e 25% para os ventos provindos de ENE. A velocidade mais frequente do vento varia entre 10 e 15 m/s.

**Quadro 4.2 – Direções Preferenciais das Correntes Eólicas**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

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

Fonte: INPH, relatório interno

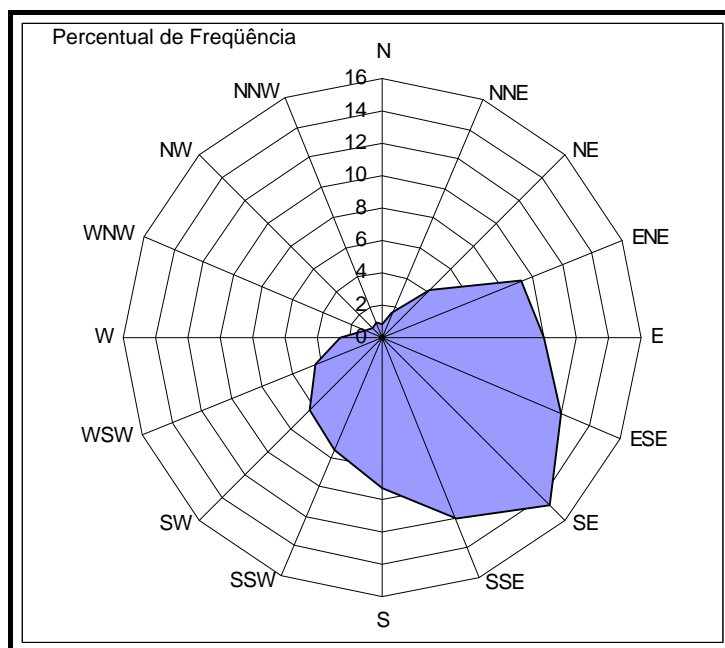
No Estudo de Dispersão Atmosférica, foram utilizados os dados produzidos pelo modelo Mesoscale Meteorological 5 - MM5, e disponibilizados para todo globo via satélite e validados pela Agência de Proteção Ambiental Americana (Environmental Protection Agency, USEPA). Os dados foram concebidos para o ano de 2010, correspondente a 8760 horas de dados dos parâmetros direção e velocidade do vento, temperatura média, umidade relativa, radiação solar e pressão atmosférica mais 30 parâmetros micrometeorológicos da camada limite planetária.

A rosa dos ventos referente ao período, onde se verificou que os ventos predominantes sopram preferencialmente do setor Sudeste (SE) com 15 %; a segunda direção é a de Sul-sudeste (SSE) com 12% na faixa de velocidade média entre 2,1 e 3,6 m/s; e a terceira direção é a de Este-sudeste (ESE) com 11,9% na faixa de velocidade entre 2,1 e 3,6m/s. A calmaria anual é de 2,25 % e a velocidade média anual de 2,83 m/s.

A Figura 4.5 ilustra a rosa dos ventos obtida com os dados do modelo Mesoscale Meteorological 5, MM5.

**Figura 4.5 - Frequência Relativa (%), Combinada entre a Direção e Faixas de Velocidades Médias do Vento da Região de Alhandra, Referente ao Período de 2010**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: SECA, 2011

### 4.2.3.3. Sinopse Climática

Em resumo, a sinopse climática representativa dos municípios de Alhandra e Pitimbu apresenta os indicadores a seguir.

Pluviosidade média anual.....	1.861,6 mm
Período mais chuvoso .....	Abril a Julho
Período mais seco .....	Outubro a Dezembro
Mês de maior pluviometria.....	Junho
Evaporação Média anual.....	1.313,5 mm
Máxima evaporação .....	158,9 mm Janeiro
Mínima evaporação .....	68,7 mm Agosto
Temperatura média anual.....	26,1° C
Média das temperaturas mínimas .....	22,0° C
Média das temperaturas máximas .....	29,3°C
Umidade relativa média anual .....	76,8%
Período de maior umidade relativa.....	Março a Julho
Período de menor umidade relativa .....	Outubro a Dezembro
Insolação anual.....	2.591,4 h
Período de maior insolação .....	Outubro a Novembro
Período de menor insolação.....	Abril a Julho
Pressão atmosférica média anual .....	1.010 hPa
Nebulosidade média anual .....	5,7
Período de maior nebulosidade.....	Março a Julho
Período de menor nebulosidade .....	Outubro a Dezembro
Direção Preferencial dos Ventos .....	Sul
Velocidade média dos ventos.....	10,0 a 15,0 m/s

### 4.2.3.4. Classificação Climática

O clima da região é do tipo As' (clima quente e úmido), segundo a classificação de Köppen, apresentando chuvas concentradas no primeiro semestre, principalmente nos meses de abril a junho. Já de acordo com a classificação de Gaussen, a mesma região é enquadrada no tipo 3cTh, definido como um bioclima mediterrâneo ou nordestino quente de seca atenuada, com 3 a 4 meses secos por ano e índice xerotérmico moderado, entre 40 e 100, podendo ser também classificada como uma zona de clima tropical de monção com pequena amplitude térmica anual e curto período seco. Genericamente, nestes tipos climáticos a estação chuvosa se inicia em fevereiro e se prolonga até julho, com máximos da precipitação em abril, sendo o trimestre outubro-novembro-dezembro o mais seco.

## **4.2.4. Geologia**

### **4.2.4.1. Geologia da Área de Influência Indireta (All)**

#### **4.2.4.1.1. Geologia Estrutural**

A área em estudo encontra-se inserida na Bacia Sedimentar Pernambuco – Paraíba. Esta bacia é considerada a bacia marginal brasileira mais recente por ser a última porção da plataforma sul-americana a separar-se do continente africano no processo de abertura do Oceano Atlântico. A bacia mergulha suavemente para leste, a razão de 26 m/km e a sua espessura aumenta gradativamente na direção do Oceano Atlântico.

A Bacia Paraíba é uma bacia do tipo rampa (relay ramp) com profundidades que chegam a 400 m, enquanto que a Bacia Pernambuco tem características de um rift com mais de 3000 m de profundidade (SOUZA & LIMA FILHO, 2005).

A área do município de Alhandra está inserida no Bloco João Pessoa - Pitimbu, limitado ao noroeste pela falha Cabedelo-Gramame e a sudoeste pela falha de Mata Redonda-Rio Aterro, esta igualmente originada pela reativação da Micro-Placa Nordeste.

As camadas dos litotipos que constituem a bacia sedimentar apresenta, via de regra, um caimento extremamente regular para leste. De acordo com dados bibliográficos, salvo por perturbações em pontos localizados da bacia, o caimento para leste se mantém entre 10 m/km ou 1,0 a 1,8%.

Apesar da extrema regularidade observada a nível regional, a evolução lito-estrutural prevê e a bibliografia cita, a ocorrência de falhas na bacia e fraturas de alto ângulo. Dessa forma, estas feições podem assumir papel importante, como condicionantes da estabilidade do piso e do afluxo de água por percolação através do piso.

Dentre as falhas identificadas regionalmente, destacam-se as falhas subparalelas à costa, no vale do rio Gramame e canal de Santa Cruz, e as falhas escalonadas identificadas na pedreira da fábrica Nassau na ilha de Itapessoca, do tipo gravidade, com rejeito de 1,0 m a 2,0 m, com atitude geral N50E/50 a 65°SE.

Em termos de Neotectônica, a região vem experimentando uma compressão de direção NW-SE/E-W que contribui para o fechamento da principal família de fraturas, que estão dispostas paralelamente às estruturas mais proeminentes da bacia, que compõe as falhas associadas ao “rift” e assinaladas na região.

Como a Formação Barreiras mascara a detecção de falhas, não foi desenvolvido nesta fase do estudo ambiental, trabalho específico para a detecção de prováveis falhas, considerando o conhecimento da evolução lito-estrutural regional.

#### 4.2.4.1.2. Litoestratigrafia

A bacia apresenta uma constituição litoestratigráfica sedimentar tendo na base os sedimentos cretáceos das formações Beberibe/Itamaracá e Gramame, sotopostos à Formação Maria Farinha, de idade terciária, formadoras do Grupo Paraíba. Sobrepostos a este grupo estão os sedimentos do Grupo Barreiras, em contato discordante, de idade plio-pleistocênica. A Figura 4.6 apresenta a compartimentação geológica do município de Alhandra.

A geologia da região, é constituída por rochas sedimentares de idades Mesozóica a Holocênica: a) Sedimentos mesozóicos, do Grupo Paraíba (Formação Beberibe/Itamaracá e Gramame); b) Sedimentos plio-pleitocênicos, da Formação Barreiras ou Grupo Barreiras Indiviso; c) Sedimentos holocênicos, aluviões e sedimentos de praia.

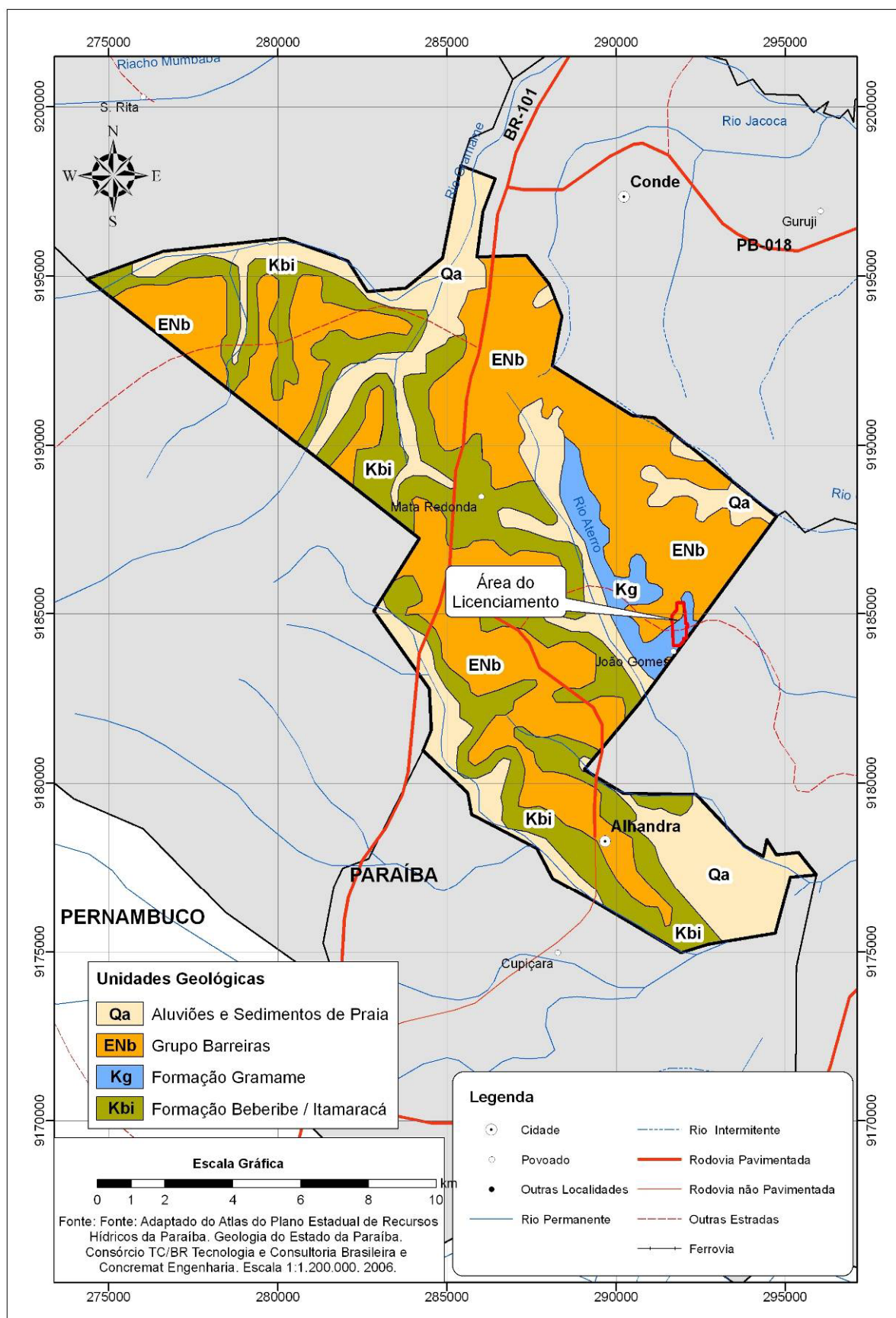
Segundo Lummertz (1977), a seqüência estratigráfica é a seguinte: a área é dominada por rochas da faixa sedimentar costeira Pernambuco-Paraíba. A seqüência encontra-se sobreposta ao embasamento cristalino e inicia com os arenitos da Formação Beberibe, subdividida em dois membros, um inferior (Santoniano), essencialmente não calcífero e friável, e o outro superior (Campaniano), calcífero, compacto e com porosidade secundária. Segue-se a Formação Gramame (Maastrichtiano), constituída principalmente por calcário, e no seu topo a Formação Maria Farinha (Paleoceno), compreendendo calcários e arenitos calcíferos. Uma discordância separa as formações pré-citadas da seqüência continental seguinte do Grupo Barreiras (Plio-Pleisto-Holoceno), com caráter areno-argiloso. Encerrando a coluna tem-se depósitos recentes (aluviões e coberturas arenosas). Claramente observa-se nos assentamentos Rick Charles e Gurugi II a última seqüência estratigráfica Grupo Barreiras, que atualmente é chamado na literatura por Formação Barreiras.

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



**Figura 4.6 – Compartimentação Geológica do Município de Alhandra**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB





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

O Tércio-Quaternário compreende o período de sedimentação do **Grupo Barreiras**, que é a unidade dominante na área do empreendimento. A Formação Barreiras apresenta uma notável e contínua seqüência de sedimentos pouco ou não consolidados, cuja heterodoxia litológica varia desde as argilas até conglomerados, e que normalmente apresentam uma estratificação irregular e muito distinta. Nos limites da área de influência funcional do empreendimento esta seqüência, está representada morfologicamente por feições tabulares semiplanas com alturas de até 90 metros acima do nível do mar apresentando barreiras nas calhas dos principais rios. São constituídos por arenitos conglomeráticos com grãos e grânulos angulosos de quartzo, fortemente cimentados por hidróxidos de ferro (lateritas), o que os converte em um conjunto bastante duro e resistente. De uma forma geral a Unidade Barreiras apresenta modificações litológicas: com arenitos argilosos esbranquiçados, mal selecionados, material caulínico e freqüentes intercalações de níveis conglomeráticos com seixos de quartzo arredondados. A origem desta seqüência de sedimentos terciários é bastante discutida. Segundo Mabesoone e outros (1972) é atribuída a uma deposição em épocas cenozóicas, como consequência da formação do relevo, dos movimentos tectônicos de abaulamento e falhamento e dos diferentes paleoclimas da região.

O Quaternário é representado por rochas aluvionares e sedimentos marinhos (sediemntos de praia), flúvio-marinhos e eólicos.

Os **Sedimentos Aluvionares** ou aluviões são compostos de areias, cascalhos e argilas, de origem continental, transportados pelos rios e depositados ao longo do canal fluvial. Areias grossas e cascalhos dominam nos depósitos de canal e areias finas a argilas, nas planícies de inundação, particularmente em alças de meandros abandonadas. Os depósitos aluviais mais recentes, em geral localizados nas porções mais baixas do vale, junto ao leito menor dos rios, formam a várzea, leito maior ou planície de inundação, enquanto os mais antigos formam os terraços fluviais, que são degraus ou patamares paralelos à várzea e perpendiculares à linha de costa, cuja altitude, na área, raramente ultrapassa 10 m. Os terraços têm sua origem associada às fases de regressão marinha do Quaternário, quando o recuo do mar possibilitou a erosão dos depósitos aluviais, modelando os níveis atuais de terraço. (LGGM, 1992).

Os **Sedimentos de Praia** são encontrados na face de praia, local aonde ainda se pode divisar a ocorrência das litologias marinhas costeiras – cordões arenosos, contínuos, constituídos por areias médias e finas, esbranquiçadas e incoerentes, depositadas principalmente por ação das ondas, atingindo cotas máximas em torno de 2,0 m e podendo ser afogadas por ocasião das marés mais altas. Limitando estes depósitos ocorrem os terraços marinhos, depósitos de areias quartzosas inconsolidadas que ocorrem tanto na porção interna da planície costeira, estando sua origem associada às oscilações do nível do mar ocorridas durante o período Quaternário (LGGM, 1992).

Os **beach rocks** são constituídos pelas mesmas areias da face de praia, cimentados por carbonatos, de provável origem marinha. Os recifes de arenito (beach rocks) formam linhas quase contínuas, paralelas à costa e indicativas da posição desta quando o nível do mar encontrava-se abaixo do atual (Alheiros, *op. cit.*).

Não se pode determinar com precisão o processo de geração dos arenitos de praia, sendo-lhes atribuído com mais consistência a condição de geração por litificação interna do sedimento de praia, após haver uma superconcentração de carbonato de cálcio no ambiente, num processo que à luz da geologia é considerado extremamente rápido, podendo ocorrer num prazo de 10 anos, associado, ou não à desembocadura de rios.

Os depósitos de mangue atuais, ou **Depósitos Flúvio-marinhos**, ocorrem nas áreas sujeitas à ação das marés. São característicos de ambientes estuarinos tropicais, onde a salinidade elevada do solo e o substrato lamoso resultante da sedimentação flúviomarinha, propiciam o desenvolvimento da vegetação de mangue. Os depósitos de mangue são próprios de estuários afogados, estando, portanto, associados a fases de transgressão marinha.

Os sedimentos depositados nesses ambientes estão constituídos por materiais siltico-argilosos com grande quantidade de matéria orgânica evidenciada pela coloração escura dos mesmos (LGGM, 1992).

A cobertura sedimentar da Formação Barreiras encobre os registros estruturais (falhas e fraturas) identificados.

#### **4.2.4.2. Geologia da Área de Influência Direta (AID)**

Em termos de geologia local, os pacotes correlativos ao Grupo Barreiras, expõem níveis interpolados de argila, areia e silte em concentrações variadas que dão aos mesmos propriedades físicas bastante variadas, tais como a coloração, a consistência e a textura do material.

Superficialmente, a área é recoberta por material arenoso, de granulometria fina a média, essencialmente quartzosa, com grãos subangulosos, opacos. Em subsuperfície,

predomina o depósito sedimentar de coloração bege, textura areno-siltosa, granulometria média a grossa, com grãos de quartzo se destacando em meio a matriz. Os grãos de quartzo se destacam nas exposições do material enquanto que o silte é perceptível ao tato, sendo este responsável pela propagação de material pulverulento e esbranquiçamento. O silte é identificado facilmente ao tato quando da análise da constituição do material, dando a impressão de sedosidade e deixando a mão do pesquisador esbranquiçada, conforme visto na Foto 4.1.



Foto: Geoconsult, setembro de 2011.

*Foto 4.1 – Vista do material geológico predominante na área.*

Os grãos de quartzo apresentam de uma maneira geral uma baixa esfericidade e baixo grau de arredondamento, podendo ser vistos grãos de brilho vítreo e opaco, este em sua maioria. Esta camada sobrepõe-se a camadas mais coesas, constituídas de material argilo-arenoso, caracterizado pela coloração avermelhada e pela exposição de níveis com grânulos e calhaus, ver Foto 4.2.



Foto: Geoconsult, setembro de 2011.

*Foto 4.2 – Vista de nível argilo-arenoso do Grupo Barreiras..*

No Volume III – Anexos é apresentado o Mapa Geológico da AID.

#### 4.2.4.3. Avaliação das Condições Geotécnicas

A área do empreendimento apresenta boas condições geotécnicas para a implantação de edificações e dos equipamentos industriais. Sendo uma área cujas formações geológicas foram depositadas durante o Cretáceo, e não sujeitas a alterações significativas. As unidades mais antigas, consolidadas, foram recobertas por sedimentos inconsolidados mas com variações no contexto de coesão, de não coesos a bem coesos.

Assim, as condições geológicas locais apresentam boas condições geotécnicas, plenamente apreciáveis, as quais representam resistência mecânica para suportar o equipamento que se pretende instalar sobre as unidades geológicas.

Deve-se ressaltar porém que o entorno da área do empreendimento, compreendendo a área da propriedade, apresenta pontos de maior fragilidade dada a existência da cobertura da Formação Barreiras, eminentemente arenosa e com baixa coesão, depositada em uma zona rampeada. Estes sedimentos sem cobertura vegetal são facilmente carreáveis pelas águas pluviais, de modo que a instalação de processos erosivos é bastante comum, propiciando o desenvolvimento de ravinamentos e voçorocas.

A empresa CONCRESOLO – Consultoria em Concreto e Solos Ltda., tendo como responsável técnico Valdês Borges Soares, CREA-PB N° 797 – D, realizou estudos visando obter as informações geotécnicas necessárias para dimensionamento do sistema de disposição do efluente de tanques sépticos. São mostrados o tipo de solo e suas respectivas profundidades de ocorrência, a posição do nível d'água, cota do ensaio e a capacidade de absorção do solo, obtida pelo coeficiente de infiltração em l/m<sup>2</sup>.dia.

##### ▪ Metodologia

O ensaio de infiltração foi realizado no local de disposição do efluente da fossa séptica. Para tanto foram feitas escavações com dimensões suficientes para realização do ensaio na camada de solo investigada. No fundo da escavação é aberta uma cova de seção quadrada de 30,0 cm de lado e 30,0 cm de profundidade, sendo sua parte inferior preenchida por uma camada de brita de 5,0 cm de espessura.

Após saturação e infiltração a vala foi cheia novamente com água até a altura de 15,0 cm, sendo cronometrado o período de rebaixamento de 15,0 cm até 14,0 cm. Quando este intervalo de tempo para rebaixamento de 1,0 cm é menor que 3 minutos, o ensaio é repetido cinco vezes adotando o tempo da última medição.

O coeficiente de infiltração do solo (l/m<sup>2</sup>.dia) é determinado pelo tempo anotado para o rebaixamento de 1,0 cm do nível d'água.

## ▪ Resultados

O ensaio mostrou que a camada superficial, até 1,30 m, apresenta uma consistência de areia fina a siltosa, de coloração marrom. Neste intervalo, o tempo de absorção foi de 0,55 minutos, com uma capacidade de absorção de 128,00 l/m<sup>2</sup>.dia. A Figura 4.7 apresenta o resultado do teste de absorção.

**Figura 4.7 – Resultado do Teste de Absorção**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Furo	AB01
<b>Dados gerais</b>	
Data de realização	30/11/2011
Profundidade do fundo da cova	1,30 m
Coordenadas N no fundo da cova	9184569.9386
Coordenadas E no fundo da cova	291719.7868
Profundidade do nível d'água	Não Identificado
Cota do terreno	72.3322
RN adotado	Topográfico
<b>Descrição do solo</b>	
Prof. 0,00 – 1,30 m	Areia fina, siltosa; cor marrom escuro
<b>Resultado</b>	
Tempo de absorção	0,55 minutos
Capacidade de absorção	128,00 l/m <sup>2</sup> .dia

Fonte: Relatório Interno Concesolo

## 4.2.5. Geomorfologia

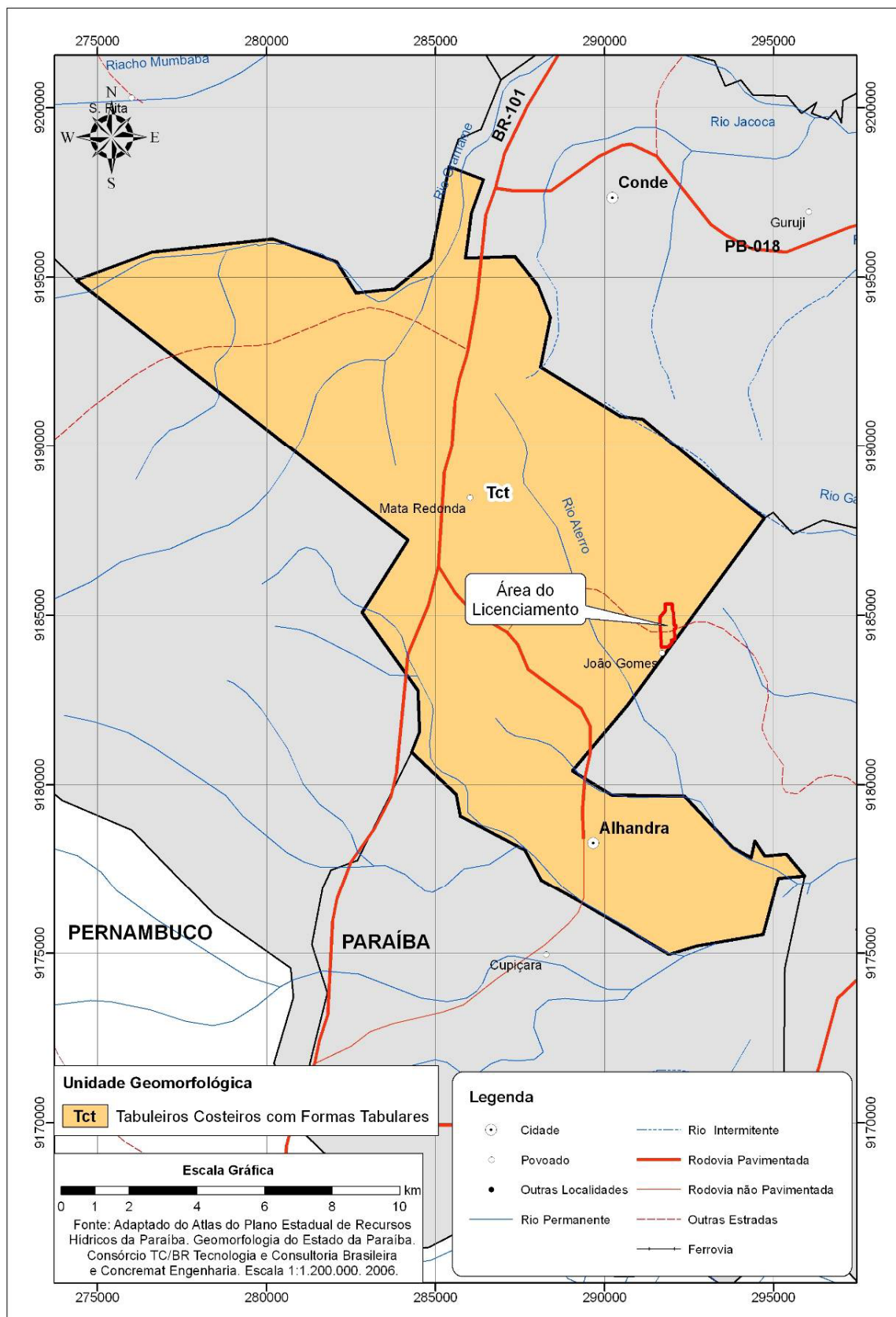
### 4.2.5.1. Geomorfologia da Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta do estudo ambiental se constitui dos domínios geomorfológicos do Tabuleiro Costeiro, ver Figura 4.8.

#### 4.2.5.1.1. Tabuleiros Costeiros

Os Tabuleiros Costeiros caracterizam por possuir um relevo plano a suavemente ondulado, com altitudes variando de 20 a 130 m. São esculpidos nos sedimentos do Grupo Barreiras. O limite dos Tabuleiros com a Baixada Litorânea se dá de modo abrupto, em falésias, ditas mortas ou inativas, as quais podem ter até 80,0 metros de altura. São descontinuas, apresentando barreiras nas calhas dos principais rios.

**Figura 4.8 – Mapa Geomorfológico da Área de Influência Indireta**  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



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

Tabuleiros são relevos de topo plano, entrecortados por vales estreitos e profundos, cujas vertentes apresentam declividade alta ( $> 30\%$ ). A predominância de alta declividade, na maior parte das encostas desses relevos, constitui um fator fortemente restritivo do uso agrícola e urbano do solo nas mesmas.

Dada a resistência da rocha, não se formam reentrâncias e há exibição de grandes 'paredões desnudos' com cerca de 60 metros de altura.

Os tabuleiros, que atingem as baixadas costeiras, terminam como falésias. Estas falésias ocorrem principalmente na faixa litorânea, ora expostas à ação marinha atual, constituindo formações ativas ou vivas (falésias vivas), ora em posições mais elevadas, convertendo-se então nas denominadas falésias mortas, na verdade testemunhos de um nível do mar mais alto que o atual.

#### 4.2.5.1.2. Baixada Litorânea

As planícies e terraços se caracterizam por apresentar uma topografia mais aplainada, de cotas rebaixadas, e se caracterizam por apresentar feições tipicamente acumulativas decorrentes da ação marinha, flúvio-marinha e fluvial.

Do ponto de vista morfológico, as praias compreendem três setores: antepraia (porção submersa da praia), praia propriamente dita ou estirâncio (zona situada entre o nível da maré alta e o da maré baixa) e pós-praia (faixa situada acima da preamar e somente atingida por ondas de marés excepcionais), estando as duas últimas, em geral, separadas entre si por uma ruptura de declive denominada berma. (CPRH, 1998). Segundo Muehe (1998), as praias representam "importante elemento de proteção do litoral, ao mesmo tempo em que são amplamente usadas para o lazer".

A Baixada Litorânea se faz pela junção das faixas praias, com o berma e a zona de retaguarda. Não foram identificados elementos dunares significativos.



De uma forma geral toda a planície é estreita, mantendo algo em torno de 100,0 m desde o mar, em direção ao continente, retidos pelos Tabuleiros Costeiros de retaguarda, quando estes se encontram mais próximos ou afastados do Oceano, respectivamente, o que impede a progradação da planície Litorânea para o interior, bem como ao se distanciar do litoral as forças eólicas perdem competência, tanto pelo enfrentamento da vegetação como pela maior variabilidade esperada no sentido do deslocamento, além do que a presença da ocupação antrópica é completamente impeditiva desta penetração.

As planícies flúvio-marinha recobrem grandes áreas no contexto da Baixada Litorânea, merecendo destaque no setor sudeste, no limite norte da área de influência indireta. A sua planície flúvio-marinha com o rio fortemente meandrante, esculpindo uma área plana.

#### **4.2.5.2. Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID)**

A área onde será implantada a **ELIZABETH CIMENTOS**, situa-se na zona de tabuleiro, na borda de um vale. A altimetria, segundo o levantamento topográfico fornecido pelo empreendedor, apresenta um relevo essencialmente plano, com um platô na cota de 80,0 m e um segundo nível de destaque na cota de 78,0 m, ver Figura 4.9. No setor leste verifica-se a existência de rampas com variação altimétrica de até 40,0 m. A Foto 4.3 apresenta o setor com as rampas mais expressivas encontradas na área.

Apesar da grande variação altimétrica nas rampas, o estudo clinográfico da área demonstra que as mesmas não apresentam inclinações superiores a 45°, ficando estas entre 30° e 44,9°, conforme vê-se na Figura 4.10.

No Volume III – Anexos é apresentado o Mapa Geomorfológico da Área de Influência Direta do empreendimento.

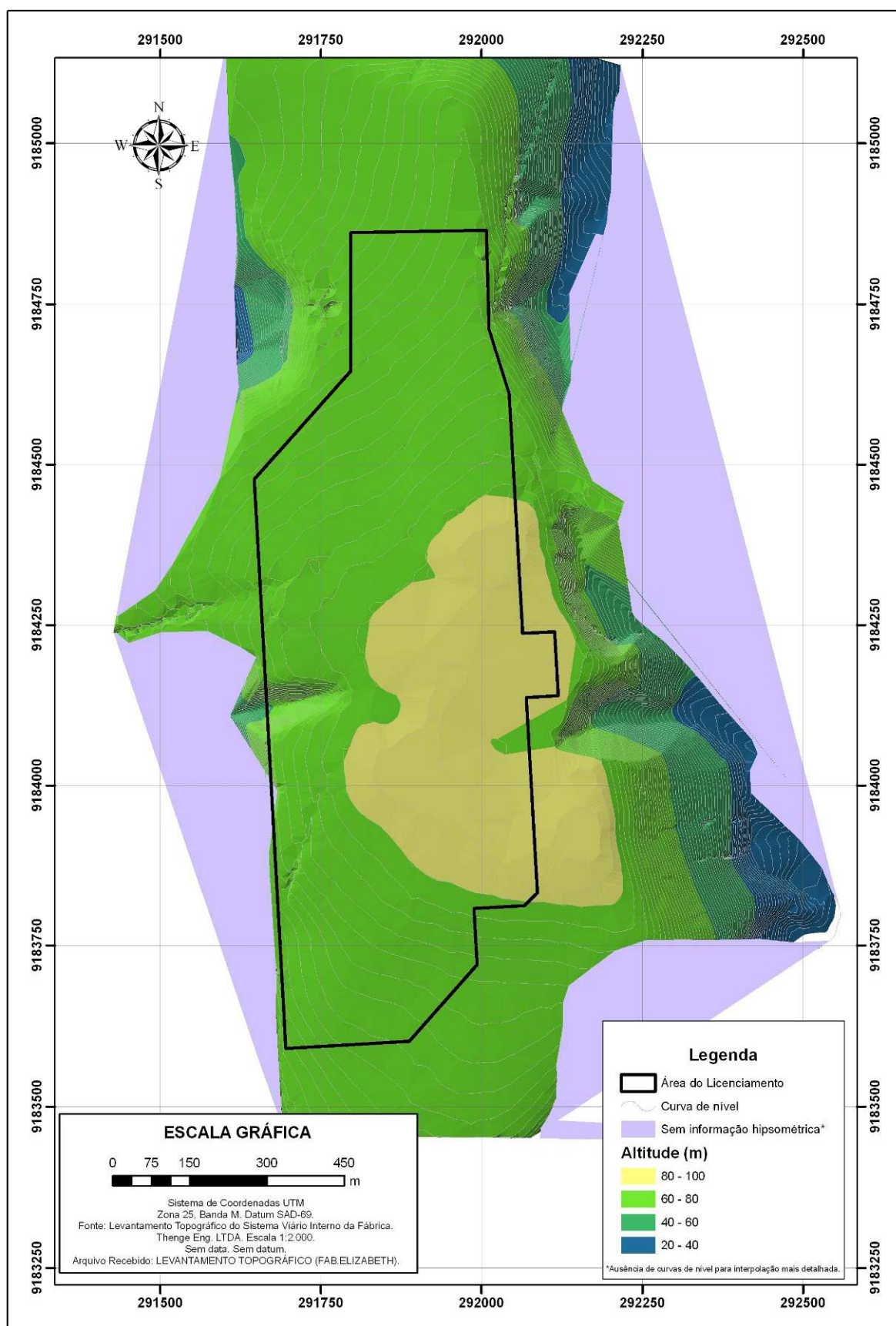


Foto: Geoconsult, janeiro de 2012.

***Foto 4.3** – Vista do setor leste com as maiores inclinações.*

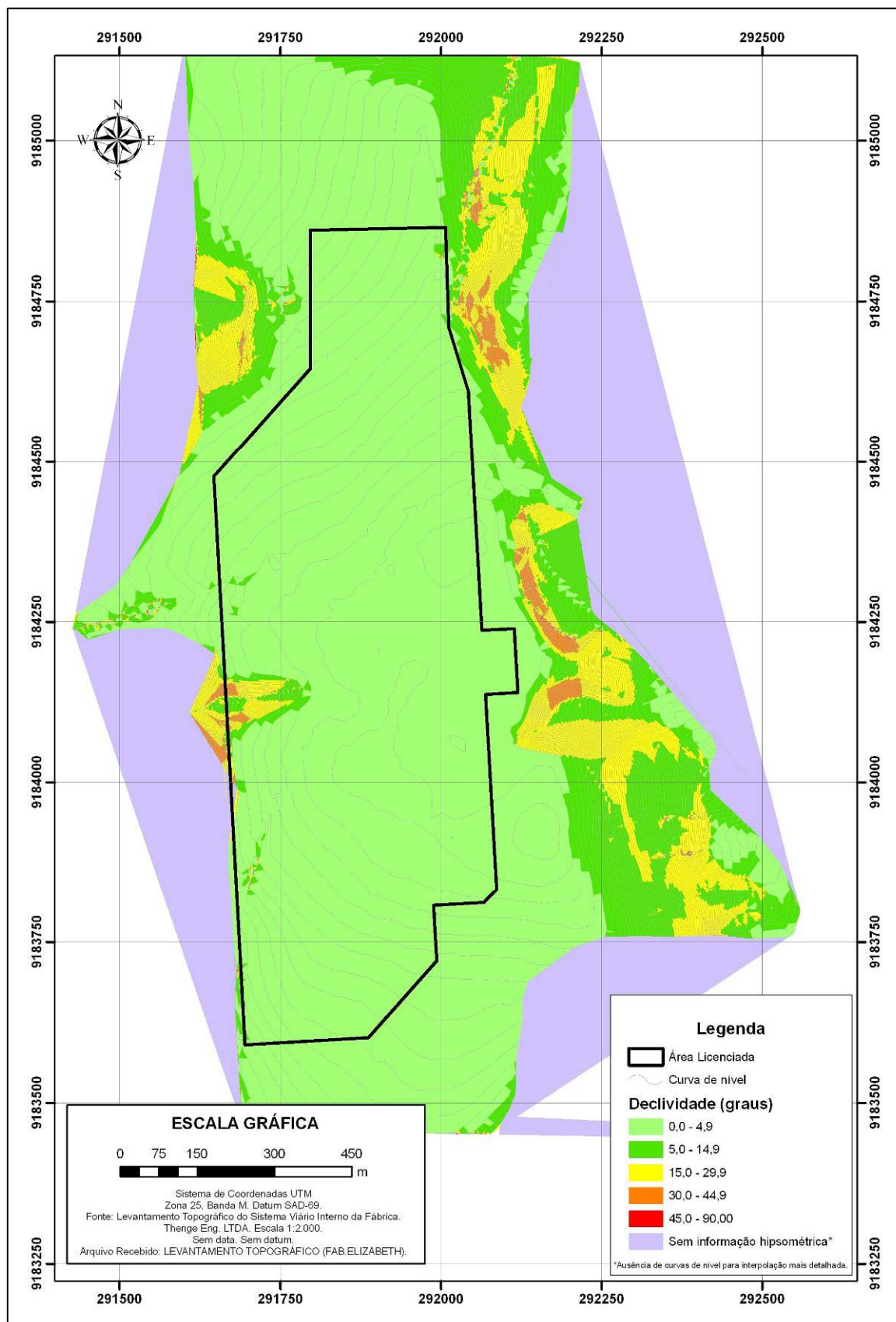


**Figura 4.9 – Mapa Hipsométrico da Área de Influência Direta**  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



**Figura 4.10 – Mapa de Declividade da Área de Influência Direta**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



#### **4.2.5.3. Características da Dinâmica do Relevo**

A área do empreendimento configura-se como o topo de uma elevação, sendo relativamente plana com caimento para sul, contudo a área da propriedade apresenta uma variação de relevo mais significativa. Existe uma susceptibilidade a erosão no setor centro-oeste da área em razão da declividade, contudo não foram registrados estágios erosivos na área citada.

O setor leste da propriedade caracteriza-se pela existência de rampeamentos forte, abaixo de 45°, os quais, nas condições de exposição do solo arenoso e da ausência da cobertura vegetal são muito propícios ao desenvolvimento de processos erosivos intensos, notadamente com o desenvolvimento de voçorocas. No setor oposto, oeste, o rampeamento é menos intenso e assim não se registrou o desenvolvimento dos processos de desgaste do relevo. No setor norte, verifica-se outro rampeamento suave. Conclui-se que os registros de mudanças no relevo, ou desgaste do mesmo, podem ser sanados com o recobrimento vegetal, conforme propõe-se o empreendimento com o estabelecimento da reserva legal na área afetada, com recuperação da vegetação.

#### **4.2.6. Pedologia**

Na região do Município de Alhandra predomina o solo do tipo Argilossolo Vermelho-amarelo, associado às morfologias dos Tabuleiros Costeiros, ver Figura 4.11. Nas áreas rebaixadas, destacam-se os tipos pedológicos identificados como Gleissolos e Neossolo Quartzarênico. Encontra-se ainda o Neossolo Flúvico.

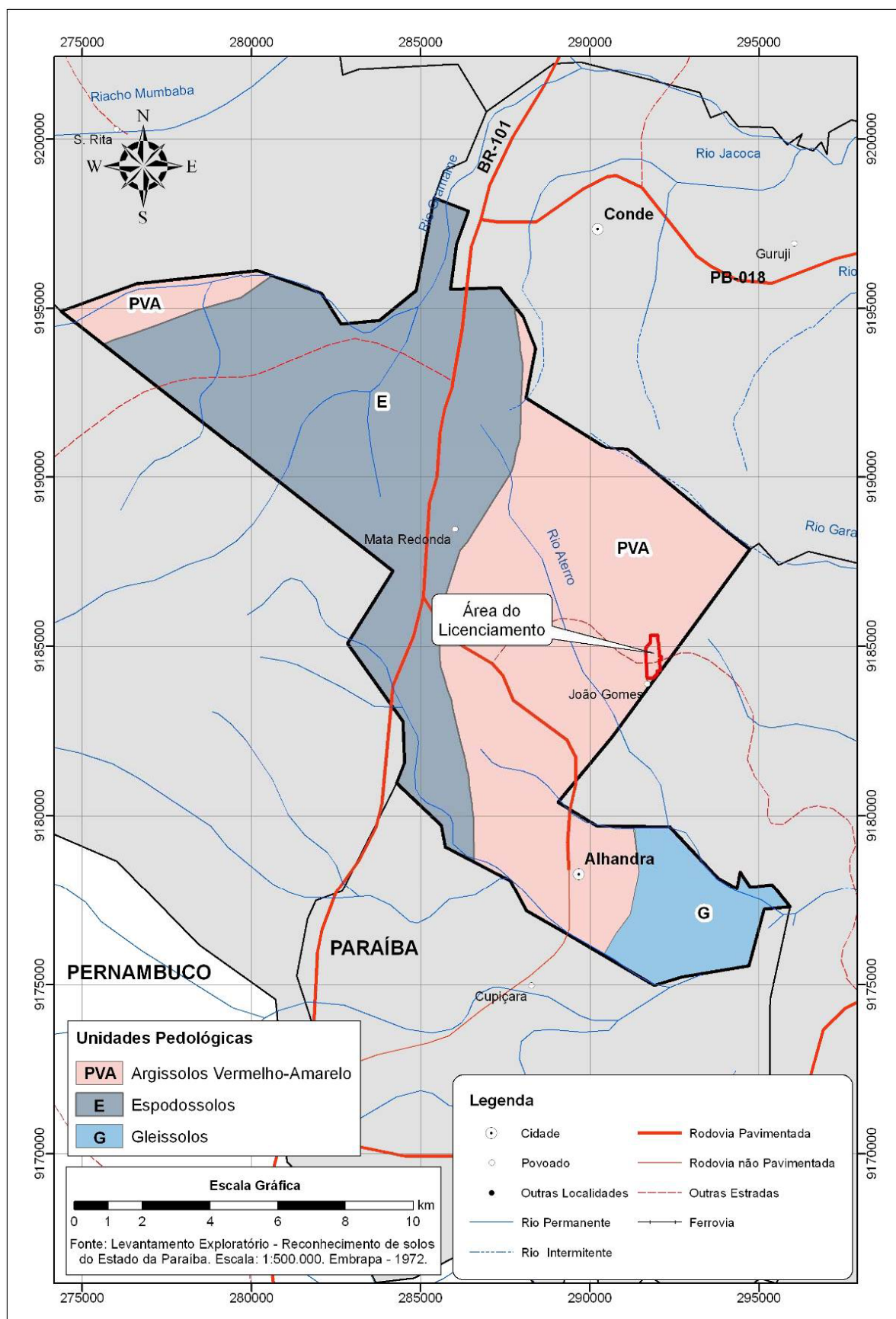
##### **4.2.6.1. Argilossolo Vermelho-amarelo**

Estes solos são correlatos aos Podzólicos Vermelho-amarelos (com seus equivalentes eutróficos e distróficos), termos utilizados na nomenclatura anterior (Brasil, 1973; Stange e Neves Filho, 1981).

O Argilossolo Vermelho-amarelo, predominante na zona dos Tabuleiros se caracterizam por apresentar uma textura média, arenosa. São solos susceptíveis à erosão em razão de serem menos permeáveis devido à presença de horizonte B mais compacto, de acumulação de argila. Devido à elevada concentração pluviométrica a saturação do solo ocorre de forma rápida, favorecendo o escoamento superficial. São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural com argila de atividade baixa, imediatamente abaixo do horizonte A ou E. O horizonte B textural, na maioria das vezes, apresenta-se bem definido, com estrutura de forte desenvolvimento do tipo blocos e presença de cerosidade em quantidade e desenvolvimento suficientes para o seu enquadramento como tal.

**Figura 4.11 – Mapa Pedológico da Área de Influência Indireta**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB





Estes solos são de fertilidade natural baixa, moderadamente a bem drenados, desenvolvidos a partir do material de rochas Sedimentares do Grupo Barreiras e apresentando-se na área normalmente com erosão laminar moderada. Os solos podzólicos com fragipan, independente da textura argilosa ou média, apresentam na parte superior da bacia permeabilidade razoável até encontrar em torno de 1,50 m de profundidade uma camada impermeável. Solos desta natureza conduzem a escoamentos superficiais relativamente elevados.

A fertilidade natural baixa do solo é corrigida com a combinação das características climáticas e com a interação com o calcário da Formação Gramame, que ocorre abaixo dos sedimentos da Formação Barreiras que formam o solo. Observa-se na região o uso intensivo do solo com plantios de cana-de-açúcar, bambu, inhame, feijão, macaxeira, abacaxi, o que comprova uma boa aptidão agrícola a este tipo de solo.

#### **4.2.6.2. Gleissolos**

Estes solos são correlatos aos solos denominados como: Gley Distróficos e os Solos Indiscriminados de Mangue, termos utilizados na nomenclatura de BRASIL (1973) e Stange e Neves Filho (1981). Ocorre associado ao curso do rio Gramame.

Agrupam solos hidromórficos e salinos (halomórficos), pouco diferenciados, com elevados teores de sódio, com perfis do tipo A-C, sendo que o C pode ser composto por duas ou mais camadas com características de hidromorfia (gleização) e de forte salinização, que se refletem como crostas superficiais de sais cristalinos em épocas secas.

Estes solos ocorrem em estreita associação ao Solo Indiscriminado de Mangue, sem que seja possível segregar-lhes a individualidade em campo sem um trabalho mais detalhado. Como características originadoras da Unidade, estão a ausência da identificação de horizontes num perfil, o enlameamento constante, que lhes faz habitat de caranguejos, da vegetação de mangue, e da presença acentuada de matéria orgânica. São solos halomórficos, mantendo elevados teores de sódio trocáveis e salinidade. Além da alagabilidade natural que se sujeitam esses solos de terras baixas, há uma drenabilidade muito fraca, tomada da impermeabilidade do substrato, fazendo com que em épocas de elevada insolação e pouca pluviometria observem-se crostas salinas em superfície, o que lhes impõe uma grande limitação quanto ao aproveitamento agrícola.

#### **4.2.6.3. Neossolo Quartzarênico**

Estes solos são correlatos aos solos denominados como Areias Quartzosas Marinhas, termos utilizados na nomenclatura de BRASIL (1973) e Stange e Neves Filho (1981).

Compreendem solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, arenosos, profundos ou muito profundos, excessivamente drenados, com percentual de areia quartzosa, acima de 85% do total da granulometria, e, por conseguinte, com baixos teores de argila (menos de 15%), sem reserva de minerais primários. Possuem cores acinzentadas-claras (esbranquiçadas) ou ainda amarelada e vermelho-amarelada. Apresentam sequências de horizonte A-C onde o A se apresenta com espessuras de 10 a 20 cm; segue-se o horizonte C de grande espessura, geralmente superior a 2 m.

Quimicamente são de muito baixa fertilidade natural (distróficos), além de serem forte à moderadamente ácido. Desta forma, são aproveitados em pequena escala para o uso agrícola. Na faixa praial, as areias quartzosas apresentam-se com uma elevada taxa de salinidade em decorrência da maior proximidade do mar.

Os equivalentes Marinhos dos Neossolos Quartzarênicos possuem uma pequena quantidade de bases o que reflete no seu baixo potencial agrícola. Não apresentam horizontes distinguíveis apesar de apresentarem uma profundidade considerável. A mobilidade da superfície destes ambientes é o outro fator que limita o desenvolvimento pedológico.

#### **4.2.6.4. Neossolo Flúvico**

Estes solos são correlatos aos solos aluviais, termo utilizado na nomenclatura de BRASIL (1973) e Stange e Neves Filho (1981). Ocorre nas faixas marginais dos cursos d'água e nas planícies lacustres.

Compreende solos pouco desenvolvidos, provenientes de depósitos fluviais recentes e de naturezas diversas, onde se individualizam na área de influência dos rios e riachos. Apresentam apenas um horizonte A superficial diferenciado sobreposto a um C composto por uma sequência de camadas estratificadas e normalmente sem relações pedogenéticas entre si, e raramente ocorrem perfis que apresentam formação de um horizonte B incipiente.

Variam de medianamente profundos a muito profundos. As características morfológicas entre essas camadas variam muito, principalmente em função da textura, que pode variar desde arenosa até argilosa. Apresentam-se frequentemente mosqueados nos solos argilosos imperfeitamente drenados.

Estão distribuídos no leito dos rios e riachos, e são produtos diretos da anterior desagregação de outros solos e rochas, sendo que se mantêm depositadas, frações arenosas, sendo os particulados de finos; argilas e siltes, transportados para áreas de acumulação em represas ou faixas de quebra de gradiente natural e dominantes na exibição dos perfis.

#### **4.2.6.5. Pedologia Local**

A Área de Influência Direta compreende essencialmente solos da Classe Argissolo Vermelho-amarelo, caracterizados pela granulometria fina a média, constituição essencialmente areno-quartzosa com silte, são notadamente de pouca profundidade.

Exibem localmente uma variação de coloração, contudo observou-se que a variação se dá basicamente em consonância com a variação do grau de intervenção e do tipo de lavoura.

As características deste solo são correlativas às camadas intermediárias do Grupo Barreiras.

Quanto as potencialidade agrícola do solo da Área de Influência Direta (AID), se observa que apesar do solo Argissolo Vermelho-amarelo ser considerado de baixa fertilidade natural, o aproveitamento agrícola da área era bem significativo. Na área plantava-se cana-de-açúcar, inhame e macaxeira, além de outras espécies frutíferas em volta das residências. Vêm assim que o solo local apresenta uma boa aptidão aos cultivos.

No Volume III – Anexos é apresentado o mapa da cobertura pedológica da Área de Influência Direta.

#### **4.2.6.6. Processos Erosivos, de Sedimentação e Análise de Estabilidade dos Solos**

A integração dos estudos geológicos, geomorfológicos e pedológicos, considerando ainda os aspectos relativos a hidrografia da área em estudo permite-nos considerar que os solos estudados apresentam um considerável grau de estabilidade.

Contudo deve-se ressaltar que existe uma considerável susceptibilidade a erosão pluvial, no setor leste. Este setor corresponde a vertente secundária da área onde as águas pluviais escoam de oeste para leste.

A intensidade do trabalho erosivo das chuvas é controlada pela constituição geológica da área afetada. A diminuição da infiltração ocasiona o desenvolvimento de fluxos preferenciais do escoamento pluvial o que se dá em pontos de menor resistência mecânica das unidades geológicas. A evolução destes canais de drenagem, ou melhor, do fluxo hídrico, impedem o desenvolvimento dos solos e enfraquecem a estrutura geológica afetada podendo assim gerar áreas favoráveis para solapamentos.

A exposição direta do solo, devido a limpeza da área, torna-o mais susceptível ao desenvolvimento de processos erosivos, principalmente nas áreas com rampeamento. No setor leste, este prognóstico é comprovado com nas duas voçorocas identificadas, uma

formada em um caminho e outra no próprio terreno natural. A Foto 4.4 mostra um ponto da erosão que se desenvolve no setor centro-leste, processo este iniciado nas primeiras chuvas de janeiro de 2012.



Foto: Geoconsult, janeiro de 2012.

*Foto 4.4 – Ravinamento desenvolvido em caminho situado no setor leste.*

Já na vertente oeste, os solos apresentam baixa susceptibilidade a erosão. Apesar de em alguns setores verificar-se a inexistência de solos, como nos caminhos e estradas que recortam este segmento, em outros se constatou a presença de solos medianamente profundos, arenosos, os quais favoreciam o desenvolvimento da cobertura vegetal de porte arbóreo e alta densidade.

#### **4.2.7. Recursos Hídricos**

A rede de drenagem da região sofre forte controle estrutural. As fraturas desencadeadas por movimentos tectônicos foram aproveitadas por processos lineares de dissecação, com aprofundamento dos talwegues. Ocorre um intenso processo de dissecação fluvial, chegando a exumar as formações basais do Grupo Paraíba e formando vários anfiteatros, alguns amplos e outros mais encaixados.

Observa-se um padrão assimétrico na rede de drenagem, principalmente nos rios de maior ordem.

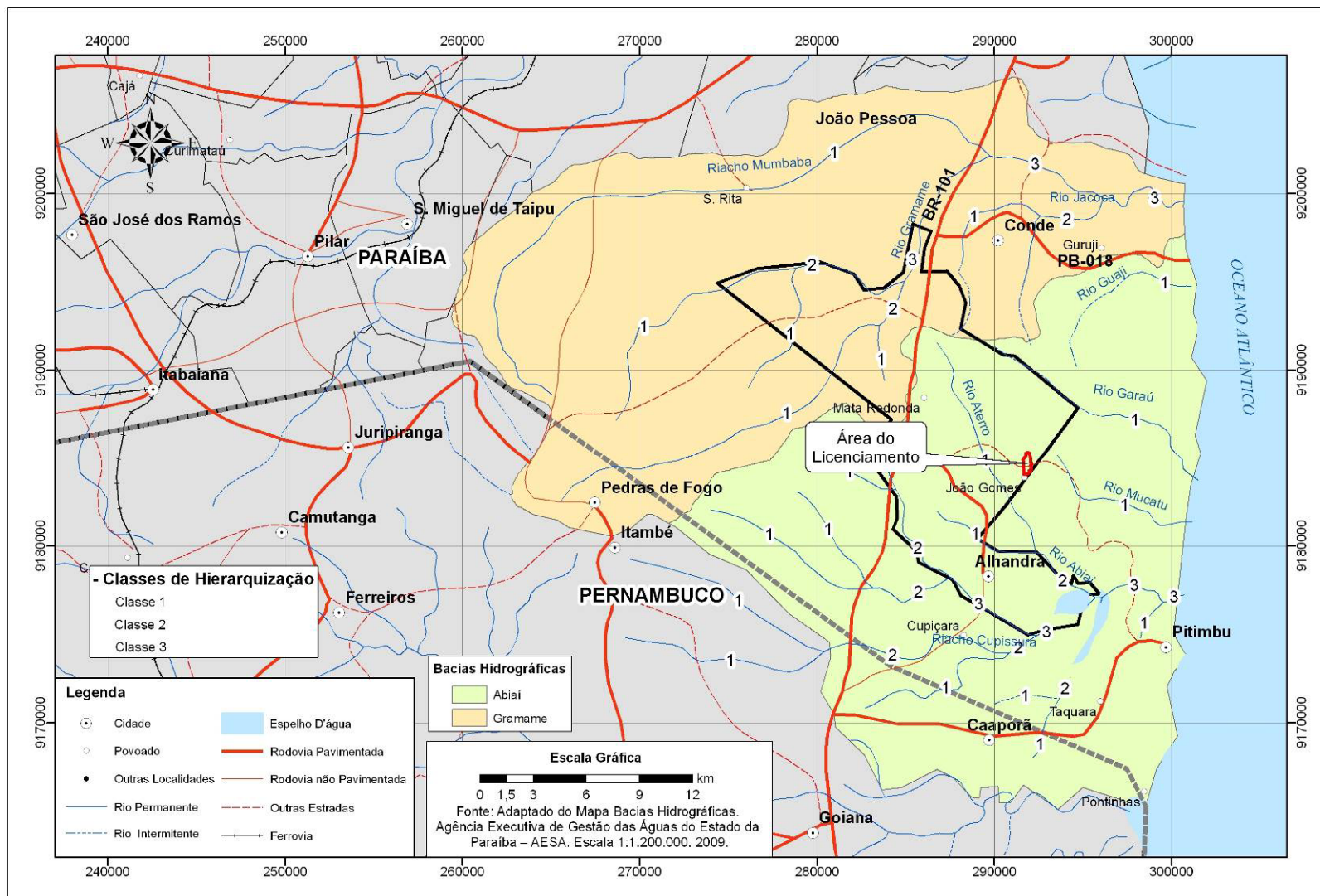
##### **4.2.7.1. Recursos Hídricos Superficiais**

O município de Alhandra é banhado por duas importantes bacias hidrográficas, a do rio Gramame ao norte e a bacia do Abiaí, ao sul. A Figura 4.12 apresenta o mapa hidrográfico com as referidas bacias hidrográficas.



**Figura 4.12 – Mapa Hidrográfico**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



A bacia hidrográfica do Rio Gramame possui uma área de 588,59 km<sup>2</sup>, compreendendo terras dos municípios de Alhandra, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Santa Rita e Pedras de Fogo, além de um pequeno trecho do município de São Miguel do Taipu.

O comprimento do curso d'água principal da bacia perfaz um total de 54,3 km, medido desde a sua nascente na região do Oratório, município de Pedras de Fogo, até a praia de Barra de Gramame, onde limita os municípios de João Pessoa e Conde. As principais sub-bacias formadoras da bacia do Rio Gramame são: Mumbaba, Mamuaba e Água Boa.

A rede hidrográfica da bacia em estudo é formada pelo rio Gramame (rio principal) e cerca de 420 cursos d'água. Os principais afluentes na margem direita são: rio Utinga, rio Pau Brasil, riacho Pitanga, riacho Ibura, riacho Piabuçu, rio Água Boa. Pela margem esquerda destacam-se: riacho Santa Cruz, riacho da Quizada, riacho do Bezerra, riacho do Angelim, riacho Botamonte, rio Mamuaba, rio Camaço, rio Mumbaba. A bacia dispõe de 30 pequenos açudes do qual se destaca o reservatório Gramame-Mamuaba, com capacidade máxima de 56.937.000 m<sup>3</sup>.

A rede hidrográfica da bacia do Rio Gramame, orienta-se perpendicularmente à costa oriental do Nordeste, desembocando diretamente no Oceano Atlântico. Da mesma forma que os demais cursos de água da região, tornam-se perenes apenas após penetrarem os terrenos sedimentares da bacia costeira onde as inúmeras fontes e ressurgências dos aquíferos transbordantes alimentam a rede hidrográfica regional. Nas partes onde a drenagem se faz sobre os terrenos cristalinos, relativamente impermeáveis, estes rios são intermitentes, não obstante a pluviosidade seja favorável à sua perenização. A declividade predominante na bacia, com 47,2%, encontra-se entre 0 e 46 km. (PARAIBA, 2011).

A bacia do rio Gramame, segundo o Plano Estadual dos Recursos Hídricos (Paraíba, 2011), apresenta uma disponibilidade máxima dos cursos d'água de 179,76 hm<sup>3</sup>/ano, contudo, por uma série de conflitos a respeito de degradação da própria bacia, irrigação; registro de elevado índice de assoreamento do rio principal, atividade industrial, além do fato da Bacia ser responsável por cerca de 70% do sistema de abastecimento d'água da chamada Grande João Pessoa, que compreende os municípios de João Pessoa, Cabedelo, Bayeux e parte de Santa Rita, e das cidades de Pedras de Fogo e Conde, combinado com mudanças naturais, a disponibilidade reduz-se para 66,54 hm<sup>3</sup>/ano. Ainda assim, com sua capacidade máxima a vazão estimada nesta bacia hidrográfica é de 2.110,0 l/s, sendo que as águas escoadas não apresentam restrições ao uso.

A bacia hidrográfica do rio Abiaí localiza-se no litoral sul do Estado da Paraíba, na fronteira com o Estado de Pernambuco, entre as latitudes 7°10' e 7°30' sul e entre as longitudes 34°48' e 35°06' oeste, tendo uma área de 449,5 km<sup>2</sup> e um perímetro de 110,5 km. Na área de drenagem de 450 km<sup>2</sup> apresenta cerca de 1.100 cursos d'água e 20 pequenos açudes.

A disponibilidade máxima fluvial nesta bacia é de 206,0 hm<sup>3</sup>/ano, sendo nula atualmente. A bacia como um todo, não considerando os açudes, apresenta uma disponibilidade de 243,15 hm<sup>3</sup>/ano, sendo a atual de 35,90 hm<sup>3</sup>/ano. Considerando-se os pequenos açudes presentes, a disponibilidade máxima passa a ser de 243,78 hm<sup>3</sup>/ano e a atual de 36,53 hm<sup>3</sup>/ano. Este índices mudam quando se considera os recursos hídricos superficiais conjuntamente com os subterrâneos, conforme mostra a Tabela 4.1.

O rio Abiaí, com extensão de 28,2 km apresenta sua nascente na Fazenda Caboclo nas proximidades da junção da BR-101 com a estrada não pavimentada de acesso à Fazenda Caboclo no município de Alhandra. Recebe na sua margem direita significativa contribuição do rio Popocas que é seu principal afluente. O rio Popocas, com extensão de 27,9 km apresenta sua nascente no povoado de Riacho Preto no município de Pedras de Fogo, a uma altitude de 80,0 m. Este, por sua vez, recebe contribuições significativas na sua margem esquerda do rio Taperubus, com extensão de 15,5 km, e na sua margem direita do rio Cupissura, com extensão de 29,7 km e nascente na Mata da Guariba, no município de Itambé, a uma altitude de 115,0 m. Enquanto o rio Cupissura recebe contribuições na sua margem esquerda do riacho Muzumba e na sua margem direita do Rio Pitanga.

**Tabela 4.1 - Índices de Ativação da Disponibilidade (IAD) e Índices de Utilização das Disponibilidades Máximas (IUDM) e Atuais (IUDA) por Bacia, Sub-Bacia e Região Hidrográfica, Totais e Setoriais**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Bacia/Sub-bacia ou Região Hidrográfica	IAD - Razão entre a disponibilidade atual e a disponibilidade máxima			IUD - Razão entre a Demanda e a Disponibilidade							
	Subterrânea	Superf. + Sub. sem pequenos açudes	Superf. + Sub. com pequenos açudes	IUD <sub>M</sub> (Índice de Utilização da Disponibilidade Máxima)		IUD <sub>A</sub> (Índice de Utilização da Disponibilidade Atual)		Índice de Utilização das Disponibilidades Atuais Setoriais			
				Sem pequenos açudes	Com pequenos açudes	Sem pequenos açudes	Com pequenos açudes	Humana	Indústria	Pecuária	Irrigação
Bacia do Rio Piranhas	0,05	0,42	0,64	0,43	0,27	1,01	0,42	0,11	0,015	0,017	1,013
Região do Alto Piranhas	0,01	0,50	0,66	0,26	0,17	0,51	0,26	0,19	0,001	0,012	0,381
Região do Médio Piranhas	0,03	0,14	0,67	1,17	0,45	8,53	0,67	0,46	0,129	0,012	24,282
Sub-Bacia do Rio do Peixe	0,56	0,13	0,28	0,51	0,42	3,81	1,53	0,14	0,090	0,033	4,948
Sub-Bacia do Rio Piancó	0,01	0,78	0,84	0,26	0,19	0,34	0,23	0,06	0,002	0,015	0,277
Sub-Bacia do Rio Espinharas	0,07	0,07	0,67	0,63	0,23	8,52	0,34	0,29	0,391	0,014	81,966
Sub-Bacia do Rio Seridó	0,01	0,01	0,28	0,13	0,10	23,53	0,34	5,48	-	0,059	-
Bacia do Rio Paraíba	0,37	0,34	0,44	0,50	0,43	1,48	0,98	0,32	0,241	0,237	2,728
Sub-Bacia do Rio Taperoá	0,01	0,10	0,32	0,21	0,16	2,10	0,49	0,19	0,062	0,066	3,221
Região do Alto Paraíba	0,01	0,71	0,80	0,63	0,44	0,89	0,55	0,58	0,007	0,026	0,709
Região do Médio Paraíba	0,02	0,78	0,83	0,86	0,68	1,10	0,82	0,04	0,200	0,029	1,142
Região do Baixo Paraíba	0,60	0,19	0,23	0,43	0,41	2,35	1,76	0,27	0,435	0,854	-
Bacia do Rio Jacu	0,06	0,26	0,35	0,12	0,11	0,48	0,30	0,29	0,022	0,045	0,185
Bacia do Rio Curimatã	0,04	0,18	0,37	0,30	0,23	1,66	0,62	0,48	0,063	0,114	3,679
Bacia do Rio Gramame	1,06	0,61	0,61	0,84	0,84	1,39	1,38	0,58	0,019	0,173	2,128
Bacia do Rio Abiaí	0,03	0,15	0,15	0,04	0,04	0,29	0,29	0,07	-	0,239	-
Bacia do Rio Miriri	0,21	0,17	0,20	0,19	0,19	1,11	0,93	0,02	0,001	0,849	-
Bacia do Rio Mamanguape	0,10	0,31	0,39	0,30	0,27	0,96	0,68	0,20	0,086	0,094	0,936
Bacia do Rio Camaratuba	0,06	0,15	0,23	0,11	0,09	0,71	0,40	0,19	0,023	0,083	0,561
Bacia do Rio Guaju	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>0,27</b>	<b>0,35</b>	<b>0,49</b>	<b>0,40</b>	<b>0,32</b>	<b>1,15</b>	<b>0,65</b>	<b>0,24</b>	<b>0,071</b>	<b>0,095</b>	<b>1,264</b>

Fonte: Paraíba, 2011.

Entre os recursos hídricos superficiais no entorno da área estudada destaca-se os rios Aterro e riacho João Gomes.

Quanto as vazões dos cursos d'água que compõem as bacias hidráulicas dos rios Gramame e Abiaí, conforme o Atlas do Plano Estadual dos Recursos Hídricos da Paraíba, as referidas bacias não dispõem de estações fluviométricas, contando apenas com uma única estação pluviométrica no município de Alhandra.

#### **4.2.7.2. Recursos Hídricos Subterrâneos**

##### **4.2.7.2.1. Inventário dos Pontos D'água**

De acordo com CPRM (2005), no município de Alhandra foram identificados 39 pontos d'água, sendo 01 indefinido, 05 poços escavados e 33 poços tubulares, conforme mostra a Figura 4.13. A Figura mostra que a maioria dos pontos d'água subterrânea se concentra no setor centro-sul do município, inclusive os que se encontram em operação.

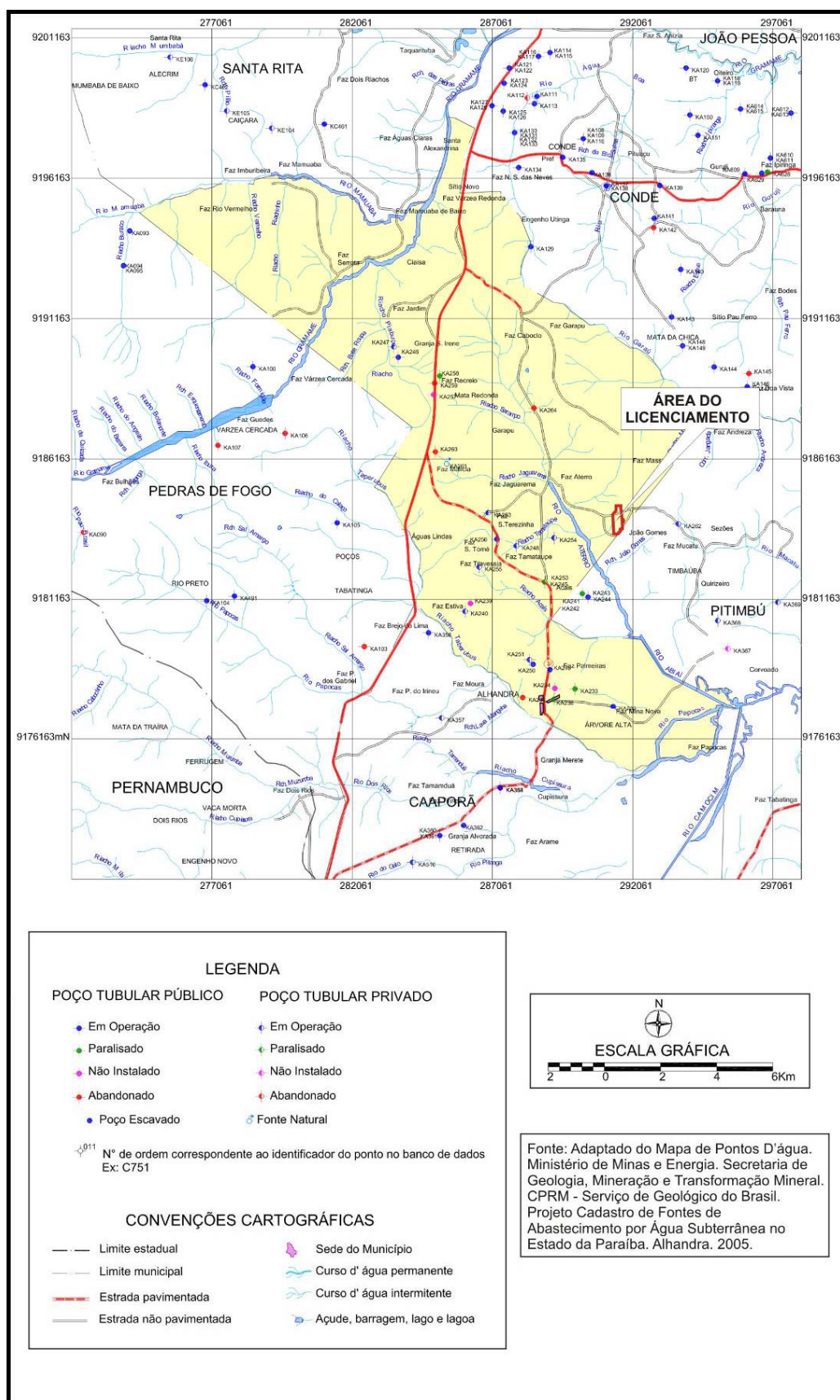
Analisando o Mapa de Pontos D'água apresentado na Figura 4.13, se pode observar que muitos dos poços cadastrados localizam-se em zonas consideradas como divisores d'água, ou seja, nos pequenos morros. Por outro lado, alguns poços referem-se às nascentes de pequenos riachos.

##### **4.2.7.2.2. Caracterização dos Aquíferos**

O município de Alhandra encontra-se inserido na faixa do domínio hidrogeológico Paraíba-Pernambuco. De acordo com as características hidro-estratigráficas e hidrostáticas, os aquíferos da bacia costeira Paraíba-Pernambuco, de uma maneira geral, podem ser reunidos em dois sub-sistemas distintos: a) o subsistema livre, contido predominantemente no Grupo Barreiras e, eventualmente, nos sedimentos inconsolidados do Quaternário que se lhe sobrepõem e, mais restritamente, nos calcários sotopostos da Formação Gramame, podendo englobar, ainda, embora que localmente, os arenitos calcíferos da Formação Beberibe superior; b) o sub-sistema confinado, o mais importante da bacia, contido nos arenitos quartzosos e/ou calcíferos da Formação Beberibe/Itamaracá, cujo nível confinado superior é variável, ora representado pelas margas da Formação Gramame, ora pelos níveis argilosos inferiores da Formação Guararapes do Grupo Barreiras, ora por lentes argilosas que ocorrem no topo da Formação Beberibe inferior/base da formação Itamaracá, tendo como nível impermeável inferior, invariavelmente, o substrato cristalino Pré-Cambriano.

**Figura 4.13 – Mapa de Pontos D'água (CPRM, 2005)**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB





O domínio regional representado pelos sedimentos do Grupo Barreiras caracteriza-se por uma expressiva variação faciológica, com intercalações de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos variáveis de acordo com este contexto. Essas variações induzem potencialidades diferenciadas quanto à produtividade de água subterrânea e conferem ao domínio da Formação Barreiras características de um aquífero, ou seja, uma formação geológica que possui baixa permeabilidade e transmite água lentamente, não tendo muita expressividade como aquífero. Apesar disso, em determinadas áreas, sua exploração é bastante desenvolvida.

Os poços estudados no aquífero Barreiras/Beberibe Superior apresentam valores do coeficiente de transmissividade variando desde o mínimo de 5,18 m<sup>2</sup>/dia (ou 6,0x10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>/s) ao máximo de 523,58 m<sup>2</sup>/dia (ou 6,06x10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s), com média (não significativa) de 155,52 m<sup>2</sup>/dia (ou 1,8x10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s). A condutividade hidráulica, avaliada em apenas três ensaios, variou entre 0,86 m/dia a 21,51 m/dia. Os poços apresentavam uma variação de profundidade de 92,0 a 235,0 m.

O sistema aluvial está contido nos depósitos de natureza fluvial, atuais e sub-atuais, que atapetam leitos e, às vezes, margens dos rios e riachos das bacias hidrográficas. São sedimentos detríticos, de granulometria variada, incoerentes, heterogêneos, extremamente porosos e francamente permeáveis, constituindo um sistema aquífero do tipo livre, limitado, na base e lateralmente, por rochas cristalinas, relativamente, impermeáveis. As espessuras totais atingem 13,00 m ou mais, as saturadas, 6,0 a 8,0 m ou mais e as dimensões superficiais variam de 100 até 2000 m de largura com o comprimento se estendendo por toda a extensão dos cursos da rede de drenagem, raramente sendo interrompido por afloramentos do substrato cristalino impermeável. Nas demais bacias, as dimensões do sistema são menores.

#### 4.2.7.2.3. Caracterização das Áreas de Recargas e, Circulação e Descarga

Os tabuleiros desempenham o papel de divisores de água subterrânea, constituindo áreas preferenciais de recarga do sistema aquífero.

As taxas de infiltração efetiva têm estimativas bastante ponderáveis, desde 10% até 30%, ou mais, das precipitações médias anuais, à escala de sistema, conforme cálculos contidos na p.5-7 do Relatório SUDENE/CONESP-OESA (1975).

O sistema Beberibe soma a sua contribuição de aquífero semiconfinado ou confinado ao do sub-sistema livre que tem a unidade Barreiras com a participação mais significativa. Isto, devido ao fato de que este aquífero é interceptado pelos vales nele esculpidos, sendo o próprio curso do rio um afloramento de água subterrânea.

A grande parcela da recarga é feita pelos rios quando, em regime de cheias, adquirem condições piezométricas elevadas, capaz de favorecer a infiltração de parcela considerável de suas águas. A circulação é, igualmente, influenciada pelas relações entre os dois sistemas: o aquífero aluvial e o hidrológico. As parcelas do fluxo subterrâneo que saem na rede hidrográfica, e do fluxo subterrâneo direto ao mar, quando existe, constituem as descargas naturais do sistema.

Segundo os estudos do potencial hidrogeológico da vertente costeira do estado da Paraíba (BRASIL, Ministério da Integração), no município de Alhandra o fluxo hídrico se dá em 03 (três) direções preferenciais: a) de leste para oeste; b) de oeste para leste; e c) de sul para norte. A área do empreendimento está contida no setor em que os mananciais subterrâneos convergem de leste para oeste. O nível potenciométrico deste setor é bastante elevado. Ainda segundo o mesmo estudo, a espessura saturada do subsistema aquífero Beberibe-Barreiras no Bloco João Pessoa – Pitimbu varia desde 200 a 400 m, com uma média em torno dos 300 m. Considerando a área saturada de 590 km<sup>2</sup>, o volume saturado do aquífero nesse bloco é da ordem de 177.109 m<sup>3</sup>.

Esta recarga é de, aproximadamente, 680 x 106 m<sup>3</sup>/ano, praticamente iguais às saídas (após todas as trocas verificadas entre os aquíferos que compõem o Sistema) naturais aos rios (vazão de base) e ao oceano Atlântico (vazão do escoamento natural subterrâneo) que, juntos somam os 662,48 a 678,48 x 106 m<sup>3</sup>/ano. Esta entrada ou saída ou, ainda, potencial ou, finalmente, reserva reguladora do sistema foi admitida, por razões de segurança, igual a 650 x 106 m<sup>3</sup>/ano, da qual uma parcela (40%) é reservada para atendimento da reserva ou demanda ecológica anual.

#### 4.2.7.2.4. Relação das Águas Subterrâneas com as Superficiais e com os Outros Aquíferos

Alguns exultórios das águas subterrâneas são responsáveis pela formação de cursos d'água superficiais, contudo, conforme os estudos de BRASIL - Ministério da Integração verifica-se uma contribuição inversa, já que grande parcela da recarga do aquíferos é feita a partir dos próprios rios.

Os aquíferos estão hidraulicamente interrelacionados, a exceção do subsistema confinado a semi-confinado correlativo à Formação Gramame, o qual apresenta um fluxo em função do fraturamento.

#### 4.2.7.2.5. Avaliação da Permeabilidade da Zona Não Saturada

A taxa de infiltração nas bacias que compõem a área de influência indireta apresentam valores médios entre 10 e 15%.



#### 4.2.7.2.6. Caracterização Física e Química das Águas Subterrâneas

Não há maiores restrições qualitativas nas águas de todo o sistema, qualquer que seja o uso, já que o resíduo seco é sempre inferior aos 500 mg/L e, em média, 250 mg/L. Apenas na orla marítima, onde o aquífero captado é o Beberibe/Itamaracá calcífero, o sub-sistema inferior oferece restrições em razão da alta dureza de suas águas, odor e sabor acres e um teor de ferro além do recomendado.

Segundo o cadastro dos recursos hídricos subterrâneos efetuado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, as águas subterrâneas no município de Alhandra são de boa qualidade, doce.

Conforme a Portaria FUNASA N°. 1.469, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, o valor máximo permitido para os sólidos dissolvidos (STD) é 1000 mg/L. Foram coletadas e analisadas amostras de 26 pontos d' água. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 70,85 e 547,30 mg/L, com valor médio de 241,80 mg/L.

#### 4.2.7.2.7. Mapa dos Elementos Hidrogeológicos

A Figura 4.14. apresenta os elementos hidrogeológicos da Área de Influência Indireta destacando-se os domínios hidrogeológicos e a curva potenciométrica.

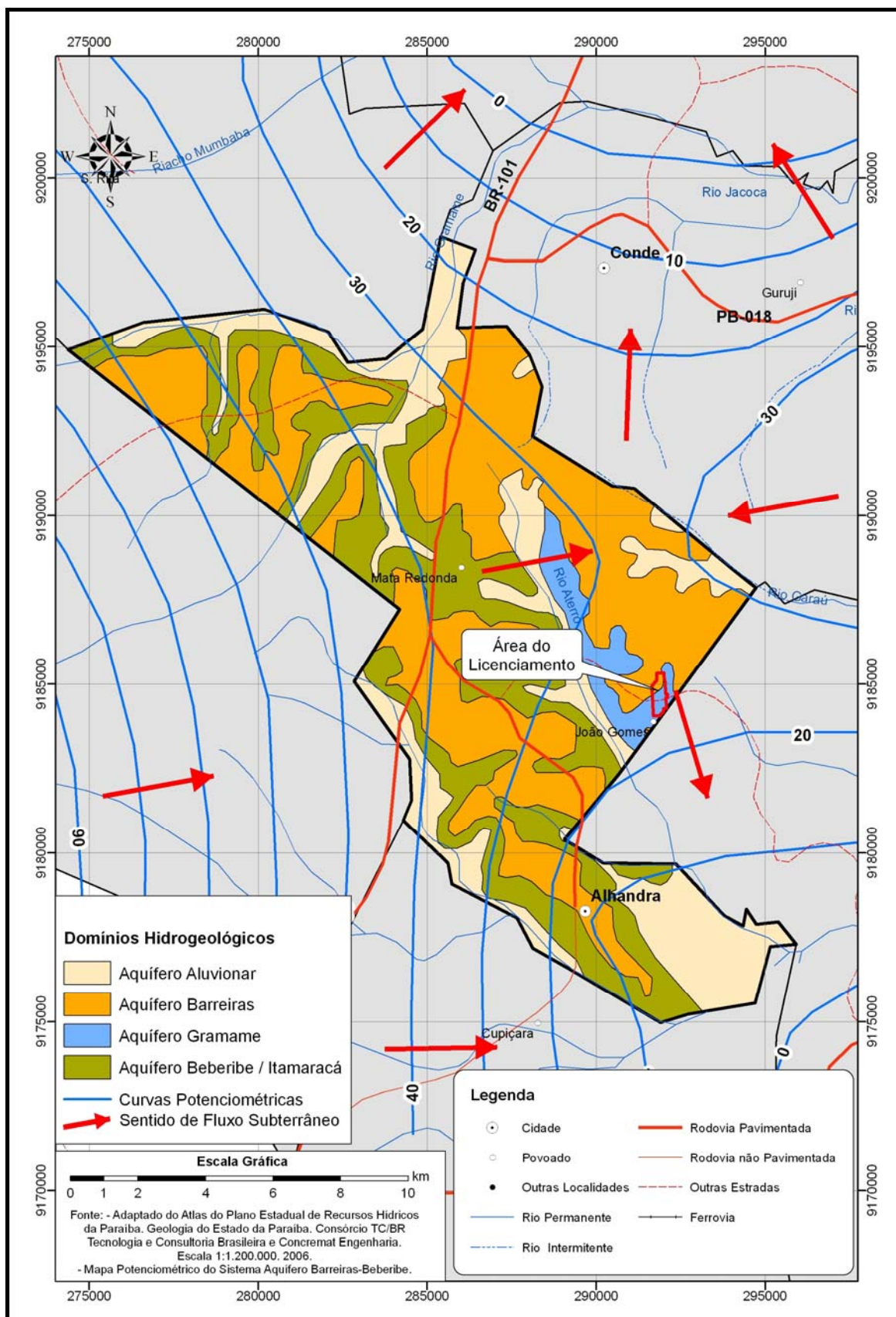
#### 4.2.7.2.8. Avaliação dos Impactos Futuros

A considerar-se a demanda de água para a implantação do empreendimento, de cerca de 25 m<sup>3</sup>/dia na fase inicial atingindo no pico da obra 115 m<sup>3</sup>/dia e durante a operação de 45 m<sup>3</sup>/h. Em estudos realizados na AI, especificamente na região de Mata Redonda em um poço com profundidade de 100 m, no aquífero Barreiras/Beberibe, a vazão do poço foi de 49,50 m<sup>3</sup>/h, o que mostra que a disponibilidade hídrica subterrânea é um pouco maior do que a demanda estimada.

O sistema hidrogeológico poderá sofrer impactos, tanto a jusante quanto a montante do ponto de interferência. O impacto mais prognosticável é o rebaixamento do nível estático do aquífero na região devido a sobrepressão na captação. Em razão deste impacto, poder-se-á ter variação nos fluxos hídricos subterrâneos e dos rios tendo em vista que poderá haver maior infiltração em detrimento ao escoamento superficial.

**Figura 4.14 – Mapa dos Elementos Hidrogeológicos**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Contudo, a magnitude dos impactos somente poderá ser aferida a partir do monitoramento das águas subterrâneas, locais e regionais. O monitoramento dos aquíferos é de fundamental importância para as seguintes finalidades:

- a) acompanhar o rebaixamento dos níveis com a continua exploração, evitando que se alcance níveis de superexploração com riscos de exaustão, deterioração da qualidade da água e problemas de subsidência de terreno.
- b) acompanhar a qualidade da água a fim de detectar a tempo, possíveis contaminações, quer por salinização, quer por infiltração de substâncias tóxicas a partir da superfície do terreno;
- c) obter dados para estudos futuros quanto a evolução dos níveis e da degradação da qualidade.

#### **4.2.7.3. Recursos Hídricos na Área de Influência Direta**

Na área do empreendimento constam três nascentes e dois riachos. Duas nascentes situadas no setor leste drenam para riachos situados próximos das mesmas. Apenas o curso d'água associado a nascente localizada no setor centro-leste tem escoamento dentro da poligonal do terreno estudado.

As Fotos 4.5 e 4.6 apresentam o riacho que corre margeando o limite leste e a nascente encontrada no centro da mata, no setor noroeste. Observar na Foto 4.5 a presença da vegetação, fato que impossibilitou a determinação da vazão do riacho. Na nascente não existia fluxo hídrico em razão do confinamento da mesma por obra de alvenaria.



**Foto 4.5** – *Vista do riacho que corre no setor leste..*

Foto: Geoconsult, janeiro de 2012.



**Foto 4.6** – Vista da nascente, em cacimba, localizada no setor noroeste.

Foto: Geoconsult, janeiro de 2012.

Na área do empreendimento o aquífero de maior importância pelo seu potencial e pela proteção à contaminação, é a Formação Beberibe, que possui capacidade suficiente para suprir o abastecimento local com água de boa qualidade para o consumo humano, e que se encontra dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos tanto pela associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT como pela Organização Mundial de Saúde - OMS.

Quanto a qualidade físico-química e microbológicas das águas superficiais e subterrâneas encontradas na AID, foram colhidas duas amostras de água uma superficial e outra subterrânea. As amostras foram colhidas no riacho que recorta o setor leste (9184068 N / 0292365 E) e na nascente encontrada no setor noroeste (9184658 N / 0291640 E). A Figura 4.15 apresenta a localização dos pontos de coleta de água.

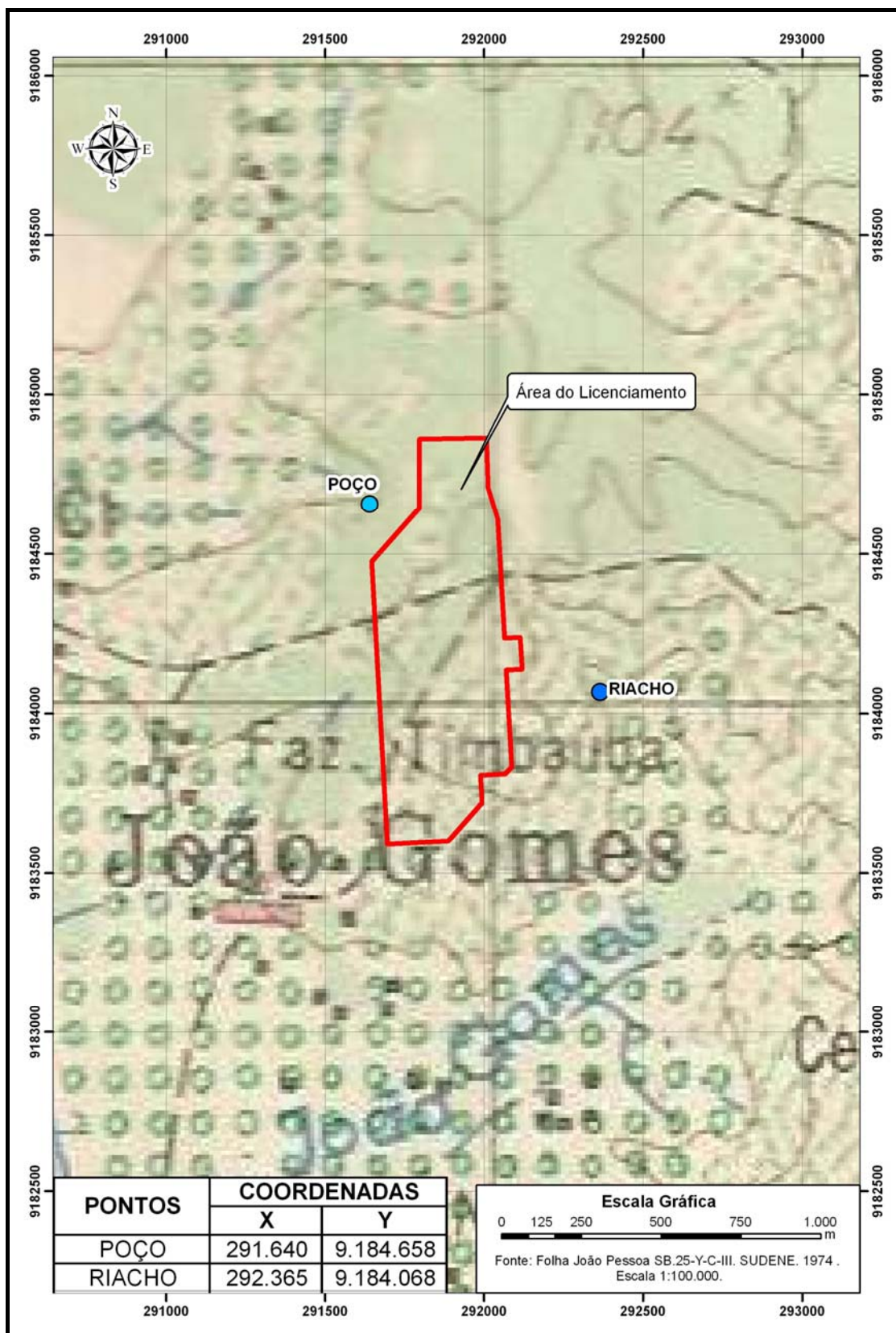
As amostras colhidas foram enviadas ao Laboratório Aquanalous, localizado em Natal - RN, tendo sido analisados os parâmetros físico-químicos e microbológicos comparando os resultados com os valores permitidos segundo a Portaria N°. 518 – SVS/MS, de 25 de março de 2004 que estabelece padrões da qualidade da água para consumo humano. A responsável técnica pelas análises das amostras foi Bióloga Dilma Bezerra Fernandes de Oliveira (CRBio-5 N°. 11.157).

Foi feito uma correlação dos resultados apresentados frente aos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA N°. 357/2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.



**Figura 4.15 – Localização dos Pontos de Coleta de Água**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Geoconsult

Sob o ponto de vista físico-químico, as amostras apresentam resultados satisfatórios estando de acordo com os padrões físico-químicos de potabilidade. Com referência a qualidade microbiológica somente a amostra do riacho apresenta valores de inconformidade para os parâmetros estabelecidos tanto pela Resolução CONAMA N°. 357/05 quanto pela Portaria Portaria N°. 518 – SVS/MS.

Os resultados das amostras apresentam valores correlacionados para vários parâmetros, comprovando que têm uma origem comum, o mesmo lençol freático na Formação Gramame. São porém diferenciados os valores relativos de pH, Nascente – 5,46 e riacho 6,59, ambos ácidos, presença de sólidos suspensos 8 (oito) vezes maior no poço apesar de visualmente apresentar com água cristalina, alcalinidade bicarbonato muito elevada na amostra do riacho enquanto que em relação a quantidade de bicarbonato a amostra do poço apresenta valor mais alto.

O Quadro 4.3 faz uma análise comparativa entre os resultados das amostras de água. As Figuras 4.16 e 4.17 apresentam os resultados na análise laboratorial.

#### Quadro 4.3 - Comparativo entre os Resultados das Amostras de Água

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Parâmetros	V.M.P. (Portaria MS N°. 518/2004)	Poço (nascente)	Riachão (riacho)
pH	6,50 a 9,50	5,46	6,59
Sólidos suspensos, mg/l	N. D.*	8,00	1,00
Sólidos totais, mg/l	N. D.*	48,00	41,00
Alcalinidade total, mg/l CaCO <sub>3</sub>	N. D.*	6,00	40,00
Alcalinidade bicarbonato, mg/l CaCO <sub>3</sub>	N. D.*	6,00	40,00
Sódio, mg/l Na <sup>+</sup>	200,00	20,78	17,56
Bicarbonato, mg/l HCO <sub>3</sub>	N. D.*	7,32	4,88
Sulfato, mg/l SO <sub>4</sub>	250,00	2,25	3,58
Cloreto, mg/l Cl <sup>-</sup>	250,00	44,00	40,00


Fonte: baseado nos laudos de análise. (\*) N.D – Limite não definido pela legislação em vigor.

De acordo com o Diagrama de Piper, as águas amostradas classificam-se como bicarbonatadas.

No Volume III – Anexos é apresentado o Mapa dos Recursos Hídricos da área de influência direta do estudo ambiental.

**Figura 4.16 – Resultado da Análise da Amostra de Água da Nascente (Poço)**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB




ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CERTIFICADO Nº 202/2012			
DADOS DO CLIENTE			
Solicitante: Geoconsult - RN		Município: Alhandra - PB	
DADOS DA AMOSTRA			
Origem: Poço	Data de entrada: 10/02/2012	Coleta: Aquanalous Laboratório	
<b>RESULTADOS ENCONTRADOS</b>			
PARÂMETROS	Limite de Detecção	V.M.P. <sup>(1)</sup>	Poço
<b>FÍSICO-QUÍMICA</b>			
Cor Aparente, uH <sup>(2)</sup>	15,00	15,00	0,00
Turbidez, UT <sup>(3)</sup>	5,00	5,00	0,00
pH	-	6,50 a 9,50	5,46
Sólidos suspensos, mg/l	-	N.D	8,00
Sólidos totais dissolvidos, mg/l	-	1.000,00	40,00
Sólidos totais, mg/l	-	N.D	48,00
Condutividade elétrica. Us/cm a 25°C	-	N.D	52,70
Alcalinidade total, mg/L CaCO <sub>3</sub>	1,00	N.D	6,00
Alcalinidade a hidróxido, mg/l	1,00	N.D	0,00
Alcalinidade Carbonato, mg/l CaCO <sub>3</sub>	1,00	N.D	0,00
Alcalinidade bicarbonato, mg/l CaCO <sub>3</sub>	1,00	N.D	6,00
Dureza total, mg/l	1,00	500,00	20,00
Amônia, mg/l NH <sub>3</sub>	0,24	1,50	0,45
Nitrito, mg/l de N	0,02	1,00	0,00
Nitrato, mg/l de N	0,24	10,00	1,93
Cálcio, mg/L de Ca <sup>+</sup>	0,40	N.D	6,52
Magnésio, mg/l de Mg	0,24	N.D	0,96
Sódio, mg/L Na <sup>+</sup>	1,00	200,00	20,78
Potássio, mg/l K <sup>+</sup>	1,00	N.D	6,20
Ferro, mg/l Fe <sup>++</sup>	0,04	0,30	0,07
Carbonato, mg/l CO <sub>3</sub>	1,00	N.D	0,00
Bicarbonato, mg/l HCO <sub>3</sub>	1,00	N.D	7,32
Sulfato, mg/l SO <sub>4</sub>	0,94	250,00	2,25
Cloreto, mg/l Cl <sup>-</sup>	0,49	250,00	44,00
<b>MICROBIOLÓGICO</b>			
Coliformes Termotolerantes, NMP/100mL	-	AUSENTE	Ausente
Coliformes Totais, NMP 100mL	-	AUSENTE	Ausente

(1) Valores máximos permitidos, conforme portaria nº518 de 25/03/2004  
 (2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L)      (3) Unidade de Turbidez      N.D – Limite não definido pela legislação em vigor  
**LAUDO TÉCNICO:** A amostra analisada encontra-se satisfatória para consumo humano.

**CNPJ: 09.604.264/0001-29**

Av. Ayrton Senna, 357 | Mandacaru Mall | Sala 23 | CEP: 59080-100 | Capim Macio | Natal/ RN

Fone: 84 3217.8386    aquanalous@hotmail.com




Dirla Bezerra Fernandes de Oliveira  
 CRBio-5 Nº 11 157  
 Respª Técnica



**Figura 4.17 – Resultado da Análise da Amostra de Água do Riacho (Riachão)**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB




ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CERTIFICADO N°203/2012			
DADOS DO CLIENTE			
Solicitante: Geoconsult - RN		Município: Alhandra - PB	
DADOS DA AMOSTRA			
Origem: Riachão	Data de entrada: 10/02/2012	Coleta: Aqualous Laboratório	

**RESULTADOS ENCONTRADOS**

PARÂMETROS	Limite de Detecção	V.M.P <sup>(1)</sup>	Riachão
<b>FÍSICO-QUÍMICA</b>			
Cor Aparente, uH <sup>(2)</sup>	15,00	15,00	0,00
Turbidez, UT <sup>(3)</sup>	5,00	5,00	0,00
pH	-	6,50 a 9,50	6,59
Sólidos suspensos, mg/l	-	N.D	1,00
Sólidos totais dissolvidos, mg/l	-	1.000,00	40,00
Sólidos totais, mg/l	-	N.D	41,00
Condutividade elétrica. Us/cm a 25°C	-	N.D	52,10
Alcalinidade total, mg/L CaCO <sub>3</sub>	1,00	N.D	40,00
Alcalinidade a hidróxido, mg/l	1,00	N.D	0,00
Alcalinidade Carbonato, mg/l CaCO <sub>3</sub>	1,00	N.D	0,00
Alcalinidade bicarbonato, mg/l CaCO <sub>3</sub>	1,00	N.D	40,00
Dureza total, mg/l	1,00	500,00	20,00
Amônia, mg/l NH <sub>3</sub>	0,24	1,50	0,56
Nitrito, mg/l de N	0,02	1,00	0,004
Nitrato, mg/l de N	0,24	10,00	1,94
Cálcio, mg/L de Ca <sup>+</sup>	0,40	N.D	6,52
Magnésio, mg/l de Mg	0,24	N.D	0,96
Sódio, mg/L Na <sup>+</sup>	1,00	200,00	17,56
Potássio, mg/l K <sup>+</sup>	1,00	N.D	6,12
Ferro, mg/l Fe <sup>++</sup>	0,04	0,30	0,00
Carbonato, mg/l CO <sub>3</sub>	1,00	N.D	0,00
Bicarbonato, mg/l HCO <sub>3</sub>	1,00	N.D	4,88
Sulfato, mg/l SO <sub>4</sub>	0,94	250,00	3,58
Cloreto, mg/l Cl <sup>-</sup>	0,49	250,00	40,00
<b>MICROBIOLÓGICO</b>			
Coliformes Termotolerantes, NMP/100mL	-	AUSENTE	Ausente
Coliformes Totais, NMP 100mL	-	AUSENTE	Presente

(1) Valores máximos permitidos, conforme portaria n°518 de 25/03/2004  
 (2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L)      (3) Unidade de Turbidez      N.D – Limite não definido pela legislação em vigor  
**LAUDO TÉCNICO:** A amostra analisada encontra-se insatisfatória para consumo humano.



**CNPJ: 09.604.264/0001-29**

Av. Ayrton Senna, 357 | Mandacaru Mall | Sala 23 | CEP: 59080-100 | Capim Macio | Natal/ RN

Fone: 84 3217.8386    aqualous@hotmail.com

Dirla Bezerra Fernandes de Oliveira  
 CRBio-5 N° 11 157  
 Respª Técnica

## **4.2.8. Qualidade do Ar**

### **4.2.8.1. Emissões Atmosféricas**

As fontes de emissões passíveis de causar alterações da qualidade do ar nas fases de implantação, operação e fechamento da fábrica são:

Fase de Implantação	Fase de Operação	Fase de Fechamento
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ veículos a combustão , circulação e emissões;</li><li>▪ pinturas;</li><li>▪ soldas;</li><li>▪ betoneiras a diesel;</li><li>▪ terraplenagem;</li><li>▪ escavações;</li><li>▪ disposição de material arenoso ou granulado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ veículos a combustão;</li><li>▪ deposição dos insumos (calcário e areia);</li><li>▪ britagem e pré-homogeneização;</li><li>▪ moagem da farinha;</li><li>▪ alimentação do forno;</li><li>▪ piro-processamento do forno;</li><li>▪ transporte do clínquer;</li><li>▪ chaminé do moinho de cimento I;</li><li>▪ chaminé do moinho de cimento II;</li><li>▪ transport silo-multicâmara;</li><li>▪ Ensacadeiras; e,</li><li>▪ moinho de coque.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ veículos a combustão;</li><li>▪ demolições.</li></ul>

### **4.2.8.2. Sistemas e/ou Procedimentos de Controle**

#### **- Fase de Implantação**

Durante a fase de implantação, as fontes de emissões serão pontuais e apresentarão variações do tempo de duração. A emissão mais comum, e possivelmente com maior tempo de duração, de modo descontínuo, será aquela proveniente da combustão dos veículos e de equipamentos movidos a partir da queima de combustíveis fósseis, tais como carros, caminhões, tratores, betoneiras, guindastes, etc.

Estas emissões terão intensidades variadas ao longo do tempo de implantação do empreendimento.

Deve-se ser ressaltado que tais emissões poderão se dissipar rapidamente no meio em razão do fluxo eólico, contudo, medidas de controle como a fiscalização das emissões veiculares, a realização das manutenções periódicas dos veículos e equipamentos são ações a serem adotadas para o controle das referidas emissões.

As pinturas e soldas são ações que acontecerão na fase final de implantação da indústria cimenteira. Recomenda-se que sejam utilizados equipamentos e insumos que apresentam baixo índice de poluição atmosférica.

A terraplenagem e as escavações são atividades nas quais se tem uma carga considerável de emissões atmosféricas, principalmente de material particulado. Para diminuir estas emissões, recomenda-se que o material arenoso seja umectado antes de ser revolvido. A deposição de materiais arenosos e granulados utilizados na construção civil também podem gerar emissões atmosféricas. Para controlar tais emissões, haverá a fiscalização da disposição destes materiais, sempre com os veículos transportadores estando recobertos e a operação de descarregamento sendo realizada de forma a gerar-se o menor grau de emissões.

#### - Fase de Operação

Durante a etapa de operação, as emissões se concentrarão no processo produtivo, nas etapas descritas anteriormente. Para o controle das emissões atmosféricas no processo industrial, serão instalados filtros de manga de Polyester, de Fiber Glass e de Polyester Antiestat..

Além da instalação dos equipamentos de filtragem, haverá o monitoramento do sistema e das emissões. No Volume III – Anexos é apresentada a planta do arranjo geral do empreendimento com a localização das áreas destinadas a instalação dos sistemas de controle.

As condições técnicas de desempenho e controle ambiental para os equipamentos que gerarão emissões atmosféricas foram apresentadas no Capítulo 2, item 2.3.11.1. , subitem 11, detalhadas na Tabela 2.2.

#### - Fase de Fechamento

Durante a fase de fechamento, as emissões atmosféricas provirão da combustão dos veículos e das demolições. Quanto aos veículos, as emissões serão controladas com a fiscalização das descargas dos veículos e equipamentos movidos a combustão, quanto as demolições, serão sempre feitas umectações para conter a poeira proveniente destas ações.

#### 4.2.8.3. Estudo de Modelagem

O Estudo de Dispersão Atmosférica foi elaborado pela empresa SECA Consultoria em Clima e Meio Ambiente Ltda., tendo como responsável técnico o Meteorologista Silvio de Oliveira, CREA-SP N°. 600948501.

O estudo visou demonstrar o impacto na qualidade do ar a partir das emissões de CO, HCT, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e o MP das chaminés do Moninho de Coque, da Torre de Pré-aquecimento, do Moinho de Cimento I e do Moinho de Cimento II da indústria **ELIZABETH CIMENTOS**. A cópia do relatório do Estudo de Dispersão Atmosférica é apresentada em anexo ao EIA-RIMA.

##### ▪ Metodologia

Foram feitas simulações das concentrações dos poluentes, no nível do solo, utilizando o modelo matemático de dispersão atmosférica AERMOD recomendado pela *Environmental Protection Agency* (USEPA) e pelos principais órgãos estaduais e federais de meio ambiente do País.

A base de dados necessária para realização da simulação com o modelo matemático foram os dados meteorológicos horários, a topografia regional mais os dados de emissões dos poluentes NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, THC e do MP. As máximas concentrações dos poluentes obtidas dos resultados da modelagem foram comparadas com os padrões primários de qualidade do ar definidos na Resolução CONAMA N°. 03, de 28 de junho de 1990.

No município de Alhandra não existe estação meteorológica automática com dados horários disponíveis para compor o arquivo de dados meteorológicos para o modelo de dispersão atmosférica AERMOD. Em face disso recorreu-se aos dados produzidos pelo modelo *Mesoscale Meteorological 5*, MM5, e disponibilizados para todo globo via satélite e validados pela Agência de Proteção Ambiental Americana (*Environmental Protection Agency*, USEPA).

Os dados foram concebidos para o ano de 2010, correspondente a 8760 horas de dados dos parâmetros direção e velocidade do vento, temperatura média, umidade relativa, radiação solar e pressão atmosférica mais 30 parâmetros micrometeorológicos da camada limite planetária. Os dados gerados foram processados pelo pré-processador meteorológico AERMET para produzir os arquivos ALHANDRA.SFC e o ALHANDRA.PFL, formatados para serem utilizados no modelo matemático de dispersão AERMOD. O vento foi analisado usando-se 16 direções, destacando-se entre estas pela as ESSE, SE e SSE, as quais apresentam percentuais de frequência de 11,964, 14,635 e 12,089, respectivamente, conforme é visto no Quadro 4.4.

#### ▪ Emissões Atmosféricas

Os poluentes, material particulado (MP), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), Hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), e exaustão, são emitidos pelas chaminés do Moinho de Cimento I, O moinho de Cimento II, e o Moinho de Coque. Os dados de emissões e exaustão são teóricos estimados para cada unidade operacional da planta e foram fornecidos pela **ELIZABETH CIMENTOS LTDA.** conforme resumo no Quadro 4.5. A partir dos dados do Quadro obteve-se as taxas de emissões estimados para modelagem de dispersão atmosférica para cada chaminé, conforme apresentado no Quadro 4.6 com as respectivas coordenadas em UTM.

#### ▪ Grade Topográfica e Área de Domínio

A modelagem foi elaborada sobre uma grade tomando como origem o centro geométrico da Empresa. A área de domínio foi de 900 km<sup>2</sup> (30 km x 30 km), com quadrículas de espaçamentos de 1000m em 1000m, correspondente a 961 pontos receptores, onde o modelo calcula as concentrações de poluentes sobre cada uma delas. A grade possui um raio de 15 km a partir da base das chaminés. A disposição do reticulado da grade, das curvas de níveis do relevo e a localização da **ELIZABETH CIMENTOS**, ver Figura 4.18.

#### ▪ Receptor Discreto

Na área de domínio da Fábrica definida pela grade apresentada, selecionou-se dois receptores discretos vulneráveis às emissões de poluentes das chaminés, para que o modelo calcule as máximas concentrações sobre cada um deles, que são os municípios de Alhandra e Pitimbu, por serem os que apresentam maior densidade populacional da região.

#### ▪ Resultados e Discussões

As concentrações máximas dos poluentes de curto e longo prazo estão todas muito abaixo dos respectivos padrões primários e secundários definidos na Resolução CONAMA 3/90, ver Quadro 4.7.

A contribuição das concentrações do NO<sub>x</sub> de 2,73µg/m<sup>3</sup> das quatro chaminés da **ELIZABETH CIMENTOS** sobre o receptor Centro Urbano de Alhandra representa apenas 0,4% do padrão de qualidade do ar do NO<sub>2</sub> de 320µg/m<sup>3</sup>;

Os resultados da modelagem de dispersão atmosférica mostram que não há impactos negativos sobre a comunidade residente e nem qualquer possibilidade de violação dos respectivos padrões de qualidade do ar dos poluentes estudados sobre a grade de domínio da **ELIZABETH CIMENTOS**.

**Quadro 4.4 – Frequência Relativa (%), Combinada entre a Direção e Faixas de Velocidades Médias do Vento da Região de Alhandra, Referente ao Período de 2010**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Direção \ Velocidade	0,5– 1,4		2,1– 3,6		3,6 –5,7		5,7 – 8,8		8,8-11,1		≥ 11,1(m/s)		Total	
	(%)	Abs	(%)	Abs	(%)	Abs	(%)	(%)	Abs	(%)	Abs	(%)	Abs	(%)
<b>N</b>	0,005	45	0,320	28	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,833	73
<b>NNE</b>	0,008	67	0,822	72	0,069	6	0,000	0	0,000	0	0,000	0	1,655	145
<b>NE</b>	0,010	85	2,329	204	0,788	69	0,091	8	0,000	0	0,000	0	4,178	366
<b>ENE</b>	0,015	135	3,950	346	3,779	331	0,046	4	0,000	0	0,000	0	9,315	816
<b>E</b>	0,014	124	4,874	427	3,539	310	0,114	10	0,000	0	0,000	0	9,943	871
<b>ESE</b>	0,012	105	6,632	581	3,916	343	0,217	19	0,000	0	0,000	0	11,964	1048
<b>SE</b>	0,012	106	7,352	644	5,297	464	0,776	68	0,000	0	0,000	0	14,635	1282
<b>SSE</b>	0,010	90	6,598	578	3,219	282	1,244	109	0,000	0	0,000	0	12,089	1059
<b>S</b>	0,012	104	5,753	504	1,792	157	0,571	50	0,000	0	0,000	0	9,304	815
<b>SSW</b>	0,011	95	4,726	414	1,712	150	0,034	3	0,000	0	0,000	0	7,557	662
<b>SW</b>	0,012	102	3,676	322	1,495	131	0,000	0	0,000	0	0,000	0	6,336	555
<b>WSW</b>	0,012	105	2,728	239	0,491	43	0,000	0	0,000	0	0,000	0	4,418	387
<b>W</b>	0,013	114	1,176	103	0,057	5	0,000	0	0,000	0	0,000	0	2,534	222
<b>WNW</b>	0,008	67	0,308	27	0,011	1	0,000	0	0,000	0	0,000	0	1,085	95
<b>NW</b>	0,006	50	0,274	24	0,011	1	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,856	75
<b>NNW</b>	0,005	44	0,548	48	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	1,050	92
<b>Calmaria</b>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	2,249	197
<b>Total</b>	0,164	1438	52,06	4561	26,18	2293	3,094	271	0,000	0	0,000	0	100,00	8760

(%) = Frequência Relativa; (Abs) = Frequência absoluta.  
Fonte: SECA, 2012.

#### Quadro 4.5 – Dados de Emissão Estimados para as Chaminés da Indústria de Cimento

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Parâmetro	Unidade	Torre de Pré-aquecimento	Moinho Cimento I	Moinho Cimento II	Moinho de Coque
Concentração de SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	83,00	0,00	0,00	90,00
Concentração de THC	mg/Nm <sup>3</sup>	10,00	0,00	0,00	10,00
Concentração de PM	mg/Nm <sup>3</sup>	Máx. 20,00	Máx. 20,00	Máx. 20,00	Máx. 20,00
Concentração de CO	mg/Nm <sup>3</sup>	400,00	0,00	0,00	300,00
Concentração de NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	450,00	0,00	0,00	350,00
Vazão Volumétrica Normal	Nm <sup>3</sup> /h	330.000,00	39.400,00	39.400,00	24.600,00
Vazão Volumétrica real	m <sup>3</sup> /h	583.920,00	53.587,00	53.587,00	33.105,00
Altura das Chaminés	m	125	22	22	35
Diâmetro das chaminés	m	3,8	0,95	0,95	1,05
Velocidade de saída dos gases	m/s	14,3	21,0	21,0	10,62
Temperatura de saída dos gases	K	500,0	375,0	375,0	370,0

Fonte: SECA, 2012.

#### Quadro 4.6 – Parâmetros de Emissões e Exaustão das chaminés da Indústria

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

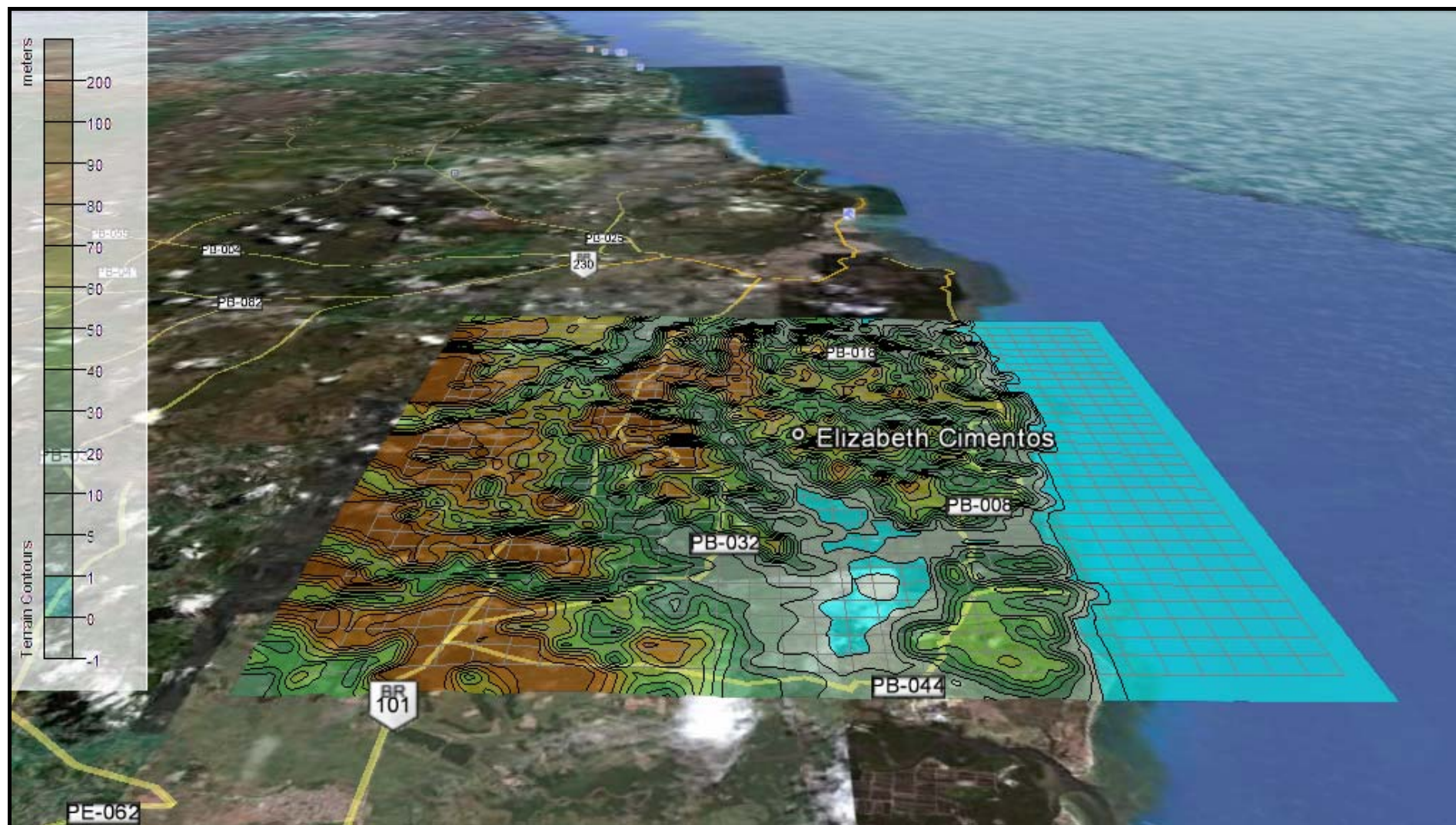
Chaminés	Coordenadas, UTM		Taxa de Emissão (g/s)					Parâmetros de Exaustão			
	X(m)	Y(m)	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	MP	HC	CO	H(m)	D(m)	V(m/s)	T(K)
Torre de Pré-Aquecimento	291792,14	9183905,51	41,3	7,6	1,8	0,9	36,7	125	3,80	3.80	500
Moinho de Cimento I	291807,65	9184285,45	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	22	0,95	0.95	375
Moinho de Cimento II	291799,36	9184258,21	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	22	0,95	0.95	375
Moinho de Coque	291840,35	9183923,35	2,4	0,6	0,1	3.10 <sup>-4</sup>	2,1	35	1,05	1.05	370

Fonte: SECA, 2012.



**Figura 4.18 - Grade de Área de Domínio e o Relevo em Curvas de Níveis**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: SECA, 2011 (Imagem Google Earth [www.kh.google.com](http://www.kh.google.com).)

## Quadro 4.7 – Concentrações Máximas de Poluentes

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Material Particulado (MP <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ])		Padrão CONAMA N° 3/90
Média de 24 horas	Ponto de localização	Média de 24 horas
0,6	A noroeste a 1 km de distância da Fábrica	150
Média anual	Ponto de localização	Média anual
0,2	A noroeste a 1 km de distância da Fábrica	150
Óxidos de Nitrogênio (NO <sub>x</sub> [µg/m <sup>3</sup> ])		Padrão CONAMA N° 3/90
Média de 1h	Ponto de localização	Média de 1h
31	A leste-noroeste e a 1,5 km de distância da Fábrica	320
Média anual	Ponto de localização	Média anual
1,8	A noroeste a 1 km de distância da Fábrica	100
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ])		Padrão CONAMA N° 3/90
Média de 24 horas	Ponto de localização	Média de 24 horas
1,3	A oeste e a 1 km de distância da Fábrica	365
Média anual	Ponto de localização	Média anual
0,6	A oeste e a 1 km de distância da Fábrica	80
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ])		Padrão CONAMA N° 3/90
Média de 24 horas	Ponto de localização	Média de 24 horas
1,3	A oeste e a 1 km de distância da Fábrica	365
Média anual	Ponto de localização	Média anual
0,6	A oeste e a 1 km de distância da Fábrica	80
Monóxido de Carbono (CO [µg/m <sup>3</sup> ])		Padrão CONAMA N° 3/90
Média de 1 hora	Ponto de localização	Média de 24 horas
27,3	A noroeste e a 1 km de distância da Fábrica	40.000
Média anual	Ponto de localização	Média anual
12	A nordeste e a 2 km de distância da Fábrica	10.000
Hidrocarbonetos Totais (HCT [µg/m <sup>3</sup> ])		Padrão CONAMA N° 3/90
Média de 1 hora	Ponto de localização	Média de 24 horas
0,29	A oeste e a 1 km de distância da Fábrica	160

Fontes dos poluentes: Integração das chaminés da Torre de Pré-aquecimento e do Moninho do Coque.

A seguir é feita a análise individualizada da dispersão de cada poluente de acordo com os resultados da modelagem.

### - Material Particulado - MP

Com relação à média anual a concentração máxima média anual foi de 0,2 µg/m<sup>3</sup>, a qual representa 0,4% do padrão anual de 50µg/m<sup>3</sup> para o PM10. O ponto de máxima ocorreu nas dependências da Empresa, a noroeste e a 1 km de distância. Os resultados mostraram que se trata de valores de baixíssimas magnitudes sem possibilidade de

causar alterações na qualidade do ar por partículas inaláveis na grade receptora do empreendimento.

A visualização da distribuição espacial das isoconcentrações do Material Particulado, das médias de 24h e anuais são apresentadas nos mapas das Figuras 4.19 e 4.20.

#### - Óxidos de Nitrogênio - $\text{NO}_x$

Verificou-se que a concentração máxima, média de 1h, foi de  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que representa 10% do padrão horário do  $\text{NO}_2$  de  $320,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . O ponto de máxima ocorreu a leste-noroeste e a 1,5 km de distância da Fábrica.

Com relação à média anual a concentração máxima foi de  $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a qual representa 1,8% do padrão anual de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do  $\text{NO}_2$ . O ponto de máxima foi encontrado a noroeste e a 1 km de distância da Fábrica. As Figuras 4.21 e 4.22 apresentam os mapas da distribuição espacial das isoconcentrações de  $\text{NO}_x$ , médias de 1h e anuais.

Os resultados mostraram que se trata de valores de baixa significância quando comparados com os respectivos padrões de qualidade do ar, onde não haverá possibilidade de causar alterações na qualidade do ar diagnóstico por  $\text{NO}_2$  na região de Alhandra.

#### - Dióxido de Enxofre – $\text{SO}_2$

Verificou-se através da simulação para o  $\text{SO}_2$  para as fontes integradas, Torre de Pré-aquecimento e o Moinho de Coque, operando simultaneamente que a concentração máxima, média de 24 horas foi de  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a qual representa 0,4% do padrão diário do  $\text{SO}_2$  de  $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . O ponto de máxima ocorreu a oeste e a 1 km de distância da Fábrica.

Com relação à média anual, a concentração máxima foi de  $0,36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a qual representa 0,45 % do padrão anual de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do  $\text{SO}_2$ . O ponto de máxima ocorreu a oeste e a 1 km de distância da Fábrica. As Figuras 4.23 e 4.24 apresentam os mapas da distribuição espacial das isoconcentrações de  $\text{SO}_2$ , das médias de 24h e anuais. Diante dos resultados, verificou-se que se tratam de valores de baixíssimas magnitudes sem possibilidade de causar alterações na qualidade do ar por  $\text{SO}_2$  na região de Alhandra.

#### - Monóxido de Carbono - CO

Os resultados da simulação para o CO para as fontes integradas Torre de Pré-aquecimento e o Moinho de Coque, operando simultaneamente apresentam uma concentração máxima, média de 1 hora, foi de  $27,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a qual representa 0,07% do padrão horário de CO de  $40.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . O ponto de máxima ocorreu a noroeste e a 1 km de distância da Fábrica.



Figura 4.19 – Mapa das Isoconcentrações de MP, Médias de 24 h  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA /PB

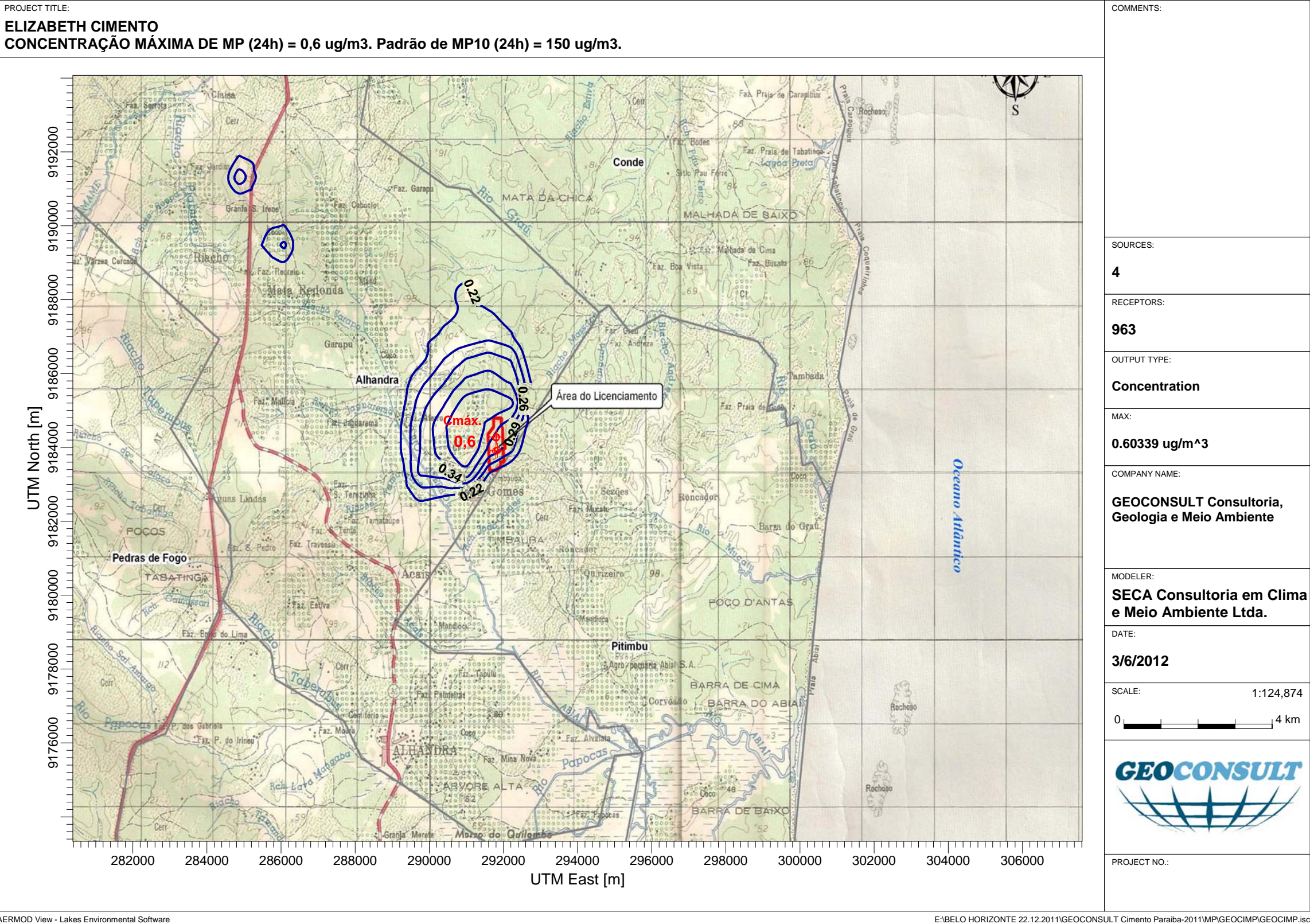








Figura 4.21 – Mapa das Isoconcentrações de NOx, Média de 1 hora  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

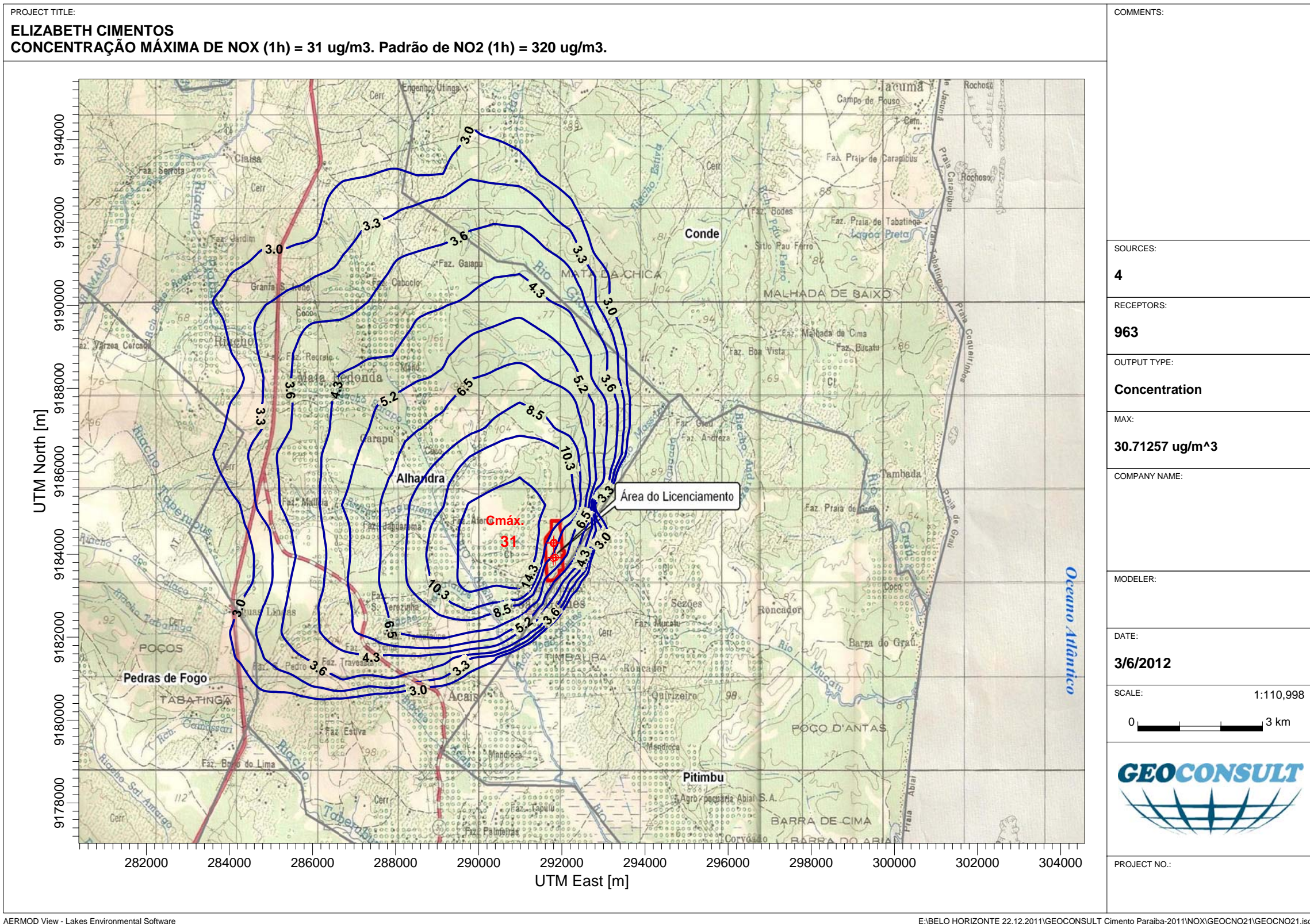




Figura 4.22 – Mapa das Isoconcentrações de NOx, Médias Anuais  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

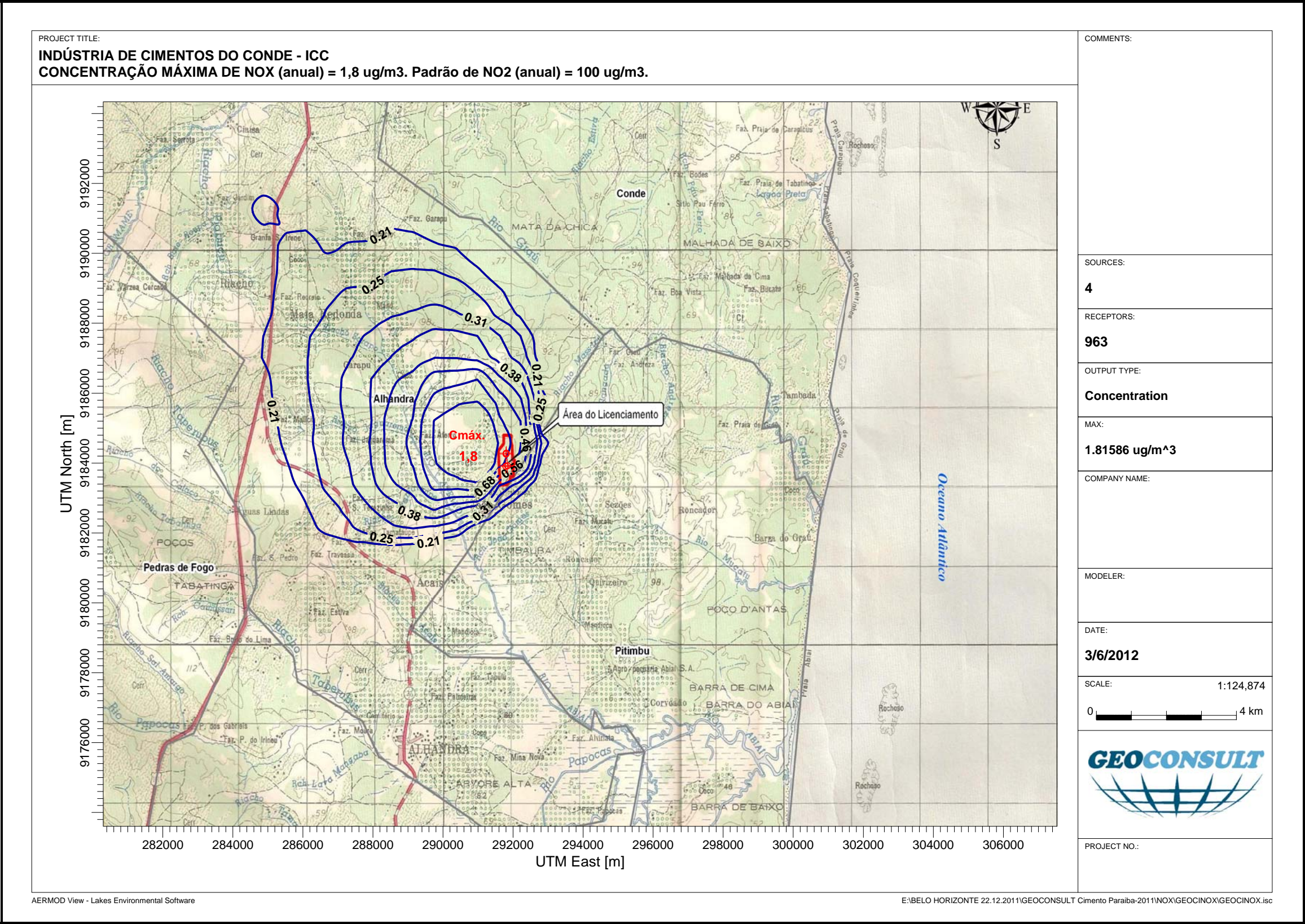




Figura 4.23 – Mapa das Isoconcentrações de SO<sub>2</sub>, Médias de 24 horas  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

PROJECT TITLE:

ELIZABETH CIMENTO  
CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DE SO<sub>2</sub> (24h) = 1,3 ug/m<sup>3</sup>. Padrão de SO<sub>2</sub> (24h) = 365 ug/m<sup>3</sup>

COMMENTS:

SOURCES:

4

RECEPTORS:

963

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

1.27386 ug/m<sup>3</sup>

COMPANY NAME:

GEOCONSULT Consultoria,  
Geologia e Meio Ambiente

MODELER:

SECA Consultoria em Clima  
e Meio Ambiente Ltda.

DATE:

3/6/2012

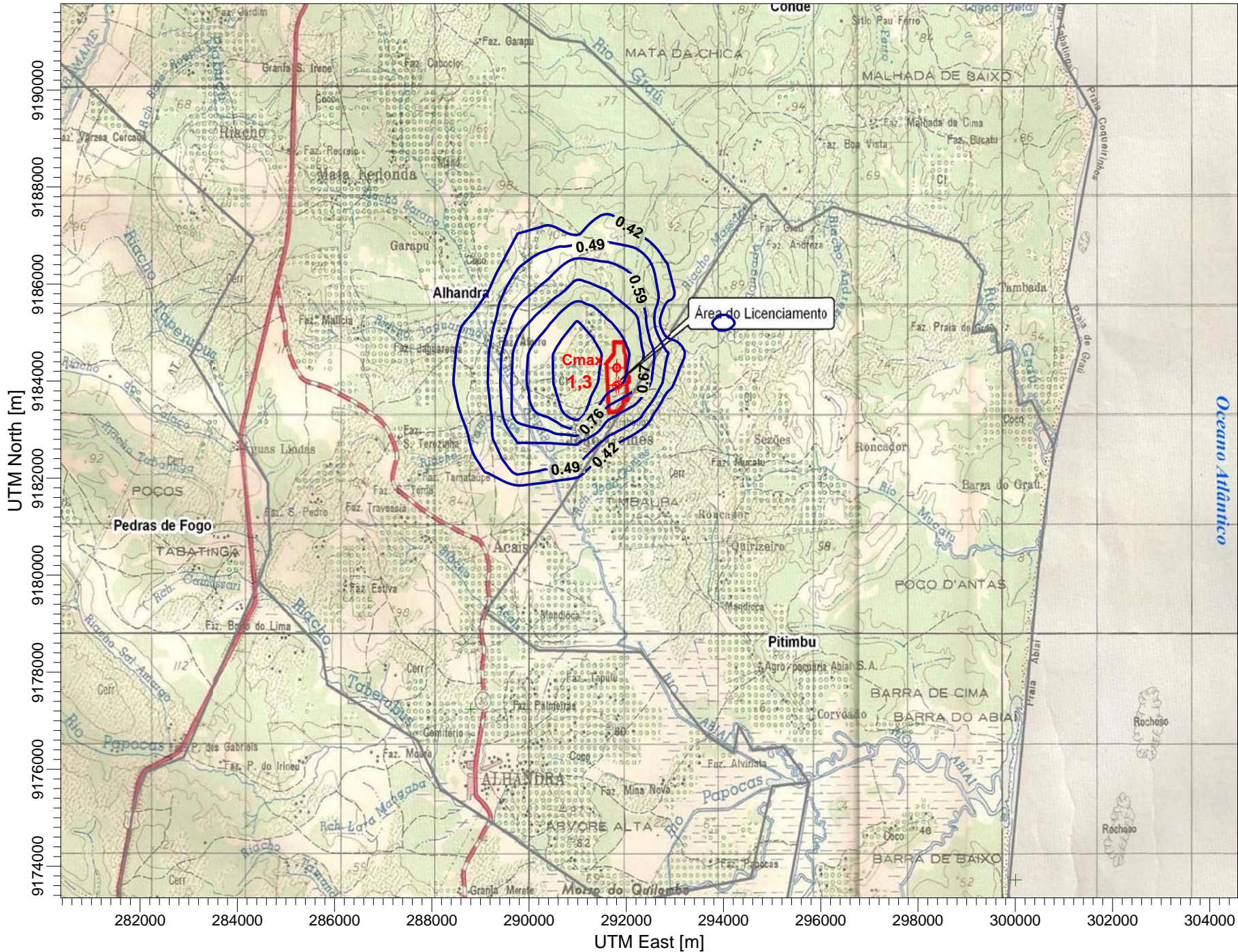
SCALE:

1:110,998

0 3 km



PROJECT NO.:

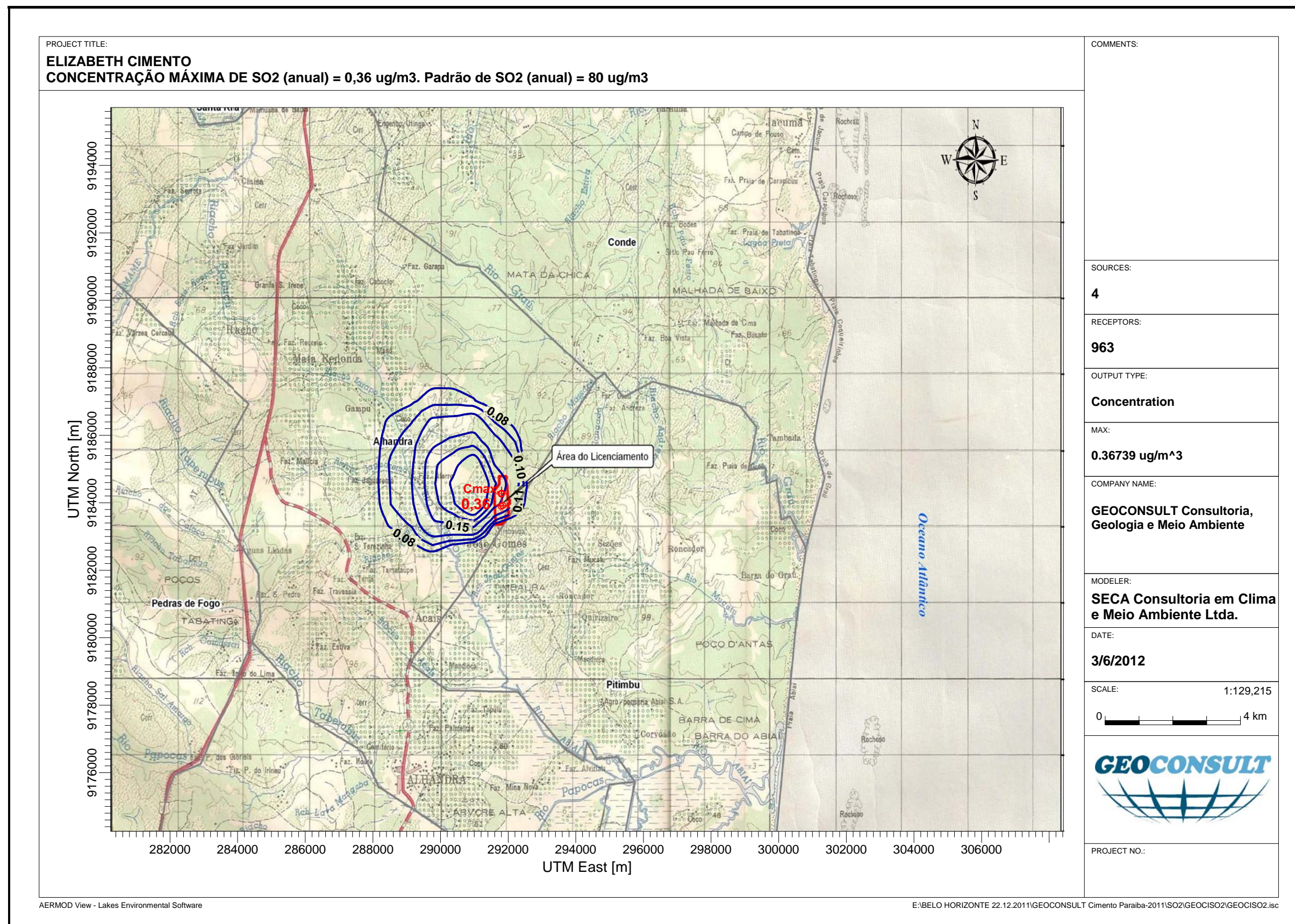


AERMOD View - Lakes Environmental Software

E:\BELO HORIZONTE 22.12.2011\GEOCONSULT Cimento Paraiba-2011\SO2\GEOCISO2\GEOCISO2.isc



Figura 4.24 – Mapa das Isoconcentrações de SO<sub>2</sub>, Média Anual  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB





Com relação à média de 8 horas a concentração máxima foi de  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a qual representa 0,12 % do padrão de  $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , média de 8h. O ponto de máxima ocorreu a oeste e a 1 km de distância da Fábrica.

O mapa de visualização da distribuição espacial das isoconcentrações de CO, das médias de 1 h e de 8 horas é apresentado nas Figuras 4.25 e 4.26. Diante dos resultados, verificou-se que se trata de valores de baixíssimas magnitudes sem possibilidade de causar alterações na qualidade do ar por CO na região de Alhandra.

#### - Hidrocarbonetos Totais - HCT

A legislação brasileira não contempla um padrão para os hidrocarbonetos totais. Entretanto para efeito de comparação utilizou-se o padrão médio de 3h de  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , adotado pelo estado da Califórnia - CARB - California Air Resources Board. A máxima concentração de HCT de  $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , média de 3h, que representa 0,18% do padrão americano. O ponto de máxima ocorreu a oeste e a 1 km de distância da Fábrica, ver Figura 4.27.

Diante dos resultados, verificou-se que se trata de valores praticamente desprezíveis sem possibilidade de causar alterações na qualidade do ar por HCT na região de Alhandra.

#### ▪ Concentrações Sobre os Receptores Discretos

Os municípios de Alhandra e Pitimbu foram os receptores selecionados para que o modelo calculasse as concentrações de cada poluente sobre eles.

As máximas concentrações dos poluentes CO, HCT,  $\text{NO}_x$ , MP e o  $\text{SO}_2$ , apresentaram valores extremamente abaixo dos respectivos padrões de qualidade do ar, os quais são praticamente desprezíveis e se caracterizando como poluição de fundo (Background). Portanto, o impacto das emissões dos poluentes sobre o meio ambiente da área de domínio da Fábrica no município de Alhandra praticamente inexistente, considerando a capacidade de suporte de dispersão atmosférica da região. Os resultados da modelagem para os cinco poluentes estudados são apresentados no Quadro 4.8.

**Quadro 4.8 – Concentração Máxima de Cada Poluente Sobre os Receptores Discretos**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Poluentes Receptores	Máximas Concentrações Máximas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
	$\text{NO}_x$	$\text{SO}_2$	MP	CO	HCT
Alhandra	30,71	1,27	0,6	27,35	0,29
Padrão primário CONAMA 3/90	$\text{NO}_2$ 320 (1h)	$\text{SO}_2$ 365 (24h)	$\text{MP}_{10}$ 150 (24h)	CO 40000 (1h)	CARB (3h)

Fonte: SECA, 2011.



Figura 4.25 – Mapa das Isoconcentrações de CO, Média de 1 hora  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

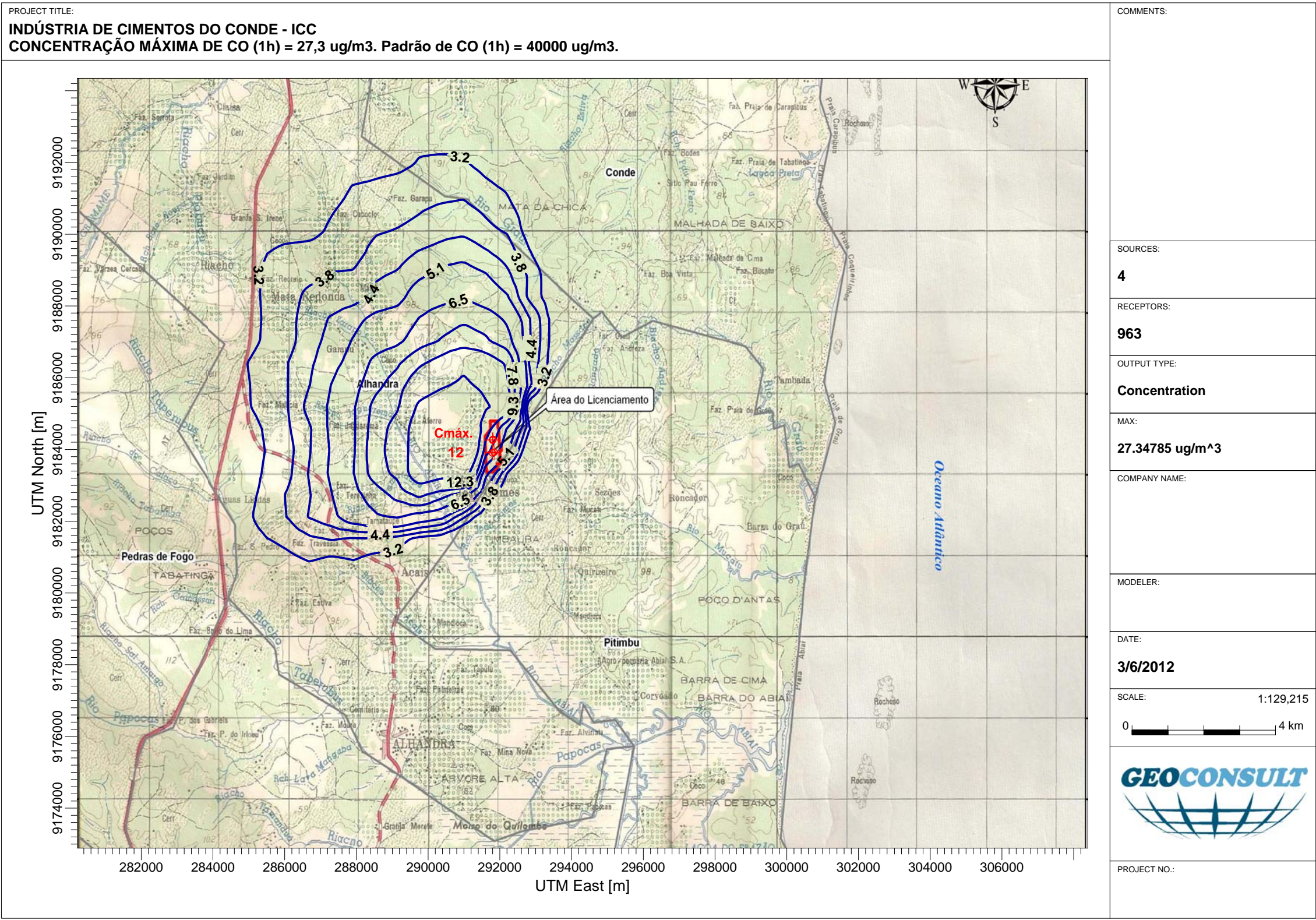




Figura 4.26 – Mapa das Isoconcentrações de CO, Média de 8 horas  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

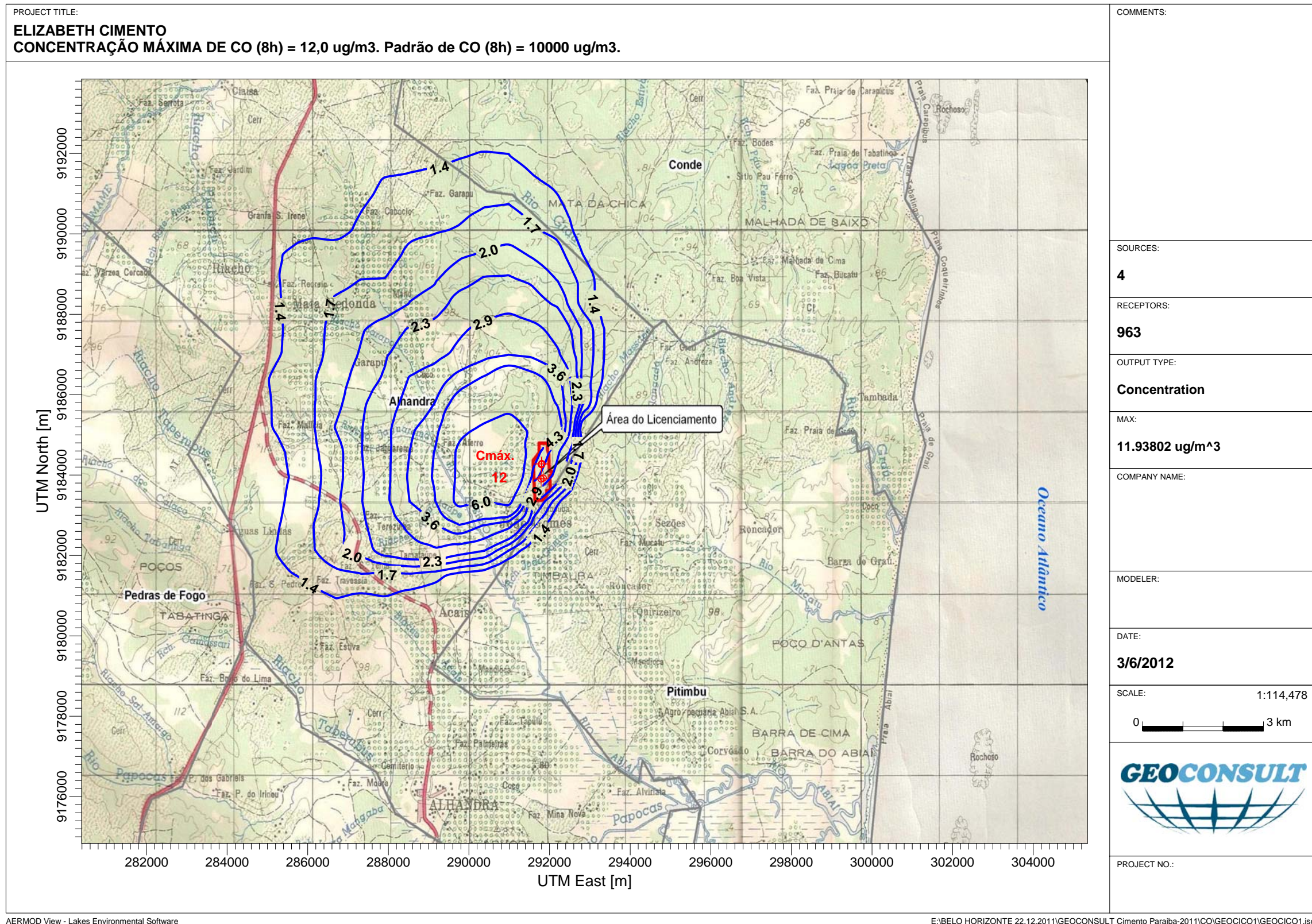
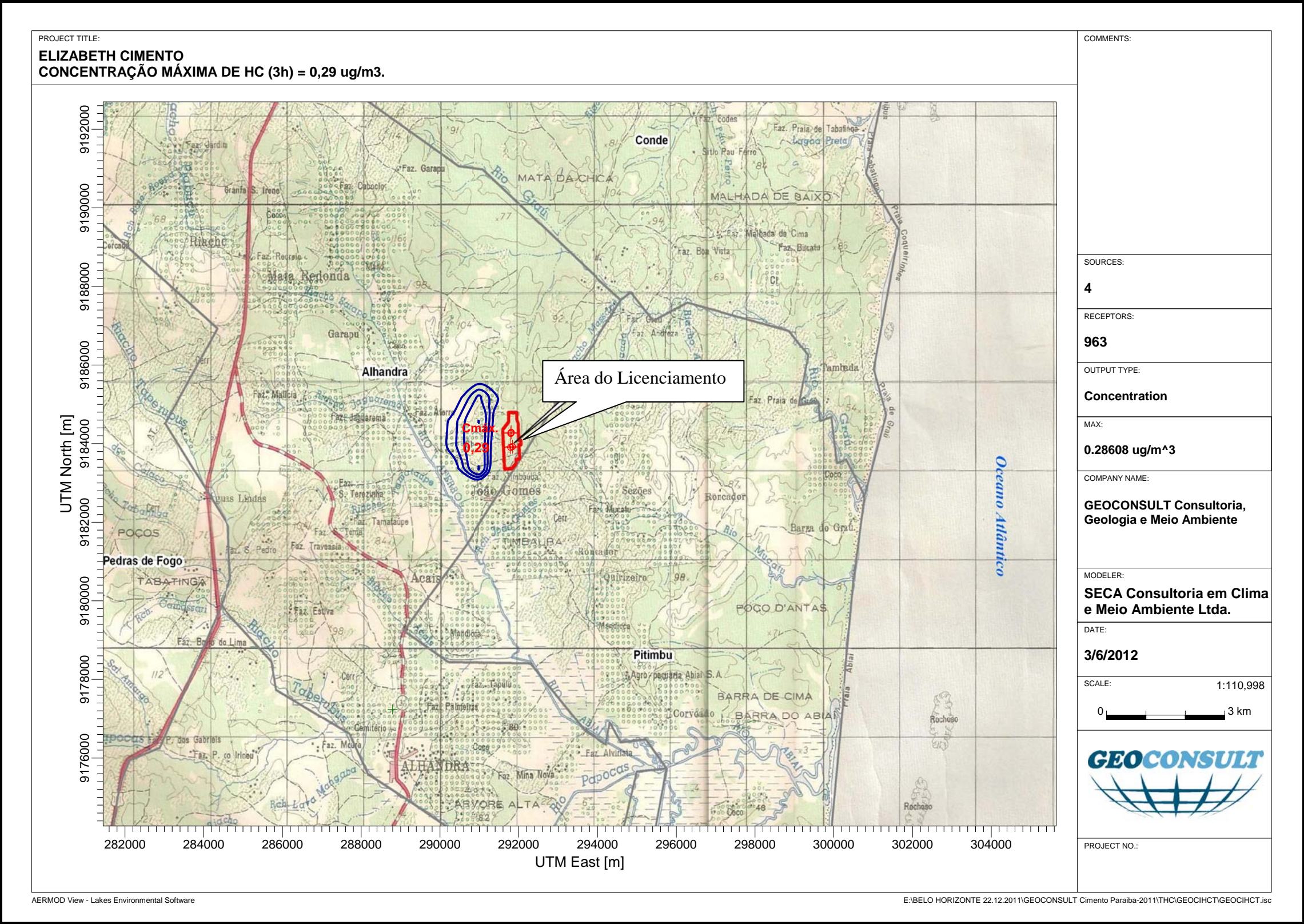




Figura 4.27 – Mapa das Isoconcentrações de HCT, Médias de 3 horas  
ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB





#### 4.2.8.4. Ruídos

A área da indústria de cimento se caracteriza como área rural, onde os ruídos são propagados sem obstáculos em razão de constituir-se basicamente de campo aberto com algumas árvores dispersas.

As variações da pressão sonora se devem a circulação de veículos, ocorrência de ventos mais intensos, ou ainda pela presença de aves.

#### Medições e Resultados

Ainda com relação à qualidade do ar, foram realizadas medições do nível de ruídos no contexto da AID e entorno. As medições seguiram as normas técnicas da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, L11.032 e L11.033, que normatizam a determinação do nível de ruídos em ambientes internos e externos, as quais determinam que devam ser observadas as seguintes condições:

- altura do microfone: 1,20 - 1,50 m (do piso);
- certificar-se de que o medidor de nível de som (MNS) esteja calibrado de acordo com as recomendações do fabricante;
- a cada intervalo de 10 segundos fazer a leitura do nível de som até completar no mínimo 30 leituras. Se durante as leituras o nível de ruído for alterado por ruído transitório de alguma fonte passageira desprezar o valor correspondente e fazer nova leitura; e,
- distância mínima de paredes: 1,0 m.

Após a medição dos índices de ruídos, devidamente tabulados em uma planilha numerada e relacionada a cada setor da área, realizar o cálculo do nível sonoro do ambiente ( $L_A$ ) com a seguinte fórmula:

$$L_A = \frac{\sum L_i}{n}$$

Onde:

$L_A$  = nível sonoro do ambiente, em dB(A)

$L_i$  = nível pontual de ruído, em dB(A)

n = numero de medições, desprezando os valores de ruídos de impactos (aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a um segundo) e/ou tons puros (ruído constituído apenas por uma frequência).

Vale frisar que as medições foram realizadas com um decibelímetro digital portátil ICEL, modelo DL-4020, com faixa de frequência entre 30 e 130 dB.

Foram realizadas 03 (três) medições da pressão sonora na região, uma na comunidade de João Gomes e duas na área da indústria de cimento, ver Figura 4.28. Ressalta-se que as medições foram realizadas em Outubro/2011, momento em que haviam residentes na área do empreendimento. Atualmente a área não conta mais com estes residentes, tendo os mesmos se deslocado após a venda do imóvel. Assim os ruídos apresentados atualmente podem ser de escala menor do que a anteriormente registrada, excetuando-se as ocasiões das passagens dos ventos que podem produzir uma pressão sonora similar.

Um dos fatores que elevam a média do nível de ruídos na região diz respeito a passagem de veículos nas estradas da localidade. Segundo as medições, a passagem de carros e motos eleva a pressão sonora para níveis acima 75,0 dB, índice que varia em função da proximidade da fonte.

Nas concentrações populacionais, onde além das conversas tem-se ruídos provenientes do latido de cachorros, canto de galos e ruídos de aparelhos sonoros, a pressão sonora média é de aproximadamente 50,0 dB, índice similar ao registrado nas áreas de campo aberto.

O vento é um importante fator a ser considerado na geração de ruídos. Dependendo da intensidade e da vegetação afetada, os ruídos podem apresentar índices entre 60,0 dB e 70,0 dB. A seguir fazemos uma descrição dos pontos onde foram realizadas as medições.

➤ Ponto 01 (média = 52,7 dB).

Durante a realização das medições, os ruídos registrados eram originados do latido de cachorro, passagem de veículos e pelo vento. Os ventos no momento eram considerados como moderados. A vegetação apresenta uma baixa densidade.

As medições apresentaram uma variação de 42,7 a 69,2 dB. O nível mais elevado foi registrado quando de rajadas de vento.

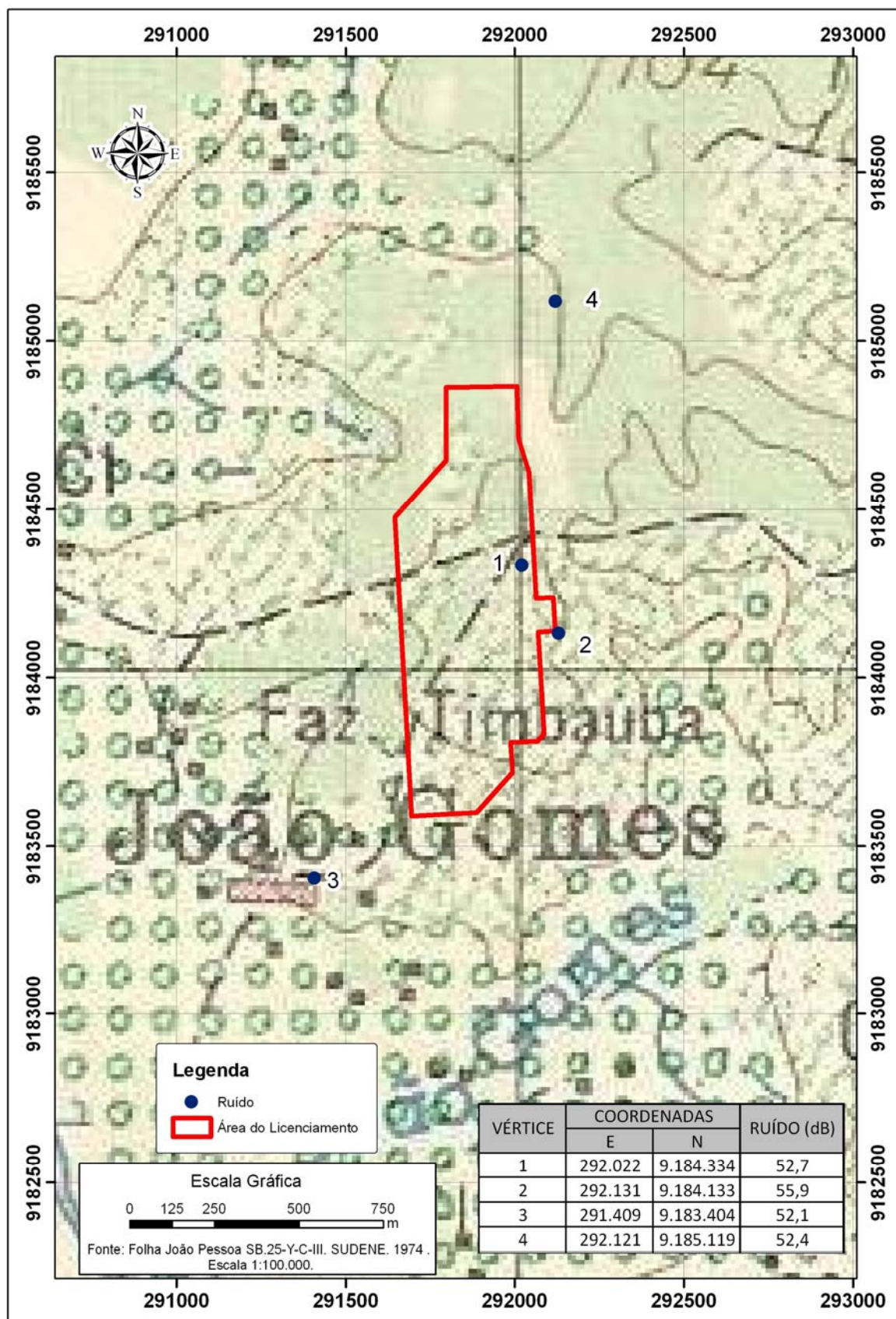
➤ Ponto 02 (média = 55,9 dB).

A variação da pressão sonora local, no momento da medição, originou-se da passagem de carros. Esta variação foi de 50,0 dB a 77,6 dB.

➤ Ponto 03 (média = 52,1 dB).

**Figura 4.28 – Localização dos Pontos de Medição de Ruídos**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Um fator que elevou as medições realizadas foi a passagem de um carro no momento da medição. A variação medida compreende o intervalo de 41,2 dB (mínima medida) a 62,1 dB (máxima medida).

O mapa de isorruídos apresentado na Figura 4.29 retrata a situação em 28/11/2011, com as medições realizadas entre 15:30 hs e 16:30 hs. Ressaltamos que o posicionamento das isolinhas pode variar conforme as mudanças nas condições apreciadas no momento das medições. Neste caso, as condições retratavam o final de tarde, com o transito de pessoas na região deslocando-se a pé, de moto e de carro, com aparelho de som ligado. Registra-se ainda o transito da avifauna. As condições encontradas retratam um momento em que se tem uma considerável variação da qualidade sonora da região.

Certamente que a inserção do empreendimento na região irá afetar a qualidade atmosférica em relação aos ruídos na área do empreendimento e no entorno. A fábrica gerará uma nova situação com a readequação da circulação atmosférica, com o novo fluxo de veículos pesados e com o próprio funcionamento da fábrica. Contudo, considerando-se a localização da unidade industrial em uma área elevada e a sotavento das habitações mais próximas, e a nordeste da comunidade de João Gomes, prevê-se a viabilidade ambiental do empreendimento pela perspectiva do mesmo não vir a alterar significativamente os índices da pressão sonora local. Deve-se frisar ainda que a variação dos ruídos na região dar-se-á também pela construção da nova estrada estadual que passará ao norte da área da fábrica.

## **4.3. MEIO BIÓTICO**

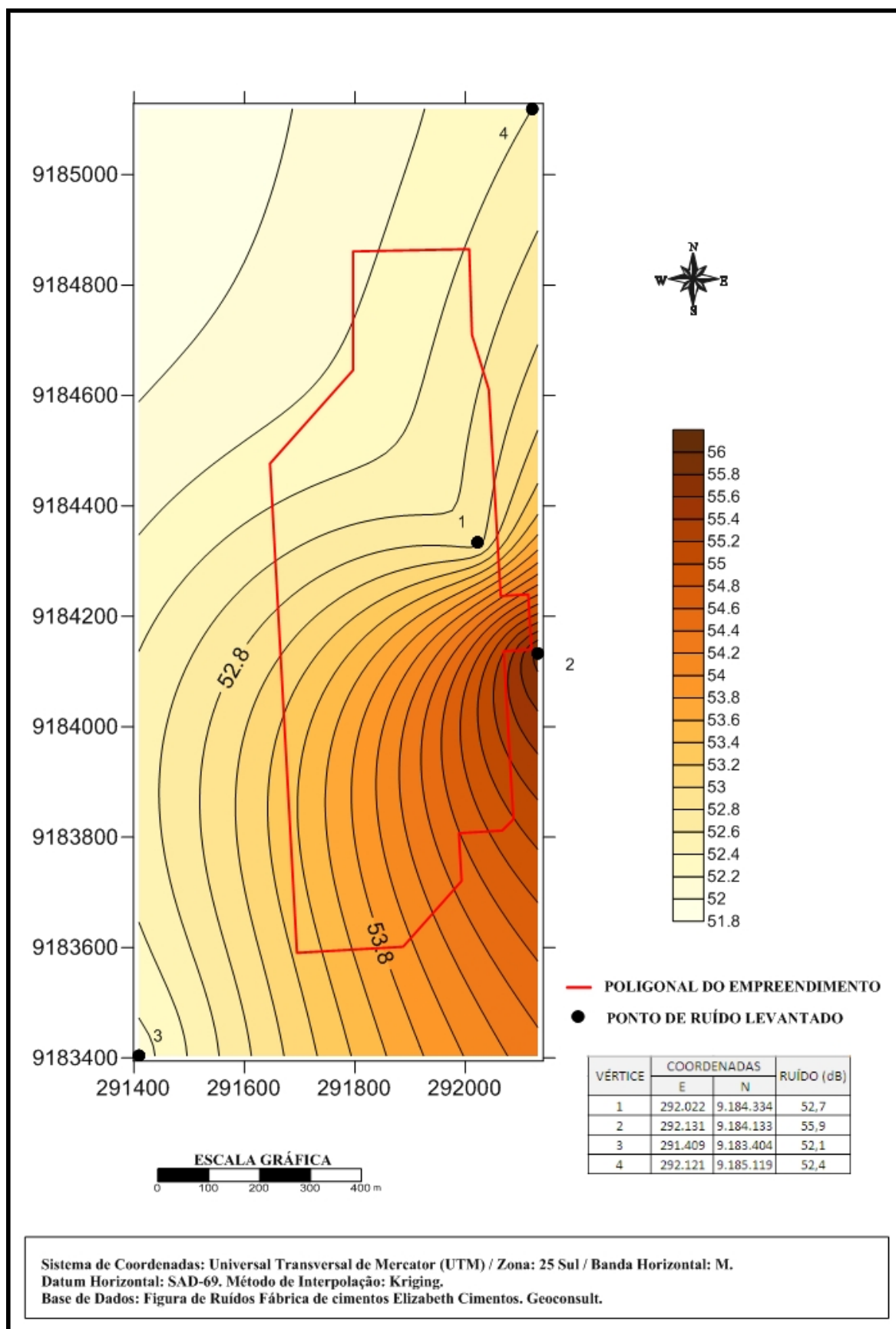
### **4.3.1. Introdução**

O conhecimento do meio biológico é de grande relevância para o diagnóstico das condições ambientais, tanto no contexto das inter-relações com os demais componentes do sistema, bem como para avaliar os potenciais efeitos das intervenções antrópicas sobre o meio ambiente.

Para elaboração do diagnóstico ambiental da área de influência direta do empreendimento faz-se necessário o reconhecimento das principais unidades fito ecológicas existentes na região do estudo, delineada neste estudo como área de influência indireta, compreendendo o município de Alhandra.

**Figura 4.29 – Mapa de Isorruído da Área do Empreendimento**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / CE



### **4.3.2. Objetivos**

O estudo biótico e o conhecimento da realidade florestal da área são importantes para assegurar o desenvolvimento sustentável do município de Alhandra. Para gerar este conhecimento, os objetivos deste trabalho abordam os seguintes aspectos:

- Identificar as unidades ecológicas da área do empreendimento e de seu entorno e registrar suas características gerais;
- Fazer um levantamento dos recursos bióticos constituídos pela composição florística e faunística da área de influência direta do empreendimento;
- Fazer uma análise dos componentes bióticos deste espaço territorial estudado para fins de diagnóstico ambiental;
- Caracterizar as condições bioecológicas para prognóstico da evolução da área após o empreendimento;
- Identificar criteriosamente quais aspectos da paisagem natural devem ser conservados na área do empreendimento, de acordo com a legislação ambiental vigente, com o grau de importância ecológica e com grau de fragilidade dos ambientes;
- Identificar espécies da fauna e da flora nativa raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção;
- Identificar as unidades de conservação constantes no município de Alhandra como também as mais próximas da área do projeto que se encontrem fora dos limites do município; e,
- Identificar as áreas prioritárias para a biodiversidade no município de Alhandra.

### **4.3.3. Metodologia**

Para a caracterização do potencial biótico da área de influência funcional do empreendimento, procedeu-se um levantamento bibliográfico prévio dos ecossistemas existentes na região, bem como na área de entorno. Em seguida, tendo como base cartográfica o levantamento planialtimétrico fornecido pelo cliente, foram feitas visitas à área para detalhamento dos componentes bióticos (fauna e flora) nos dias 23 e 28 de setembro de 2011 (período de verão ou seco), 13 de janeiro de 2012 e 17 de fevereiro de 2012 (pré-estação chuvosa).



O diagnóstico da flora e da fauna ocorrente na área de estudo, apresentado neste estudo é constituído de uma caracterização regional e local dos grupos de interesse. A caracterização regional foi resultado de incursões a campo e compilação de dados bibliográficos. A caracterização local foi realizada através de estudos diretos.

A análise da estrutura da comunidade biológica compreendeu o levantamento da flora, da fauna, das suas interações e das condições abióticas dos ecossistemas.

O inventário florístico foi realizado a partir de observações das características morfológicas das espécies encontradas, identificação e determinação dos nomes vulgares na região, para comparação com as descrições encontradas na literatura científica a fim de proceder-se à classificação taxonômica.

A identificação dos componentes bióticos da área de influência direta do empreendimento compreendeu o levantamento da flora, da fauna e das suas interações, feita através de visita ao local e pesquisa bibliográfica.

O diagnóstico da fauna ocorrente na área de estudo é constituído de uma caracterização regional e local dos grupos de interesse. Foram estudados quatro agrupamentos de vertebrados: os mamíferos, as aves, os répteis e os anfíbios, além do grupo dos insetos.

O inventário faunístico baseou-se em observações diretas e por vestígios como canto, penas, ninhos, pegadas, vocalizações, tocas, relação predador X presa, bem como através de informações obtidas com moradores da região.

As metodologias utilizadas foram apropriadas às peculiaridades do seu grupo taxonômico para a realização das amostragens e são descritas a seguir.

Mastofauna – Para amostragem da mastofauna trabalhou-se basicamente com observação *in loco* e entrevistas criteriosas com moradores do local. Foi realizado levantamento da bibliografia especializada e técnicas icnológicas (identificação através de vestígios) também foram utilizadas.

Avifauna – A partir de cada ponto pré-selecionado foram percorridas trilhas no período diurno para registro com o auxílio de binóculos. Essa metodologia foi utilizada a fim de se avaliar a ocorrência das aves de passagem pela área ou aves na copa das árvores.

Herpetofauna (répteis e anfíbios) – Realizaram-se caminhadas aleatórias à procura de répteis em atividade de forrageio ou termorregulação. A procura de indivíduos inativos foi realizada vasculhando-se possíveis abrigos, como pedras, cascas de árvores, folhagem e tocas.

Procurou-se complementar a amostragem de campo com outras fontes de informações, tendo sido possível compilar uma análise apenas qualitativa da fauna de répteis.

A utilização das informações existentes na bibliografia e nas coleções científicas é fundamental para uma melhor compreensão da composição da comunidade de répteis de uma região. As características de vida, seus hábitos e estratégia de escape e refúgio fazem com que a maioria das espécies seja de difícil encontro na natureza, sendo necessário um esforço de coleta muito grande e, principalmente, de longos espaços de tempo para uma amostragem significativa da fauna.

Entomofauna – Foram verificadas as espécies presentes na área através de caminhadas aleatórias na área com visualizações e registros fotográficos para posterior identificação com ajuda de material didático e textos científicos. Também procedeu-se com levantamento através de bibliografia científica sobre o grupo e sua ocorrência na região.

#### **4.3.4. Caracterização da Área de Influência Indireta**

As fitofisionomias dominantes encontrada no município de Alhandra consistem nos ecossistemas formados por tabuleiros litorâneos, fragmentos de Mata Atlântica e áreas antropizadas.

##### **4.3.4.1. Vegetação Subperenifólia de Tabuleiros**

A Vegetação de Tabuleiros caracteriza-se pelo seu porte arbóreo/arbustivo, adensado, sendo comum à presença de árvores que exibem um porte médio de 03 (três) metros e cujas folhas caem em mais de 50% durante os períodos de estiagem.

Os tabuleiros compreendem as regiões onde a topografia é relativamente plana com declividades muito suaves. Ocorrem na porção pré-litorânea e litorânea no domínio dos sedimentos da Formação Barreiras. Apresentam diferenciações na percolação de água subterrânea, em decorrência das variações granulométricas existentes, o que determina o tipo de vegetação.

São exemplos de vegetação de tabuleiros as seguintes espécies: *Tabebuia avellanedae* (pau d'arco roxo), *Tabebuia caraiba* (caraíba), *Pithecellobium foliolosum* (arapiraca), *Cordia trichotoma* (freijó), *Andira retusa* (angelim), *Combretum* sp. (mofumbo), *Caesalpinia ferrea* (jucá), *Simaruba amara* (paraíba), *Tocoyena* sp. (jenipapo-bravo), *Ximenia americana* (ameixa), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro) e *Anacardium occidentale* (cajueiro).

As aves são predominantes neste ambiente, onde nidificam e buscam alimento entre as ramagens, nas copas dos vegetais e também no solo. Dentre outras são encontradas as seguintes espécies: *Thamnophilus doliatus* (choro), *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Columbina diminuta* (rolinha-cabocla), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Gnorimopsar chopi* (graúna),

*Melanotrochilus fuscus* (beija-flor), *Empidonax euleri* (papa-mosca), *Camptostoma obsoletum* (papa-mosquito), *Buteo magnirostris* (gavião-ripino), *Aratinga cactorum* (periquito), *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno), *Piculus chrysocloros* (pica-pau-verde), *Paroaria dominicana* (campina), etc. Algumas aves são excelentes polinizadoras e dispersoras de sementes, ajudando a manter o equilíbrio populacional da flora regional.

A mastofauna está representada por uma pequena variedade de espécies de pequeno porte, destacando-se as seguintes: *Leopardus* spp. (gato-do-mato), *Cerdocyon thous* (raposa), *Didelphis marsupialis* (gambá), *Callithrix jacchus* (soim), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Cavia aperea* (preá), e *Procyon cancrivorus* (guaxinim).

Os principais répteis desse ambiente são: *Tupinambis teguixin* (teju), *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina), *Iguana iguana* (camaleão), *Tropidurus torquatus* (calango), etc., tendo-se entre os ofídios: *Oxybelis* sp. (cobra-de-cipó), *Oxyrhopus trigeminus* (falsa-coral), *Boa constrictor* (jibóia), *Philodryas* sp. (cobra-verde), *Amphisbaena alba* (cobra-de-duas-cabeças) e outras.

#### 4.3.4.2. Vegetação de Mata Atlântica

Classificada como um conjunto de fisionomias e formações florestais, a Mata Atlântica se distribui em faixas litorâneas, florestas de baixada, matas interioranas e campos de altitude. Esta formação ocorre nos dois municípios de forma bastante fragmentada, e em Alhandra os setores de mata atlântica encontrados formam verdadeiras ilhas margeadas de monoculturas.

Pela extensão que ocupa do território brasileiro, a Mata Atlântica apresenta um conjunto de ecossistemas com processos ecológicos interligados. As formações do bioma são as florestas Ombrófila Densa, Ombrófila Mista (Mata de Araucárias), Estacional Semidecidual e Estacional Decidual e os ecossistemas associados como manguezais, restingas, brejos interioranos, campos de altitude e ilhas costeiras e oceânicas. Um exemplo da relação entre os ecossistemas é a conexão entre a restinga e a floresta, caracterizada pelo trânsito de animais, o fluxo de genes da fauna e flora, e as áreas onde os ambientes se encontram e vão gradativamente se transformando - a chamada transição ecológica.

A Floresta Atlântica possui árvores altas e bastante adensadas. Os troncos são recobertos por uma grande diversidade de epífitas que é um aspecto típico dessas florestas.

Estão presentes geralmente as espécies: *Tapirira guianensis* (cupiúba), *Thyrsodium spruceanum* (caboatã de leite), *Annona glabra* (pana), *Xylopia frutescens* (imbira preta), *Xylopia laevigata* (imbira), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Himatanthus phagedaenicus*

(leiteiro), *Schefflera morototoni* (sambaquim), *Tabebuia chrysotricha* (pau d'arco amarelo), *Tabebuia impetiginosa* (pau d'arco roxo), *Cordia rufescens* (grão de galo), *Heliotropium indicum* (fedegoso), *Protium heptaphyllum* (amescla miúda), *Protium giganteum* (amescla grande), *Apuleia leiocarpa* (gitaí), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Mangifera indica* (manga), *Cecropia* sp. (embaúba), *Licania octandra* (pau cinza), *Clusia nemorosa* (pororoca), *Vismia guianensis* (lacre), *Buchenavia capitata* (imbridiba), *Pogonophora schomburgkiana* (cocão), *Ricinus communis* (carrapateira), *Bowdichia virgilioides* (sucupira), *Erythrina velutina* (mulungú), *Mucuna sloanei* (olho de boi), *Periandra mediterranea* (acançu), *Heliconia* sp. (helicônia), *Eschweilera ovata* (imbririba), *Byrsonima gardneriana* (murici), *Byrsonima sericea* (murici), *Inga capitata* (ingá), *Psidium guianensis* (araçá), *Ouratea hexasperma* (batiputá), *Elaeis guineensis* (dendê), *Coccoloba alnifolia* (cavaçu), *Alibertia myrciifolia* (canela de veado), *Chiococca alba* (caninana), *Genipa americana* (jenipapo), *Guettarda platypoda* (angélica), *Tocoyena formosa* (jenipapo bravo), *Cupania revoluta* (cabatã), *Talisia esculenta* (pitomba), *Lantana camara* (chumbinho), entre outras

Os répteis se aproveitam da camada de serrapilheira e do emaranhado de copas para se dispersar, caçar e reproduzir. São comuns, principalmente nos remanescentes mais conservados, as espécies: *Amphisbaena alba* (cobra de duas cabeças), *Gymnodactylus darwini* (lagartixa da mata), *Hemidactylus mabouia* (lagartixa), *Dryadosaura nordestina* (lagartinho de folhiço), *Anolis ortonii* (papa vento pequeno), *Polychrus marmoratus* (lagarto papa vento), *Ameiva ameiva* (lagarto), *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina), *Tropidurus hispidus* (lagartixa preta), *Boa constrictor* (jibóia), *Epicrates cenchria* (salamanta), *Chironius flavolineatus* (cobra de cipó), *Drymoluber dichrous* (cobra rateira), *Leptophis ahaetulla* (boiubu), *Oxybelis aeneus* (cobra bicuda), *Oxyrhopus guibei* (coral falsa), *Philodryas olfersii* (cobra verde), *Pseustes sulphureus* (cobra papa pinto), *Thamnodynastes pallidus* (cobra corre-campo), *Micrurus ibiboboca* (cobra coral), *Typhlops brongersmianus* (cobra cega), entre outras.

As aves são muito comuns nessas regiões, encontrando abrigo e alimento em meio às ramagens, frutos e flores exibidos pela vegetação. Dentro outros, são verificados indivíduos como *Arremon flavirostris* (tico-tico), *Camptostoma obsoletum* (risadinha), *Capsiempis flaveola* (marianinha), *Cariama cristata* (seriema), *Chiroxiphia caudata* (tangará), *Chloroceryle americana* (martim pescador pequeno), *Coereba flaveola* (cambacica), *Colaptes campestris* (pica pau do campo), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Conopophaga lineata* (chupa dente), *Coragyps atratus* (urubu de cabeça preta), *Crypturellus obsoletus* (inhambu), *Cyanocorax cristatellus* (gralha do campo), *Drymophila squamata* (pintadinho), *Elaenia cristata* (guaracava de topete), *Elaenia flavogaster* (guaravaca de barriga amarela), *Euphonia chlorotica* (fim fim), *Guira guira* (anum branco), *Herpetotheres cachinnans* (acauã), *Leptotila verreauxi* (juriti), *Leucochloris albicollis* (beija flor), *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Nyctibius griseus* (mãe da lua), *Penelope*

*superciliaris* (jacu), *Piaya cayana* (alma de gato), *Picumnus exilis* (pica-pau-anão), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Polyborus plancus* (carcará), *Rallus nigricans* (saracura), *Rupornis magnirostris* (gavião carijó), *Sporophila nigricollis* (baiano), *Thamnophilus doliatus* (choca barrada), *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo), *Trogon curucui* (surucuá-de-barriga-vermelha), *Veniliornis spilogaster* (picapauzinho verde), *Estrilda astrild* (bico de lacre), etc.

#### **4.3.4.3. Vegetação Antrópica**

O município apresenta grandes áreas de cultivos e ocorrência de espécies antrópicas na forma de pomares e espécies ornamentais.

As espécies antrópicas principalmente frutíferas e leguminosas mais observadas são: *Saccharum officinarum* (cana), *Bambusa vulgaris* (bambu), *Dioscorea* sp. (inhame), *Passiflora* sp. (maracujá), *Phaseolus vulgaris* (feijão), *Manihot esculenta* (mandioca), *Anacardium occidentale* (caju), *Cocos nucifera* (coqueiro), *Citrus limon* (limão), *Carica papaya* (mamão), *Mangifera indica* (manga), *Persea americana* (abacate), *Musa paradisiaca* (banana), *Psidium guajava* (goiaba), *Citrus sinensis* (laranja), *Ananas comosus* (abacaxi) e *Ipomoea batatas* (batata doce).

A fauna que ocorre nestes setores é proveniente do entorno, visitando os plantios e cultivos em busca principalmente de alimento, devido a oferta de frutas e flores.

#### **4.3.5. Caracterização da Área de Influência Direta**

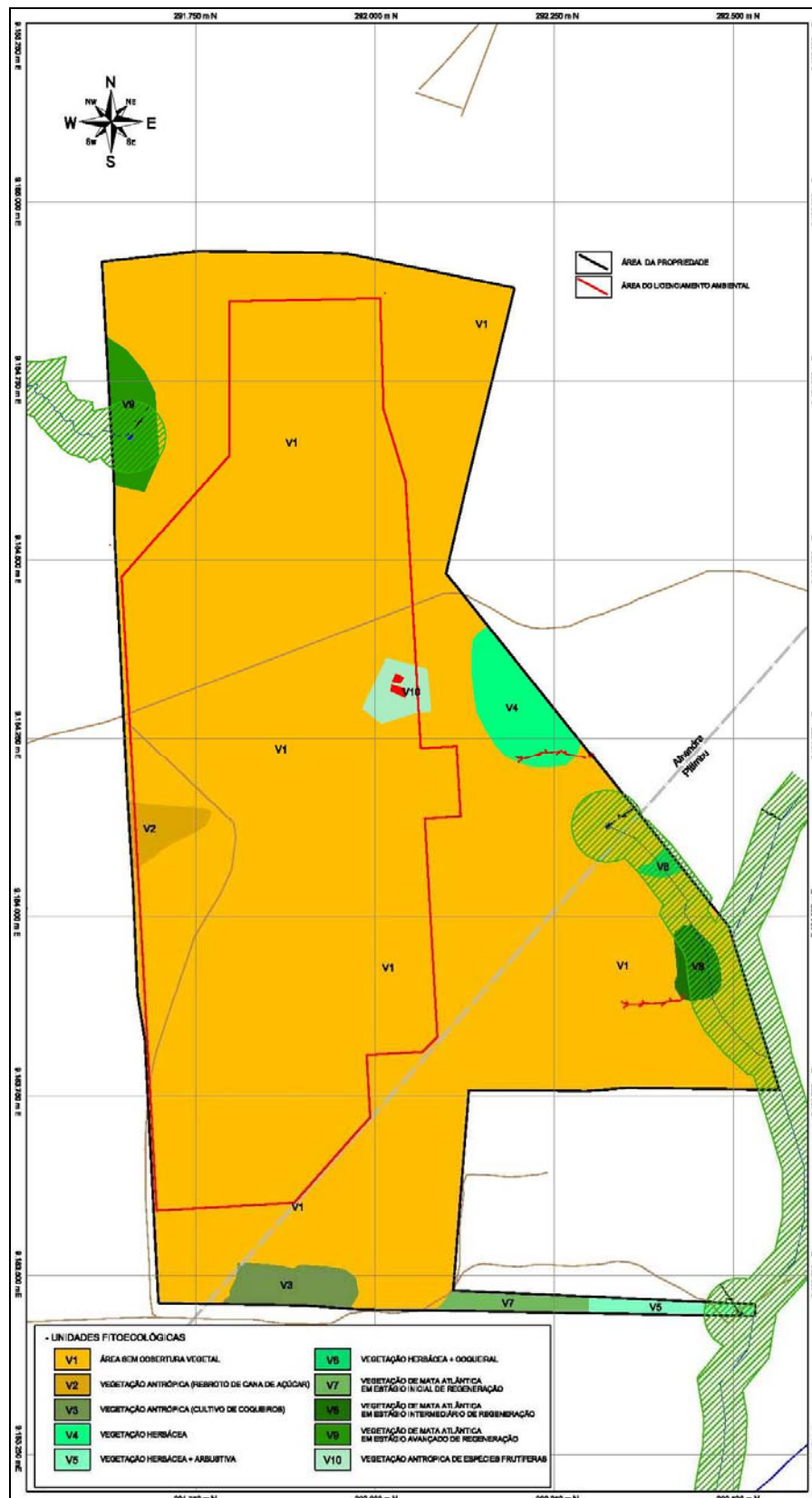
A área do projeto insere-se no bioma Mata Atlântica, embora compreendendo uma área quase que completamente alterada para implantação de cultivos antrópicos.

A área do empreendimento visitada em dois períodos apresentou diferenciação marcante do aspecto de presença vegetal.

Inicialmente havia a predominância de monoculturas e espécies frutíferas contando com presença de campos abertos e porções de mata atlântica. Em um segundo momento, que se caracteriza como o estado atual da área, destaca-se a situação de limpeza da área com poucos setores vegetados e remanescentes de cultivos. A Figura 4.30 representa o mapa de cobertura vegetal para a área do projeto.

**Figura 4.30 – Mapa de Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta do Empreendimento**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB





#### 4.3.5.1. Flora

Em visita realizada no período de outubro/2011 a área onde se insere o projeto já se apresentava como um território completamente antropizado, tendo em sua maior porção áreas de monoculturas. Também eram verificadas inúmeras espécies frutíferas nas porções próximas às residências. A flora nativa já se encontrava bastante descaracterizada, restando basicamente elementos herbáceos e poucos setores de presença de mata atlântica.

Dentre as espécies cultivadas neste período ocorriam basicamente *Saccharum officinarum* (cana-de-açúcar), *Cocos nucifera* (coqueiro), *Phaseolus vulgaris* (feijão), *Dioscorea* sp. (inhame) e *Manihot esculenta* (macaxeira).

Nos setores das antigas residências e outros cultivos menores foram verificadas espécies frutíferas, dentre as quais *Anacardium occidentale* (cajeeiro), *Mangifera indica* (mangueira), *Malpighia glabra* (acerola), *Achras sapota* (sapoti), *Psidium guajava* (goiaba), *Musa paradisiaca* (bananeira), *Citrus limon* (limão), *Citrus sinensis* (laranjeira), *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), *Artocarpus incisa* (fruta-pão), *Syzygium* sp. (jambeiro), *Spondias purpurea* (ciriguela), etc. A Foto 4.7 ilustra a vegetação encontrada no setor das antigas residências, hoje ponto de apoio.

Destaca-se que o setor de presença de residências apresenta as mesmas espécies frutíferas citadas quando da visita em outubro/2011.

Nos setores de campos predominavam espécies herbáceas dentre as quais eram verificados indivíduos de *Turnera subulata* (chanana), *Sida ciliaris* (malva), *Spermacoce verticillata* (vassourinha-de-botão), *Jatropha* sp. (pinhão), *Cenchrus echinatus* (carrapicho), *Melinis repens* (capim rosado), *Waltheria indica* (malva-branca), entre outras.



Foto: Geoconsult, setembro de 2011.

**Foto 4.7** – Vista do setor central da área do empreendimento onde se identificam espécies frutíferas plantadas no entorno das edificações.

Por fim, em alguns setores muito restritos, notadamente nas porções leste, sul e noroeste, já ocorriam ilhotas de vegetação de mata atlântica em regeneração, formando interações com espécies antrópicas.

Em visita realizada em janeiro/2012 a área apresentava-se completamente alterada, tendo sido feita a limpeza de vegetação em maior parte do terreno (Foto 4.8). Houve então supressão de grande porção dos setores cultivados permanecendo duas pequenas porções com presença de *Cocos nucifera* (coqueiro), ver Foto 4.9. Esta fisionomia também interage com espécies herbáceas havendo ocorrência de *Turnera subulata* (chanana), *Spermacoce verticillata* (vassourinha-de-botão), *Cenchrus echinatus* (carrapicho), *Crotalaria retusa* (chocalho de cascavel), *Calotropis procera* (ciúme), *Tephrosia egregia* (anil) e vários componentes da família Poaceae. Outros setores com presença exclusiva de vegetação herbácea contam com estas mesmas espécies.



Foto: Geoconsult, janeiro de 2012.

**Foto 4.8** – Vista geral da fisionomia predominante na área de implantação do empreendimento, setores desprovidos de vegetação onde outrora se plantava cana-de-açúcar..



Foto: Geoconsult, janeiro de 2012.

**Foto 4.9** – Vista do setor leste do terreno onde ocorre um cultivo de coqueiro.

Em um estreito setor na porção oeste são verificados rebrotos de *Saccharum officinarum* (cana-de-açúcar).

O setor sul engloba uma ocorrência restrita de interação de espécies herbáceas e arbustivas. Além dos indivíduos herbáceos já citados estão presentes arbustos de *Calotropis procera* (ciúme), *Guettarda platypoda* (angélica), *Heliconia* sp. (paquevira), entre outros.

A mata atlântica ainda presente na área exibe condição típica de mata secundária e se divide de acordo com os estágios de regeneração. Na área ocorrem os três estágios típicos da vegetação de Mata Atlântica. No setor sul tem-se uma pequena porção com presença de estágio inicial de regeneração onde ocorrem espécies como *Cecropia* spp. (embaúba), *Heliconia* sp. (paquevira), *Cnidoscolus urens* (urtiga-branca), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Genipa americana* (jenipapo), *Guettarda platypoda* (angélica), etc.

No setor leste verifica-se a vegetação em estágio intermediário de regeneração onde ocorrem espécies como *Bowdichia virgilioides* (sucupira), *Tapirira guianensis* (cupiúba), *Eschweilera luschnathii* (embiriba), *Cecropia* sp. (embaúba), *Heliconia* sp. (paquevira), *Inga* spp. (ingá), *Couepia* spp. (goiti), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Elaeis* sp. (dendê), *Schefflera morototoni* (sambaqui), *Protium heptaphyllum* (amescla), *Manilkara salzmanni* (maçaranduba), *Pogonophora schomburkiana* (cocão), entre outros.

Por fim, o setor noroeste que abriga uma nascente apresenta a expressão de vegetação em estágio avançado de regeneração. Ali são verificadas as espécies *Bowdichia virgilioides* (sucupira), *Manilkara salzmannii* (maçaranduba), *Ocotea* spp. (louro), *Sclerolobium densiflorum* (ingá-porco), *Eriotheca gracilipes* (munguba), *Tapirira guianensis* (cupiuba), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Elaeis* sp. (dendê), *Philodendron imbe* (imbé), *Protium heptaphyllum* (amescla), *Xylopia laevigata* (imbira), etc. (Fotos 4.10 e 4.11).



Foto: Geoconsult, janeiro de 2012.

**Foto 4.10** – Fragmento de Mata Atlântica encontrado no setor sudeste da área de interesse.





Foto: Geoconsult, janeiro de 2012.

***Foto 4.11** – Fragmento de mata Atlântica em estágio avançado de regeneração existente no setor noroeste da área de estudo.*

De maneira geral, devido à área já se encontrar quase que completamente desmatada os impactos referentes à remoção de vegetação ficam obsoletos, uma vez que não haverá atividade de desmatamento o que resulta no fato de não incorrer em desvantagem significativa para a flora local. As manchas de vegetação de mata atlântica serão incluídas na área de reserva legal, ficando protegido assim este remanescente.

Considerando a área total do projeto (88,07 hectares), as fisionomias vegetais presentes no terreno abrangem os valores descritos no Quadro 4.9.

#### **Quadro 4.9 – Área Ocupada por Cada Fitofisionomia Existente na Área do Empreendimento**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

<b>Fisionomia</b>	<b>Área Ocupada no Terreno (hectare)</b>	<b>Porcentagem Ocupada</b>
Sem Cobertura Vegetal	81,5	92,54%
Rebroto de Cana-de-açúcar	0,62	0,70 %
Cultivo de Coqueiro	0,94	1,07 %
Vegetação Herbácea	1,64	1,86 %
Vegetação Herbácea com Arbustiva	0,46	0,52 %
Vegetação Herbácea - Coqueiral	0,14	0,16 %
Vegetação de Mata Atlântica em Estágio Inicial de Regeneração	0,52	0,59 %
Vegetação de Mata Atlântica em Estágio Médio de Regeneração	0,53	0,60 %
Vegetação de Mata Atlântica em Estágio Avançado de Regeneração	1,13	1,28 %
Vegetação Antrópica - Frutíferas	0,59	0,67 %

#### 4.3.5.2. Fauna

Em relação à fauna presente, alguns grupos animais se aproveitavam da disponibilidade de alimento oferecida pelos cultivos e pela presença de frutíferas, buscando, por este motivo, o terreno estudado. Uma vez que a área teve em sua grande parte a retirada da vegetação e dos cultivos, os animais perderam áreas de abrigo e alimentação, tendo reduzido consideravelmente a diversidade de indivíduos na área.

Na área em questão, não foi sido possível verificar qualquer integrante da mastofauna, tendo sido colhidas informações com moradores locais e do entorno. Nas entrevistas realizadas na visita de outubro/2011 foram citadas as seguintes espécies: *Cerdocyon thous* (raposa), *Didelphis marsupialis* (timbu), *Dasyprocta aguti* (cutia), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Tayassu tajacu* (porco do mato), *Leopardus wiedii* (gato maracajá) e *Leopardus tigrinus* (gato do mato pequeno). Com a ação de limpeza na área verificada na visita de janeiro/2012, foi citado por moradores do entorno que tais indivíduos não foram mais avistados na área mesmo nos setores com vegetação de mata atlântica, por se tratarem de setores muito pontuais e com uma borda muito exposta.

Na visita de outubro/2011 também foram citadas por moradores as seguintes espécies de répteis: *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina), *Iguana iguana* (camaleão), *Tupinambis teguixin* (teju), *Oxyrhopus trigeminus* (falsa-coral), *Micrurus ibiboboca* (coral), *Oxybelis* sp. (cobra-de-cipó), *Tropidurus torquatus* (calango), *Crotalus durissus* (cascavel), *Spilotes pullatus* (caninana), *Epicrates cenchria crassus* (cobra-salamanta) e *Philodryas olfersii* (cobra-verde).

As aves que haviam sido citadas na ocasião foram: *Camptostoma obsoletum* (papa-mosquito), *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno), *Coereba flaveola* (cambacica), *Columbina diminuta* (rolinha-cabocla), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Coragyps atratus* (urubu), *Crotophaga ani* (anum preto), *Cyanocorax cristatellus* (gralha do campo), *Euphonia chlorotica* (fim fim), *Guira guira* (anum branco), *Milvago chimachima* (carrapateiro), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Paroaria dominicana* (galo-campina), *Penelope superciliaris* (jacu), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Progne chalybeae* (rolinha), *Speotyto cunicularia* (coruja-do-campo), *Thamnophilus doliatus* (choca barrada), *Tangara palmarum* (sanhaçu), *Veniliornis spilogaster* (picapauzinho verde), *Caracara plancus* (carcará), etc.

Como verificado na visita de janeiro/2012, a maioria das aves citadas que ocorriam anteriormente usa o terreno atual apenas como passagem, uma vez que não encontram mais espécies vegetais que poderiam servir de abrigo e alimento, sendo comum avistar alguns indivíduos principalmente na porção das edificações pela presença das espécies vegetais frutíferas que foram mantidas. Citado isso fica claro que os impactos para a fauna são de maneira geral irrisórios, contando com o fato de que a área não é mais propícia ao estabelecimento de abrigos e locais de reprodução.

Dos répteis que foram citadas na visita de outubro/2011, apenas os pequenos lagartos foram avistados na visita de janeiro/2012, principalmente no entorno da edificação no setor central.

Destaca-se que mesmo na visita realizada em outubro/2011 já havia sido relatado pelos moradores que a presença dos animais de médio porte citados ocorria de forma pontual ou em determinados períodos. Em épocas de colheita, quando se fazia a queimada das áreas de canavial, muitos indivíduos fugiam temporariamente para setores mais distantes, retornando a ocorrer aos poucos na área do projeto.

Outro grupo citado na visita de outubro/2011 para a área do empreendimento corresponde ao grupo dos artrópodes. Foram feitos levantamentos na área e levantamento bibliográfico principalmente sobre a ocorrência de borboletas, abelhas e cupins presentes na área do projeto.

Dentre as principais espécies componentes do grupo das Lepidópteras (borboletas) foram verificadas: *Anartia jatrophae*, *Ascia monuste orseis*, *Battus polydamas*, *Brassolis sophorae*, *Caligo teucer*, *Danaus plexippus eripus*, *Dione juno*, *Dryas iulia*, *Euptoieta hegesia*, *Hamadryas februa*, *Hamadryas feronia*, *Heliconius erato phyllis*, *Heliconius melpomene nanna*, *Lycorea cleobaea halia*, *Opsiphanes cassiae*, *Opsiphanes quiteria*, *Papilio thoas braziliensis*, *Philaethria dido*, *Phoebis sennae*, *Prepona antimache*, *Siproeta stelenes*, *Taygetis thamyra*, entre outras.

As abelhas formam um grupo ainda relativamente representativo na área, devido principalmente à presença de espécies frutíferas próximas às edificações que favorecem o aparecimento de tais indivíduos. Dentre o grupo das abelhas foram verificadas as espécies *Callonychium* sp., *Apis mellifera*, *Ceratina chloris*, *Ceratina paraguayensis*, *Ceratina* sp., *Melitoma segmentaria*, *Plebeia* sp., *Trigona spinipes*, *Augochlora* sp., *Augochloropsis* sp., etc.

Os cupins compõem o grupo menos representativo dentro da área do empreendimento. Foram avistados poucos indivíduos dentre os quais foi possível apenas a identificação à nível de gênero. Dentre eles podem-se citar *Neotermes* sp., *Rugitermes* sp., *Tauritermes* sp., *Coptotermes* sp., *Heterotermes* sp., *Anoplotermes* sp., *Nasutitermes* sp., *Subulitermes* sp. e *Microcerotermes* sp.

#### **4.3.6. Espécies de Interesse Científico e Econômico ou Ameaçadas de Extinção**

Para o estudo das espécies ameaçadas de extinção tomou-se como referência a Instrução Normativa MMA N° 6, de 23 de setembro de 2008, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção e a Instrução Normativa MMA N°



3, de 26 de maio de 2003, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

Segundo o levantamento atual realizado na área, não existem espécies da flora ou da fauna na área de implantação consideradas ameaçadas de extinção.

Já o Quadro 4.10 apresenta as espécies vegetais ainda presentes na área que sejam endêmicas, de interesse medicinal e econômico, e usadas na alimentação.

**Quadro 4.10 – Espécies Vegetais na Área do Projeto de Interesse Medicinal, Utilizadas na Alimentação e Bioindicadoras**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Nome científico	Nome Comum	Característica		
		Medicinal	Alimentar	Bioindicadora
<i>Achras sapota</i>	Sapoti	X	X	
<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro	X	X	
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaqueira		X	
<i>Artocarpus incisa</i>	Fruta-pão		X	
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira	X		
<i>Buchenavia capitata</i>	Imbiridiba	X		
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	X		X
<i>Citrus limon</i>	Limão		X	
<i>Citrus sinensis</i>	Laranjeira		X	
<i>Cupania revoluta</i>	Cabatã	X		X
<i>Elaeais guineensis</i>	Dendê	X		
<i>Eschweilera ovata</i>	Imbiriba	X		
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	X	X	X
<i>Guettarda platypoda</i>	Angélica	X		
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba	X	X	
<i>Jatropha</i> sp.	Pinhão	X		
<i>Licania octandra</i>	Pau-cinza	X		X
<i>Malpighia glabra</i>	Acerola	X	X	
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira		X	
<i>Musa paradisiaca</i>	Bananeira	X	X	
<i>Protium heptaphyllum</i>	Amescla	X		
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba		X	
<i>Sida ciliaris</i>	Malva	X		
<i>Spondias purpurea</i>	Siriguela		X	
<i>Syzygium</i> sp.	Jambeiro		X	
<i>Tapirira guianensis</i>	Cupiúba	X		X
<i>Waltheria indica</i>	Malva-branca	X		

#### **4.3.7. Áreas de Preservação Permanente**

De acordo com a Lei N°. 4.771, de 15 de setembro de 1975, que institui o Código Florestal, com a Lei N°. 7.803, de 18 de julho de 1989 e a Resolução CONAMA N° 303, de 20 de março de 2002, que estabelece conceitos e definições sobre reservas ecológicas e áreas de preservação permanente, a área do empreendimento abriga em seus limites as seguintes áreas consideradas de preservação permanente (APP):

- Faixas marginais medidas em projeção horizontal com largura de 30,0 metros para os riachos presentes na área a partir da cota de cheia máxima; e,
- Faixa marginal com raio de 50,0 metros em torno das nascentes.

#### **4.3.8. Unidades de Conservação**

Segundo a Lei N°. 6.938, de 1981, as Unidades de Conservação (UCs) correspondem a um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e podem ser criadas pelos governos federal, estadual e municipal. As UCs compreendem áreas de relevância ambiental dentro de determinadas regiões, quer seja pela representatividade robusta de um ecossistema, pela beleza cênica de um determinado local ou visando a sustentabilidade do uso destas. Os diferentes enquadramentos, bem como os regimes especiais de manejo são regulamentados pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC de forma a garantir sua adequada proteção (instituído pela Lei N°. 9.985, de 18 de julho de 2000).

Na área de influência do empreendimento existem 3 (três) unidades de conservação: a Área de Proteção Ambiental (APA) de Tambaba, o Parque Estadual do Aratu e o Parque Cabo Branco.

**A Área de Proteção Ambiental (APA) de Tambaba** foi criada em 25 de março de 2002, através do Decreto Estadual N° 22.882, englobando uma área de 3.270 hectares. O Decreto Estadual N° 26.296 de 23 de setembro de 2005 alterou a área da APA de Tambaba para 11.500,0 hectares.

A área localiza-se na microrregião do Litoral Sul Paraibano, no município do Conde, distrito de Jacumã, abrangendo sentido Norte-Sul, as localidades de Lagoa Preta, Praia de Tabatinga, Fazenda Bucatu, Praia de Coqueirinho, Praia de Tambaba e Praia de Garaú.

O clima dominante é do tipo quente-úmido, com chuvas de outono-inverno, e um período de estiagem de 5 a 6 meses. As precipitações pluviométricas médias anuais oscilam em

torno de 1.600,0mm, com chuvas que iniciam em fevereiro, sendo os meses mais chuvosos maio e junho.

Na APA de Tambaba são desenvolvidas atividades de lazer, turismo e agrícola. As praias de Tambaba, Coqueirinho e Tabatinga, nos últimos anos vêm sendo ocupada com edificações de casas de veraneios, bares e pousadas. A pavimentação da via PB – 008, trecho Jacumã – Tambaba tem acelerado o processo de ocupação e atraído significantes empreendimentos turísticos para a região. A vocação turística da região ficou evidente com a criação de 1ª Praia de Naturismo do Nordeste na praia de Tambaba.

Na APA não existem serviços de infraestrutura básica como: saneamento, água encanada, coleta regular de lixo e local adequado para sua disposição final. As principais vias de acesso são BR – 101 e a PB – 008 que margeia toda a área.

Esta Unidade de Conservação apresenta uma grande diversidade de usos em seu território, podendo-se verificar desde usos tipicamente urbanos (loteamentos, por exemplo) até atividades agropastoris (monoculturas, culturas de subsistência, pasto). Esta diversidade, por vezes, gera conflitos de uso, que se refletem, na maioria das vezes, na perda da qualidade ambiental da área, através da contaminação/poluição de corpos d'água, perda de solos agricultáveis, dentre outros impactos.

Esta UC já conta com a chefia e o conselho gestor devidamente instalado, que atualmente desenvolve um programa de educação ambiental com vistas a diminuir a incidência de resíduos sólidos, sobretudo, plásticos e vidros em toda a sua área.

O **Parque Estadual do Aratu** tem como limite norte a Bacia do Riacho Cabelo e limite sul a Bacia do Rio Jacarapé. A oeste limita-se com Riacho Sonhava, afluente do Rio Cuiá, e a leste com o Oceano Atlântico. O acesso à área é feito através da via litorânea que sai da capital. Foi decretada como unidade de conservação em 27 de dezembro de 2002, através do Decreto Estadual N° 23.838.

A área do parque pertence à PBTUR e apresenta uma área 341,0 hectares. O clima é do tipo tropical úmido moderado, com temperaturas médias de 26°C, que variam muito pouco durante o ano. As médias pluviométricas alcançam cerca de 1.700 mm. Seu ecossistema caracteriza-se pela formação florestal de mangue, ainda bem preservado. Na área também se encontra a formação vegetal de mata atlântica secundária, com altura variada e mista, além de formações rasteiras de praia e de restinga.

Atualmente há algumas invasões de casas e barracos e alguns sinais de desmatamentos. Sua fauna é rica, visto tratar-se de uma área de estuário.

Em se falando do **Parque Estadual Cabo Branco**, o mesmo foi criado em junho de 2005 através do Decreto N° 5.343, com área delimitada de mais de 68,0 hectares.

O PE Cabo Branco inclui a Ponta do Seixas, que tem uma importância simbólica, por ser o ponto mais oriental das Américas. Sem contar o aspecto ambiental pelas falésias do Cabo Branco, que são uma formação geológica ímpar.

Nenhuma das unidades de conservação citadas possui zona de amortecimento instituída e desta forma, o licenciamento de empreendimento mediante estas unidades fica sujeito ao disposto na Resolução CONAMA N° 428 de 17 de dezembro de 2010.

Segundo o Art. 1º, parágrafo 2º da supracitada resolução, o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á à autorização do órgão responsável pela administração da UC, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas.

Como a área do empreendimento localiza-se a 21,4 km do Parque Estadual do Aratu e a 24,6 km do Parque Estadual Cabo Branco, ou seja, a mais de 3,0 km das áreas, não se faz necessária a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação para implantação e operação do projeto na área pretendida. A APA de Tambaba encontra-se a 0,8 Km da área do empreendimento. A Figura 4.31 mostra a localização da área do projeto em relação às unidades de conservação citadas.

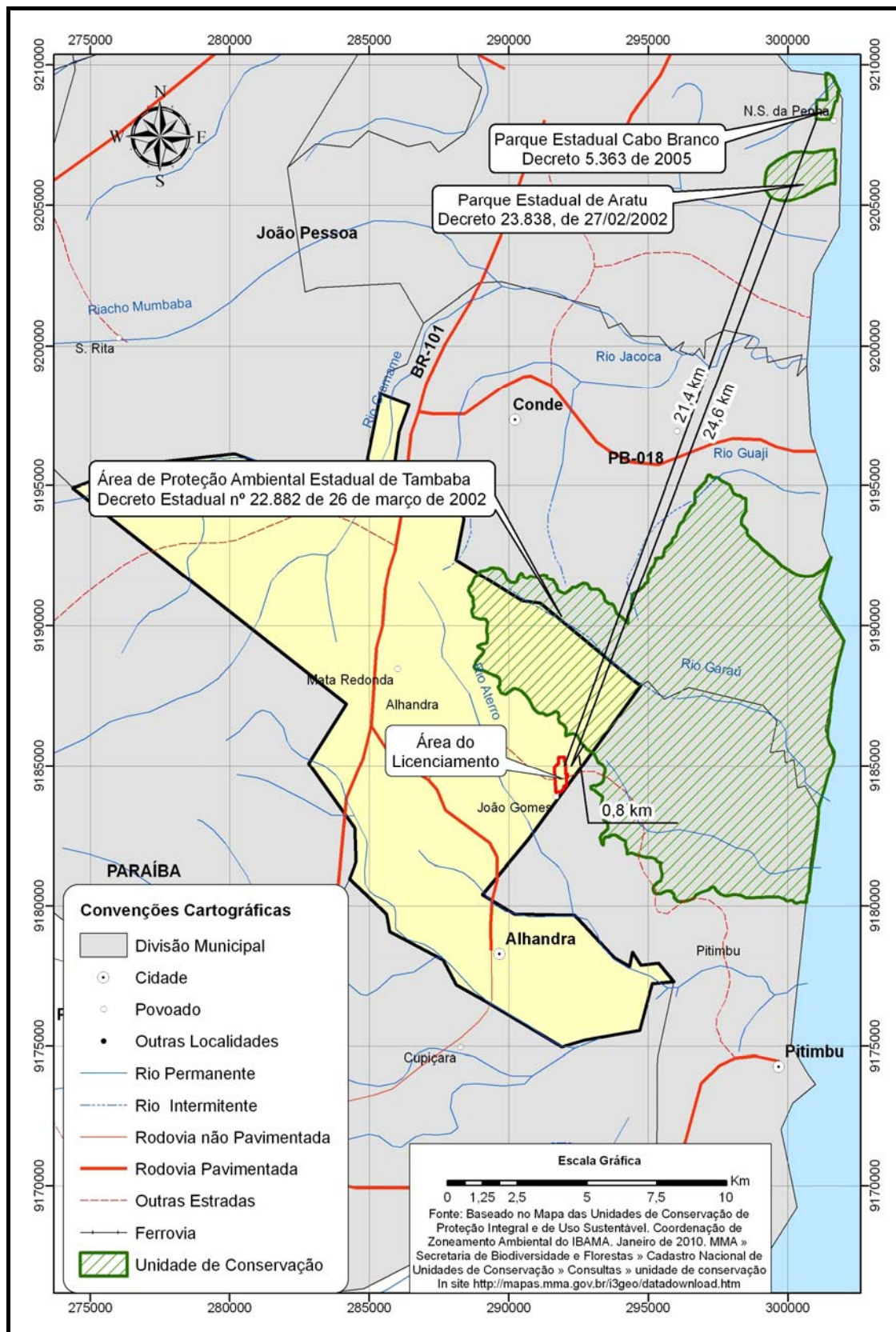
#### **4.3.9. Áreas Prioritárias para a Biodiversidade**

As Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no território brasileiro foram reconhecidas pelo Decreto N° 5.092, de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria N° 126, de 27 de maio de 2004, do Ministério do Meio Ambiente, com o objetivo de orientar propostas de criação de novas Unidades de Conservação pelo Governo Federal e pelos Governos Estaduais, a elaboração de novos projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade brasileira.

Para que se possa gerenciar adequadamente a conservação e o uso da biodiversidade é preciso conhecê-la, saber onde ocorre, conhecer seu potencial de uso bem como as pressões antrópicas que ameaçam a continuidade de sua existência. Estas informações devem estar disponíveis para todos os setores e níveis de governo bem como para todos os cidadãos de forma a orientar as tomadas de decisão sobre o uso das terras e das águas.

**Figura 4.31 – Unidades de Conservação Consideradas para a Área de Influência do Empreendimento e seu Entorno**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Deve ficar claro, portanto, que as "Áreas Prioritárias para a Biodiversidade" não devem ser confundidas com Áreas Protegidas ou com Unidades de Conservação. Deve ser esclarecido ainda que esta Portaria N° 126/2004 não estabelece restrição às atividades agropecuárias. O papel do Ministério do Meio Ambiente é o de alertar a todos os setores de governo e da sociedade civil sobre as áreas geográficas mais importantes para a conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira.

Na área de influência indireta do empreendimento foram identificadas áreas prioritárias relativas aos biomas mata atlântica e zona costeira. Para essa identificação utilizou-se a classificação e o mapa de áreas prioritárias do Decreto N° 5.092/2004.

No contexto da Área de Influência Indireta do empreendimento ocorrem as seguintes áreas prioritárias:

- **MaZc503**, denominada: Goiânia. Importância: Extremamente Alta e Prioridade: Muito Alta. Características: Sistema de rio separado; limite sul com APA; ocorrência de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) espécie criticamente ameaçada em risco de extinção imediata, e ecossistemas essenciais para manutenção da espécie. Área 248 km².
- **MaZc504**, denominada: Pitimbu. Importância: Muito Alta e Prioridade: Muito Alta. Características: Estuários, aves migratórias; RESEX; possível área de ocorrência de *Phyllodytes brevirostris*; ocorrência de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) espécie criticamente ameaçada em risco de extinção imediata, e ecossistemas essenciais para manutenção da espécie. Área 258 km².
- **MaZc506**, denominada: Tambaba. Importância: Muito Alta e Prioridade: Muito Alta. Características: Banco de algas (*Gracilaria*); ocorrência de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) espécie criticamente ameaçada em risco de extinção imediata, e ecossistemas essenciais para manutenção da espécie. Área 273 km².
- **Ma507**, denominada: Gramome - Mamuaba. Importância: Insuficientemente Conhecida e Prioridade: Alta. Características: Aves: Barranqueiro-do-nordeste (*Automolus leucophthalmus*), Maria-do-nordeste (*Hemitriccus mirandae*), Formigueiro-de-cauda-ruiva (*Myrmeciza ruficauda*); área de recarga de aquífero. Área 75 km².

A Área de Influência Direta do empreendimento não se encontra inserida em quaisquer das áreas prioritárias descritas, conforme mostrado na Figura 4.32.





## **4.4. MEIO ANTRÓPICO**

O diagnóstico socioeconômico tem como objetivo principal estabelecer estudos de descrição e análise dos aspectos sociais e econômicos do município de Alhandra, como também suas interações anteriores à implantação do empreendimento.

Esse diagnóstico caracteriza a área de influência funcional do projeto **ELIZABETH CIMENTOS**, compreendendo a Área de Influência Indireta – AII, referindo-se ao município de Alhandra, detalhando-se as comunidades de João Gomes, Assentamento Subaúma, Assentamento Sobradinho e Mucatu, e a Área de Influência Direta – AID, compreendendo a área do empreendimento e seu entorno mais próximas.

A definição das áreas de influência foi delimitada em trabalho de campo, baseando-se nos aspectos locais e regionais, onde será implantado o empreendimento.

### **4.4.1. Metodologia Aplicada**

As pesquisas de campo foram desenvolvidas através de levantamento de dados estatísticos em órgãos públicos federais, estaduais e municipais, depoimentos coletados em entrevistas realizadas com os atores sociais envolvidos, dentre os quais, secretários, educadores, engenheiros e moradores das comunidades locais e de entorno.

Para a caracterização dos aspectos demográficos tomou-se como referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos Censos Demográficos dos anos de 2000 e 2010. Os dados socioeconômicos foram obtidos do Anuário Estatístico do Estado da Paraíba 2010 e do Perfil Municipal de Alhandra 2008 do Instituto de Desenvolvimento do Meio Ambiente da Paraíba – IDEME e complementado através de pesquisa direta realizada com a comunidade do município envolvido.

Os dados bibliográficos incluem os últimos dados disponíveis para cada um dos itens abordados, levando-se em consideração as informações mais atuais disponibilizadas pelos órgãos responsáveis, sendo informado também em sua maioria os dados que se reportam aos anos anteriores.

### **4.4.2. Sinopse Socioeconômica do Município de Alhandra**

#### **4.4.2.1. Aspectos Históricos**

A colonização da região onde se encontra o município de Alhandra começa por volta do início do século XVIII. Essa localidade era reduto dos índios Arataguís que por uma

questão de costume e de questões territoriais viviam em constantes conflitos com os índios Tabajaras que habitavam a região onde hoje se localiza a cidade de João Pessoa.

Naquele período, passou pela região uma expedição portuguesa que entrou em combate com os Gentios (não cristãos) e acabaram se fixando no local. Achando as características naturais muito parecidas com a cidade portuguesa de Alhandra, o nome foi alterado, permanecendo até hoje.

Já sob influência portuguesa, no ano de 1749, fora construída a primeira igreja, que atualmente ainda persiste sendo a matriz da cidade.

O desenvolvimento econômico desse município é bastante intenso devido a boa qualidade do solo que favoreceu a plantação de cana de açúcar. Com a implantação do engenho, carregava-se com ele a marca do escravismo. A população negra que vivia nas senzalas contribuiu de forma preciosa para a cultura local. A religiosidade girada ao redor do candomblé, umbanda e catimbó; marcam as características culturais de Alhandra até os dias atuais.

#### **4.4.2.2. Limites e Divisão Administrativa**

O município de Alhandra está localizado na Mesorregião da Mata Paraibana e na Microrregião denominada de Litoral Sul, segundo dados do Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba - IDEME. Com extensão territorial de 182,65 km<sup>2</sup>, equivalente a 0,32% da superfície estadual, distando 34 km da capital do Estado, João Pessoa (Perfil Municipal de Alhandra – IDEME, 2008).

Alhandra limita-se a norte com os municípios de Santa Rita e Conde; a sul com o município de Caaporã; a leste com os municípios de Conde e Pitimbu; e a oeste com o município de Pedras de Fogo.

#### **4.4.2.3. Aspectos Demográficos**

Segundo dados do Censo Demográfico do ano de 2010 (IBGE, 2010) o município de Alhandra possui uma população formada por 18.007 habitantes, havendo um acréscimo de 2.093 habitantes da população em relação ao ano de 2000. Com relação à população dos Censos de 1991 a 2010 verificou-se que houve um acréscimo de 4.437 habitantes durante esse período de 19 anos.

O município apresentou uma densidade demográfica de 72,65 hab/km<sup>2</sup> referente ao ano de 1991, em relação a 2000 esse índice elevou-se para 87,13 hab/km<sup>2</sup>, elevação de 14,48 hab/km<sup>2</sup>. Já considerando-se o Censo de 2010, a densidade demográfica elevou-se para 98,59 hab/km<sup>2</sup>, mostrando uma variação positiva de apenas 11,46 hab/km<sup>2</sup>.

A taxa aritmética de crescimento referente ao período 1991 - 2000 foi de 3,41%, sendo 5,36% para a área urbana e 1,78% para a área rural. Esses índices sofreram um decréscimo no período de 2000 – 2010, estabelecendo-se em 2,04%, onde a área urbana obteve o índice de 3,23% e a área rural 0,69%.

O decréscimo nos índices da taxa de crescimento da população se deve a vários fatores destacando-se entre eles o decaimento da taxa de natalidade no município decorrente das campanhas de saúde como o acompanhamento das famílias na prevenção de doenças, a conscientização das famílias na geração de filhos, enfim uma maior divulgação de informações importantes para os habitantes desse município através de vários programas e campanhas (IDEME, 2008).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Alhandra para o ano de 2000 foi de 0,605, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2000).

No entanto, o maior contingente populacional distribui-se na área urbana do município, fazendo com que haja um alto índice populacional nessa área, apresentando também a demanda de diversos serviços para atender a essa população.

De acordo com o Censo Demográfico de 1991 (IDEME, 2008) verificou-se que a população era de 13.270 habitantes, onde se verificou uma maior predominância para o sexo masculino apresentando índice de 51,15% e para o sexo feminino esse índice foi de 48,85%. No que se refere a população por domicílio nesse ano de 1991 o maior índice que foi de 50,63% é de população residindo em área urbana e 49,37% estão na área rural.

Segundo dados do Censo Demográfico do ano de 2000 do IBGE (2004), o município de Alhandra, possuía uma população total de 15.914 habitantes, sendo 50,50% representam os habitantes do sexo masculino e 49,50% são do sexo feminino. Com relação ao ano de 2010 (IBGE, 2010) esses índices apresentaram um pequeno decréscimo relacionado à população por sexo, onde foi identificado o índice de 49,23% para os homens e o índice para o sexo feminino apresentou um pequeno decréscimo chegando a representar 50,77% da população total. O Quadro 4.11 apresenta a população total do município de Alhandra, por sexo nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Quando se relaciona a população com a situação de domicílio no ano de 1991 segundo dados do Censo Demográfico verifica-se que 50,63% dos habitantes residem em área urbana e 49,37% estão residindo na zona rural. O Censo Demográfico de 2000 verificou-se um acréscimo de população na zona urbana que foi de 56,20% e 43,80% moravam na zona rural. Observou-se que 10 anos depois se verificou que os índices continuavam a crescer chegando a representar no ano de 2010 61,94% dos habitantes na zona urbana e um decréscimo a população rural que apresentou índice de 38,06%. Isto revelando que a



sede municipal apresentava uma atração populacional, onde essas pessoas buscam uma melhoria na qualidade de vida na busca de empregos que são ofertadas principalmente nessa área. O Quadro 4.12 apresenta a população total do município de Alhandra, por situação de domicílio no ano de 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 4.11 – População Total do Município,  
por Sexo – 1991, 2000 e 2010**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Discriminação	Nº. de Habitantes		
	1991	2000	2010
Homens	6.788	8.037	8.864
Mulheres	6.482	7.877	9.143
<b>Total</b>	<b>13.270</b>	<b>15.914</b>	<b>18.007</b>

Fonte: IBGE (2004) - Censo Demográfico, 2000 e IBGE (2010) Censo Demográfico, 2010.

**Quadro 4.12 – População Total do Município,  
por Situação de Domicílio – 1991, 2000 e 2010**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Discriminação	Nº. de Habitantes		
	1991	2000	2010
Urbana	6.718	8.943	11.153
Rural	6.552	6.971	6.854
<b>Total</b>	<b>13.270</b>	<b>15.914</b>	<b>18.007</b>

Fonte: IBGE (2004) - Censo Demográfico, 2000 e IBGE (2010) Censo Demográfico, 2010.

A população urbana se constitui uma população fixa, formada por aqueles que residem no município e por uma população flutuante, constituída por um contingente populacional que adquire terras ou lotes construindo residências para o qual se deslocam eventualmente, nos fins de semana e nos períodos de férias, ou mesmo no período de romarias, tornando assim a população de Alhandra variável, sendo aumentada principalmente na alta estação.

Assim como em diversos municípios do estado da Paraíba, Alhandra apresenta o maior contingente populacional na infância e na segunda adolescência ou mais precisamente entre 1 e 19 anos de idade com índice de 37,97% do total da população. A população adulta entre 20 e 39 anos representa 34,13% e a população entre 40 e 59 anos representa com índice de 17,95%.

A população economicamente ativa, entre 20 a 59 anos apresenta índice de 52,08% da população total, demonstrando que essa população representa uma força potencial de trabalho para o município.

O Quadro 4.13 apresenta a distribuição da população residente do município de Juazeiro, por faixa etária no ano de 2010.

**Quadro 4.13 - Distribuição da População do Município,  
por Faixa Etária – 2010**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

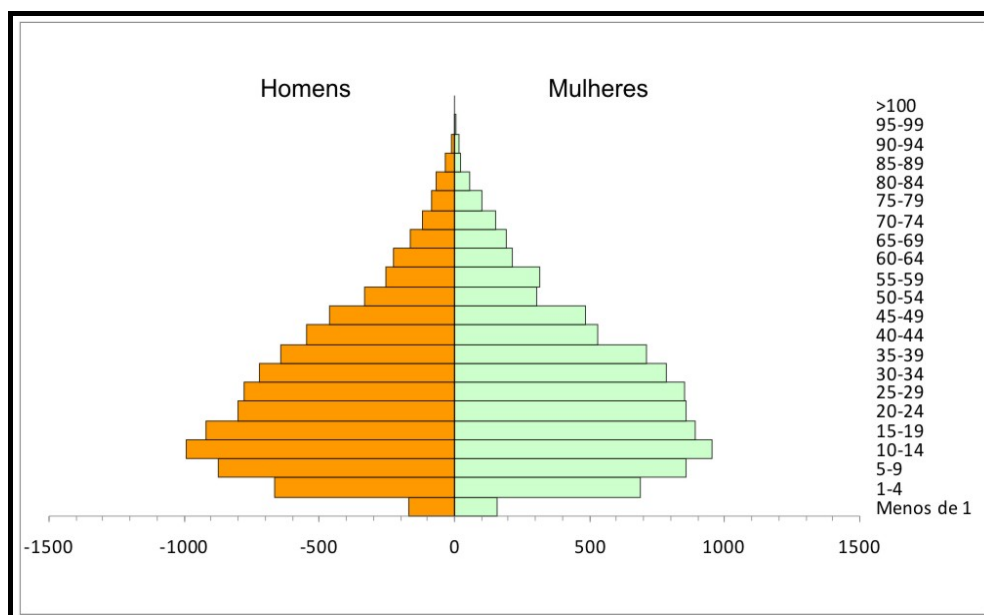
Faixa Etária	Nº. de Habitantes	
	Homens	Mulheres
Menos de 1 ano	170	160
1 a 4 anos	666	687
5 e 9 anos	872	855
10 a 14 anos	993	953
15 a 19 anos	919	892
20 a 24 anos	799	858
25 a 29 anos	779	850
30 a 34 anos	721	782
35 a 39 anos	644	712
40 a 44 anos	549	528
45 a 49 anos	460	487
50 a 54 anos	335	305
55 a 59 anos	255	314
60 a 64 anos	223	217
65 a 69 anos	165	190
70 a 74 anos	120	151
75 a 79 anos	82	100
80 a 84 anos	66	59
85 a 89 anos	32	23
90 a 94 anos	12	15
95 a 99 anos	1	3
100 anos e mais	1	2
<b>Total</b>	<b>8.864</b>	<b>9.143</b>

Fonte: Censo Demográfico, 2010 in IBGE, 2010.

O Gráfico 4.6 mostra a variação percentual da distribuição da população do município de Alhandra, por faixa etária no ano de 2010. Observam-se ainda segundo os dados disponibilizados pelo IBGE que a população estimada do município de Alhandra para o ano de 2011 é de 18.168 habitantes.

### Gráfico 4.6 – Variação Percentual da Distribuição da População do Município, por Faixa Etária – 2010

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Censo Demográfico, 2010 in IBGE, 2010.

#### 4.4.2.4. Infraestrutura Física

##### 4.4.2.4.1. Habitação

As estruturas habitacionais (Foto 4.12) predominantes no município são casas próprias, mas existe também um percentual de casas alugadas, construídas em sua grande maioria construídas em alvenaria. As edificações residenciais não possuem grandes áreas livres (quintais), podendo-se observar que na área urbana os terrenos possuem pequenas dimensões.



Foto: Geoconsult, 2011.

*Foto 4.12 – Infraestruturas habitacionais instaladas na sede municipal de Alhandra, estruturadas em alvenaria.*

A localização e a adequação da terra à ocupação residencial no município de Alhandra caracterizam-se pela presença de segunda residência, como também pelos equipamentos diversos, uma infraestrutura turística e de lazer, que são fatores importantes na valorização do solo.

As habitações das famílias dessa região são em sua maioria constituídas de alvenaria e as demais em menor escala de madeira e taipa. Em geral, essas residências são mais isoladas da zona central, mantendo um quintal com árvores frutíferas, existindo também conjuntos habitacionais, denominados por “vilas” pela população.

De acordo com os dados da Contagem da População 2007 do IBGE (IDEME, 2008), o município possui um número de pessoas responsável pelo domicílio sendo do sexo masculino apresentando índice de 58,10% e observou-se ainda que 41,90% com relação ao sexo feminino que é responsável pelos domicílios.

O Quadro 4.14 mostra o número de domicílios particulares ocupados no município de Alhandra, por sexo da pessoa responsável pelo domicílio, segundo a situação de domicílio no ano de 2007.

**Quadro 4.14 – Pessoa Responsável pelo Domicílio, Segundo Sexo, Média de Moradores/Domicílios – 2007**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Situação do Domicílio	População	Média de Moradores	
		Homens	Mulheres
Homens	2.719	3,78	3,76
Mulheres	1.961	3,76	3,48

Fonte: IBGE/Contagem da População, 2007.

#### 4.4.2.4.2. Saneamento Básico

##### Abastecimento de Água

O sistema público de abastecimento de água do município de Alhandra é realizado pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA. A rede de distribuição pública de água atende prioritariamente a sede municipal e os distritos com água tratada, sendo que a grande maioria dos domicílios se utiliza de outras formas de abastecimento, destacando-se a exploração de recursos hídricos subterrâneos como poço artesiano, cacimba, cisternas e também através de sistemas particulares e independentes.

Segundo dados coletados em entrevista com representantes da Prefeitura Municipal de Alhandra relataram-se a existência de aproximadamente 15 poços perfurados no município e que possuem 30 metros de profundidade, abastecendo várias comunidades.



Esses poços foram instalados nas seguintes localidades: Mucatu, Andresa, Assentamento Subaúma, Árvore Alta, Sede Municipal, Estiva e Garapu. A distribuição de água caracteriza-se como regular e é considerada pelos moradores com uma qualidade de água mineral, podendo essa ser consumida pelos habitantes. Quando existe alguma dificuldade na captação da água através desses poços profundos realiza-se uma captação direta nos rios existentes no município.

Na zona rural a água para o consumo humano geralmente é obtida a partir de rios, lagoas, açudes, poços ou cacimbas, o que não se estrutura em um abastecimento adequado devido ao não tratamento da água consumida pela população, podendo causar doenças de veiculação hídrica como as diarreias e verminoses.

A taxa de cobertura de abastecimento d'água a partir da rede geral no município em 2007 chegou a 60,71%. Um índice elevado, mostrando o desenvolvimento do município em termos de facilidade de acesso a água pela comunidade local. Verificando-se que a classe residencial apresentou o maior índice que foi de 96,01%, seguidos da classe comercial com índice de 2,13% e da classe pública com o menor índice que foi de 1,86%. O Quadro 4.15 mostra o tipo de abastecimento d'água do município de Alhandra no ano de 2007.

**Quadro 4.15 – Tipo de Abastecimento de Água – 2007**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

<b>Tipo de abastecimento</b>	<b>Nº. de Economias Ativas</b>
Ligações reais	3.090
Ligações ativas	2.314
Volume produzido (m <sup>3</sup> )	549.120
Volume faturado total (m <sup>3</sup> )	385.470

Fonte: CAGEPA, 2007 in Perfil Municipal de Alhandra – IDEME, 2008.

## Esgotamento Sanitário

O município não possui uma rede geral de esgotamento sanitário implantada nem na sede municipal como também em distritos e localidades. Os esgotos são coletados através de tubulações e direcionados para fossas sépticas, verificando-se que mais de 90,0% do município não têm tratamento adequado, sendo muitas vezes os efluentes lançados diretamente no solo, o que acarreta doenças de veiculação respiratória e também de pele, como as micoses, dermatites de contato, entre outras.

## Limpeza Pública

O serviço de limpeza pública do município de Alhandra é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e realizado por uma empresa terceirizada, sendo feita coletas nas ruas da cidade e nos distritos. Essa atividade desenvolvida configura-se do tipo convencional, não existindo uma coleta seletiva ou segregação de resíduos sólidos no município.

A coleta de lixo domiciliar é realizada a cada três dias da semana na área central da sede do município, sendo o material coletado por um caminhão caçamba e destinado para o aterro sanitário de Alhandra, que está localizado próximo a comunidade de Salgadinho a aproximadamente 10 km da sede municipal.

Na zona rural a comunidade freqüentemente queima ou enterra o lixo produzido em suas residências, podendo causar danos à saúde devido à fumaça gerada com a queima desse material, como falta de ar, asma, entre outros, além da contaminação do solo e da água subterrânea.

### 4.4.2.4.3. Energia Elétrica

A distribuição de energia elétrica para o município fica a cargo da Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba – ENERGISA, sendo proveniente do sistema da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF, com cobertura de 95,0%. No ano de 2007, o número total de consumidores foi de 4.471 e o consumo de 51.848 MWh.

O maior número de consumidores de energia elétrica em Alhandra encontra-se na classe residencial perfazendo 87,27% do total. Em segundo lugar com relação ao número de consumidores, bem abaixo, aparece à classe comercial com 6,02%, seguido da classe rural com 5,02%, poder público com índice de 1,21% e as demais classes apresentam índices abaixo de 1,0%.

Com relação ao consumo de energia elétrica a classe industrial é a que tem maior consumo, representando 81,63% do consumo total de energia do município, seguida da classe residencial com 6,23%, da classe rural com índice de 5,19%, a classe outros com índice de 2,64%, a classe público com 2,25%, a classe comercial apresentou índice de 2,06% e por último a classe próprio com índice de 0,01% do consumo total de energia elétrica do município.

No entanto, verifica-se que o setor industrial de Alhandra é bastante representativo no município, sendo o grande vetor econômico, onde se verifica uma grande procura por postos de trabalho, fazendo com que haja uma crescente demanda de serviços, como alimentação, hospedagem, entre outros. O Quadro 4.16 apresenta o consumo e número de consumidores de energia elétrica do município de Alhandra no ano de 2007.

**Quadro 4.16 – Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica em MWh, por Classes de Consumo – 2007**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

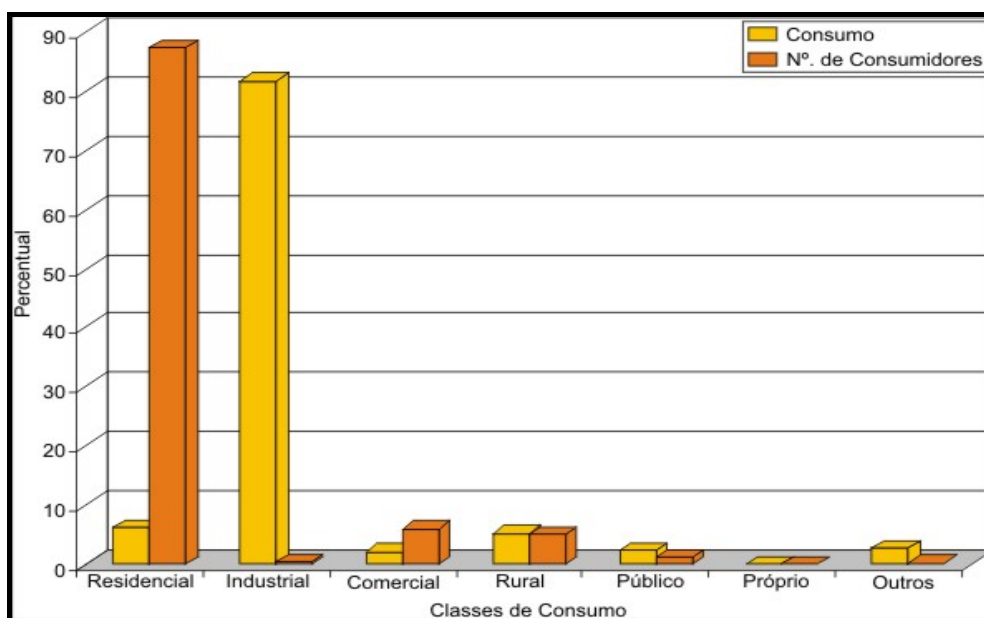
Classes de Consumo	Consumo de Energia (MWh)	Nº. de Consumidores
Residencial	3.230	3.902
Industrial	42.321	15
Comercial	1.067	269
Rural	2.693	224
Público	1.164	54
Próprio	3	1
Outros	1.370	6
<b>Total</b>	<b>51.848</b>	<b>4.471</b>

Fonte: Energisa, 2007 in IDEME, 2008.

O Gráfico 4.7 apresenta a variação percentual do consumo e número de consumidores de energia elétrica do município de Alhandra no ano de 2007.

**Gráfico 4.7 – Variação Percentual do Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica, por Classes de Consumo – 2007**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB



Fonte: Energisa, 2007 in IDEME, 2008.

#### 4.4.2.4.4. Comunicação

Os serviços postais e telegráficos são executados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, onde o município conta com os serviços de 01 agência de Correios

próprio, 02 agências comunitárias e 01 caixa de coleta (Anuário Estatístico da Paraíba, 2010 in IDEME, 2010).

O sistema de telefonia instalado e em serviço é de responsabilidade da operadora OI (Foto 4.13), oferecendo os serviços de DDD e DDI, com 490 terminais telefônicos em serviços no ano de 2009, tendo também cobertura de telefonia móvel através das operadoras, TIM, OI e CLARO (IDEME, 2010).



**Foto 4.13** – Unidade de Telefonia do município de Alhandra, instalado na rua principal de acesso a sede municipal.

Foto: Geoconsult, 2011.

O município dispõe de emissora de rádio AM e FM, tendo transmissão também das rádios da capital, João Pessoa. Possui também sinais de recepção de televisão das principais emissoras do país destacando-se TV Tambaú e TV Cabo Branco e dispõe ainda de jornais de circulação diária provenientes de João Pessoa.

Encontra-se ainda no município de Alhandra algumas infraestruturas que atendem a comunidade local como: Centro de Profissionalização em Informática, Quadra Poliesportiva, Posto do Banco do Brasil, Casa Lotérica, entre outros.

#### 4.4.2.4.5. Sistema Viário e Transportes

O município de Alhandra está localizado a 36,43 km da capital do estado, João Pessoa. Partindo-se da capital, o principal acesso à sede municipal de Alhandra é realizado através da rodovia federal BR-101 e em seguida segue-se pela rodovia estadual PB-034 que dá acesso à sede do município.

A rua principal se estende por toda a cidade sendo esta asfaltada, encontrando-se também vias secundárias pavimentadas. Pode-se verificar nessas vias uma estrutura de casas mais simples, apresentando uma arquitetura diferenciada das demais.



A infraestrutura viária do município é constituída basicamente de rodovias estaduais pavimentadas e estradas não pavimentadas, que interligam a sede do município, distritos e localidades.

O município de Alhandra também é contemplado com uma malha viária municipal bastante significativa que interliga os distritos e as localidades. É beneficiado por transportes intermunicipais, que fazem ligação com os municípios vizinhos e para João Pessoa através de ônibus, como também pelo transporte alternativo, compostos por “vans”, “topics”, além de possuir o serviço de táxi e moto-táxi. Estes serviços estão disponíveis no terminal rodoviário localizado no centro da cidade de Alhandra.

Os tipos de veículos registrados e existentes no município são os automóveis, motocicletas, ônibus, caminhonete, caminhão, entre outros. Verifica-se ainda a existência de um grande número de moto-táxi, serviço bastante utilizado no município, sendo este um transporte rápido e acessível para a população.

Predominam entre os veículos registrados os automóveis com 53,82% do total, em seguida destacam-se as motocicletas com índice de 26,13%, caminhonete com índice de 8,76%, a frota de caminhão atingiu índice de 5,19%, camioneta com índice de 3,47% e os demais veículos apresentaram índices inferiores a 1,0%. O município em termos de infraestrutura de transporte ainda encontra-se em pequena escala comparada com a frota de outros municípios do estado de João Pessoa. O Quadro 4.17 apresenta os veículos registrados no município de Alhandra, por tipo no ano de 2010.

#### **Quadro 4.17 – Veículos Registrados no Município, por Tipo – 2010**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

<b>Tipo de Veículo</b>	<b>Quantidade</b>
Automóvel	1.100
Caminhão	106
Caminhão trator	3
Caminhonete	179
Camioneta	71
Micro-ônibus	16
Motocicleta	534
Motoneta	17
Ônibus	13
Outros	5
<b>Total</b>	<b>2.044</b>

Fonte: DENATRAN, 2010 in IBGE, 2011.

#### 4.4.2.5. Infraestrutura Social

##### 4.4.2.5.1. Educação

O setor de educação do município de Alhandra, no ano de 2009, contava com 52 unidades escolares, sendo 05 estaduais, 36 municipais e 11 particulares. Os estabelecimentos de ensino do município qualificam-se quanto ao Ensino Infantil (Foto 4.14), Fundamental (Foto 4.15) e Médio, a maioria mantida pelo poder público municipal.



Foto: Geoconsult, 2011.

**Foto 4.14** – Escola de Ensino Infantil - Instituto de Educação São Francisco, situada na rua de acesso principal da sede municipal de Alhandra.



Foto: Geoconsult, 2011.

**Foto 4.15** – Escola de Ensino Fundamental instalada na sede municipal de Alhandra.

O município de Alhandra possui uma estrutura educacional formada por escolas do Ensino Infantil, Fundamental e Médio, que estão distribuídas tanto na sede municipal, como também em distritos e localidades. As escolas que pertencem à esfera municipal encontram-se estruturadas com salas de aula amplas, sala de diretoria, sala de secretaria, sala de informática, banheiros, pátio, biblioteca, sala de leitura e cantina. Ainda

na área de educação encontra-se na sede municipal de Alhandra um Centro de Profissionalização em Informática para capacitar profissionalmente a população para ingressar mais facilmente no mercado de trabalho.

O número de alunos matriculados no município no ano de 2009 foi de 5.718, sendo 2.303 na rede estadual, 2.958 na rede municipal e 457 na rede particular de ensino. Para atender a demanda do ensino o município contava nesse ano com 307 professores, distribuído da seguinte forma: 223 no Ensino Fundamental, 52 no Ensino Médio e 32 no Ensino Pré-Escolar.

O total de estudantes matriculados, segundo o nível de ensino, está assim distribuído: 10,13% das crianças estão matriculadas na Educação Infantil; 77,61% de crianças e adolescentes estão matriculadas no Ensino Fundamental; 12,26% matriculados no Ensino Médio. O Quadro 4.18 mostra o número do corpo docente e de matrícula por dependência administrativa do município de Alhandra no ano de 2009.

**Quadro 4.18 – Número de Estabelecimentos, Docentes e Matrícula Inicial, por Dependência Administrativa e Níveis de Educação – 2009**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Estabelecimento de Ensino</b>	<b>Docentes</b>	<b>Matrícula Final</b>
<b>Educação Infantil</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>579</b>
Estadual	-	-	-
Municipal	18	18	407
Particular	6	14	172
<b>Ensino Fundamental</b>	<b>26</b>	<b>223</b>	<b>4.438</b>
Estadual	3	75	1.602
Municipal	18	127	2.551
Particular	5	21	285
<b>Ensino Médio</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>701</b>
Estadual	2	52	701
Municipal	-	-	-
Particular	-	-	-

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, 2006 e Censo Educacional, 2009 in IBGE, 2010.

(1) Pode ser estabelecimento específico ou comum com outros níveis de ensino.

O Ensino Fundamental agrega o maior número de professores e de alunos matriculados nas escolas municipais, estaduais e particulares do município no ano de 2009. Destacando-se em seguida a educação infantil que está distribuída apenas a nível municipal e particular. Por último destaca-se o ensino médio que é de responsabilidade do Governo Estadual.

O município de Alhandra possui escolas municipais localizadas na zona urbana e rural, sendo disponibilizado para os alunos ônibus escolares, que transportam os estudantes para as diversas escolas do município.

No município de Alhandra desenvolvem-se alguns programas educacionais que tem o apoio do governo municipal, estadual e federal, dentre os quais se destacam os seguintes: Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI; Centro de Referência Especializado de Assistência Social - CREAS; Centro de Referência de Assistência Social - CRAS; Mais Educação; Escola Aberta; Reforço Escolar; entre outros.

O município de Alhandra é detentor de uma rede municipal de ensino formado por 18 unidades estando instaladas parte na sede municipal como também em alguns distritos e localidades, estando essas escolas estruturadas com equipamentos adequados ao aprendizado e desempenho escolar dos alunos.

Verifica-se que a rede municipal possui uma distribuição adequada de pessoas capacitadas a assumir uma sala de aula, tendo como exemplo a integração de 175 professores na rede municipal de ensino distribuídos nas 18 escolas, algumas instaladas na sede municipal e as outras distribuídas em distritos e localidades do município para absorver a quantidade de alunos disponíveis. Existindo também ainda nessas escolas 137 funcionários dentre os quais possuindo as seguintes funções: diretora, coordenadora pedagógica, auxiliar de serviços gerais, vigias, merendeiras, entre outros. O Quadro 4.19 mostra o número de professores, funcionários e alunos matriculados das escolas municipais de Alhandra, por nível de ensino no ano de 2012.

#### 4.4.2.5.2. Saúde

Os moradores do município de Alhandra são beneficiados pelo Sistema Único de Saúde – SUS e pelo Programa de Saúde da Família – PSF com atendimento nas áreas urbana e rural. Identifica-se no município um Hospital Geral (Foto 4.16) e também algumas unidades de saúde. O hospital possui instalações para atendimento de urgência através de seus leitos, sendo os casos mais graves enviados para a capital João Pessoa. Encontrando-se ainda as especialidades dos seguintes profissionais médicos: pediatra, cardiologista, clínico geral, dermatologista e endocrinologista.

A Secretaria de Saúde do município disponibiliza alguns serviços que são oferecidos à população tais como: atenção básica para a comunidade do município; saúde da mulher, com atendimento as gestantes; saúde da criança, onde é disponibilizado campanhas de vacinação; visita dos agentes de saúde, fazendo o cadastramento das famílias e disponibilizando a marcação das consultas e encaminhando as pessoas aos médicos; entre outros.



**Quadro 4.19 – Número de Professores, Funcionários e Alunos Matriculados das Escolas Municipais de Alhandra, por Nível de Ensino – 2012**

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Escolas de Ensino Fundamental	Quantidade		
	Professores	Funcionários	Alunos Matriculados
Antenor Ferreira das Silva	6	3	116
Professora Zélia Correia do Ó	58	31	995
Alfredo José de Carvalho	46	31	846
Alfredo Cipriano Ferreira da Silva	5	4	85
João José de Oliveira	1	3	11
João José da Silva	2	3	27
Olívia Correia da Silva	4	7	49
Aníbal Edmundo Lundgen	3	4	60
Andreza I	6	4	90
Bernardina Maria da Conceição	1	3	13
João Belarmino de Alcântara	2	4	26
José Albino Pimentel	3	3	39
Severino Valenço	5	1	59
Maria Cândida da Silva	3	3	47
Adauto Ferreira de Paula	8	9	175
Assembléia de Deus	10	10	237
José Fernandes Barbosa	8	7	152
Herculano Bandeira Lundgren	4	7	78
<b>Total</b>	<b>175</b>	<b>137</b>	<b>3.105</b>

Fonte: Secretaria de Educação do Município de Alhandra, 2012.



Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 4.16 – Hospital Municipal de Alhandra, localizado na entrada principal da cidade.***

Segundo dados coletados na Prefeitura Municipal de Alhandra, este dispõe de 07 Postos de Saúde direcionados para atendimento a população, estando estes distribuídos de forma a proporcionar a maior cobertura na área de saúde através de Micro-Áreas de Saúde que abrange todos os distritos, localidades e povoados. Conseqüentemente essas áreas são contempladas com a existência de 07 Equipes do Programa de Saúde da Família – PSF, que tem como objetivo principal proporcionar um atendimento médico e também de profissionais como enfermeiros, técnicos em enfermagem, agentes de saúde, entre outros para tentar amenizar as causas mais freqüentes de doenças, proporcionando principalmente o planejamento familiar.

Essas Unidades estão distribuídas tanto na zona urbana, quanto na zona rural e são as seguintes: Centro de Saúde de Alhandra (Centro de Alhandra); Hospital Municipal Alfredo de Almeida Ferreira (Centro de Alhandra); Unidade de Saúde da Família Oiteiro II (Oiteiro); Unidade de Saúde da Família - Fazenda Subauma (Zona Rural); Unidade de Saúde da Família - Rua Ivonete de Souza de Lira (Zona Rural); Unidade de Saúde da Família - Rua Francisco Jose da Costa (BR 101 - Zona Rural) e Unidade de Saúde da Família - Rua Alípio Balbino de Araujo (Nova Alhandra).

No hospital são disponibilizados para a população atendimentos com os seguintes médicos especialistas: pediatra, fonoaudióloga, ginecologista, cardiologista, ortopedista, neurologista, psicólogo, e assistente social. Atualmente o atendimento de saúde do município está formado por uma equipe de profissionais satisfatório, realizando atendimento na sede municipal, distritos de localidades. Esses profissionais são: médicos, enfermeiros, auxiliar de enfermagem, dentista, auxiliar de odontologia e agente de saúde.

As condições de saúde no município têm recebido uma melhor atenção nos últimos anos devido à construção do hospital e de postos de saúde localizados na zona rural. A principal deficiência é a ausência de profissionais da área de saúde como os médicos residentes na cidade, o que torna difícil o atendimento de grande parte da população do município.

Segundo dados da Secretaria da Saúde do Estado da Paraíba - SESA (IDEME, 2008), havia em 2007, 08 unidades de saúde ligadas ao SUS, sendo todas públicas. Identificando-se ainda que essas unidades de saúde dispõe de 15 leitos, sendo que 08 são destinados aos atendimentos clínicos e 07 leitos para atendimento obstétrico. Em caso de doenças mais graves ou urgências, o paciente é encaminhado aos hospitais da capital, João Pessoa ou mesmo os pacientes que tenham planos de saúde são direcionados para os hospitais particulares (IDEME, 2008).

O Quadro 4.20 apresenta as unidades de saúde do município de Alhandra ligadas ao SUS no ano de 2007.

#### Quadro 4.20 – Tipo de Unidades de Saúde do Município – 2007

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Tipo de Unidade	Quantidade
Centro de saúde/unidade básica de saúde	6
Consultório isolado	1
Hospital geral	1
<b>Total</b>	<b>8</b>

Fonte: SUS/Cadastro Nacional de Estabelecimentos - CNES, 2007 in Perfil do Município de Alhandra – IDEME, 2008.

No que se refere aos profissionais de saúde, em 2007, o município possuía 32 profissionais ligados ao SUS, que estavam distribuídos da seguinte forma: médicos (28,13%), enfermeiros (34,38%), cirurgião dentista (34,38%), e fisioterapeuta (3,13%). O Quadro 4.21 apresenta os profissionais de saúde distribuídos por funções do município de Alhandra no ano de 2007.

#### Quadro 4.21 – Profissionais de Saúde do Município – 2007

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Funções	Quantidade
Médicos	9
Cirurgião dentista	11
Enfermeiros	11
Fisioterapeuta	1
<b>Total</b>	<b>32</b>

Fonte: SUS/Cadastro Nacional de Estabelecimentos (CNES), 2007 in Perfil do Município de Alhandra – IDEME, 2008.

A taxa de mortalidade infantil no município de Alhandra atingiu no ano de 2006 o índice de 32,52 por cada 1.000 nascidos vivos, apresentando índice positivo, em consequência do programa de prevenção realizado no município (IDEME, 2008).

Segundo dados da Secretaria de Saúde do Município de Alhandra o município no ano de 2008 possuía de 385 crianças nascidas vivas, tendo como taxa bruta de natalidade um índice de 20,6%.

No ano de 2008 o número de nascidos vivos no município de Alhandra foi de 282 crianças. Esse fato foi amenizado devido ao programa de prevenção, principalmente com o controle de doenças transmissíveis mediante vacinação em massa da população infantil e à interiorização dos agentes de saúde e profissionais do Programa de Saúde da Família - PSF.

Considerando-se o número de crianças com menos de 01 ano vacinadas, verifica-se que a campanha de vacinação atingiu os índices esperados. No município a população alvo

no ano de 2007 foi de 6.976 crianças no total, havendo melhor cobertura para a vacina do tipo Poliomielite - (VOP) Oral 1º Etapa que representou índice de 26,73% do total de crianças imunizadas no município. Em seguida surge a vacina também contra a Poliomielite - (VOP) Oral 2º Etapa com índice de 25,49%, contra a Hepatite B que apresentou índice de 25,06%, Contra Poliomielite (VOP) Oral obteve índice de 21,90% e por último identificou-se com o menor índice a vacina contra a BCG com 0,82%.

Além das campanhas de vacinação encontram-se ainda outro programa destinado a área de saúde direcionado com o atendimento a pessoas portadoras de deficiências através do Centro de Apoio Psicossocial – CAPS, que trabalha principalmente para realizar o acompanhamento clínico saúde mental.

Identificou-se, portanto que a cobertura vacinal total no município de Alhandra nesse mesmo ano atingiu índice de 72,92%, devido principalmente as campanhas de divulgação da vacinação e também a disseminação da informação através das agentes de saúde do município. O Quadro 4.22 apresenta o movimento de vacinas em menores de 01 ano no município de Alhandra no ano de 2007.

#### Quadro 4.22 – Doses de Vacinas Aplicadas em Menores de 01 Ano, por Tipo– 2007

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Tipo de Vacinas	Cobertura Vacinal
BCG	57
Hepatite B	1.748
Poliomielite	
- Contra Poliomielite (VOP) Oral	1.528
- (VOP) Oral 1º Etapa	1.865
- (VOP) Oral 2º Etapa	1.778
<b>Total</b>	<b>6.976</b>

Fonte: DATASUS – Programa Nacional de Imunizações, 2007 in Anuário Estatístico da Paraíba – IDEME, 2010.

Segundo dados coletados na Prefeitura Municipal de Alhandra no ano de 2012 verificou-se que esses números foram alterados havendo hoje nesse município 01 hospital composto por 11 leitos e ainda 07 unidades do Programa de Saúde da Família – PSF. Onde estas unidades de saúde detectaram ainda esse ano como doenças mais frequentes as parasitoses, infecções respiratórias, hipertensão e diabetes. Para acompanhar essas pessoas o município conta com alguns profissionais de saúde que são: 07 médicos, 20 enfermeiros, 36 agentes de saúde e 10 dentistas. Essas unidades têm como apoio físico as ambulâncias, carros pequenos de apoio as equipes do PSF, 03 unidades odontológicas e conta agora com o apoio de uma equipe do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU.



#### 4.4.2.5.3. Turismo, Lazer e Cultura

É possível perceber a valorização do povo de Alhandra em relação a sua cultura, tendo a religiosidade um papel de suma importância. Visível a mistura de gêneros e religiões existentes. Com isso o número de manifestações de cunho religioso torna-se cada vez mais visível (Foto 4.17).



Foto: Geoconsult, 2011.

*Foto 4.17 – Igreja Matriz de Alhandra, localizada em uma via secundária do município.*

Além disso, festas populares, como a bandeira da valorização do município, mostrando sua identidade cultural, faz parte dos movimentos festivos, onde o carnaval também se torna uma atração muito popular no local. Também, podemos citar a repercussão que o esporte tem em Alhandra, a partir das conquistas dos times locais, levando o nome da cidade mais adiante.

Pontos turísticos como o lago e a antiga igreja matriz, são muito procurados por turistas pela sua beleza e riqueza cultural. Destaca-se ainda a Igreja de Nossa Senhora da Assunção localizada na sede da localidade de Jurema, sendo essa igreja tombada pelo governo do estado.

Destacam-se ainda no município de Alhandra as festividades realizadas nos distritos e localidades que são as seguintes: Festa de São Sebastião na comunidade de Oiteiro (janeiro); Festa de Nossa Senhora da Assunção (15 de agosto) ; e Festa da Emancipação do Município de Alhandra (24 de abril).

O município dispõe de estádios, clubes de festa, ginásios, bibliotecas; tudo para favorecer os moradores e os turistas. Possui também boas acomodações para os visitantes, como pousadas e chácaras.

#### 4.4.2.5.4. Artesanato

O artesanato local tem como base principal os trabalhos realizados em vagonite, argila (bonecos, painéis, etc.), crochê, bordado, sendo esses produtos confeccionados por um grupo pequeno de artesãos, dessa forma caracteriza a atividade cultural do município de Alhandra. Essa atividade não é muito representativa economicamente, sendo as peças comercializadas no próprio município como também em municípios vizinhos.

#### 4.4.2.5.5. Organização Social

O município de Alhandra possui entidades de caráter associativo de comunidades (urbanas e rurais) e de grupos de produção, bem como organizações não-governamentais de caráter filantrópico, sindicatos e federações de associações e representações de classe.

A constituição de entidades de caráter associativo reflete, de um lado, o desenvolvimento da consciência de cidadania e, de outro, a luta pela organização autônoma das comunidades, com o objetivo de transformar as suas realidades sociais. São iniciativas locais, originadas do desejo de união de todos, tendo por base uma expectativa de reconhecimento de direitos de cidadania. A crescente organização da sociedade civil, especialmente a de caráter comunitário (rural e urbana), tem raiz na reação dos setores populares ao sistema de exclusão vigente. Por esta razão, o traço mais marcante dessas organizações é a função reivindicatória fundada no objetivo associativo e na ação solidária.

No município de Alhandra identificaram-se algumas organizações de classe instaladas na sede municipal, que buscam projetos de melhoria da qualidade de vida da população local como os seguintes: Associação dos Moradores de Alhandra; Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Alhandra; Sindicato dos Professores; Sindicato dos Agentes de Saúde; Sindicato dos Condutores Autônomos de Transporte Alternativo de Alhandra – SINCONTRAL (fundado em 19 de fevereiro de 1999), Associação dos Filhos e Amigos de Alhandra – AFAAL (fundada em 01-10-2005) (Foto 4.18), e Associação dos Produtores do Litoral Sul da Paraíba - ASPROLISUL.

O Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Alhandra funciona legalmente e hoje possui 10.467 sócios. Essa Associação foi criada no ano de 1963 e somente reconhecida dois anos depois. As reuniões com os membros associados são realizadas trimestralmente, onde estes buscam construir alguns projetos destinados principalmente a incentivar o pequeno agricultor a produzir principalmente a cana-de-açúcar, como também o inhame, acerola, mandioca, maracujá, mamão, banana, manga e cana-de-açúcar.



Foto: Geoconsult, 2011.

**Foto 4.18** – Associação dos Filhos e Amigos de Alhandra, instalada em uma rua secundária da sede municipal.

Esse sindicato tem seu regulador a Federação dos Trabalhadores da Agricultura no Estado da Paraíba – FETAG, que dá apoio aos trabalhadores do município de Alhandra que realizam convênios com essas pessoas para trabalharem em indústrias da região principalmente na produção de inhame e frutas. Destaca-se também que alguns dos membros estão trabalhando em empresas produtoras de frutas instaladas na região e com isso existe um repasse para o Sindicato, principalmente das empresas Agro-Industrial S.A. Tabu (Destilaria) e Agrimex Agro Industrial Mercantil Excelsior.

Os membros do sindicato ainda dispõem de alguns programas disponibilizados como o auxílio saúde, auxílio maternidade, aposentadoria, como também existe programa de distribuição de remédios para os associados, disponibilização de passagem para deslocamento até a capital, João Pessoa para realizar consulta no hospital, entre outros.

Destacam-se ainda no município de Alhandra as seguintes instituições organizacionais: Associação dos Moradores do Distrito de Mata Redonda (Sítio Mata Redonda, Lugarejo); Associação Desenvolventista dos Pequenos Produtores Rurais e Urbanos, Centro; Associação dos Municípios do Litoral Sul da Paraíba (Centro); Igreja Evangelica Assembléia de Deus (Centro); Instituto de Previdência do Município de Alhandra (CENTRO); Associação Comunitária dos Trabalhadores Rurais de Pindobal (Sitio Pindobal, Imóvel Mucatu); Associação dos Trabalhadores Rurais de Subauma (Fazenda Subauma, Zona Rural); Associação dos Agricultores de Árvore Alta (Fazenda Árvore Alta, Zona Rural); Associação dos Moradores da Fazenda Mucatu AMFM (Fazenda Mucatu, Zona Rural); Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Alhandra (Centro); Associação Comunitária de Alhandra (Centro); Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável; e Associação de Proteção a Mat. e a Inf. de Alhandra (Centro).

Segundo dados coletados em entrevista ao funcionário da Secretaria de Agricultura do Município existe um Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável,

composto de 19 membros, sendo 13 representantes da sociedade civil organizada e 06 pertencentes ao poder público. Esse conselho tem como objetivo principal desenvolver políticas pública direcionadas principalmente para o desenvolvimento de atividades do meio rural, não deixando de contemplar também programas e projetos para o meio urbano. Os temas mais abordados e que estão sempre na pauta de discussão dos membros são os seguintes: meio ambiente; geração de emprego e renda; e infraestrutura no meio rural.

#### 4.4.2.5.6. Segurança Pública

O município de Alhandra tem em seu território o apoio das polícias civil e militar através das unidades policiais que são as seguintes, Unidade da Polícia Militar – 3ª Companhia do 5º Batalhão de Polícia Militar (Foto 4.19), Delegacia (Foto 4.20) e Cadeia Pública, sendo todas instaladas na sede municipal (Foto 4.21). Esse efetivo contempla uma cobertura de segurança ostensiva principalmente na sede municipal, sendo realizado também rondas diárias nos distritos e localidades de Alhandra.



Foto: Geoconsult, 2011.

***Foto 4.19** – Unidade da Polícia Militar – da 3ª Companhia de Polícia Militar do 5º Batalhão, instalado na sede municipal.*



Foto: Geoconsult, 2011.

***Foto 4.20** – Delegacia de Alhandra implantada na sede municipal.*





Foto: Geoconsult, 2011.

*Foto 4.21 – Cadeia Pública de Alhandra, situada em via secundária da cidade.*

Em pesquisa direta foram detectados que os casos de violência mais freqüente no município são ocasionados por pequenos furtos e pela utilização de bebidas alcoólicas, ou mesmo por desavenças entre os próprios moradores.

#### **4.4.2.6. Economia**

A atividade econômica do município de Alhandra baseia-se principalmente na agricultura de subsistência, como também na produção de inhame, frutas, bambu e cana-de-açúcar para destinadas principalmente para exportação.

Com relação ao sistema bancário existente no município de Alhandra verifica-se a existência e um a agência do Banco do Brasil S.A., onde os moradores possuem disponível serviços diversos como saque, depósito, pagamento de boletos bancários, entre outros.

Segundo dados do IBGE (2010), até o ano de 2009, o PIB a preço de mercado corrente para o município de Alhandra era de R\$ 233.952,00 reais e o PIB per capita atingiu nesse mesmo ano o valor de R\$ 12.351,61 reais.

O Produto Interno Bruto adicionado pelo setor de serviços é o mais expressivo, chegando a representar 70,51% do total, enquanto o setor industrial atingiu o índice de 19,61% e o setor agropecuário com um índice inferior aos outros dos que foi de 9,88% do valor total. O Quadro 4.23 mostra os valores do PIB adicionado, por setores do município de Alhandra no ano de 2009.

### Quadro 4.23 – PIB Adicionado, por Setores – 2009

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Setores Produtivos	PIB (mil reais)
Agropecuária	19.611
Indústria	38.944
Serviços	140.033
<b>Total</b>	<b>198.588</b>

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA in IBGE, 2010.

Com relação à mão-de-obra empregada no município de Alhandra não foi identificado dados estatísticos em pesquisa realizada na Prefeitura Municipal, identificando-se apenas que o setor que mais emprega nesse município é o da agricultura direcionado principalmente para trabalhar no cultivo dos seguintes produtos: cana-de-açúcar, inhame, acerola, banana, maracujá, milho e feijão. No entanto, os produtos cultivados em grande escala nesse município e mais destacável economicamente são a cana-de-açúcar e o inhame.

Outro setor que absorve a mão-de-obra local são as indústrias instaladas tanto no município como também em municípios próximos, pois parte dessas pessoas empregam-se também na indústria de destilaria, cerâmica e mineradoras.

#### 4.4.2.6.1. Setor Primário

As principais atividades relacionadas ao setor primário do município de Alhandra é a agricultura de subsistência e agronegócio. Nesse município destacam-se principalmente o cultivo de bambu e cana-de-açúcar, com destaque para as culturas de roça, como o feijão, inhame, mandioca, coco-da-baia, e também para as fruticulturas de acerola, laranja, limão, banana, abacaxi, manga, caju, manga, sapoti, goiaba, maracujá e mamão.

Os principais produtos agrícolas cultivados no município de Alhandra no ano de 2009 foram os seguintes: lavoura permanente – mamão (42,01%), banana (21,27%), coco-da-baia (16,80%), maracujá (11,03%), manga (5,04). Os produtos agrícolas de lavoura temporária que mais se destacaram foram à cana-de-açúcar que representou o maior índice que foi de 95,85% do total da produção, seguido da mandioca com índice de 3,07% e os demais obtiveram índices abaixo de 1,0% da produção total.

O Quadro 4.24 apresenta os principais produtos agrícolas cultivados no município de Alhandra no ano de 2008.

### Quadro 4.24 – Principais Produtos Agrícolas do Município – 2008

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Discriminação	Área Plantada (ha)	Quantidade Produzida (t)	Valor da Produção (R\$ mil)
<b>Lavoura Permanente</b>			
Abacate	3	24	17
Banana	45	810	324
Castanha-de-caju	10	3	3
Coco-da-baia <sup>(1)</sup>	320	640	288
Goiaba	6	48	48
Laranja	3	24	17
Limão	6	36	43
Mamão	40	1.600	1.280
Manga	16	192	48
Maracujá	35	420	420
Urucum (semente)	8	12	26
<b>Total</b>	<b>492</b>	<b>3.809</b>	<b>2.514</b>
<b>Lavoura Temporária</b>			
Abacaxi	40	1.200	1.320
Batata-doce	60	480	336
Cana-de-açúcar	3.000	150.000	6.300
Fava	2	1	2
Feijão	14	7	13
Mandioca	480	4.800	768
<b>Total</b>	<b>3.596</b>	<b>156.488</b>	<b>8.739</b>

Fonte: Produção Agrícola Municipal, 2009 in IBGE, 2010.

(1) Quantidade produzida expressa em mil frutos.

O setor extrativista está presente no município no ano de 2010 com a produção de castanha de caju, apresentando uma produção de 6 toneladas, obtendo um valor de produção na ordem de R\$ 9.000 reais.

Com relação à pecuária, destacam-se a criação de galos, frangas, frangos e pintos, com um efetivo que apresentou índice de 97,87% da produção total do município de Alhandra, seguindo-se do efetivo os demais efetivos que apresentaram índices inferiores a 1,0%. Sendo o efetivo de avicultura, destinada ao abastecimento do mercado local com carne e ovos, sendo bastante significativo para esse setor. O Quadro 4.25 apresenta a atividade pecuária do município de Alhandra, por efetivo de cabeças, no ano de 2010.

## Quadro 4.25 – Produção Pecuária Municipal – 2010

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Discriminação	Efetivo (cabeças)
Bovinos	2.398
Eqüinos	166
Asininos	54
Muare	30
Suínos	394
Caprinos	354
Ovinos	291
Galos, frangas, frangos e pintos	291.302
Galinhas	2.774
Vacas ordenhadas	297
<b>Total</b>	<b>298.060</b>
Leite de vaca (mil litros)	214
Ovos de galinha (mil dúzias)	11
Mel de abelha	2.100

Fonte: Produção da Pecaria Municipal, 2010 in IBGE, 2011.

### 4.4.2.6.2. Setor Secundário

O município de Alhandra dispõe de 113 empreendimentos industriais implantados, que estão distribuídos em 17 setores como os seguintes: Agronegócio, Alimentos, Associações, Bebidas e Fumo; Comércio; Comunicação; Construção; Farmacêutico; Financeiro; Gastronomia; Imobiliário; Mineração; Moda e Vestuário; Óleo e Gás; Plástico; Serviços Públicos; Turismo. Estando esses setores distribuídos em 26 segmentos.

Verificam-se no município de Alhandra as seguintes indústrias implantadas tanto na zona urbana quanto na zona rural: Elo Central de Logística e Transporte Ltda. (Armazenagem e Distribuição: Serviços; Armazenagem: Sistemas; Transporte e Logística: Serviços); Ficamp S/A Indústria Têxtil (Fios de algodão – Distrito Industrial); Agro-Industrial Morimitsu Ltda. - Zona Rural Distrito Industrial; Big Leite (Zona Rural); Indústria de Panificação Marítima Ltda. (Mata Redonda); LECHEF (Zona Rural); Polimassa (Zona Rural) e Repet Reciclagem (Trecho João Pessoa/Recife Distrito Industrial) (Acesso: <http://www.industriabrasileira.com>, dia 21/10/2011).

No município de Alhandra as unidades industriais que mais se destacam estão nos seguintes segmentos (Acesso: <http://www.jfmg.com.br>, dia 21/10/2011):

- ✓ **Agronegócio**: Agroserv Produtos Agropecuários Ltda. (Mata Redonda); Pena Branca S/A Moagem e Avicultura (Fazenda Itaperubu); R & B Agropecuária



Comercio e Representação Ltda. Micro Empresa (Centro); Agropecuária Abiai S.A. (Fazenda Abial, Zona Rural).

- ✓ **Alimentos**: J L Silva Mercearia (Faz Subaúma, Zona Rural); LECHEF SA Indústrias Alimentícias (BR 101 KM 101, Zona Rural).
- ✓ **Bebidas**: Dispabel Distribuidora Paulista de Bebidas Ltda. (Centro).
- ✓ **Comércio**: Agroindústria Morimitsu Ltda. (Fazenda Jaguar do Meio, Zona Rural); Partido da Social Democracia Brasileira - PSDB (Salgadinho); Alhandra Cartório Único (Centro); Severina Maria de Souza Silva Micro Empresa (Centro); Companhia Indústrias Brasileiras Portela (Fazenda Garapu, Zona Urbana); Partido do Movimento Democrático Brasileiro – PMDB (Centro); Jose Wilson Teixeira Junior Micro Empresa (Centro); Damiana Francisca Santos da Silva Micro Empresa (Centro); Agrotec Serviços Geológicos e Agrotécnicos Ltda. (Fazenda Alhandra, Zona Rural); Maria das Neves Silveira de Souza (Centro); Ciaisa Companhia Agro-Industrial Santo Antônio (Rodovia BR-101); Alhandra Camara Municipal (Centro).
- ✓ **Comunicação**: Alhandra Secretaria de Viação e Obras Públicas (Centro).
- ✓ **Construção**: PRN - Partido da Reconstrução Nacional (Centro); Antonio Severino de Lima Material de Construção (Bela Vista).
- ✓ **Farmacêutico**: Farmácia Nossa Senhora da Assunção LTDA Micro Empresa (Centro).
- ✓ **Financeiro**: Banco do Brasil S.A. (Centro).
- ✓ **Gastronomia**: Laurizete Augusto de Barros Micro Empresa (Centro).
- ✓ **Imobiliário**: Alhandra Secretaria de Administração (Centro).
- ✓ **Mineração**: Comercial de Petróleo Santonio Ltda. (Mata Redonda); POLIMAX Indústria e Comércio de Artefatos de Cimento Ltda. (Fazenda Riacho Doce, Zona Rural).
- ✓ **Moda e Vestuário**: Edmarkus Magazine Ltda. Micro Empresa (Centro).
- ✓ **Óleo e Gás**: Comercio de Gás Alhandra Ltda. (Bela Vista).
- ✓ **Plástico**: S A Plásticos Linil (BR-101).
- ✓ **Serviços Públicos**: Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (Centro).

- ✓ **Turismo:** Thermas Internacional da Paraíba Lazer e Turismo Ltda. (Rodovia BR-101, KM 095, Zona Rural).

#### 4.4.2.6.3. Setor Terciário

O setor terciário no qual envolve as prestações de serviços às empresas, bem como aos consumidores finais, merece destaque no município de Alhandra principalmente os serviços disponibilizados para a população como o sistema de transporte, comércio atacadista e varejista, como também pelos estabelecimentos destinados a comercialização de alimentos e bebidas, que são os restaurantes, lanchonetes e bares.

A atividade de comércio no município de Alhandra conta com pequenas infraestruturas como supermercados, mercearias e feira livre. No que se refere ao setor de serviços, o município dispõe de alguns restaurantes, lanchonetes, bares, sorveterias, pousadas e pequenos hotéis, com tendência a expansão, tendo em vista que o turismo vem se desenvolvendo no município gradativamente.

Destacam-se também outras infraestruturas de serviços como mercados públicos, feiras livres, supermercados, restaurantes, farmácias, cartório, casa lotérica e delegacia de polícia.

Embora possua uma infraestrutura de serviços em expansão devido à atividade do setor de turismo, existindo instituições financeiras que atendem as necessidades atuais do seu mercado, mas essa estrutura tenderá a serem modificadas com as novas exigências econômicas do mercado financeiro, com a implantação de grandes infraestruturas turísticas destinadas ao setor turístico em expansão no município de Alhandra.

#### 4.4.2.7. **Estrutura Fundiária**

A estrutura fundiária característica de todo o litoral sul do estado, no qual está inserido o município de Alhandra, pode ser caracterizada pela presença de atividades econômicas monoculturas estruturadas em bases latifundiárias, como pode ser observada em todo o Nordeste. Verifica-se que o município de Alhandra no ano de 2006 possuía 896 estabelecimentos agropecuários, com uma área total de 13.614 hectares.

A grande parte dos produtores do município de Alhandra detém a posse da terra utilizando-a para cultivar diversos produtos agropecuários destinados a comercialização no próprio município e também em sua maioria para a subsistência da própria família. Verifica-se que no município existem 7.383 estabelecimentos agropecuários, agregando 2.605 pessoas trabalhando nesse setor.

O Quadro 4.26 apresenta a utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários do município de Alhandra no ano de 2006. O Quadro 4.27 apresenta o pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários do município de Alhandra no ano de 2006.

#### Quadro 4.26 – Utilização das Terras dos Estabelecimentos Agropecuários – 2006

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Total de Estabelecimentos	Área Total (ha)	Utilização das Terras dos Estabelecimentos Agropecuários					
		Lavouras		Pastagens		Matas e Florestas	
		Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)
896	13.614	1.035	8.537	281	1.847	133	2.423

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2006 in IDEME, 2008.

#### Quadro 4.27 – Pessoal Ocupado nos Estabelecimentos Agropecuários do Município – 2006

ELIZABETH CIMENTOS – ALHANDRA / PB

Município	Total de Estabelecimentos	Pessoal Ocupado nos Estabelecimentos Agropecuários				
		Total	Com laços de parentesco com o produtor		Empregados contratados sem laços de parentesco com o produtor	
			Estabelecimentos	Total	Estabelecimentos	Total
Alhandra	7.383	2.605	896	1.773	156	832

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2006 in IDEME, 2008.

### 4.4.3. Sinopse Socioeconômica do Assentamento Subauma

#### 4.4.3.1. Aspectos Demográficos

A população do Assentamento Subauma é formada por aproximadamente 400 habitantes, estruturando-se em 99 famílias assentadas.

#### 4.4.3.2. Infraestrutura Física

##### 4.4.3.2.1. Habitação

As edificações residenciais identificadas totalizam 99 domicílios, verificando-se também equipamentos de infraestrutura como escola municipal, igreja, bar e mercearias.

A tipologia habitacional (Foto 4.22) existente corresponde em sua grande maioria a residências construídas em alvenaria (89 unidades) e em pequena quantidade encontram-

se casas estruturadas em taipa (10 unidades), possuindo estas uma estrutura mais simples.



Foto: Geoconsult, 2011.

**Foto 4.22** – Infraestruturas habitacionais construídas em alvenaria, localizadas na rua principal do Assentamento Subauma.

O uso e ocupação do solo resultaram num traçado paralelo (Foto 4.23) inicialmente onde as edificações possuíam a mesma estrutura mais com o passar dos anos outras casas foram sendo construídas e adquirindo outros estilos arquitetônicos, sendo, portanto modificado a estrutura inicial proposta pelo Instituto Nacional de Colonização de Reforma Agrária - INCRA.



Foto: Geoconsult, 2012.

**Foto 4.23** – Vista da rua principal do Assentamento Subauma, onde identificam-se a disposição das edificações comerciais e residenciais.

#### 4.4.3.2.2. Saneamento Básico

O sistema de abastecimento d'água de Subauma está estruturado na adução de água por meio de poço profundo (Foto 4.24) construído na comunidade e encanada para algumas residências, sendo essa água tratada com cloro e filtrada para em seguida ser consumida



pelos moradores, onde essa água é distribuída por meio de uma tubulação para dentro das residências e também armazenada em caixas d'água. Verifica-se ainda que existem outra forma de abastecimento de água que é através da captação em cacimbas ou cisternas.



*Foto 4.24 – Caixa D'água onde é armazenada a água que é disponibilizada para os moradores do Assentamento Subauma.*

Foto: Geoconsult, 2011.

A localidade não dispõe de sistema público de esgotamento sanitário de modo que são utilizados mecanismos particulares com lançamento dos efluentes domésticos, sendo usadas principalmente às fossas sépticas. Verifica-se que os efluentes tratados ou não são direcionados para a infiltração no solo. Encontram-se ainda algumas residências que não possuem nenhum tratamento de esgoto, pois estão estruturadas em taipas e não possuem nenhuma infraestrutura básica.

Nessa comunidade existe a coleta de lixo domiciliar realizada uma vez por semana através de um caminhão caçamba, sendo esse serviço de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Alhandra. Os moradores comumente queimam ou enterram o lixo produzido em suas residências.

#### 4.4.3.2.3. Energia Elétrica

Os moradores dessa comunidade são beneficiados com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF e distribuída pela Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba – ENERGISA, sendo beneficiados também com o sistema de iluminação pública. Existe uma cobertura de 100% da população com relação a esse serviço público, havendo também iluminação pública nas ruas dessa localidade.

#### 4.4.3.2.4. Comunicação

Essa comunidade é beneficiada com os serviços de comunicação, onde pode-se encontrar um sistema de telefonia móvel com cobertura das operadoras CLARO e TIM, como também de telefonia pública disponibilizado por 04 telefones públicos instalados em estabelecimentos comerciais, na escola e no posto de saúde. No entanto, os serviços prestados pela Empresa de Correios e Telégrafos – ECT, agência bancária e casa lotérica, somente estão disponíveis na sede municipal de Alhandra.

Existe nessa comunidade cobertura das emissoras de televisão da capital, João Pessoa, como também de emissoras de outros estados do país, através de antenas parabólicas. As emissoras de rádio que abrangem a localidade são principalmente da sede municipal de Alhandra, as emissoras de João Pessoa e de municípios vizinhos.

#### 4.4.3.2.5. Sistema Viário e Transportes

O acesso para essa comunidade é realizado através da rodovia federal BR-101 partindo da capital, João Pessoa e em seguida percorrem-se o restante do trajeto pela rodovia estadual PB-057 até chegar à sede do município de Alhandra e depois por uma estrada estruturada em terreno primário (Foto 4.25) chegando à sede dessa Vila que dista aproximadamente 3 km desta comunidade.



Foto: Geoconsult, 2012.

*Foto 4.25 – Via de acesso a sede do Assentamento de Subauma estruturada me terreno natural.*

O sistema viário existente dessa comunidade é composto basicamente pela rua principal pavimentada em terreno natural, como também por vias secundárias, podendo-se verificar outras ruas que também estão estruturadas em terreno natural, sendo asfaltado somente o acesso até a sede municipal de Alhandra.

O sistema de transporte público que os moradores têm acesso é somente do transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Alhandra. No entanto, a população se

desloca através de veículos particulares como moto, carro ou mesmo por meio de bicicletas para a sede municipal e comunidades vizinhas.

### 4.4.3.3. Infraestrutura Social

#### 4.4.3.3.1. Educação

O sistema educacional é disponibilizado pela Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Antenor Ferreira da Silva (Foto 4.26), situada na rua principal, sendo essa instituição de responsabilidade do governo municipal. O quadro de funcionários dessa escola é formado por 06 professores e 03 funcionários administrativos. Existem atualmente matriculados 116 alunos nesses dois níveis de ensino.



Foto: Geoconsult, 2011.

*Foto 4.26 – Escola de Ensino Infantil e Fundamental Antenor Ferreira da Silva, instalado próximo a igreja matriz do Assentamento de Subaúma..*

Nessa comunidade não existe escola de Ensino Médio e Particular, onde se verifica que para a complementação dos estudos, a nível médio, os alunos devem se deslocar para a sede municipal de Alhandra para concluir os estudos. A Prefeitura Municipal disponibiliza para esses estudantes um transporte escolar todos os dias da semana.

#### 4.4.3.3.2. Saúde

A comunidade é atendida pelo Programa de Saúde da Família - PSF no Posto de Saúde situado no centro da comunidade, possuindo profissionais que atuam no PSF que são os seguintes: médico (01), dentista (01), enfermeira (01) e agente de saúde (02). Essa equipe possui como apoio uma ambulância para encaminhamento dos doentes para o hospital instalado na sede de Alhandra. Os atendimentos médico e odontológico são realizados na sede da Associação durante quatro dias por semana, nos dias de terça-feira até sexta-feira.

A população recebe a visita em seus domicílios semanalmente das agentes de saúde que recolhem informações diversas sobre as famílias e ainda os pacientes que apresentem doenças graves são encaminhados para atendimento no hospital municipal instalado na sede do município.

As doenças mais frequentes registradas pelos profissionais de saúde são as seguintes: verminose, cardiopatias (hipertensos), diabetes, visores sazonais – gripes, diarreias, febre, infecções respiratórias agudas, etc.

#### 4.4.3.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

Existe nessa comunidade como estrutura de diversão e lazer as paisagens naturais, verificando-se também o campo de futebol, onde são realizados campeonatos nos finais de semana com times formados pelos próprios moradores da comunidade.

Referindo-se as festividades religiosas a comunidade de Subauma tem como padroeira Nossa Senhora Aparecida, onde se encontra uma igreja construída em sua homenagem e são realizadas missas e novenas.

Com relação à religiosidade da comunidade dessa localidade verifica-se que existem pessoas católicas e evangélicas, no entanto encontra-se na comunidade igreja católica e evangélica para abrigar os fiéis, mas algumas pessoas também se deslocam para a sede municipal ou para comunidades vizinhas para disporem de outras igrejas ou templos evangélicos.

#### 4.4.3.3.4. Artesanato

O artesanato desenvolvido é pouco representativo, pois a comunidade somente confecciona produtos feitos de crochê, ponto cruz, pintura e bordado. Esses produtos são comercializados na própria comunidade, não sendo esta atividade representativa economicamente para as famílias dessa comunidade.

#### 4.4.3.3.5. Organização Social

A comunidade dispõe de um Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Subauma (Foto 4.27), sendo realizadas reuniões quinzenais com seus membros que discutem assuntos relacionados à vida da população local com a criação de projetos que venham beneficiar as áreas de lazer, saúde, educação, transporte, reforma da casa de farinha (Foto 4.28), e a construção de uma creche, que são necessários para a melhoria da qualidade de vida desses moradores. Atualmente existem aproximadamente 200 membros associados.





Foto: Geoconsult, 2011.

***Foto 4.27** – Sede da Associação dos Trabalhadores Rurais do Assentamento Subaúma.*



Foto: Geoconsult, 2011.

***Foto 4.28** – Casa de farinha instalada no Assentamento Subauma, atualmente encontra-se desativada.*

#### **4.4.3.3.6. Segurança Pública**

Nessa comunidade não existe um posto policial, tendo somente a segurança realizada por policiais da sede municipal de Alhandra que realiza rondas semanais e também nos finais de semana. O tipo de violência mais frequente na comunidade são as brigas ocasionadas geralmente pela ingestão de bebidas alcoólicas e desavenças entre os vizinhos, sendo a comunidade considerada pelos moradores bastante tranqüila.

#### **4.4.3.4. Economia**

A atividade econômica de maior destaque na comunidade é a agricultura de subsistência com o cultivo principalmente da mandioca, milho, feijão, acerola, inhame e macaxeira. Já as atividades desempenhadas pelos trabalhadores em empresas na região são também

de grande destaque para o setor econômico local, como também merece destaque a renda provida das aposentadorias e de programas sociais.

Destaca-se ainda a pecuária, com a criação do gado e de pequenos animais como galinha e galo, como também se desenvolve a piscicultura, com a criação de peixe e camarão. Observa-se também bastante difundida na comunidade casas de farinha, onde são realizadas grandes farinhadas que reúne várias pessoas da comunidade. Como também podemos destacar a pesca artesanal no rio grande assim denominado pela população local, onde estes capturam espécies como camarão, traíra e cara, tendo como destino o consumo familiar.

O setor de serviços na comunidade é bastante reduzido havendo apenas alguns estabelecimentos comerciais que dispõem de produtos básicos para o sustento das famílias, como também uma dessas unidades funciona como bar, sendo aberto diariamente e nos finais de semana, onde são oferecidos serviços de alimentação e diversão. O setor comercial existente nessa comunidade se restringe a 05 pequenos estabelecimentos comerciais, como 01 mercearia, 01 mercadinho, 01 lanchonete e 02 bares. Esses estabelecimentos oferecem produtos de necessidade básica para os moradores locais, como alimentação, higiene e limpeza.

#### **4.4.3.5. Estrutura Fundiária**

As moradias desse Assentamento são agregadas ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, não tendo essa comunidade a posse dos terrenos onde residem. No entanto, esses moradores fazem mensalmente um pagamento ao INCRA e depois de alguns anos estes recebem o documento de posse do terreno.

#### **4.4.4. Sinopse Socioeconômica do Assentamento João Gomes**

##### **4.4.4.1. Aspectos Demográficos**

O Assentamento é composto por 40 famílias e formado por aproximadamente 200 habitantes, tendo uma população predominantemente jovem, representando um fator importante para o crescimento econômico local.

##### **4.4.4.2. Infraestrutura Física**

###### **4.4.4.2.1. Habitação**

As edificações residenciais desse assentamento são constituídas em sua maioria de alvenaria (Foto 4.29), sendo composta por uma estrutura simples, com cobertura de

telhas de cerâmica e constituída de terreno no entorno da casa. Os terrenos separados em lotes, facilitam o cultivo de subsistência e para o comércio de culturas como o milho, feijão, mandioca, acerola, banana e a criação de animais.



*Foto 4.29 – Infraestrutura residencial edificada em alvenaria situada na zona central do Assentamento João Gomes.*

Fonte: Geoconsult, 2012.

A infraestrutura física desse assentamento é formada por uma rua principal e por vias secundárias onde se encontra a maioria das residências estruturadas com pavimentação natural, tendo também próximo a entrada do Assentamento João Gomes a rodovia estadual PB-07, que dá acesso ao município de Alhandra.

#### 4.4.4.2.2. Saneamento Básico

##### Abastecimento de Água

O Assentamento não dispõe de um sistema de abastecimento ligado a rede geral, sendo esse abastecimento realizado por meio de poços profundos. Verifica-se a inexistência em algumas residências de qualquer forma de abastecimento de água, tendo seus moradores que buscar água na casa de familiares. Existe a distribuição de remédio pelos agentes de endemias, para ser colocado na água a ser consumida pelos moradores. Algumas residências captam água da chuva, armazenando-a em cisternas e tanques.

##### Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário do Assentamento João Gomes é feito com a destinação final dos efluentes para as fossas sépticas localizadas nas residências, isto é, não existindo um sistema de esgotamento sanitário ligado a uma rede geral.

## Limpeza Pública

O sistema de limpeza pública inexistente nessa comunidade, sendo o lixo colocado em sacos plásticos e em seguida são queimados ou jogados em terrenos baldios. Verifica-se ainda que o resto das comidas é destinado para os animais de criação e os materiais plásticos somente são aproveitados as garrafas para armazenar muitas vezes o feijão e o milho.

### 4.4.4.2.3. Energia Elétrica

A distribuição de energia elétrica para o Assentamento fica a cargo da Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba – ENERGISA, sendo proveniente do sistema da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF, beneficiando todas as residências desse Assentamento. Existindo também iluminação pública somente em algumas ruas desse Assentamento.

### 4.4.4.2.4. Comunicação

O sistema de comunicação do Assentamento João Gomes é disponibilizado somente através da telefonia móvel, tendo cobertura das operadoras TIM, Oi, Claro e VIVO, mas contudo não sendo possível em alguns locais desse Assentamento ser realizadas ligações.

A comunidade do Assentamento João Gomes tem a disponibilidade de serviços prestados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT somente na sede municipal de Alhandra, onde estão disponíveis serviços como envio de correspondências e encomendas, realizados por um representante que presta serviço semanalmente. Os moradores desse Assentamento têm que se deslocar para a sede de Alhandra para obter também os serviços prestados pelas agências bancárias, casas lotéricas, cartório, dentre outros.

Os sinais de rádio recebidos são os disponíveis no município de Alhandra, como a FM e AM, algumas rádios de João Pessoa e de outros municípios vizinhos. As emissoras de televisão são disponibilizadas através de antenas parabólicas abrangendo os principais canais do município e da capital, como também de emissoras nacionais.

### 4.4.4.2.5. Sistema Viário e Transportes

A estrada de acesso principal para o Assentamento João Gomes é feita a partir da sede municipal de Alhandra através da rodovia estadual PB-034, estruturada com revestimento asfáltico chegando até a entrada de uma estrada carroçável que vai dá acesso a outras comunidades e inclusive para o Assentamento João Gomes, sendo esta via sempre estruturada em terreno natural.

O meio de transporte mais utilizado no assentamento são veículo próprios ou fretados, pois inexistente o acesso de transporte público para os moradores dessa comunidade. Somente está disponível na rodovia estadual PB-034 que permite o acesso tanto a sede municipal de Alhandra como também para a capital João Pessoa. Verifica-se também o deslocamento feito através de carroça movida à tração animal, bicicletas, motos ou carros particulares. Além destes a Prefeitura Municipal também disponibiliza transporte escolar para os estudantes do Assentamento, que é feito através de um ônibus. Outra forma de deslocamento da população é por meio dos transportes alternativos, como topics, caminhão ou carros pequenos.

#### 4.4.4.3. Infraestrutura Social

##### 4.4.4.3.1. Educação

No Assentamento João Gomes identificou-se a Escola Municipal Cruz do Caboclo (Foto 4.30), dispondo de Ensino Infantil e Fundamental, possuindo 48 alunos matriculados e formado por um grupo de profissionais que são os seguintes: 01 diretora, 02 professores e 01 merendeira.



Fonte: Geoconsult, 2012.

*Foto 4.30 – Escola Municipal Cruz do Caboclo, localizada no centro do Assentamento João Gomes.*

Essa escola é formada por uma estrutura física formada por 02 salas de aula, 01 pátio e é ofertada para esses alunos merenda escolar diariamente, agregando todos os alunos desse Assentamento. Os estudantes que necessitam ingressar no Ensino Médio têm que se deslocar para sede municipal de Alhandra, com o objetivo de concluir seus estudos. A Prefeitura Municipal disponibiliza transporte escolar para esses alunos ingressarem nas escolas.

Desenvolvem-se na escola algumas atividades ligadas à leitura e escrita dos alunos, sendo realizado para melhorar o desempenho escolar dos mesmos. Verifica-se ainda a realização de festas em todas as datas comemorativas, como São João, dia dos pais, dia



das mães, dia das crianças, natal, dentre outros. Observa-se ainda a realização de danças e também são servidas comidas típicas.

#### 4.4.4.3.2. Saúde

A população do Assentamento João Gomes disponibiliza de atendimento no Posto de Saúde instalado na sede municipal de Alhandra, sendo disponibilizado atendimento todos os dias da semana, por meio de uma equipe do Programa de Saúde da Família – PSF, sendo formado pelos seguintes profissionais: médico, dentista, auxiliar de dentista, enfermeiro, auxiliar de enfermagem e agentes de saúde.

As doenças mais frequentes notificadas no Assentamento João Gomes são as seguintes: viroses, diarreias, gripes e hepatite. Os moradores em casos mais graves precisam se deslocar para o hospital da sede municipal de Alhandra ou para os hospitais da capital, João Pessoa.

#### 4.4.4.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

A comunidade do Assentamento João Gomes relatou não possuir área de lazer na comunidade, portanto seus moradores deslocam-se para a sede municipal de Alhandra para poder usufruir de equipamentos de lazer instalados nessa cidade, como clubes com piscinas, quadra de esporte, locais onde são realizadas serestas, e também se encontram alguns estabelecimentos comerciais que disponibilizam música ao vivo e serviços de alimentação.

Com relação às atividades culturais e datas festivas, a população do Assentamento também participa das festividades e eventos realizados na sede do município de Alhandra, como as festas religiosas, juninas e a festa de Emancipação do Município. Destaca-se também a religiosidade desses moradores através da igreja católica de Nossa Senhora da Conceição (Foto 4.31) onde são realizadas mensalmente missas com a participação de grande quantidade de pessoas.

#### 4.4.4.3.4. Artesanato

O artesanato feito pelos moradores do Assentamento não possui grande expressão econômica, existindo apenas, algumas mulheres que fazem crochê, bordado e pintura para serem vendidos na própria comunidade.

#### 4.4.4.3.5. Organização Social

Os moradores relataram não participar de nenhuma associação.



Fonte: Geoconsult, 2012.

*Foto 4.31 – Igreja católica construída em homenagem de Nossa Senhora da Conceição instalada em uma área elevada do Assentamento João Gomes.*

#### 4.4.4.3.6. Segurança Pública

No Assentamento João Gomes não existe posto policial, dispondo a comunidade de segurança pública apenas na sede do município de Alhandra e quando há alguma ocorrência mais grave, são enviados policiais da sede municipal para atendimento na própria comunidade. Verificou-se em pesquisa nesse Assentamento que existe uma ronda realizada pela polícia militar de Alhandra diariamente nessa comunidade, o que podemos verificar que a comunidade relatou está mais tranqüila, com relação à violência, pois sempre os policiais estão pela região.

#### 4.4.4.4. **Economia**

Desenvolvem-se também a atividade de agricultura de com o cultivo do milho, feijão, mandioca, macaxeira, inhame e frutas, sendo esses produtos destinados tanto ao consumo das famílias como também para a comercialização na própria região.

O extrativismo vegetal é basicamente de mangaba, jaca, coco e caju, destacando-se o plantio comercial de acerola (Foto 4.32) com mecanismo de irrigação.

Não foi possível verificar se há pessoas que possuem aposentadoria, se trabalham em órgãos públicos ou privados, ou se recebem benefícios de programas sociais do governo.

Alguns moradores próximos da aldeia relataram que pessoas da tribo fazem viagens semanais à sede de Alhandra pra compras de gêneros alimentícios.



Foto: Geoconsult, 2012.

*Foto 4.32 – Plantação de acerola com mecanismo de irrigação.*

A principal atividade econômica desenvolvida no Assentamento João Gomes está diretamente vinculada a agricultura de subsistência, obtendo como produtos cultivados os seguintes: milho, feijão, mandioca, acerola, banana e inhame. Existem também vários aposentados, funcionários públicos, como também algumas famílias que recebem o auxílio do Governo Federal o Bolsa Família.

O Assentamento dispõe de pequena infraestrutura como somente 01 mercearia que disponibiliza alguns produtos necessários alimentação, higiene e limpeza. No entanto, é necessário os moradores se deslocarem até a sede de Alhandra para adquirir mais produtos básicos e também os produtos encontrados na feira realizada nessa cidade aos domingos.

#### **4.4.4.5. Estrutura Fundiária**

As edificações residenciais existentes no Assentamento João Gomes pertencem ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, não tendo essa comunidade a posse dos terrenos.

### **4.4.5. Sinopse Socioeconômica do Assentamento Sobradinho**

#### **4.4.5.1. Aspectos Demográficos**

Segundo dados coletados em pesquisa realizada com a população do Assentamento Sobradinho existe uma população de aproximadamente 200 habitantes, pertencentes a 50 famílias. Estes formam uma agrovila onde pertencem ao sistema do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

#### 4.4.5.2. Infraestrutura Física

##### 4.4.5.2.1. Habitação

O Assentamento Sobradinho é formado por aproximadamente 50 domicílios e possuem poucos equipamentos de infraestrutura como escola municipal, bar e mercearia. A tipologia habitacional desse Assentamento corresponde a residências construídas em alvenaria (Foto 4.33), pois estas são disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA no sistema de assentamento de famílias que necessitam de habitações. No entanto, ainda encontram-se algumas edificações construídas em taipa, apresentando uma estrutura simples e com poucos equipamentos.



Foto: Geoconsult, 2012.

*Foto 4.33 – Infraestrutura habitacional situada no Assentamento Sobradinho, construída em alvenaria.*

O uso e ocupação do solo do Assentamento Sobradinho resultaram na alocação das edificações residenciais estruturadas em quadras bastante espaçadas e instaladas distante uma das outras, verificando-se que a rua principal é pavimentada em terreno natural, possuindo algumas elevações devido a localização do terreno desse Assentamento.

##### 4.4.5.2.2. Saneamento Básico

O sistema de abastecimento d'água do Assentamento Sobradinho está estruturado na adução de água por meio de um poço profundo (Foto 4.34), alguns moradores consomem esta água que consideram de boa qualidade. Algumas casas não dispõem desse sistema de água encanada devido a distancia desse poço, portanto o abastecimento de água é realizado manualmente me cacimbas e cisternas.

O Assentamento não dispõe de sistema público de esgotamento sanitário de modo que são utilizados mecanismos particulares e independentes para lançamento dos efluentes

domésticos para fossas sépticas. Verifica-se que os efluentes tratados ou não são direcionados para a infiltração no solo.



***Foto 4.34** – Sistema de abastecimento de água dos moradores do Assentamento Sobradinho feito através da captação de água em poço profundo.*

Foto: Geoconsult, 2012.

O sistema de limpeza pública é inexistente no Assentamento Sobradinho e a comunidade é responsável pelo destino do lixo produzido em suas residências, onde usualmente os moradores queimam ou enterram os resíduos sólidos.

Segundo alguns moradores as famílias que não dispõem de abastecimento de água encanada o suprimento dessa necessidade é realizado através da captação d'água no rio Tamataúpe e transportado através tambores e baldes em cima de animais.

#### **4.4.5.2.3. Energia Elétrica**

O Assentamento Sobradinho é beneficiado com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF e distribuída pela Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba – ENERGISA. Na comunidade do Assentamento Sobradinho consta iluminação somente na via de acesso principal, ver Foto 4.35.

#### **4.4.5.2.4. Comunicação**

O Assentamento Sobradinho é beneficiado com os serviços de comunicação, somente através da telefonia móvel, havendo cobertura básica das operadoras TIM, OI e CLARO, sendo alegado por alguns moradores a dificuldade em manter o sinal do telefone, pois somente em alguns lugares da comunidade é que se consegue fazer ligações. No entanto, os serviços prestados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, somente estão disponíveis na sede municipal de Alhandra, que dista 6 km desse Assentamento.





Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 4.35** – Rua do Assentamento Sobradinho onde se pode visualizar a distribuição da rede elétrica nessa comunidade.*

A localidade possui cobertura das emissoras de televisão da capital, João Pessoa, como também de emissoras de outros estados do país, somente disponibilizado através de antenas parabólicas. As emissoras de rádio que abrangem essa comunidade são principalmente da sede municipal de Alhandra, as emissoras de João Pessoa e de municípios vizinhos.

#### 4.4.5.2.5. Sistema Viário e Transportes

O percurso realizado até a sede dessa comunidade é margeando por plantações de cana-de-açúcar (ver Foto 4.36), inhame, acerola, banana, sendo estes produtos bastante cultivados nessa região, e também por alguns moradores desse Assentamento.

O sistema viário do Assentamento Sobradinho é composto basicamente pela rua principal e por vias secundárias pavimentadas em terreno natural, podendo-se verificar que todas as ruas são estruturadas da mesma forma, sendo asfaltado somente o acesso até a rodovia estadual PB-034.



Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 4.36** – Via de acesso principal para o Assentamento Sobradinho estruturada em terreno natural, com vista de uma plantação de cana-de-açúcar.*

O sistema de transporte que a comunidade tem acesso é somente o transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Alhandra e moto-táxi, ou então a população se desloca através de veículos particulares como moto, carro ou mesmo por meio de bicicletas. Destacando-se ainda o freqüente uso de carros fretados para o deslocamento desses moradores principalmente para a sede municipal de Alhandra.

#### **4.4.5.3. Infraestrutura Social**

##### **4.4.5.3.1. Educação**

O sistema educacional desse Assentamento é beneficiando com a uma escola instalada nessa comunidade que é a Escola de Educação Infantil e Fundamental João José da Silva Foto 4.37. Essa escola além do ensino regular que está disponível no turno da manhã e tarde, disponibiliza também para esses alunos a merenda escolar e desenvolve diversas atividades didáticas, envolvendo leitura, escrita, como ainda a prática de esportes.

Todos os alunos matriculados nessa escola pertencem ao Assentamento Sobradinho, possuindo atualmente 39 alunos matriculados. O quadro de funcionários dessa escola está em torno de 06 pessoas que possuem diversas funções dentre os quais, diretor, professor e auxiliar de serviços gerais. A infraestrutura física dessa escola forma-se com 02 salas de aula, 01 sala da diretoria/secretaria e 02 banheiros. Destacando-se que ainda são oferecidos aos alunos merenda escolar diariamente e também o transporte escolar.



***Foto 4.37** – Escola de Educação Infantil e Fundamental João José da Silva, instalada na sede do Assentamento Sobradinho.*

Foto: Geoconsult, 2012.

##### **4.4.5.3.2. Saúde**

No Assentamento Sobradinho não existe atendimento de saúde, pois seus moradores são atendidos pela equipe do Programa de Saúde da Família - PSF no posto de Saúde

instalado no Assentamento Subauma, tendo, portanto os moradores que se deslocarem para ser consultado na sede dessa comunidade, mas recebe em suas residências a visita da agente de saúde semanalmente. Nos casos mais urgentes ou de emergências são encaminhados para a sede municipal de Alhandra, onde são atendidos diretamente no hospital municipal.

As doenças mais frequentes registradas pelos profissionais de saúde do Assentamento são as seguintes: verminose, cardiopatias (hipertensos), diabetes, visores sazonais – gripes, diarreias, febre, infecções respiratórias agudas, etc.

#### 4.4.5.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

O Assentamento Sobradinho possui como estrutura de diversão e lazer o rio Tamataúpe que está bem próximo a sua sede, onde seus moradores deslocam-se até ele para tomar banho, lavar roupas e brincar, sendo estas atividades consideradas com o de lazer pelos seus moradores.

Com relação à religiosidade da comunidade desse Assentamento verifica-se que existem pessoas católicas e evangélicas. Contudo, o Assentamento dispõe de uma igreja católica construída em homenagem a Nossa Senhora Aparecida, onde são realizadas missas mensais, onde é celebrada pelo padre da diocese de Alhandra.

Um dos eventos religiosos realizados nessa comunidade é a festa da padroeira que é Nossa Senhora Aparecida no mês de Outubro onde são realizadas missa e novena em sua homenagem, com a participação de moradores locais como também de outras comunidades.

#### 4.4.5.3.4. Artesanato

Os moradores dessa comunidade não desenvolvem qualquer atividade artesanal, pois estão ligados diretamente ao desenvolvimento do trabalho na plantação de produtos para serem comercializado na região gerando, portanto o sustento de suas famílias.

#### 4.4.5.3.5. Organização Social

A comunidade do Assentamento Sobradinho faz parte da Associação dos Trabalhadores Rurais de Subauma, pois inexistente qualquer organização social nesse lugar. Essas pessoas através da associação conseguem financiamento junto a alguns bancos para a compra de material de subsídios de trabalho para as suas plantações, que estão direcionadas principalmente para o cultivo de acerola, inhame, maracujá, macaxeira e inhame, todos esses produtos irrigados e comercializados para atravessadores que vem fazer a compra diretamente no Assentamento.

#### **4.4.5.3.6. Segurança Pública**

O Assentamento Sobradinho não possui um posto policial, tendo somente a segurança realizada por policiais da sede municipal de Alhandra que realiza rondas semanais e também nos finais de semana. O tipo de violência mais frequente notificada no Assentamento são as brigas ocasionadas geralmente pela ingestão de bebidas alcoólicas que geram discussões verbais. No entanto, os moradores relatam que esse tipo de ocorrência dificilmente acontece, pois consideram a comunidade tranquila.

#### **4.4.5.4. Economia**

A atividade econômica de maior destaque desenvolvida no Assentamento Sobradinho é a agricultura com o cultivo principalmente da acerola, inhame, maracujá, macaxeira, inhame, milho e feijão. No entanto, a renda provinda da aposentadoria é de grande destaque para o setor econômico local, como também merece destaque a renda adquirida por programas sociais como o Bolsa Família do Governo Federal. Visualizou-se ainda que alguns moradores desempenham atividade pecuária com a criação de ovelhas, gado e galinhas principalmente para o sustento familiar.

Uma atividade desenvolvida também por alguns moradores é a pesca artesanal realizada no rio Tamataúpe com a captura da tilápia, camarão, traira, mussu, sarapó e o cascudo, típicos dessa região. Esses peixes destinam-se principalmente para o consumo e alimento das famílias do Assentamento.

O setor de serviços identificado na comunidade possui pouca expressividade, pois apresenta apenas 01 estabelecimento comercial de pequeno porte, sendo um destinado à oferta de produtos essenciais à população um pequeno mercadinho.

#### **4.4.5.5. Estrutura Fundiária**

As edificações residenciais existentes no Assentamento Sobradinho pertencem ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, não tendo essa comunidade a posse dos terrenos onde residem.

#### **4.4.6. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Mucatu**

Essa comunidade pertence ao município de Pitimbu que é vizinho do município de Alhandra. No entanto foi realizada a pesquisa nessa comunidade devido ao fato de que alguns imóveis desta comunidade localizarem-se próximo da com a área do empreendimento. Ressalta-se que esta população residente no entorno do empreendimento utiliza vários serviços básicos no município de Alhandra, tais como serviços dos correios, hospital e segurança.

#### 4.4.6.1. Aspectos Demográficos

Segundo dados coletados em pesquisas realizadas com a comunidade da localidade de Mucatu, verifica-se que é formada por aproximadamente 650 habitantes que constituem 160 famílias.

#### 4.4.6.2. Infraestrutura Física

##### 4.4.6.2.1. Habitação

O núcleo habitacional de Mucatu conta com aproximadamente 160 domicílios e possui alguns equipamentos públicos, como escola e associação dos trabalhadores rurais. As habitações dessa localidade correspondem em sua grande maioria a estruturas construídas em taipa ou palha, verificando-se apenas alguns domicílios que estão estruturados em alvenaria (Foto 4.38). Identificou-se em entrevista a uma agente de saúde de Mucatu a existência de aproximadamente 40 casas de taipa nessa localidade.



Foto: Geoconsult, 2012.

*Foto 4.38 – Infraestruturas Residenciais estruturadas em alvenaria, situadas na localidade de Mucatu.*

Essa localidade se distribui por uma via principal de acesso que é uma estrada estruturada em pavimento primário, piçarra e também de areia, sendo esse acesso dificultado no período chuvoso para pedestres e veículos a todas as ruas desta comunidade e também se verificam que os acessos a algumas casas que não estão instaladas nessa via principal estruturam-se com revestimento primário.

##### 4.4.6.2.2. Saneamento Básico

A comunidade de Mucatu dispõe de abastecimento de água através da captação por meio de poço profundo localizado na sede da localidade, sendo essa água armazenada em recipientes de tamanho médio ou grande e transportado em carroças para as residências e também se encontram algumas residências que capta essa água em poços profundos



por meio de bombas elétricas. Essa água distribuída para comunidade é tratada pelos próprios moradores com remédios distribuídos pelas agentes de saúde do município. Mas a maioria dos moradores capta água nos poços de moradores vizinhos para suprir suas necessidades, sendo esta uma das principais reivindicações relatadas por alguns moradores entrevistados.

O sistema de esgotamento sanitário atualmente é realizado por meio de fossas sépticas, não havendo uma rede geral, cabendo à comunidade direcionar os efluentes para as fossas, que segundo os moradores são feitas com anéis de concreto, fazendo com que os dejetos sejam lançados diretamente no solo. Encontram-se ainda nessa localidade algumas edificações residências estruturadas em taipa e que não possuem um sistema de saneamento básico adequado.

A comunidade de Mucatu não dispõe de coleta de lixo realizada pela Prefeitura Municipal de Pitimbu, sendo usualmente queimado ou enterrado o lixo produzido nas residências. Essa prática comum realizada na comunidade é bastante prejudicial à saúde dos moradores principalmente para as pessoas acometidas com doenças alérgicas, mas isso ocorre comumente entre as comunidades que não dispõem desse serviço básico.

#### 4.4.6.2.3. Energia Elétrica

A localidade de Mucatu é beneficiada com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF e distribuída pela Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba – ENERGISA. A maioria das edificações residenciais e comerciais é beneficiada com o sistema de eletrificação e também com iluminação pública encontrada nas ruas dessa comunidade.

#### 4.4.6.2.4. Comunicação

A localidade de Mucatu possui dificuldades em acessar os serviços de comunicação disponibilizados pela telefonia móvel das operadoras TIM, Oi e CLARO, sendo esta última a que possui o melhor sinal, não havendo telefonia pública e fixa. Os serviços disponibilizados pelos Correios só estão disponíveis na sede municipal de Pitimbu, sendo utilizado também esses serviços na sede de Alhandra, que também está localizado próximo dessa comunidade a aproximadamente 18 km.

Os moradores da localidade têm acesso à transmissão de programas de rádio do município de Pitimbu, como também de rádios dos municípios vizinhos como Alhandra e da capital, João Pessoa. A comunidade ainda dispõe de sinais das principais emissoras de televisão do país, sendo acessados somente através de antenas parabólicas que dispõem de vários canais que apresentam programas variados, desde novelas, shows musicais, programas jornalísticos, policiais, entre outros.

#### 4.4.6.2.5. Sistema Viário e Transportes

A localidade de Mucatu situa-se a aproximadamente 10 km da sede do município de Pitimbu e ainda devemos destacar a sua proximidade com a sede do município de Alhandra que fica a 18 km.

A estrada de acesso (Foto 4.39) para essa localidade partindo de João Pessoa pode ser feita pela rodovia federal BR-101 e depois acessa a rodovia estadual PB-034 em direção a sede de Alhandra, sendo que em determinado trecho dessa rodovia estruturada com revestimento asfáltico pega-se uma estrada carroçável que também dá acesso a várias comunidades, até chegar a via principal de Mucatu, onde a maioria das edificações residenciais estão instaladas principalmente as margens dessa estrada de piçarra.



***Foto 4.39** – Estrada de acesso para a localidade de Mucatu, estruturada em terreno natural.*

Foto: Geoconsult, 2012.

Para o deslocamento da população, existe nessa comunidade alguns moradores que realizam o serviço de transporte para a sede municipal e comunidades vizinhas por meio de carros particulares, motos e combis, onde essas pessoas alugam seus veículos levando essas pessoas principalmente para a sede de Pitimbu e de Alhandra, ou mesmo até a rodovia estadual PB-034 para estes terem acesso ao transporte público disponibilizado pela empresa de ônibus PB Rio. Os serviços prestados pelos taxistas e moto-táxis estão disponíveis somente em Alhandra.

#### 4.4.6.3. **Infraestrutura Social**

##### 4.4.6.3.1. Educação

Os alunos da localidade de Mucatu dispõem de uma Escola de Ensino Infantil denominada de Sotero Lucindo Ferreiro, que atende crianças do ensino infantil com faixa etária de 2 a 5 anos e também nos níveis de ensino de 1º ao 4º ano, tendo atendimento

de alunos da própria localidade com a cesso a merenda escolar e também do transporte escolar.

#### 4.4.6.3.2. Saúde

O sistema de saúde da localidade de Mucatu é beneficiado pelo Programa de Saúde da Família – PSF, atualmente o atendimento da equipe do PSF é realizada de 08 em 08 dias na sede da Associação dos Trabalhadores Rurais instalada na própria comunidade. Esse atendimento também se estende para o Posto de Saúde instalado no Assentamento Apasa, pois nesse lugar foi construída uma estrutura física onde a equipe do PSF fica disponível durante toda a semana. Verifica-se, portanto que este posto localizado em Apasa pertence a micro-área de Mucatu, fazendo parte das 4 micro-áreas de saúde criadas no município de Pitimbu. Essas áreas estão localizadas nos seguintes Assentamentos: Apasa, Sede Velha, Nova Vida e Mucatu.

Nesse posto diariamente existe atendimento básico aos moradores, com a realização de procedimentos ambulatoriais, através de algumas atividades diárias como verificação de pressão, realização de curativos, aplicação de aerosol, dentre outros.

Os casos de maior gravidade que não consigam atendimento no posto são encaminhados para o Hospital de Pitimbu, mas o que foi relatado pela agente de saúde é a utilização dos serviços disponibilizados também do hospital de Alhandra. Portanto, os moradores de Mucatu possuem uma boa cobertura na área de saúde, tendo também a visita domiciliar semanalmente de duas agentes de saúde que tem um papel primordial na busca de informações de saúde dos moradores, como também essas profissionais são responsáveis pela marcação de consultas e exames e também na coleta de informações gerais das famílias dessa localidade.

As doenças mais freqüentes que foram notificadas no ano de 2012 na localidade de Mucatu pela unidade de saúde são as seguintes: diarreia, febre, virose, hipertensão e diabetes. Os moradores são acometidos por essas doenças principalmente em períodos sazonais, épocas de grande estiagem, com a presença de ventos fortes, com o surgimento de doenças respiratórias, como também em períodos chuvosos, que fazem com haja uma maior freqüência de doenças como a dengue, leptospirose, leishmaniose, entre outros.

O Posto de Saúde também disponibiliza campanhas educativas e preventivas de saúde, com a distribuição de panfletos educativos contra várias doenças, que são distribuídos para os moradores, como também são entregues nas escolas da localidade de Mucatu. Outra campanha realizada na comunidade é a de vacinação contra vários tipos de doenças sazonais, que são as seguintes: Hanseníase, Rubéola, BCG, Tetravalente, Poliomielite, entre outras. E são realizadas também campanhas de prevenção às doenças

sexualmente transmissíveis (AIDS) e outras (câncer, etc.). Destacam-se ainda as atividades rotineiras que são o planejamento familiar, pré-natal, puericultura, atendimento médico e atendimento básico.

#### 4.4.6.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

Segundo dados coletados em entrevista à comunidade de Mucatu não existe infraestrutura de lazer, tendo os seus moradores que se deslocar para a sede municipal de Pitimbu ou de Alhandra para usufruir de algumas estruturas de lazer instaladas, como campo de futebol, clubes, parques de diversão, piscinas, etc.

Um dos lazeres que existem na comunidade, relatados é o rio Mucatu onde as pessoas costumam no final de semana ir tomar banho, com o também relataram como diversão assistir os cultos realizados na Igreja Assembléia de Deus (Foto 4.40) instalada na comunidade e participar das serestas realizadas nos bares da localidade.



Foto: Geoconsult, 2012.

*Foto 4.40 – Igreja Assembléia de Deus instalada na rua de acesso principal para a localidade de Mucatu.*

#### 4.4.6.3.4. Artesanato

A comunidade de Mucatu não desenvolve atividade artesanal, pois a maioria dos seus moradores desempenha atividades ligadas ao campo, com o cultivo de diversos produtos alimentares, como o milho, feijão, mandioca, inhame, acerola, entre outros.

#### 4.4.6.3.5. Organização Social

Alguns moradores da localidade de Mucatu participam de Associação dos Agricultores Familiares de Mucatu, funcionando legalmente e possui atualmente 80 membros que atuam diretamente com as atividades ligadas a agricultura com o cultivos de diversos produtos bastante disseminados na região, como a plantação de acerola, inhame e cana-de-açúcar.

Esses agricultores através da associação recebem apoio de algumas instituições com relação à obtenção de investimentos para ser aplicado na agricultura. Atualmente essas pessoas estão vinculadas ao Programa do Pequeno Agricultor do governo estadual e municipal, onde todos os seus produtos são comprados para serem utilizados na merenda escolar do município. Estes conseguem financiamento do Banco do Brasil e do Banco do Nordeste para incrementar as plantações e para conseguirem colher bastante produto. Com esse incentivo realiza-se uma fixação do homem no campo reduzindo de tal forma o êxodo rural no município, causa esta verificada tanto no município de Pitimbu como também, em Alhandra.

#### 4.4.6.3.6. Segurança Pública

A localidade de Mucatu não dispõe dos serviços de segurança pública, sendo encontrada somente na sede municipal de Pitimbu e **Alhandra** unidade policial, que é a Delegacia de Polícia Civil e pela Polícia Militar. Quando necessário, a população local se comunica com essas unidades policiais. Segundo os moradores, a localidade é bastante tranqüila, não havendo casos freqüentes de violência. Foi relatado em entrevista a alguns moradores que existe uma ronda da policia militar durante os finais de semana, onde são avistados policiais passando em um veículo caracterizado da polícia civil.

#### 4.4.6.4. **Economia**

A principal atividade econômica da localidade de Mucatu é o trabalho desempenhado no campo, com o desenvolvimento da agricultura, sendo esta para a subsistência e também comercialização, sendo esta atividade representativa economicamente para as famílias, como também para a localidade, pois em sua maioria vendem o excedente desses produtos, que são os seguintes: milho, feijão, batata-doce, mandioca, inhame (Foto 4.41), acerola, entre outros. Alguns moradores dessa comunidade desenvolvem atividades nos setores públicos e também em indústrias instaladas na região.



Foto: Geoconsult, 2012.

***Foto 4.41** – Plantação de inhame realizada por um morador da localidade de Mucatu.*



Uma parcela pequena da população de Mucatu também desenvolve a atividade pecuária, sendo esta em menor escala, mais se destaca, pois é realizada principalmente para o consumo familiar, como a criação de galinhas, galos, porcos e ainda verifica-se a criação do gado destinado principalmente para a engorda e posterior venda desse animal no mercado local.

Além dessas atividades ainda existem pessoas que sobrevivem com a aposentadoria, como também uma pequena parcela da população que são funcionários públicos, como as agentes de saúde e pessoas que trabalham nas secretarias municipais situadas na sede municipal de Pitimbu, destacando-se ainda que algumas famílias sobrevivem da renda provinda de programas sociais do governo federal como o Bolsa Família.

Destaca-se ainda a existência de várias pessoas dessa comunidade que estão empregadas em indústrias instaladas na região, como mineradoras, indústrias de cimento, trabalhos desenvolvidos no campo, dentre outros.

O setor comercial existente é de pequeno porte havendo apenas 02 mercearias que disponibilizam para os moradores produtos de necessidades básicas, como legumes, arroz, feijão, produtos de higiene e limpeza, dentre outros, não sendo necessários muitas vezes o deslocamento dessas pessoas para a sede municipal para adquirir tais produtos. Destaca-se ainda a existência de 03 bares que disponibilizam para moradores e visitantes bebidas diversas e ainda comidas típicas da região.

Com relação ao setor econômico os moradores geralmente utilizam a unidade bancária do Banco do Brasil instalado na sede do município de Alhandra, para a realização de serviços, como saque, depósito, pagamento de contas, recebimento de salários, dentre outros.

#### **4.4.6.5. Estrutura Fundiária**

As estruturas residenciais identificadas na localidade de Mucatu em sua maioria são próprias, havendo algumas unidades alugadas ou cedidas. Essa localidade é habitada por uma comunidade que adquiriu suas moradias através da compra direta ou mesmo essas casas foram herdadas de seus familiares.

#### **4.4.7. Percepção da População Sobre as Condições Ambientais do Seu Município e de Sua Moradia**

Segundo à população entrevistada quanto a percepção com relação às questões do meio ambiente verificou-se que estas são bastante ligadas à vegetação que está atualmente no entorno de suas residências, pois visualizam plantações de diversos produtos como a cana-de-açúcar, inhame, mandioca, feijão, mamão, banana, maracujá. Onde toda essa

vegetação é vista em todas as estradas percorridas pelas comunidades que se encontram em torno da área do empreendimento.

Contudo, esses moradores apresentaram as suas preocupações com relação a implantação da fábrica de cimento temendo que com a sua instalação vizinho as ruas comunidades poderia haver poluição para essas vegetações, como também haveria a contaminação do lençol freático e também dos rios localizados próximos a área onde poderá ser instalada a fábrica produtora de cimento.

Diante de tal explanação nas entrevistas as comunidades do Assentamento de João Gomes e também do Assentamento Subauma relataram que não aceitam a implantação dessa obra naquela área, pois estão bastante receosos e preocupados em haver uma contaminação geral de toda a sua atividade de agricultura como também na redução ou mesmo na extinção de trabalho para os pequenos agricultores dessas duas comunidades.

Verificou-se ainda que algumas pessoas entrevistadas relataram que foram convocadas para assistir uma palestra proferida por pessoas formadoras de opiniões onde foram induzidas a não aceitar a implantação da fábrica de cimento alegando que esta causaria muitos impactos ao meio ambiente e também aos moradores das comunidades do Assentamento de João Gomes e do Assentamento de Subauma. Contudo, essa idéia foi disseminada nessas duas comunidades o que causou um clima de hostilidade entre os representantes dessas comunidades com relação aos responsáveis pela implantação da fábrica, fazendo com que fosse dificultado os trabalhos de conhecimento da realidade dessas comunidades.

#### **4.4.8. Conflitos**

Registra-se a comunidade autodenominada da etnia Tabajara. No contato com a comunidade foram dadas informações básicas de como vivem, suas estruturas e outros. Os mesmos não autorizaram o registro fotográfico da área e nem o acesso à localidade, separada por cercas.

Segundo depoimento de habitantes autodenominados indígenas, o grupo é liderado pelo “cacique” Ednaldo dos Santos (Foto 4.42), representante e responsável pelos contatos com instituições e órgãos públicos, organizando o movimento indígena. Segundo depoimento, no momento da entrevista o cacique estava em reunião com representantes do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA.

Esta população que se ajuíza indígena, habitam a região da Grande Mucatu distante 6 km da sede do município de Alhandra, litoral sul da Paraíba. As localidades mais próximas da comunidade são as seguintes: o Assentamento Subauma, o povoado de Sobradinho e Assentamento João Gomes, ao qual faz limite, já que a área em que se concentram o

grupo denominado indígena foi cercada pelos próprios. Existe uma estrada carroçável que serve de acesso para a praia de Pitimbu e alguns rios, tendo algumas comunidades que realizarem um percurso maior para ter acesso ao litoral sul.



Foto: Geoconsult, 2012.

*Foto 4.42 – Representantes da comunidade indígena com o cacique Edinaldo, segundo da esquerda para direita.*

O local habitado pelo grupo configura-se basicamente em áreas elevadas, onde se encontram o riacho João Gomes, com vales estreitos, encostas abruptas, suaves e fundos com amplas várzeas.

Segundo dados fornecidos pelos designados como indígenas, em pesquisa de campo, são aproximadamente 750 habitantes de etnia Tabajara, espalhados pelos municípios de Pitimbu, Conde e Alhandra.

Segundo observações de campo, o território designado como aldeia possui uma estrada carroçável que servia de acesso para a praia de Pitimbu, hoje interditada pela tribo com uma cerca. A população que compõe a tribo habita casas de alvenaria, existindo apenas uma oca para a prática de rituais e reuniões. Não foi observado nenhum tipo de transporte ou sistema de comunicação.

Com relação ao setor cultural foram relatados por alguns moradores sobre a tradição cultural da tribo, onde os entrevistados colocaram que desenvolvem rituais indígenas como o Toré, dança ritualística dos grupos indígenas do nordeste e a Jurema, bebida feita com folhas e cascas que simboliza as forças da floresta. Também declaram realizar rituais místicos de ordem espiritual.

Ainda relacionado à parte cultural dessa comunidade em entrevista a alguns membros verificou-se que não foi citada a culinária nem se ouviu outra língua além do português brasileiro. Moradores próximos à aldeia, relatam que alguns membros da tribo se dirigem a sede do município de Alhandra para utilizar serviços e principalmente para o lazer,

aonde segundo depoimentos, chegam a utilizar bebidas alcoólicas e provocar tumultos e brigas.

Outra característica cultural observada em entrevista a alguns moradores desse Assentamento foi que estes índios confeccionam e utilizam arcos, flecha e zarabatana, assim como também a pintura corporal, provavelmente, feita com carvão, em todo corpo e ornamentos de cipó e palhas, em forma de pulseiras, colares, cocar e saias.

As principais atividades econômicas desenvolvidas pela comunidade denominada indígena são a pesca marítima em Jacumã e em Pitimbu, como também no rio da Jacoca e em riachos próximos.

Segundo os entrevistados, intitulados indígenas, o território reivindicado pela tribo Tabajara compreende o que denominam “as Três Marias” que corresponde uma área de aproximadamente 10.000 hectares onde se situa os municípios de Alhandra, Conde e Pitimbú.

Uma cerca (Foto 4.43) foi erguida para separar a área da aldeia e uma propriedade privada onde se pretende construir uma fábrica de Cimento. Este ponto é apontado como a área de conflito entre os índios e seguranças particulares. A passagem pela cerca é proibida e sujeita a violência física pelas partes, constantemente vigiada.

Em pesquisa junto a Fundação Nacional do Índio – FUNAI, em janeiro de 2012 não há registros de áreas habitadas por remanescentes indígenas no território do município de Alhandra. Existe no estado da Paraíba 01 (um) território indígena, de etnia Potiguara, regularizado, com registro no Cartório de Registros de Imóveis e na Secretaria de Patrimônio da União, localizada no município de Baía da Traição, cerca de 100 km da sede de Alhandra (Acesso: [www.funai.gov.br](http://www.funai.gov.br), em 23/02/2012).



Foto: Geoconsult, 2012.

**Foto 4.43** – Cerca que separa área indígena da propriedade particular, ponto de conflito.

Segundo a Associação Nacional de Ação Indigenista – ANAÍ, em quadro elaborado para acompanhamento da situação fundiária das terras indígenas no estado da Paraíba, em 2011, o povo Tabajara encontra-se intrusada, degradada e em situação jurídica a identificar, apresentando estudo de fundamentação (Acesso: [www.anai.org.br](http://www.anai.org.br), em 23/02/2012).

#### **4.4.9. Área de Influência Direta**

Na área de implantação do empreendimento existem algumas edificações, casas dos antigos moradores, que hoje servem de apoio, escritório, dormitório e almoxarife.

Verificaram-se na área do empreendimento 58 funcionários que têm a responsabilidade de preservar a área, desenvolvendo também atividades ligadas a limpeza do terreno, capinação, pintura, cercamento da área, dentre outros. Destacam-se ainda um grupo de profissionais terceirizados contratados para prestar serviço de segurança da propriedade nos três turnos, totalizando 31 seguranças no período da manhã e da tarde e durante a noite são 41 seguranças.

#### **4.4.10. Impactos na Cadeia Produtiva**

A instalação e operação de uma indústria em uma região tipicamente rural ocasiona uma série de impactos ambientais, muitos dos quais sobre o meio antrópico. Um destes impactos prognosticáveis diz respeito as mudanças na cadeia produtiva. Observa-se que em uma zona rural, o setor produtivo predominante é o primário, com a implantação da indústria, ter-se-á a inserção dos setores secundário e terciário.

A abertura de vagas de trabalho com renda fixa é um forte atrativo para a mão-de-obra disponível na região de entorno, principalmente para a população adolescente a qual almeja ganhos mais significativos em outros ramos de atividade.

A região onde será implantada a fábrica de cimento **ELIZABETH CIMENTOS** apresenta uma economia baseada na agricultura, destacando-se os cultivos de cana-de-açúcar, inhame, macaxeira, frutíferas, feijão, dentre outras.

O carro-chefe desta economia é cana-de-açúcar, plantada para abastecer as usinas instaladas na região. A própria área do empreendimento era utilizada no plantio de cana-de-açúcar, além do inhame e macaxeira.

Caracteristicamente a agricultura apresenta uma ocupação sazonal, bem como a oferta de produtos.



Considerando estes fatores, pode-se prognosticar que com a implantação e operação da fábrica de cimento, ocorrerão os seguintes impactos na cadeia produtiva:

➤ Negativos

- diminuição na oferta de produtos cultivados;
- diminuição da mão-de-obra disponível para o setor;
- diminuição do rendimento do setor primário; e,
- desenvolvimento de uma agricultura basicamente para consumo próprio.

➤ Positivos

- oferta de oportunidade de ocupação e rendas fixas.
- multiplicação dos setores produtivos; e,
- aumento crescimento do PIB;

#### **4.4.11. Infraestrutura**

Conforme visto em itens anteriores, o município de Alhandra e as comunidades detalhadas apresentam uma infraestrutura básica com serias limitações, em termos de atendimento a população. Destaca-se a saúde e a educação que são elementos descentralizados e que atendem a grande parte da população, além da energia elétrica. O sistema de comunicação também apresenta uma abrangência considerável.

Um dos elementos de maior limitação é o saneamento básico, que atende apenas parte da população da sede do município, e apenas no tocante ao abastecimento de água e coleta de lixo. O sistema de esgotamento sanitário se baseia em alternativas próprias e individuais de cada imóvel.

Quanto ao sistema viário e de transporte, observa-se uma precariedade no atendimento ao município como um todo. O município conta apenas com a PB-034 que liga a sede do município a BR-101. Afora esta, a malha viária se configura de estradas carroçáveis que recebem um tráfego pesado de caminhões que trabalham no escoamento da produção agrícola.

Toda esta infraestrutura do município não poderá atender a demanda do empreendimento sem o melhoramento das mesmas, principalmente o sistema viário. Os sistemas que envolvem os equipamentos de saneamento, serão desenvolvidos pela própria empresa, a energia e as comunicações ficarão a cargo das respectivas concessionárias que já

manifestaram a possibilidade de atender a demanda da indústria. Quanto ao sistema viário, este será melhorado com a implantação da rodovia estadual que ligará a PB-034 a PB-08, passando em frente da fábrica.

#### **4.4.12. Impactos na Cadeia Produtiva**

A instalação e operação de uma indústria em uma região tipicamente rural ocasiona uma série de impactos ambientais, muitos dos quais sobre o meio antrópico. Um destes impactos prognosticáveis diz respeito as mudanças na cadeia produtiva. Observa-se que em uma zona rural, o setor produtivo predominante é o primário, com a implantação da indústria, ter-se-á a inserção dos setores secundário e terciário.

A abertura de vagas de trabalho com renda fixa é um forte atrativo para a mão-de-obra disponível na região de entorno, principalmente para a população adolescente a qual almeja ganhos mais significativos em outros ramos de atividade.

A região onde será implantada a fábrica de cimento **ELIZABETH CIMENTOS** apresenta uma economia baseada na agricultura, destacando-se os cultivos de cana-de-açúcar, inhame, macaxeira, frutíferas, feijão, dentre outras.

O carro-chefe desta economia é cana-de-açúcar, plantada para abastecer as usinas instaladas na região. A própria área do empreendimento era utilizada no plantio de cana-de-açúcar, além do inhame e macaxeira.

Caracteristicamente a agricultura apresenta uma ocupação sazonal, bem como a oferta de produtos.

Considerando estes fatores, pode-se prognosticar que com a implantação e operação da fábrica de cimento, ocorrerão os seguintes impactos na cadeia produtiva:

##### ➤ Negativos

- diminuição na oferta de produtos cultivados;
- diminuição da mão-de-obra disponível para o setor;
- diminuição do rendimento do setor primário; e,
- desenvolvimento de uma agricultura basicamente para consumo próprio.

##### ➤ Positivos

- oferta de oportunidade de ocupação e rendas fixas.

- multiplicação dos setores produtivos; e,
- aumento crescimento do PIB;

#### **4.4.13. Infraestrutura**

Conforme visto em itens anteriores, o município de Alhandra e as comunidades detalhadas apresentam uma infraestrutura básica com serias limitações, em termos de atendimento a população. Destaca-se a saúde e a educação que são elementos descentralizados e que atendem a grande parte da população, além da energia elétrica. O sistema de comunicação também apresenta uma abrangência considerável.

Um dos elementos de maior limitação é o saneamento básico, que atende apenas parte da população da sede do município, e apenas no tocante ao abastecimento de água e coleta de lixo. O sistema de esgotamento sanitário se baseia em alternativas próprias e individuais de cada imóvel.

Quanto ao sistema viário e de transporte, observa-se uma precariedade no atendimento ao município como um todo. O município conta apenas com a PB-034 que liga a sede do município a BR-101. Afora esta, a malha viária se configura de estradas carroçáveis que recebem um tráfego pesado de caminhões que trabalham no escoamento da produção agrícola.

Toda esta infraestrutura do município não poderá atender a demanda do empreendimento sem o melhoramento das mesmas, principalmente o sistema viário. Os sistemas que envolvem os equipamentos de saneamento, serão desenvolvidos pela própria empresa, a energia e as comunicações ficarão a cargo das respectivas concessionárias que já manifestaram a possibilidade de atender a demanda da indústria. Quanto ao sistema viário, este será melhorado com a implantação da rodovia estadual que ligará a PB-034 a PB-08, passando em frente da fábrica.

#### **4.4.14. Patrimônio Histórico, Cultural, Paisagístico e arqueológico (Pré-histórico/Histórico) e Paleontológico**

As apreciações em relação a identificação aos saberes e fazeres da população, a evolução histórica do município, a identificação e descrição das comunidades da área de influência indireta e do entorno da área de influência direta foram contemplados nos tópicos apresentados anteriormente.

Com relação a identificação dos bens imóveis de valor histórico-cultural que fazem parte do Patrimônio Arqueológico do município de Alhandra, as áreas de valor arqueológico,

contextualizando os aspectos enicos-históricos, considerando ainda as áreas de valor histórico e cultural serão apresentados no documento conclusivo o Relatório de Prospecção Arqueológica, a nível de superfície, que está sendo elaborado pelo Arqueólogo Balduino Lelis Farias.

Com relação a história geológica local e a perspectiva de achados paleontológicos, frisa-se que a cobertura geológica da área do empreendimento é correlativa ao Grupo Barreiras, unidade geológica que apresentam fácies fluviais, e de leques aluviais depositados no Plio-Pleistoceno, durante o Cenozóico.

Estes sedimentos afossilíferos estão sobrepostos as rochas calcárias da Formação Gramame depositada a partir do final do Campaniano, pois as camadas dessa formação começam sempre acima dos últimos níveis de fosfato, e prosseguem durante todo o Maastrichtiano. Esta unidade apresenta conteúdo fossilífero (a maioria moluscos).

#### **4.5. ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL**

O Mapa de Zoneamento Geoambiental, relativo à área de influência direta do empreendimento e, traz em seu bojo as principais unidades locais e elementos sistêmicos conhecidos e individualizados para a área. Este mapa tem como base cartográfica o levantamento planialtimétrico e a imagem Ikonos, georreferenciados, os quais possibilitaram o levantamento dos componentes ambientais *in loco*.

Na Documentação Cartográfica, Volume III - Anexos, é apresentado o Mapa de Zoneamento Geoambiental, na escala de 1:2.500, da **ELIZABETH CIMENTOS**.