

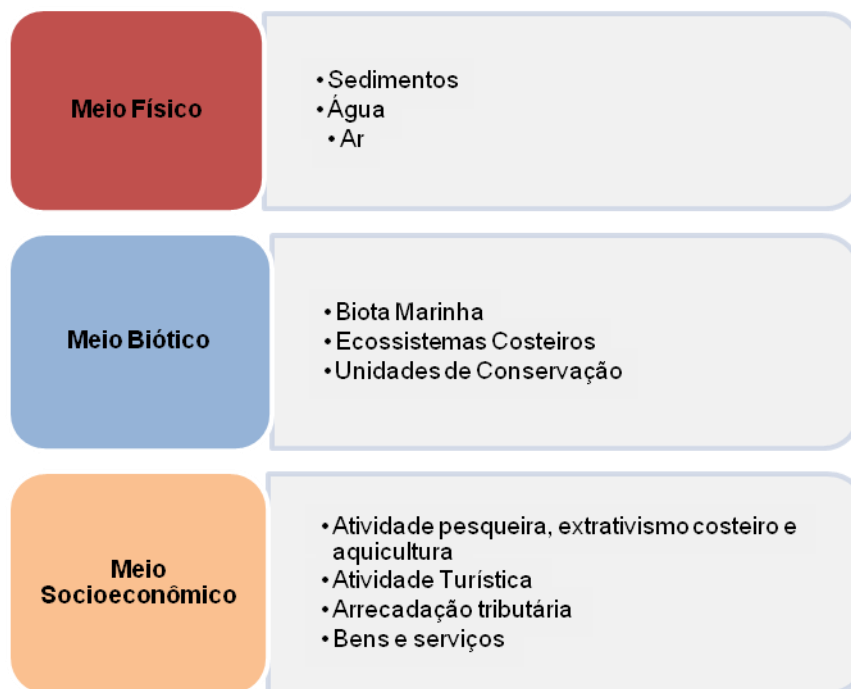
## II.4 ÁREA DE ESTUDO

### II.4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O estabelecimento da Área de Estudo provém da necessidade de instituir um recorte territorial onde é observada a continuidade dos fatores ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos, considerados relevantes para a identificação preliminar de impactos perceptíveis em diferentes escalas.

Para definição da área de estudo, foram selecionadas as áreas que poderão sofrer influência regional, direta e indireta, em graus variáveis, da *Atividade de Perfuração Marítima no Bloco CE-M-661*, Bacia do Ceará. Com isso, ao final da avaliação de impactos, com base na identificação do alcance espacial dos impactos previstos, é possível definir, então, a área de influência do projeto.

Na **Figura II.4.1.1** são apresentados os principais fatores ambientais identificados como passíveis de interação com o empreendimento, discutidos em mais detalhes no item II.7 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais deste estudo.



**FIGURA II.4.1.1 – Principais fatores ambientais que apresentam interação com o empreendimento.**

Os critérios mínimos para definição de área de estudo são apresentados a seguir, e seguem as recomendações do Termo de Referência nº 13/14, emitido para a atividade em questão:

- A) A área onde serão realizadas instalações, incluindo a área de segurança em torno das unidades de perfuração;

- B) As áreas onde ocorrerão atividades (rotas, manobras, fundeio etc.) de todas as embarcações (embarcações de apoio, embarcações de emergência etc.) e aeronaves que viabilizarão a mobilização, operação e desmobilização da atividade;
- C) Os municípios que possuem instalações que darão apoio ao desenvolvimento de todas as fases da atividade e seus sistemas associados, em todas as fases (mobilização, operação e desmobilização);
- D) Os municípios cuja infraestrutura (portos, aeroportos, áreas de disposição final de resíduos e rejeitos, sistema viário), serviços e equipamentos urbanos sejam demandados durante as fases de mobilização, operação e desmobilização da atividade;
- E) Os municípios que terão a pesca e aquicultura, o turismo, demais atividades econômicas e recreativas e unidades de conservação sujeitos à interferência da atividade, considerando as ações (rotas, manobras, fundeio etc.) de todas as embarcações que viabilizarão a atividade;
- F) Os municípios que terão a pesca e aquicultura, o turismo, demais atividades econômicas e recreativas e unidades de conservação sujeitos aos impactos decorrentes de vazamento de óleo de acordo com as modelagens realizadas, considerando as probabilidades e os tempos de toque nos ativos ambientais, justificando os critérios adotados;
- G) Áreas com recursos biológicos relevantes sujeitos aos impactos decorrentes de vazamento de óleo, de acordo com as modelagens realizadas, considerando as probabilidades e os tempos de toque nos ativos ambientais, justificando os critérios adotados.

Destaca-se que os critérios supracitados indicam abrangência espacial e que na discussão de cada um deles serão apresentados os fatores ambientais relevantes, bem como o grau de significância atribuído a esses.

Com relação à significância, Sánchez (2008) cita que significativo é tudo aquilo que tem significado, sinônimo de expressivo, considerável. Entretanto, este termo é carregado de subjetividade uma vez que a importância atribuída pelas pessoas às alterações ambientais depende de seu entendimento, de seus valores e de suas percepções.

Neste estudo, os fatores ambientais passíveis de interação com o empreendimento foram classificados em dois graus de significância (menor e maior). Esta classificação provém da importância dos fatores ambientais para a definição da Área de Estudo.

A **Tabela II.4.1.1**, abaixo, apresenta os critérios utilizados para tal classificação.

**TABELA II.4.1.1 – Critérios para classificação da significância.**

MENOR SIGNIFICÂNCIA	MAIOR SIGNIFICÂNCIA
<p>Fator que pode ser impactado de forma direta ou indireta, porém sobre o qual incidiria um impacto de pequena abrangência, baixa magnitude e/ou baixa probabilidade, dado o aspecto atuante na área.</p> <p>Fator de grande abrangência espacial.</p>	<p>Fator que pode ser impactado de forma direta e sobre o qual incidiria um impacto de alta magnitude, dado o aspecto atuante na área.</p> <p>Fator com especificidades locais.</p> <p>Fator com reflexos relevantes em atividades econômicas desenvolvidas na região.</p>

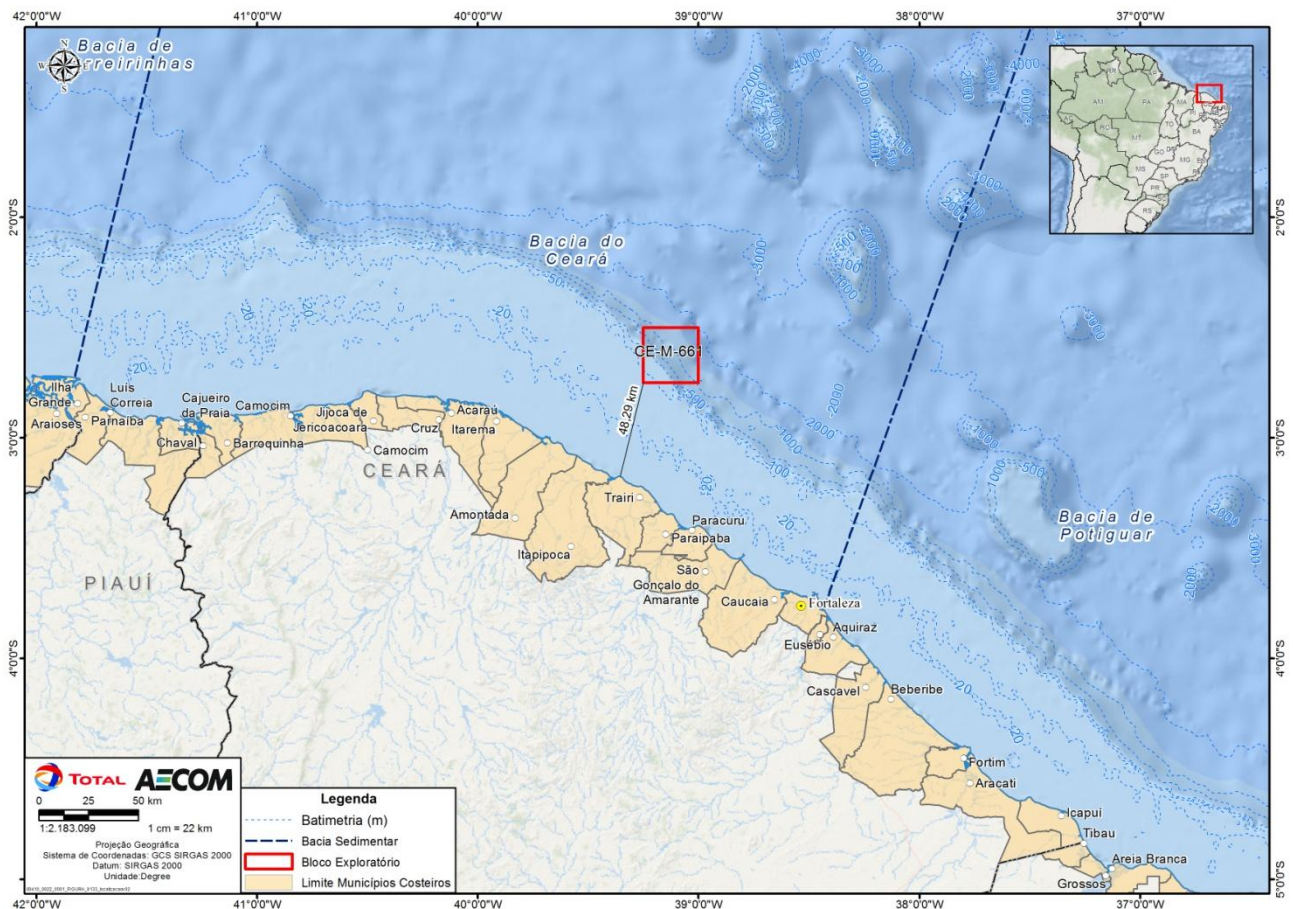
Apresenta-se, a seguir, o detalhamento dos critérios utilizados para definição dos limites da Área de Estudo para a *Atividade de Perfuração Marítima no Bloco CE-M-661*.

## II.4.2 DETALHAMENTO DOS CRITÉRIOS PARA O ESTABELECIMENTO DA ÁREA DE ESTUDO

### A) Área de instalação da atividade

O Bloco CE-M-661, na Bacia do Ceará (**Figura II.4.2.1**), possui uma área total de 768,5 km<sup>2</sup> e se encontra localizado a cerca de 50 km da costa, em relação ao município de Trairi/CE. O bloco se estende de uma lâmina d'água de cerca de 50 m até 2.000 m de profundidade.

A TOTAL tem o compromisso de perfurar 01 (um) poço para prospecção de óleo e/ou gás. Ressalta-se que embora a área de interesse para perfuração se limite à metade superior do bloco, ou seja, acima da isóbata de 800 m, neste estudo, considerou-se, de forma conservativa, a área de instalação da *Atividade de Perfuração Marítima no Bloco CE-M-661* como a **área total do bloco**.



**FIGURA II.4.2.1 – Localização do Bloco CE-M-661, na Baía do Ceará.**

De forma mais específica, destaca-se como área de ocorrência da atividade, a área da locação do poço e a área em um raio de 500 m no entorno da unidade de perfuração, estabelecida pela NORMAM 08 como zona de segurança da atividade e onde é proibida a movimentação de embarcações que não estejam vinculadas à atividade. Em função desta restrição, associa-se este aspecto ao fator ambiental atividade pesqueira.

Além da restrição à navegação, outros impactos são previstos durante a atividade, tais como: descarte de efluentes, geração de ruídos, alteração nos padrões de luminosidade, emissões atmosféricas e movimentação das embarcações envolvidas na atividade. Os aspectos citados podem afetar, principalmente, os seguintes fatores ambientais: água, ar, sedimento e biota marinha (plâncton, bentos, ictiofauna, tartarugas marinhas, mamíferos marinhos e avifauna).

Dentre os descartes de efluentes previstos para atividade estão os específicos da perfuração (cascalho e fluido de perfuração) e os associados à unidade de perfuração e embarcações de apoio, correspondentes ao descarte de restos alimentares, efluente sanitário e água oleosa. Os restos alimentares serão triturados antes do descarte e os efluentes sanitários e a água oleosa serão encaminhados para tratamento e somente descartados no mar depois de atendidas as especificações mínimas estabelecidas pela legislação vigente. A possibilidade de alteração na qualidade das águas e na biota marinha decorrente destes descartes é minimizada pela utilização de sistemas de proteção ambiental (ex: sistema de tratamento de esgoto e trituradores de alimento) e pela capacidade de dispersão das águas oceânicas. Espera-se, assim, que qualquer efeito sobre a coluna

d'água e biota marinha seja temporário e localizado, ficando restrito às proximidades do ponto de lançamento.

No que se refere, especificamente, ao descarte de cascalho e fluido, modelagens matemáticas realizadas para diferentes estudos ambientais elaborados para atividades de E&P indicam que os possíveis efeitos negativos sobre a coluna d'água (e organismos marinhos) e os sedimentos de fundo (e fauna bentônica) também são localizados, ficando restritos ao entorno dos poços. De forma a confirmar a extensão das alterações decorrentes deste descarte, foi realizada uma modelagem específica para a perfuração prevista, cujos resultados são apresentados no capítulo II.6 deste estudo (subitem II.6.3 – Modelagem de Dispersão de Cascalho e Fluidos de Perfuração). Vale destacar, ainda, que os fluidos e cascalhos atendem a requisitos específicos e são submetidos a processos de tratamento prévio antes do seu descarte, como forma de minimizar o impacto gerado pelo lançamento destes mesmos no meio.

### **Significância dos fatores ambientais analisados para inclusão na Área de Estudo**

Os fatores ambientais afetados de forma direta pelo descarte de efluentes a partir da atividade correspondem à água, ar, sedimento e bentos. Para tais fatores, infere-se que pela pequena abrangência dos aspectos correspondentes (abrangência local) e baixa significância, a área do bloco apresenta-se bastante conservadora.

Para a maioria dos fatores relacionados ao Meio Biótico (plâncton, ictiofauna, tartarugas marinhas, mamíferos marinhos e avifauna) infere-se que os mesmos são afetados indiretamente, a partir de alterações da qualidade da água ou do ar. Associando esta característica com a ampla ocorrência dos organismos passíveis de serem encontrados na região do bloco, sem particularidades específicas locais, cabe destacar que os mesmos também apresentam baixa significância na definição da área do bloco como área de estudo.

Quanto ao aspecto de movimentação das embarcações envolvidas na atividade, infere-se que os possíveis impactos causados pela mesma também se limitem à área do bloco e à rota das embarcações, que serão discutidas no subitem seguinte.

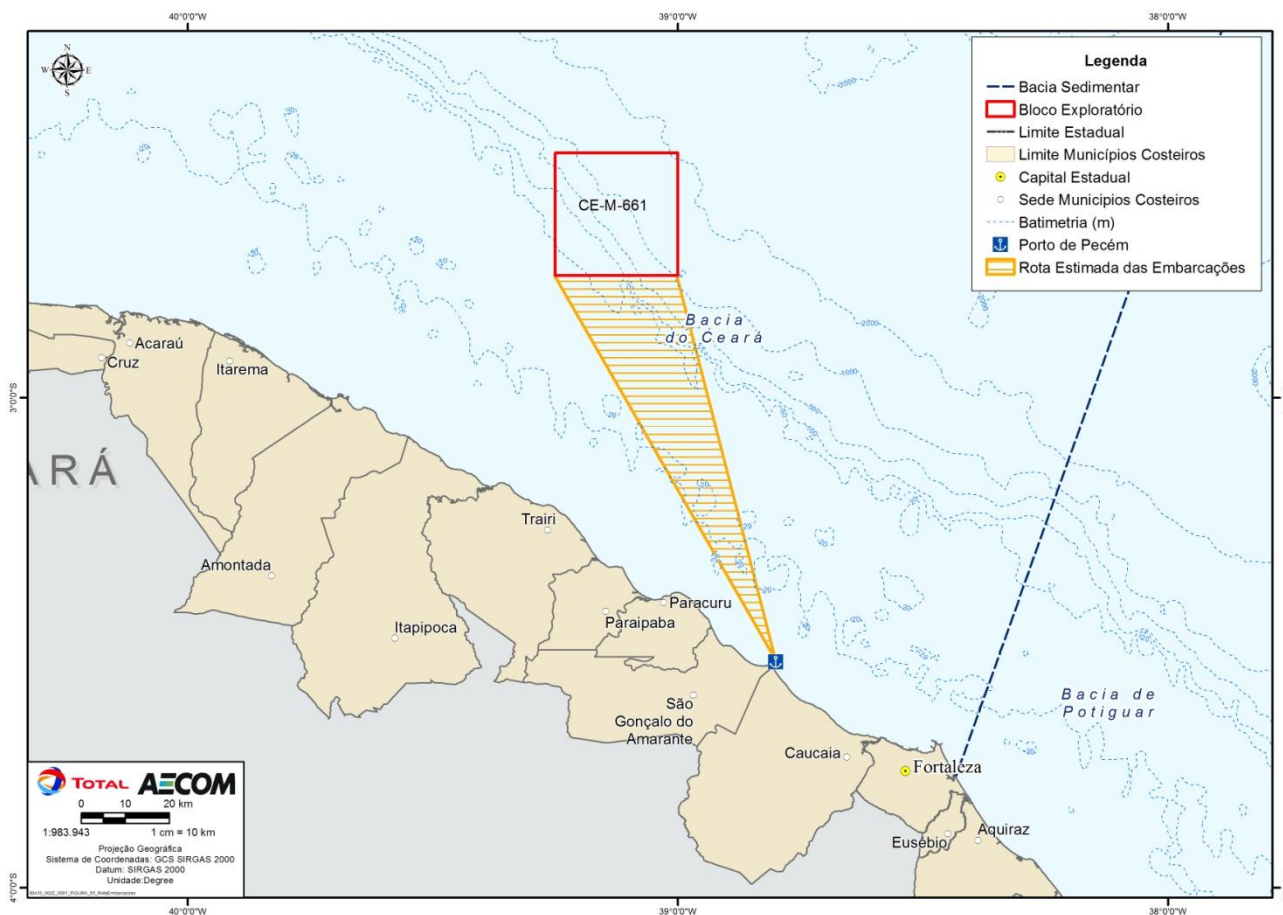
Para os aspectos geração de ruídos e emissões atmosféricas não se aplica estabelecer área mais específica considerando a dispersão na área marítima, sendo tais aspectos, portanto, de pouca relevância para o estabelecimento do bloco como área de estudo.

Por fim, para a questão das alterações de luminosidade, a região do entorno da unidade representa a área de abrangência deste impacto, que possui maior relevância somente para um grupo específico, a avifauna.

### **B) Rota das embarcações e aeronaves de apoio à atividade**

Além da área do Bloco CE-M-661, foram inseridas na área de estudo as rotas previstas para as embarcações e aeronaves a serem utilizadas na atividade em questão. As embarcações utilizarão o Porto de Pecém, no município de São Gonçalo do Amarante/CE e as aeronaves o Aeroporto de Fortaleza, no município de Fortaleza/CE.

A **Figura II.4.2.2** apresenta, de forma conservadora, a área de possível localização das rotas previstas para deslocamento das embarcações de apoio à atividade entre o Porto de Pecém (base logística) e o bloco. Estão previstas de duas a três viagens semanais entre a base logística e a unidade de perfuração.

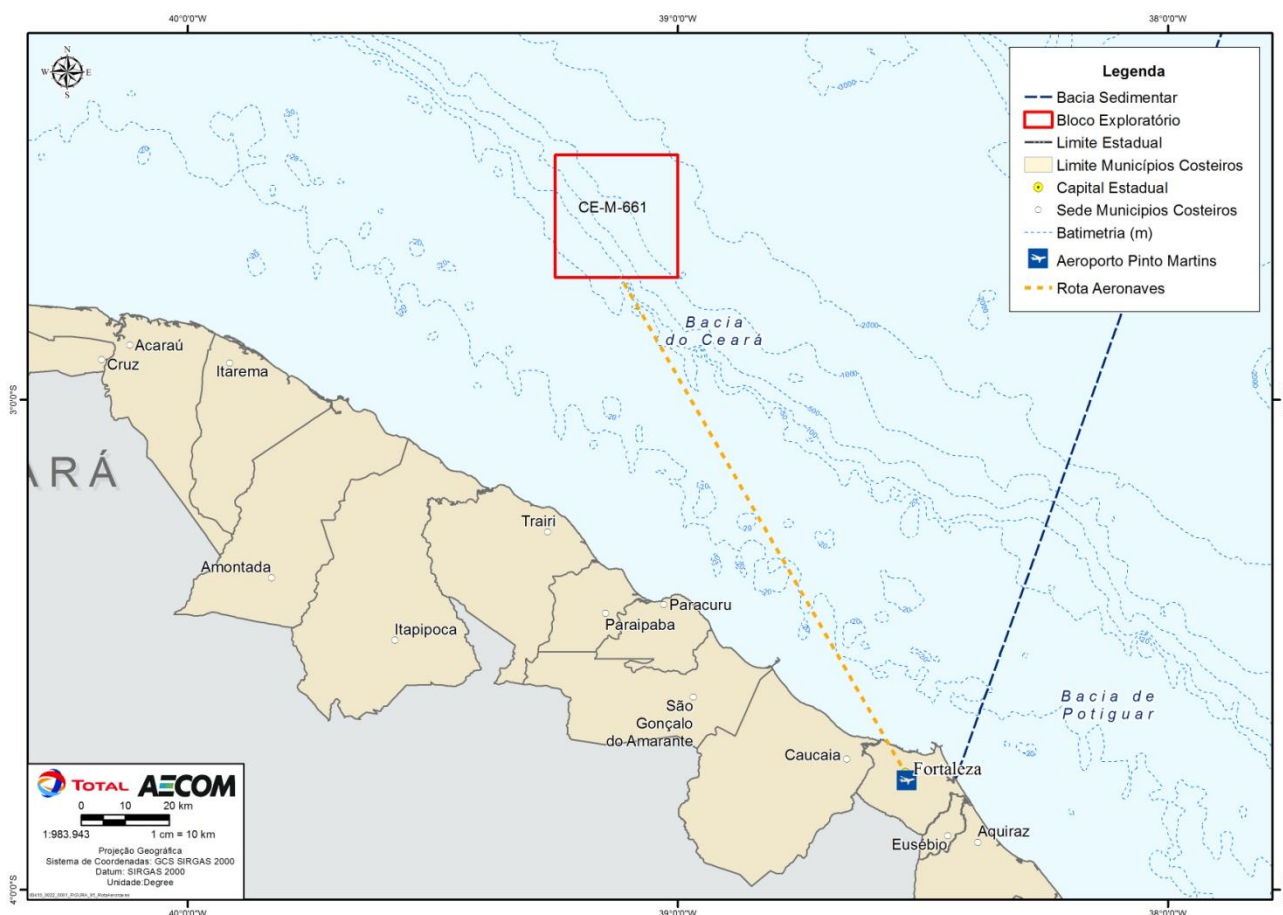


**FIGURA II.4.2.2 – Rota das embarcações de apoio.**

O Porto de Pecém é um terminal projetado como porto *offshore*, o que possibilita a atracação direta de navios de maior calado, sem necessidade de canal de acesso ou bacia de evolução. O porto tem grande circulação de navios e capacidade para transportar grandes cargas, tendo, no período de janeiro a dezembro de 2014, chegado a receber mais de 8.2 milhões de toneladas de carga, e registrado, só no primeiro quadrimestre de 2015, um movimento acumulado de 2.9 milhões de toneladas (CEARÁPORTOS, 2015).

Vale ressaltar que a rota das embarcações é um importante componente da área de estudo, pois o aumento da circulação de navios, se significativo, pode repercutir na dinâmica temporária da fauna marinha e dar abertura para colisão com embarcações ou dano a petrechos de pesca, além de alterar a qualidade das águas e do ar, em função do descarte de efluentes e das emissões atmosféricas.

Quanto ao transporte dos profissionais envolvidos na atividade, o mesmo será realizado através de helicópteros, que circularão entre a base aérea, em Fortaleza, e a unidade de perfuração até duas vezes por dia, seis dias da semana (**Figura II.4.2.3**).



**FIGURA II.4.2.3 – Rota das aeronaves**

### Significância dos fatores ambientais analisados para inclusão na Área de Estudo

Para a rota de embarcações, os principais fatores ambientais passíveis de serem afetados são: qualidade da água e do ar, mamíferos marinhos, tartarugas marinhas, avifauna, tráfego marítimo e atividade pesqueira. Para a rota das aeronaves a influência seria na qualidade do ar, avifauna e o tráfego aéreo.

Com exceção da atividade pesqueira, influenciada pelo trânsito das embarcações de apoio, os demais fatores apresentam baixa significância para o estabelecimento dessa área de estudo, visto que não possuem particularidades específicas locais e que as áreas já correspondem a áreas de circulação usuais, tanto de embarcações como de aeronaves na região. Reitera-se que a análise referente à atividade pesqueira, fator de maior significância, é discriminada por município no subitem E.

### C) Instalações de apoio à atividade

Os seguintes municípios compõem a área de estudo por sediarem instalações de apoio à atividade:

- **São Gonçalo do Amarante/CE:** base de apoio marítimo;
- **Fortaleza/CE:** base de apoio aéreo.

Na **Tabela II.4.2.1** são apresentados o porto, aeroporto e sistemas viários que possuem interface direta com a área da *Atividade de Perfuração Marítima no Bloco CE-M-661*.

**TABELA II.4.2.1 – Infraestrutura de apoio à atividade.**

Portos	Sistema viário (principais rodovias, estradas e rodagens)	Aeroportos
<p><b>Pecém (São Gonçalo do Amarante/CE)</b> Base de apoio marítimo. Situada na costa do município, na praia de Pecém.</p>	<p><b>São Gonçalo do Amarante/CE</b> Acesso pelas rodovias BR-222, CE-085 e CE-422 ou traçados coincidentes.</p>	<p><b>Aeroporto Internacional de Fortaleza (Fortaleza/CE)</b> Av. Senador Carlos Jereissati, 3.000 – Serrinha – Fortaleza/CE</p>

Cabe destacar que o aumento da utilização dos serviços da base de apoio logístico em terra pode gerar expectativas por parte da população situada próxima ao terminal e, indiretamente, um aumento do risco de acidentes de trânsito. Em contrapartida, a utilização do terminal portuário deverá gerar um efeito positivo à economia do município, por representar aumento da arrecadação de impostos e aquecimento econômico do setor de serviços e produção de bens voltados à cadeia produtiva do petróleo. Vale ressaltar, porém, que devido a curta duração da atividade (cerca de 120 dias) espera-se que qualquer impacto seja de reduzida relevância.

#### **Significância dos fatores ambientais analisados para inclusão na Área de Estudo**

Os principais fatores ambientais relacionados com as instalações de apoio à atividade são: bens e serviços, arrecadação tributária e tráfego terrestre. Vale mencionar que as bases de apoio marítimo e aéreo previstas para utilização se encontram estabelecidas e consolidadas, de forma que a sua utilização na atividade não representa ganhos ou perdas relevantes para a região. Dessa forma, pode se dizer que os fatores ambientais analisados são de baixa significância.

#### **D) Infraestrutura de serviços e equipamentos urbanos**

Além dos locais que sediam instalações de suporte à atividade, outros municípios foram considerados para compor a área de estudo, por possuírem uma infraestrutura de serviços e equipamentos urbanos que podem ser demandados e/ou afetados durante a fase de operação do empreendimento, sobretudo no que tange à disposição final de resíduos.

A Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11 estabelece um conjunto de procedimentos a serem implementados, tanto a bordo quanto fora da unidade de perfuração e das embarcações de apoio, de modo a buscar a minimização da poluição advinda da geração de resíduos e de sua disposição em terra, assim como dos descartes de rejeitos no mar e das emissões atmosféricas. Especificamente para as atividades de perfuração na Bacia do Ceará, o município de Fortaleza, por possuir infraestrutura para recebimento de todos os resíduos, seja perigosos ou não perigosos, passíveis de serem gerados durante a perfuração, apresenta-se como o melhor candidato para gerenciamento dos resíduos provenientes da atividade. Vale mencionar que



serão utilizadas, apenas, empresas estabelecidas e licenciadas para este fim, com total capacidade de recebimento dos resíduos gerados.

### **Significância dos fatores ambientais analisados para inclusão na Área de Estudo**

A utilização da infraestrutura acima citada incide sobre fatores do meio socioeconômico, sendo os principais as atividades de bens e serviços, onde se inclui a infraestrutura de disposição final dos resíduos, o tráfego terrestre e a arrecadação tributária. Em função do município de Fortaleza já apresentar infraestrutura adequada para esse fim, consideram-se os fatores relacionados como de baixa significância para o estabelecimento da área de estudo.

### **E) Atividades econômicas e/ou recreativas e unidades de conservação na área da atividade**

Considerando a localização da área de realização da atividade, distante da costa, e o fato das rotas marítimas e aéreas já constituírem rotas comuns de tráfego, não se verificou interferência da *Atividade de Perfuração Marítima no Bloco CE-M-661* com atividades turísticas ou de aquicultura, uma vez que as primeiras são realizadas próximo às praias e as segundas em área continental.

A principal atividade turística no Ceará é o passeio em busca de atrativos naturais (especialmente as praias), tendo Fortaleza como ponto de partida mais comum. A partir de Fortaleza, os turistas se encaminham para diversas praias, como as localizadas nos municípios de Caucaia, Aquiraz, Beberibe, Aracati, Jijoca de Jericoacoara, Paraipaba, São Gonçalo do Amarante, Cascavel, Paracuru e Trairi (SECRETARIA DE TURISMO DO ESTADO DO CEARA, 2014).

Com relação à aquicultura, o Ceará possui um total de 876 empreendimentos, sendo 180 destes localizados na área marinha (MPA, 2008). Apenas no município de São Gonçalo do Amarante, por sediar a base de apoio marítimo à atividade, poderia se esperar alguma interferência do empreendimento com a atividade de aquicultura, mas como não há registro local deste tipo de atividade neste município, conclui-se que esta atividade econômica não seria afetada pelo empreendimento.

Pode-se dizer, portanto, que a atividade pesqueira configura-se como a principal atividade econômica que poderia ser impactada pela *Atividade de Perfuração Marítima no Bloco CE-M-661*, por ocorrer na área costeiro-oceânica da Bacia do Ceará, onde se encontram o bloco CE-M-661 e as rotas das embarcações de apoio à atividade.

A **Tabela II.4.2.2**, a seguir, apresenta os municípios avaliados para inclusão ou não na área de estudo pelo critério de pesca, com suas respectivas justificativas. Para tal definição foram utilizados tanto dados primários quanto secundários, provenientes de consultas a dados oficiais do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e IBAMA e à literatura científica, relatórios técnicos, teses e dissertações. Salienta-se que para viabilizar esta análise foi necessário estabelecer um recorte espacial dos municípios costeiros com atividade de pesca, onde os critérios adotados foram:

- Inclusão dos municípios inseridos na Bacia do Ceará (municípios do Ceará e Piauí), por corresponder à bacia de localização do bloco;

- Inclusão dos demais municípios do estado do Ceará (localizados na Bacia Potiguar), por se tratar do estado de implantação da atividade.

**TABELA II.4.2.2 – Municípios costeiros inseridos na Bacia do Ceará e status do conhecimento sobre suas respectivas áreas de pesca.**

Estado	Município	Área de Pesca	Inserida nas áreas da atividade? (Sim ou Não)	Fonte
CE	Icapuí	Pesca costeira e oceânica até cerca de 100 m de profundidade, avançando para norte até o Oiapoque (AM) e a sul até o Recife.	Sim	AECOM (2014)
	Aracati	De Icapuí a Fortim, até 146 milhas náuticas com limite batimétrico de 100m de profundidade, avançando até o Piauí e ao sul de Natal (RN).	Sim	AECOM (2014)
	Fortim	De Icapuí (CE) ao Pará, até a quebra da plataforma, a cerca de 100 m de profundidade.	Sim	AECOM (2014)
	Beberibe	Do Pará ao Maranhão até a quebra da plataforma, a cerca de 100 m de profundidade.	Sim	AECOM (2014)
	Cascavel	Entre Natal e Fortaleza (CE), com profundidades de 20 a 45m.	Não	AECOM (2014)
	Aquiraz	Entre a costa do município e Caucaia (CE) até cerca de 70m de profundidade.	Não	AECOM (2014)
	Eusébio	Pesca de subsistência nos rios e lagoas do município.	Não	AECOM (2014)
	Fortaleza	Em todo o litoral de Fortaleza (CE) e de Beberibe a Paracuru (CE), de 15 a 50m de profundidade.	Sim	AECOM (2014)
	Caucaia	Em frente ao município até cerca de 30m de profundidade	Não	AECOM (2014)
	São Gonçalo do Amarante	Na região costeira entre as praias de Pecém e Cumbuco (CE), até 70m de profundidade.	Sim	AECOM (2014)
	Paracuru	De São Gonçalo do Amarante a Cruz (CE) entre 14 e 150m de profundidade e de 3 até 25 km de distância ao longo de Paracuru (CE).	Sim	AECOM (2014)
	Paraipaba	Em frente ao município até cerca de 50 / 70 m de profundidade e nas áreas vizinhas às plataformas de O&G.	Sim	AECOM (2014)
	Trairi	Região costeira até cerca de 75m de profundidade em geral em frente do município, mas abrange pesqueiros específicos que avançam até Aracati (CE).	Sim	AECOM (2014)
	Itapipoca	Em frente ao município até cerca de 100m de profundidade (quebra da plataforma).	Sim	AECOM (2014)
	Amontada	Em frente ao município, podendo chegar até cerca de 90m de profundidade.	Sim	AECOM (2014)
	Itarema	A pesca ocorre no limite leste do próprio município, até uma profundidade aproximada de 100m. O limite oeste de atuação da frota chega à costa do estado do Amapá, em Oiapoque. Entretanto, a pesca artesanal chega à porção costeira do município de Bragança, no Pará .	Sim	AECOM (2013)
	Acarauá	Pesca costeira e oceânica entre a Baía de Marajó (PA) e a costa do estado do Ceará até o município de Fortaleza; pesca industrial alcança até o Oiapoque (AM).	Sim	AECOM (2013)
Cruz	Em frente ao município em pescas mais costeiras, mas lanchas utilizam pesqueiros de Camocim (CE).	Não	AECOM (2014)	

Estado	Município	Área de Pesca	Inserida nas áreas da atividade? (Sim ou Não)	Fonte
	Jijoca de Jericoacoara	Em frente ao município em pesca mais costeira, mas podem chegar até cerca de 75 de profundidade ("buracos").	Não	AECOM (2014)
	Camocim	Pesca costeira e oceânica entre Camocim (CE) e Oiapoque (AP), com profundidade em geral de até 150m, mas podendo atingir 3.000m. Ressalta-se que foram abordadas embarcações provenientes de Camocim pescando na área dos Blocos BM-CE 1 e 2, que se localizam em batimetria semelhante e 34,5km de distância do bloco CE-M-661 .	Sim	AECOM (2013) AECOM/PETROBRAS (2013)
	Barroquinha	Pescam principalmente em currais distribuídos da praia até cerca de 30 m de profundidade. Além de pescas de com linha e espinhel a cerca de 100m de profundidade (área dos "barrancos").	Não	AECOM (2014)
	Chaval	Pescam nos rios Timonho e Ubatuba.	Não	AECOM (2014)
PI	Cajueiro da Praia	Pescam em rios ou no mar em áreas costeiras em frente ao município. Apesar da pesca ocorrer predominantemente próximo a costa, até cerca de 40 m de profundidade, profundidades maiores também são utilizadas, cerca de 75 / 100 m.	Não	AECOM (2014)
	Luís Correia	Pescam no Delta do Parnaíba e no mar até 150 m de profundidade avançando do município à Belém (PA).	Não	AECOM (2015)
	Parnaíba	Pescam nos rios e no mar em frente ao município até cerca de 30 / 50 m. As lanchas podem avançar a oeste até São Luís (MA).	Não	CHARIOT / SOMA (2014)
	Ilha Grande	Pescam nos diversos rios do município pertencentes ao Delta do Parnaíba.	Não	AECOM (2014)

Vale ressaltar que a pesca nos municípios do Ceará ocorre, majoritariamente, de modo artesanal e costeiro, com atuação até 100m de profundidade e restringindo-se aos limites de sua costa. Assim, poucas frotas artesanais ultrapassam os limites da costa cearense e quando isto ocorre, destinam-se preferencialmente a oeste, na costa do Pará e Amapá.

Especificamente no aspecto de Unidades de Conservação, não foram encontradas UCs nas rotas previstas para as embarcações de apoio à atividade.

Somente no município previsto para a sede da Base de Apoio (São Gonçalo do Amarante/CE), são encontradas UCs (APA do Pecém e Estação Ecológica do Pecém); entretanto, não são previstas interferências nas mesmas decorrentes de ações ligadas à atividade foco deste estudo.

### Significância dos fatores ambientais analisados para inclusão na Área de Estudo

O fator ambiental analisado neste item foi a atividade pesqueira, considerado de grande significância para o estabelecimento da área de estudo, visto que as comunidades da região têm essa atividade como principal fonte de renda.

## F) Atividades econômicas e/ou recreativas e unidades de conservação sujeitas aos impactos decorrentes de vazamento de óleo

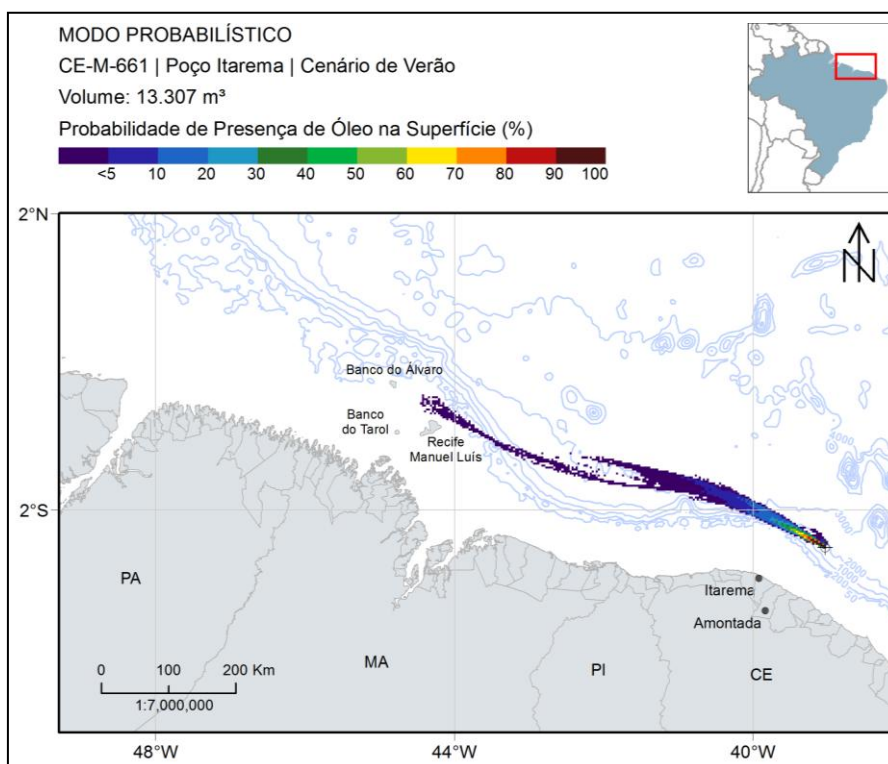
Acidentes com vazamentos de petróleo podem representar prejuízos relevantes a setores econômicos que dependam, direta ou indiretamente, de recursos costeiros. Destaca-se que, além de perdas econômicas, grupos sociais vulneráveis podem enfrentar dificuldades adicionais para garantir sua subsistência, uma vez que muitos dependem dos recursos naturais como fonte direta de subsistência.

Para definição da área de estudo de atividades de E&P são considerados os municípios que poderão ter suas atividades econômicas e/ou recreativas (pesca e turismo) e Unidades de Conservação sujeitas aos impactos decorrentes de vazamentos de óleo, de acordo com as modelagens realizadas, considerando as probabilidades e tempo de toque nos ativos ambientais.

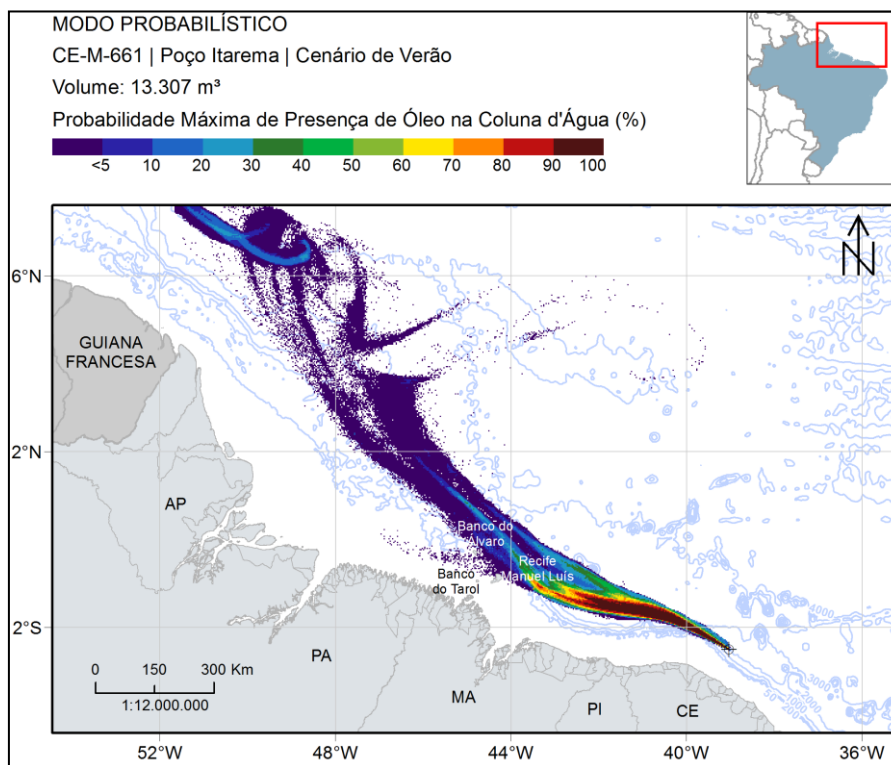
Conforme apresentado em detalhe no capítulo II.6 deste estudo (subitem II.6.2 – Modelagem de Dispersão de Óleo), as simulações numéricas foram realizadas com o OSCAR (*Oil Spill Contingency and Response*), modelo desenvolvido para cálculo da dispersão de manchas de óleo. O OSCAR é capaz de avaliar a evolução de óleo na superfície e coluna d'água, ao longo de costas e no sedimento. Foram realizadas simulações para o vazamento contínuo (durante 30 dias) de um volume de pior caso de 13.307m<sup>3</sup> (2790 bbl/dia) (*blowout*), e para vazamentos instantâneos de pequeno e médio porte, 8m<sup>3</sup> e 200m<sup>3</sup>, respectivamente. Os vazamentos de pequeno e médio porte foram simulados a partir da superfície, enquanto o *blowout* foi simulado a partir do fundo. As simulações referentes ao *blowout* geraram dados de dispersão do óleo na superfície e ao longo da coluna d'água.

Para todos os casos simulados a deriva do óleo foi acompanhada por 30 dias conforme estabelece a Resolução CONAMA 398/08, totalizando 60 dias de simulação, no caso do vazamento de pior caso. As simulações foram realizadas utilizando-se um óleo cru de 32,1° API para dois cenários sazonais, verão e inverno. Foi realizada uma modelagem 3D com vazamento do fundo para o volume de pior caso e vazamentos de superfície para os vazamentos de pequeno e médio porte previamente citados.

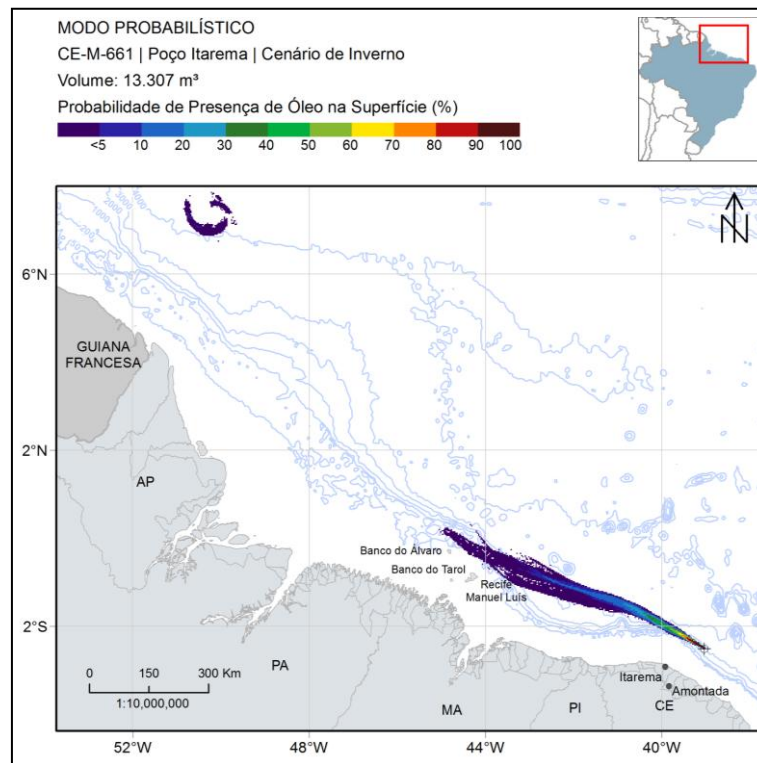
As **Figuras II.4.2.4 e II.4.2.7** apresentam os resultados probabilísticos, na superfície e na coluna d'água, das modelagens de pior caso (13.307 m<sup>3</sup>) referentes ao empreendimento, não tendo sido observado toque de óleo na costa em nenhum dos cenários simulados (verão e inverno).



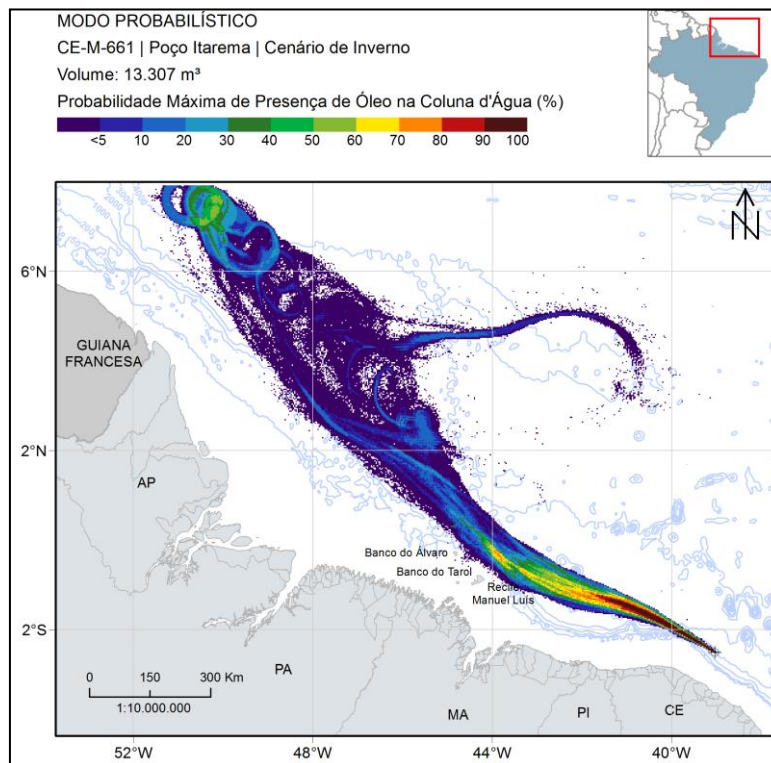
**FIGURA II.4.2.4 – Resultados da modelagem probabilística (13.307m<sup>3</sup>) em superfície do cenário de verão**



**FIGURA II.4.2.5– Resultados da modelagem probabilística (13.307m<sup>3</sup>) na coluna d'água do cenário de verão**



**FIGURA II.4.2.6 – Resultados da modelagem probabilística (13.307m<sup>3</sup>) em superfície do cenário de inverno.**



**FIGURA II.4.2.7 – Resultados da modelagem probabilística (13.307m<sup>3</sup>) na coluna d'água do cenário de inverno**

Como pode ser observado nas figuras acima, as maiores probabilidades de ocorrência de óleo ficaram restritas ao interior do bloco e ao noroeste do mesmo. Tanto no período de inverno como de verão, observa-se um espalhamento da mancha em direção ao mar aberto; entretanto, em nenhum dos cenários avaliados foi observando toque de óleo na costa.

Quanto às Unidades de Conservação, as simulações demonstraram probabilidades de toque de óleo extremamente baixas, como demonstrado na **Tabela II.4.2.3**. Foi verificado toque nas unidades do Banco do Álvaro, Banco do Tarol e o Recife Manuel Luiz seriam atingidos em vazamentos de 200 m<sup>3</sup> ou de pior caso (13.307m<sup>3</sup>). As probabilidades de toques nas UCs variaram entre 0,3 e 1,3% e com períodos de tempo maiores que 6,21 dias para chegada do óleo.

**TABELA II.4.2.3 – Probabilidades de presença e tempos mínimo de toque de óleo nas Unidades de Conservação.**

Unidade de Conservação	Área com toque de óleo (Km <sup>2</sup> )		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
Modelagem <i>Blowout</i> – Coluna D'água						
PEM do Álvaro	126,0	-	0,7	-	11,91	-
PEM do Tarol	4,0	-	0,3	-	38,63	-
PEM do Parcel Manuel Luís	189,0	-	1,3	-	8,75	-
Modelagem 200 m <sup>3</sup> – Em superfície						
PEM do Álvaro	27,0	135,0	0,3	0,7	7,67	6,21
Modelagem 200 m <sup>3</sup> – Coluna D'água						
PEM do Álvaro	0,2	153,0	0,3	0,3	8,00	6,46

Em função do caráter extremamente conservador da modelagem de óleo e do padrão adotado usualmente nos Planos de Proteção de Costa, consideram-se probabilidades de toque de óleo maiores que 30% e tempos de toque menores que 5 dias para a inclusão de municípios na área de estudo pelo critério de impacto decorrente de vazamento de óleo. Com base nesta premissa, as modelagens de óleo não indicaram a necessidade de inclusão de municípios costeiros ou Unidades de Conservação na área de estudo, pelo critério aqui discutido.

### **G) Áreas com recursos biológicos relevantes sujeitas aos impactos decorrentes de vazamento de óleo**

Como observado nas figuras apresentadas anteriormente, tanto na área nerítica (área que vai da zona entre marés até 200 metros), quanto na área oceânica (área que vai de 200 metros até as zonas abissais) das Bacias do Ceará e Barreirinhas, verifica-se toque de óleo superior a 30%, fazendo com que estas áreas sejam incluídas na Área de Estudo.

### **Significância dos fatores ambientais analisados para inclusão na Área de Estudo**

Os fatores ambientais considerados para a inserção desta região na Área de Estudo pelo presente critério foram: água, ar, biota marinha e sedimento, devido à deposição do óleo no fundo oceânico. Os principais

recursos biológicos passíveis de serem atingidos nesta situação são organismos marinhos (plâncton, bentos, peixes, tartarugas marinhas e mamíferos marinhos) e aves que, porventura, transitem pela região. Neste caso, considerou-se a significância dos fatores ambientais alta, em função das possíveis consequências de um vazamento de óleo sobre o meio físico e sobre a biota, em seus diferentes grupos faunísticos, como por exemplo, cetáceos, quelônios e aves.

### II.4.3. SÍNTESE DOS FATORES AMBIENTAIS ANALISADOS

Os fatores ambientais analisados para estabelecimento da Área de Estudo, e já discutidos nos itens anteriores, se encontram discriminados na **Tabela II.4.3.1**.

O fator ambiental analisado como de maior significância para o estabelecimento da Área de Estudo foi a atividade pesqueira, devido à interferência mais direta do empreendimento na área de atuação dos pescadores. A menor significância foi atribuída a fatores cujos possíveis impactos apresentaram caráter mais local, com alto potencial de dispersão (como na água, ar e sedimento – com exceção de vazamento de óleo) ou de ampla ocorrência na região, sem apresentar particularidades específicas (como meio biótico, tráfego, bens e serviços e arrecadação tributária).

Para casos de vazamento de óleo, em função das possíveis consequências sobre o meio físico, comunidades biológicas e a atividade pesqueira, foi atribuída uma maior significância aos fatores ambientais avaliados. Este critério, no entanto, não determinou a inserção de municípios na área de estudo, considerando a inexistência de toque de óleo na costa. Por outro lado, os resultados da modelagem de óleo foram determinantes para o acréscimo, à Área de Estudo, de uma área nerítica e oceânica.

Destaca-se que não foi identificada interferência da atividade com outras atividades econômicas além da pesca, como as atividades turísticas ou de aquicultura. De forma similar, também não foram identificadas interferências com outros fatores ambientais analisados, como por exemplo, o uso e ocupação do solo.



**TABELA II.4.3.1 – Principais fatores ambientais avaliados.**

Abrangência	Principais Fatores Ambientais Analisados							
	Água	Sedimento	Ar	Biota Marinha/ Avifauna	Atividade Pesqueira	Tráfego Marinho ou Aéreo	Bens e Serviços	Arrecadação Tributária
Área da atividade – Bloco CE-M-661								
Rota das embarcações de apoio						Tráfego Marinho		
Rota das aeronaves				Avifauna		Tráfego Aéreo		
Bases de Apoio (Marítimo e Aéreo)								
Municípios recebedores de resíduos								
Área passível de ser atingida por óleo								

<b>Legenda:</b>
Menor Significância
Maior Significância

#### II.4.4. SÍNTESE DA ÁREA DE ESTUDO

A partir dos critérios discutidos acima, a Área de Estudo da *Atividade de Perfuração Marítima no Bloco CE-M-661*, situado na Bacia Ceará, foi definida como:

- **Área do Bloco CE-M-661** – área de instalação da atividade, de descarte de efluentes e de navegação/manobra das embarcações de apoio à atividade: Meio Físico, Biótico e Socioeconômico.
- **Área da rota das embarcações de apoio à atividade** – entre a base operacional em São Gonçalo do Amarante/CE e o Bloco CE-M-661: Meio Físico, Biótico e Socioeconômico.
- **Área da rota das aeronaves de apoio à atividade** – entre a base aérea em Fortaleza/CE e o Bloco CE-M-661: Meio Físico (Ar), Biótico (Avifauna) e Socioeconômico (com exceção da atividade pesqueira).
- **Área nerítica e oceânica passível de ser atingida por óleo com probabilidades superiores a 30% e com tempo de toque menor que 5 dias:** Meio Biótico.
- **Municípios que possuem interface com a atividade. São eles:**
  - São Gonçalo do Amarante, no estado do Ceará, por sediar instalações de apoio marítimo à atividade – Meio Biótico e Socioeconômico;
  - Fortaleza, no estado do Ceará, por sediar instalações de apoio aéreo e ser a melhor candidata para utilização de serviços de infraestrutura (destinação de resíduos) à atividade – Meio Biótico e Socioeconômico;

- Icapuí, Aracati, Fortim, Beberibe, Fortaleza, São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi, Itapipoca, Amontada, Itarema, Acarau e Camocim, no estado do Ceará, por sediarem frotas pesqueiras que podem utilizar a área do bloco e/ou da rota das embarcações para o exercício da atividade pesqueira – Meio Socioeconômico.

A **Tabela II.4.4.1** apresenta os municípios incluídos na Área de Estudo e a **Figura II.4.4.1** ilustra a abrangência da mesma. A área nerítica e oceânica passível de ser atingida por óleo (probabilidades > 30%, < 5 dias) encontra-se delineada em laranja no detalhe da figura.

**TABELA II.4.4.1 – Municípios da área de estudo e critérios de inclusão.**

CRITÉRIO DE INCLUSÃO				
UF	MUNICÍPIOS	PESCA	BASE DE APOIO MARÍTIMO E DE RECEBIMENTO DE RESÍDUOS	BASE AÉREA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS
CE	Icapuí	●		
	Aracati	●		
	Fortim	●		
	Beberibe	●		
	Fortaleza	●		●
	São Gonçalo do Amarante	●	●	
	Paracuru	●		
	Paraipaba	●		
	Trairi	●		
	Itapipoca	●		
	Amontada	●		
	Itarema	●		
	Acarau	●		
	Camocim	●		

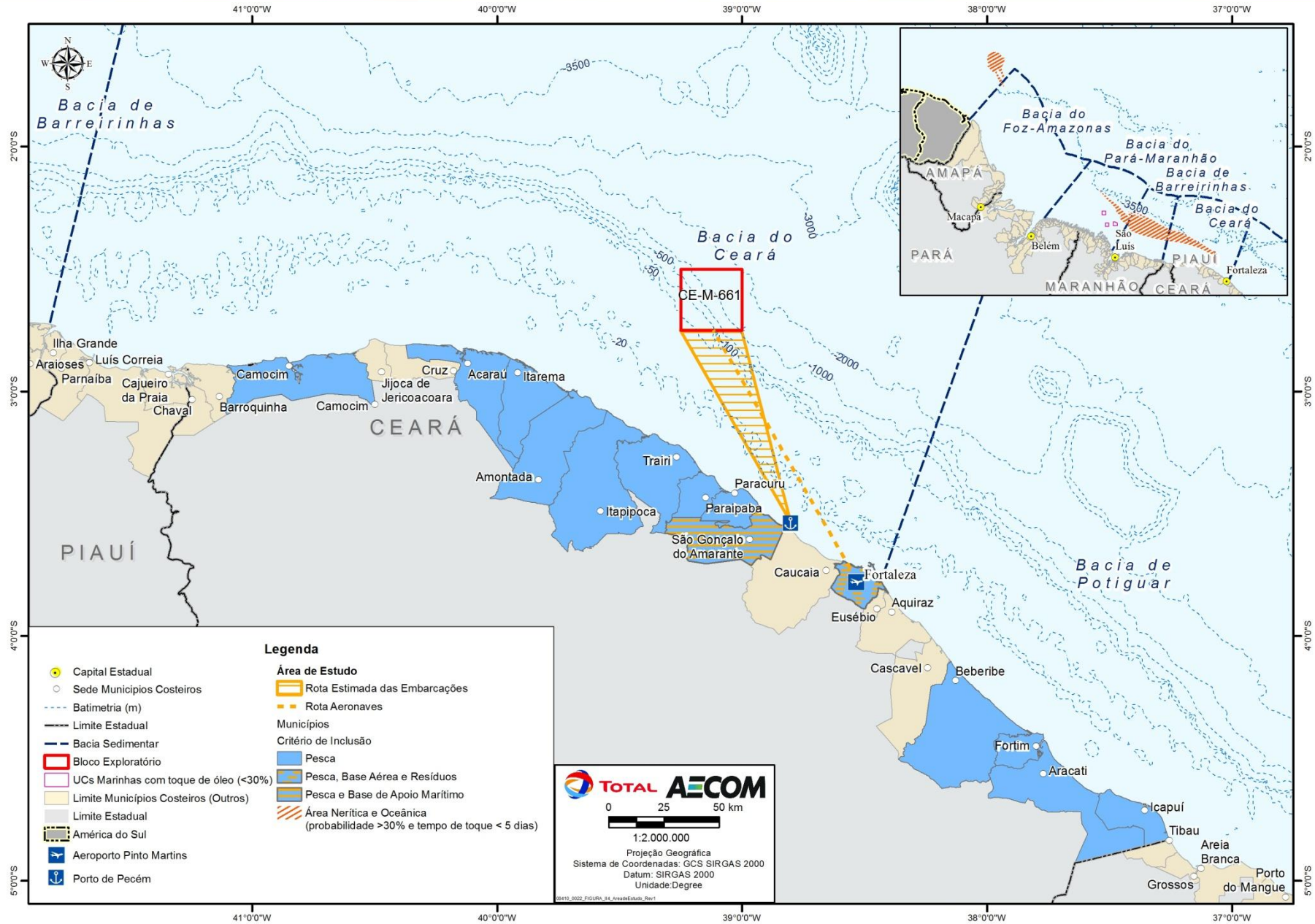


FIGURA II.4.4.1 – Área de estudo.