3. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste item encontram-se identificados e classificados os prováveis impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento da Fase 1 de produção no Campo de Jubarte, na qual será utilizada a Plataforma P-34, e temporariamente, durante a fase inicial de produção, também a unidade FPSO Seillean, que já se encontra neste campo realizando o Teste de Longa Duração/Fase Piloto.

QUAL A METODOLOGIA UTILIZADA PARA A IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS POTENCIAIS?

Este tópico foi desenvolvido buscando a melhor forma de identificação e avaliação dos impactos potenciais decorrentes do empreendimento, considerando-se sempre a relação causa/efeito.

A partir da discussão interdisciplinar das ações do empreendimento e do diagnóstico ambiental das áreas de influência, estabeleceu-se uma metodologia própria para identificação e classificação dos impactos, utilizando-se como instrumento básico uma matriz de interação. Esta Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais utilizada pela Cepemar se baseia na Matriz de Leopold (Leopold *et alli*, 1971, apud SUREHMA/GTZ,1992), da qual se fez uma adaptação.

Esta matriz de interação funciona como uma listagem de controle bidimendional, dispondo ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, respectivamente, as ações do empreendimento, por fase de ocorrência, e os fatores ambientais que poderão ser afetados, permitindo assinalar, nas quadrículas correspondentes às interseções das linhas e colunas, os impactos de cada ação sobre os componentes por ela modificados (SUREHMA/GTZ,1992).

Cada uma destas interações foi avaliada, considerando-se os impactos resultantes, quanto ao seu tipo, categoria, área de abrangência (extensão), duração (temporalidade), reversibilidade, magnitude e prazo. Os diversos fatores ambientais presentes nesta matriz são definidos e estabelecidos em função do diagnóstico ambiental realizado.

Essa matriz apresenta uma visão integrada das ações do empreendimento, dos impactos decorrentes das mesmas e fatores ambientais afetados, permitindo observar quais as ações mais impactantes, qual a fase do empreendimento que gerará mais impactos e quais os fatores ambientais mais afetados.

Na metodologia utilizada pela Cepemar, a partir da identificação dos impactos potenciais do empreendimento procede-se a descrição de cada impacto identificado, bem como a classificação/valoração desses impactos. Para esta classificação (Tipo de Impacto, Categoria do Impacto, Área de Abrangência, Duração, Reversibilidade, Magnitude, Prazo), a Cepemar utiliza-se de planilhas específicas, que são preenchidas conjuntamente pela equipe multidisciplinar, com base nos critérios pré-estabelecidos.

Para um melhor entendimento e mais fácil análise, optou-se por subdividir essa matriz em 2 planilhas, que são apresentadas por meio afetado, analisando-se em conjunto os meios físico e

biótico, e em separado o meio antrópico, com os impactos classificados e as observações pertinentes.

Para a interpretação/classificação/valoração dos impactos ambientais, desenvolveu-se uma análise criteriosa que permitiu estabelecer previamente um prognóstico sobre os mesmos, adotando-se os seguintes critérios para cada atributo:

♦ *TIPO DE IMPACTO*

Este atributo para classificação do impacto considera a conseqüência do impacto ou de seus efeitos em relação ao empreendimento, podendo ser classificado como direto ou indireto. De modo geral os impactos indiretos são decorrentes de desdobramentos conseqüentes dos impactos diretos.

♦ *CATEGORIA DO IMPACTO*

O atributo categoria do impacto considera a classificação do mesmo em negativo (adverso) ou positivo (benéfico).

♦ *ÁREA DE ABRANGÊNCIA*

A definição criteriosa e bem delimitada das áreas de influência de um determinado empreendimento permite a classificação da abrangência de um impacto em local, regional ou estratégico conforme estabelecido a seguir:

- **Local**: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área de influência direta definida para o empreendimento.

- **Regional**: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área de influência indireta definida para o empreendimento.

- **Estratégico**: quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam as Áreas de Influência definidas para o empreendimento, sem contudo se apresentar como condicionante para ampliar tais áreas.

♦ *DURAÇÃO OU TEMPORALIDADE*

Este atributo de classificação/valoração de um impacto corresponde ao tempo de duração que o impacto pode ser verificado na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Adotam-se os seguintes critérios para classificação em temporário ou permanente:

- **Temporário**: Quando um impacto cessa a manifestação de seus efeitos em um horizonte temporal definido ou conhecido.

- **Permanente**: Quando um impacto apresenta seus efeitos se estendendo além de um horizonte temporal definido ou conhecido.

♦ *REVERSIBILIDADE*

A classificação de um impacto segundo este atributo considera as possibilidades do mesmo ser reversível ou irreversível, para o que são utilizados os seguintes critérios:

- **Reversível:** Quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para reparação do mesmo (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto.

- **Irreversível:** Quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a tendência do mesmo.

♦ *MAGNITUDE*

Este atributo, na metodologia utilizada, considera a intensidade com que o impacto pode se manifestar, isto é, a intensidade com que as características ambientais podem ser alteradas, adotando-se uma escala nominal de fraco, médio, forte ou variável.

Sempre que possível, a valoração da intensidade de um impacto se realiza segundo um critério não subjetivo, o que permite uma classificação quantitativa do mesmo, portanto, mais precisa.

Todavia, observa-se que a maior parte dos impactos potenciais previstos na Análise dos Impactos não é passível de ser mensurado quantitativamente, dificultando a comparação entre os efeitos decorrentes do empreendimento com a situação anterior a sua implantação, não permitindo assim, uma valoração objetiva com relação à magnitude dos impactos.

Neste sentido, é fundamental que o diagnóstico ambiental realizado na área de influência do empreendimento tenha a profundidade e a abordagem condizente com a necessidade de se formular um prognóstico para a região considerada, no qual as alterações decorrentes do empreendimento possam ser mais bem avaliadas, mesmo que somente de forma qualitativa, e conseqüentemente valoradas de forma mais precisa.

Da mesma forma, é imprescindível o conhecimento das atividades a serem desenvolvidas pelo empreendimento, de forma a permitir um perfeito entendimento da relação de causa e efeito entre as atividades previstas e os componentes ambientais considerados.

Neste contexto, de forma a reduzir a subjetividade da avaliação quanto a magnitude de um impacto, é importante a presença de profissionais experientes e capacitados na equipe técnica, bem como uma permanente avaliação histórica envolvendo empreendimentos similares em outras áreas e seus efeitos sobre os meios físico, biótico e antrópico.

Nestes casos, em que os impactos potenciais apresentam-se com dificuldades de quantificação, não sendo passíveis de serem avaliados segundo referências bibliográficas ou uma escala pré-estabelecida, utiliza-se para a classificação dos mesmos uma escala subjetiva, de 1 a 10, com a seguinte forma de valoração:

- 1 a 3 = intensidade fraca
- 4 a 7 = intensidade média
- 8 a 10 = intensidade forte

Com relação à classificação dos impactos como de magnitude variável, observa-se que correspondem a impactos cuja magnitude pode variar segundo as diferentes intensidades das ações que geraram este impacto, provocando efeitos de magnitudes diferentes. Procura-se, nestes casos, identificar as diferentes situações de variabilidade do impacto através da descrição de suas conseqüências conforme cada magnitude possível. Desta forma, para um impacto classificado como de magnitude variável, podendo variar como fraca, média e forte, são apresentadas descrições indicando as situações em que sua ocorrência se dará com magnitude fraca, média ou forte.

♦ *PRAZO PARA A MANIFESTAÇÃO DE UM IMPACTO*

Este atributo de um impacto considera o tempo para que o mesmo, ou seus efeitos, se manifestem, independentemente de sua área de abrangência, podendo ser classificado como imediato, médio prazo ou longo prazo. Procurando atribuir um aspecto quantitativo de tempo para este atributo, de forma a permitir uma classificação geral segundo um único critério de tempo, a metodologia utilizada se baseou nos critérios sugeridos por Rhode (1988), considerando-se a temporalidade para todos os impactos, como se segue:

- **Imediato**: 1 ano ou menos
- **Médio Prazo**: 1 a 10 anos
- **Longo Prazo**: Acima de 10 anos.

QUAIS OS IMPACTOS POTENCIAIS IDENTIFICADOS PARA A ATIVIDADE EM ANÁLISE?

Apresenta-se a seguir, a descrição dos impactos, por meio e fatores ambientais afetados, bem como as respectivas planilhas de classificação dos impactos, associando-os às ações do empreendimento e estas às respectivas fases de ocorrência.

Com relação às Fases do Empreendimento utilizou-se, para efeito de avaliação dos impactos, as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Mobilização
- Fase de Implantação
- Fase de Produção
- Fase de Desativação da P-34

Cada uma das fases consideradas contempla uma série de atividades previstas para serem desenvolvidas ao longo do período considerado em cada fase, conforme a seguir:

♦ *FASE DE PLANEJAMENTO E MOBILIZAÇÃO*

- Decisão pela implantação do empreendimento

♦ *FASE DE IMPLANTAÇÃO*

- Lançamento das linhas de escoamento
- Atividades do navio de lançamento das linhas de produção
- Ancoragem e posicionamento das unidades de produção

♦ *FASE DE PRODUÇÃO*

- Permanência das unidades de produção no campo de Jubarte
- Transporte de insumos e equipamentos por rebocadores
- Atividades de rotina das plataformas

♦ *FASE DE DESATIVAÇÃO DA P-34*

A etapa de desativação da Fase 1 de Jubarte, que envolve a retirada da unidade P-34 do campo, será seguida imediatamente da Fase 2 de desenvolvimento deste campo, a ser realizada por uma unidade ainda não definida, no ano de 2010, com maior capacidade de interligação e de produção de hidrocarbonetos.

Desta forma, para efeito de avaliação de impactos ambientais potenciais decorrentes das atividades da unidade P-34, esta fase de desativação não está sendo considerada neste estudo, uma vez que os poços produtores na Fase 1 serão desconetados da P-34 e interligados à futura unidade de produção a ser instalada no Campo de Jubarte, correspondente a Fase 2. Neste caso, os impactos decorrentes desta mudança deverão ser considerados nos estudos ambientais futuros referentes à Fase 2 do empreendimento Jubarte.

Tal consideração é similar à situação observada neste estudo, quando se está avaliando os impactos decorrentes da desconexão do poço 110HP do FPSO Seillean e sua posterior interligação ao FPSO P-34.

Todavia, como ainda não se tem um cronograma preciso para a Fase 2, podendo ocorrer um intervalo de tempo entre o encerramento da Fase 1 e o início da Fase 2, alguns impactos na socioeconomia poderão passar por alterações na classificação de seus atributos após o encerramento da Fase 1, e em alguns casos retornando às condições existentes anteriormente à atividade de produção. Neste sentido, para estes impactos, quando pertinente, os efeitos da desativação da Fase 1 do empreendimento Jubarte encontram-se discutidos na própria descrição dos impactos, quando alguns poderão se alterar, a exemplo daqueles referentes a geração de tributos, geração de royalties, a geração de conflitos, dentre outros.

Quanto aos impactos nos meios físico e biótico, considerando-se que não irão ocorrer alterações nas linhas de escoamento da Fase 1, não se prevêem atividades com potencial para causar impactos relevantes, e que possam ser diferentes ou com maior magnitude do que aqueles já avaliados e classificados durante as fases de implantação e produção. Da mesma forma não se encontram previstas atividades diferentes que sejam capazes de promover impactos significativos nos meios físico e biótico, à exceção apenas da retirada das âncoras da unidade P-34, que deverá promover a ressuspensão dos sedimentos do fundo oceânico, com efeitos sobre a fauna bentônica. Contudo, esta avaliação já consta na descrição dos impactos ambientais potenciais previstos para a fase de implantação. Deve-se ainda acrescentar que os impactos causados pela ressuspensão de sedimentos,

decorrentes da retirada das âncoras da unidade P-34 do fundo oceânico, ocorrem apenas na região do fundo marinho, e não ao longo de toda a coluna d'água.

Outro impacto que poderá ocorrer na fase de desativação do campo, mesmo que de forma temporária, quando do abandono temporário dos poços produtores, até os mesmos serem interligados a futura unidade que irá desenvolver a Fase 2 do empreendimento Jubarte, refere-se a eventuais vazamentos de hidrocarbonetos por um dos poços produtores. Neste caso, o impacto potencial de "Contaminação Ambiental por Derrame Acidental de Óleo", que já se encontra descrito na fase referente a produção, apresentará, certamente, um volume derramado inferior a descarga de pior volume considerada no estudo, que correspondeu ao volume total que poderá ser armazenado na unidade, uma vez que este volume (Vpc) seria superior aquele correspondente a perda de controle do poço durante trinta dias.

Acrescente-se ainda que os poços contarão com barreiras, como tampões de cimento nos intervalos canhoneados, além de tampões mecânicos, que impedirão a plena surgência dos mesmos. Nestes casos, o vazamento apresentará volumes inferiores, e conseqüentemente o espalhamento da pluma será menor que aqueles cenários apresentados nas modelagens para o vazamento do inventário total armazenado na unidade.

Considerando-se os impactos potenciais sobre o meio socioeconômico, decorrentes do encerramento da Fase 1 de Jubarte, cabe ressaltar ainda, que a unidade de produção P-34 não será desativada, mas sim direcionada para outro campo produtor a ser definido no futuro, levando como tripulação os funcionários a ela vinculada.

Por fim, cabe ressaltar que a metodologia apresentada e utilizada pela Cepemar não prevê reclassificar os mesmos impactos com o final das atividades de um determinado empreendimento. Tomando-se como exemplo, na fase de produção, quando se tem os impactos "Atração e Desenvolvimento de Organismos Marinhos", "Demanda por Bens e Serviços", "Geração de Conflitos" ou "Geração de Empregos", a descrição, classificação e valoração dos mesmos já considera a sua temporalidade, reversibilidade e categoria do impacto, descrevendo-se estes atributos na Análise dos Impactos.

Assim, a metodologia não prevê, com a desativação do empreendimento, uma classificação onde surgiriam alguns impactos do tipo: "Fim da Atração de Organismos Marinhos", "Encerramento da Demanda por Bens e Serviços", "Fim da Geração de Conflitos" e assim sucessivamente para diversos outros impactos, que seriam, nesta Fase de Desativação, classificados com uma categoria contrária aquela inicialmente classificada na Fase de Produção. Desta forma, quando pertinente, os efeitos da desativação do empreendimento (tamponamento e abandono temporário dos poços) foram discutidos em conjunto com as descrições dos impactos associados a cada atividade geradora do impacto.

Apresenta-se a seguir, de forma resumida, uma descrição de cada atividade prevista como ação do empreendimento.

- DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Corresponde ao período entre a descoberta do reservatório acumulador de hidrocarbonetos e o início efetivo da mobilização para sua produção comercial, época em que ocorre a divulgação da descoberta e a conseqüente intenção da empresa em iniciar sua explotação comercial, além de representar o período em se desenvolvem os projetos de desenvolvimento do campo. De modo geral, a divulgação da descoberta e de sua exploração ocorre de diversas formas, seja via ANP (Agência Nacional de Petróleo), via mercado financeiro, via imprensa, via política e via comunidades da região próximas à descoberta. Entende-se que se trata de etapa importante para avaliação de alguns impactos ambientais potenciais no meio socioeconômico.

- LANÇAMENTO DAS LINHAS DE ESCOAMENTO

Corresponde a primeira etapa da Fase de Implantação de um projeto de produção de hidrocarbonetos em área *offshore*, após os poços produtores ou injetores terem sido perfurados e completados. As linhas de escoamento correspondem aos dutos flexíveis que irão interligar os poços à unidade de produção e por onde irão escoar os produtos durante a Fase de Produção. Esta etapa compreende também as atividades de lançamento das ANM´s (Árvore de Natal Molhada) a serem instaladas nas cabeças dos poços, sejam estes produtores ou injetores.

- ATIVIDADES DO NAVIO DE LANÇAMENTO DAS LINHAS DE PRODUÇÃO

Para a execução das atividades de lançamento das linhas de escoamento, das Árvores de Natal Molhadas e do próprio sistema de ancoragem da unidade de produção é utilizada uma embarcação especial para realização das mesmas, no caso, o navio de lançamento *Sunrise* 2000 ou o seu similar *Seaway Condor*. Durante esta etapa de operação da unidade de lançamento, quando a unidade de produção ainda não se encontra na locação, são gerados diversos efluentes líquidos e resíduos, sendo alguns destes descartados no ambiente marinho, depois de tratados.

- ANCORAGEM E POSICIONAMENTO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO

Compreende a etapa de instalação da unidade de produção no campo produtor, pertencendo ainda a Fase de Implantação do empreendimento. Esta etapa ocorre após o lançamento das linhas de escoamento e, no caso específico da unidade FPSO P-34, requer o lançamento de um sistema de ancoragem no leito oceânico, uma vez que esta unidade não é dotada de sistema de Posicionamento Dinâmico. Esta atividade promove interferências diretas nos meios físico e biótico nos pontos de lançamento do sistema de ancoragem.

- PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE

Corresponde a primeira etapa considerada na Fase de Produção. Durante o período de produção a unidade FPSO P-34 ficará permanentemente estacionada em um ponto fixo do campo de Jubarte, o que irá promover algumas alterações para a comunidade biológica oceânica, como a disponibilização de substrato para fixação e reprodução de espécies incrustrantes e sombra para diversas espécies desta fauna marinha, que tendem a utilizá-las. Ainda está sendo considerada a manutenção por um pequeno período da unidade FPSO Seillean, que já se encontra posicionada no campo de Jubarte, correspondente ao intervalo de tempo entre a desconexão do Poço 110HP do FPSO Seillean e sua subseqüente interligação ao FPSO P-34.

Esta etapa da Fase de Produção também corresponde àquela em que foram relacionados e avaliados os riscos de acidentes com perda de volume de óleo para o ambiente externo das unidades de produção, e conseqüentes impactos ambientais potenciais com alterações nos meios físico, biótico e socioeconômico. Também decorrente desta etapa são avaliados os diversos impactos no meio socioeconômico, a exemplo da geração de royalties, empregos e tributos, além de suas conseqüências positivas e negativas no meio socioeconômico.

- *TRANSPORTE DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS POR REBOCADORES*

Compreende uma etapa do processo de produção que perdurará enquanto a unidade P-34 estiver operando no campo de Jubarte. Grande parte dos equipamentos e insumos, incluindo-se os produtos químicos, óleo diesel e toda a alimentação, a serem utilizados diariamente na P-34 e no FPSO Seillean, até sua saída definitiva do campo, serão transportados por rebocadores que partirão do porto da Companhia Portuária Vila Velha (CPVV), na Baía de Vitória. Esta atividade, além dos riscos de acidentes que envolve, também poderá causar conflitos com outros usuários do ambiente marinho, a exemplo de pescadores que realizam suas atividades ao longo do percurso destas embarcações.

- *ATIVIDADES DE ROTINA DAS PLATAFORMAS*

A operação normal de uma unidade de produção *offshore* envolve uma série de atividades de rotina, a exemplo da queima de gás natural e outros combustíveis nos equipamentos, da geração e descarte no ambiente marinho de água de produção, de efluentes sanitários tratados e de água de resfriamento, além de resíduos de alimentação triturados. Também de forma rotineira se tem a geração de ruídos e a luminosidade artificial emitida pelas unidades de produção. O conjunto destas rotinas pode ser capaz de promover alterações nos meios físico e biótico no entorno de uma unidade de produção.

3.1 MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Os impactos sobre esses meios se darão na Fase de Implantação e na Fase de Produção, sendo decorrentes das diversas atividades previstas durante estas fases, uma vez que para a fase de planejamento e mobilização não se encontram previstos quaisquer impactos ambientais potenciais sobre os meios físico e biótico.

De modo geral, os empreendimentos *offshore* apresentam uma fase de implantação, na qual são identificados alguns impactos ambientais decorrentes do lançamento dos dutos de escoamento e da ancoragem da unidade na locação, como um significativo revolvimento dos sedimentos de fundo oceânico e a morte de organismos bentônicos.

Deve-se ainda ressaltar que o teste hidrostático a ser realizado nas linhas de escoamento utilizará água do mar e nitrogênio, que não serão descartados de volta no ambiente marinho, mas sim encaminhados para os tanques de carga quando do início da produção, e daí para o navio aliviador, não resultando em nenhuma alteração ambiental. Contudo, em casos excepcionais, poderá será utilizado o produto fluorene R2, a base de fluoresceína, que nas concentrações utilizadas não se mostrou com toxicidade para os organismos *Lytechinus variegatus* e *Mysodopsis juniae*.

A Fase de Produção, por outro lado, apresentará uma série de atividades capazes de promover alterações nos meios físico e biótico, sobretudo se considerados os riscos de acidentes com cargas transportadas ou com volumes de óleo produzido. Excetuando-se os riscos inerentes a atividade de produção *offshore*, têm-se ainda as atividades de rotina das plataformas, que se caracterizam pelo lançamento no ambiente marinho de água de produção, de efluentes sanitários tratados, de água de resfriamento e de resíduos de alimentação triturados, além da geração de ruídos, da luminosidade artificial emitida pelas unidades e a queima de combustível nos diversos equipamentos.

Estas atividades de rotina mostram-se capazes de alterar a qualidade da água, refletindo-se, ainda, na biota marinha, e, desta forma, a avaliação dos impactos ambientais considerou os efeitos destas diferentes atividades do processo de produção no campo de Jubarte.

Apresenta-se a seguir a identificação e discussão dos impactos ambientais potenciais referentes aos meios físico e biótico relacionando-os à sua fase de ocorrência e às suas atividades geradoras.

FASE	**IMPLANTAÇÃO**
ATIVIDADE	LANÇAMENTO DAS LINHAS DE ESCOAMENTO E ANCORAGEM E POSICIONAMENTO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO
Impacto	Ressuspensão de Sedimentos do Fundo Oceânico

Na locação prevista, a unidade de produção P-34 será instalada em lâmina d'água de 1343 metros através de um sistema de ancoragem do tipo *Single Point Mooring*, no qual as linhas de ancoragem convergem para o FPSO através de um *turret* instalado em sua proa. Entende-se que a configuração que atende os requisitos de disposição de equipamentos no fundo do mar é o sistema *Semi-taut*, composto por pontos de fixação no solo marinho com capacidade para suportar esforços verticais e cabos sintéticos.

Serão utilizadas 6 (seis) âncoras do tipo VLA (*vertical load anchor*) ou estacas do tipo torpedo (a ser definido posteriormente no detalhamento do projeto de ancoragem), e prevê um raio de ancoragem de 1.700 metros.

A ancoragem das linhas será através de colares e amarras, que deverão ser fornecidos e lançados juntamente com as respectivas linhas, para futura emenda às respectivas amarras deixadas na estaca torpedo, sendo esta espera de amarra fornecida juntamente com as estacas.

O impacto ambiental causado pelo sistema de ancoragem das estruturas restringe-se, praticamente, ao momento de implantação do ponto fixo de fundo. Esta operação irá gerar um revolvimento do sedimento de fundo, sendo este sedimento constituído por lama, conforme visto nos Mapas de Faciologia da Bacia de Campos e do Campo de Jubarte apresentados no Diagnóstico Ambiental. O lançamento das linhas de escoamento também irá gerar um revolvimento do sedimento de fundo, atingindo proporções maiores que a ancoragem pela extensão da área a ser atingida.

Na atividade de ancoragem, a área atingida pela ação de revolvimento vai variar de acordo com o sistema de fixação utilizado, sendo bem pontual no caso de estacas. Assim sendo, apresenta-se a seguir o cálculo da área atingida quando do lançamento das linhas de escoamento, as quais compreenderão um total de 19,77 Km de extensão, considerando-se as linhas de produção e de anular.

O revolvimento de sedimentos de granulometria silte/argila, forma uma nuvem de material em suspensão, cuja deposição dependerá do diâmetro dos grãos e da corrente no fundo.

Stokes (1851), *in* Suguio, 1973, define empiricamente uma fórmula que mostra a velocidade de decantação de partículas de determinado diâmetro em um fluido. Esta velocidade torna-se constante a partir do momento em que a resistência do fluido seja igual à força gravitacional.

$$\boxed{V = 2/9\ g\ ((d1 - d2)/n)\ R^2}$$

onde:

V = Velocidade de Decantação
g = aceleração da Gravidade
d1 = Densidade da Partícula
d2 = Densidade do Líquido
R = Raio da Partícula
n = Viscosidade do fluido em Dinas

A "Lei de Stokes" é utilizada em análises granulométricas de sedimentos finos para a determinação do tempo de decantação das diferentes frações até determinada altura (Tabela 3-1).

Tabela 3-1: Mostra o tempo de repouso necessário após a agitação e a altura para a realização da pipetagem de cada fração (alterada de Villena, 1999).

PIPETAGEM DA FRAÇÃO SÍLTICA		
Granulometria	**Altura**	**Tempo**
Silte Grosso	10 cm	3min 52s
Silte Médio	10 cm	7min 44s
Silte Fino	10 cm	31min
Silte Muito Fino	10 cm	2h 03min
PIPETAGEM DA FRAÇÃO ARGILOSA		
Argila Grossa	10 cm	8h 10min
Argila Média	5 cm	16h 21min
Argila Fina	5 cm	65h 25min

Os minerais de argila, principais constituintes da fração fina dos sedimentos terrígenos, em geral possuem carga negativa, o que gera uma força de repulsão entre as partículas. Esta força de repulsão é grande, predominando sobre uma outra bem menor, que atua em partículas em suspensão e gera a atração inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas, que é a força de Van der Walls (Bearman, 1989).

No meio marinho a presença de cátions, originados pela dissolução de sais, anula a carga negativa dos argilominerais, eliminando, conseqüentemente, a força de repulsão entre as partículas. Desta forma, a força de "Van der Walls" passa a ter significância, gerando um fenômeno conhecido como "floculação", que nada mais é do que a agregação das partículas da fração fina dos sedimentos (silte e argila), formando aglomerados de maior diâmetro e, conseqüentemente, maior velocidade de decantação conforme a "Lei de Stokes" (Bearman, 1989).

Este processo de floculação acelera a decantação em muitas vezes, sendo observado em laboratório, durante preparação de amostras de sedimentos finos para a análise granulométrica, a decantação em poucas horas na amostra bruta (água salgada), passando a dias em amostra preparada (água doce).

Para o cálculo estimado da área afetada pela ressuspensão dos sedimentos, foram feitas as seguintes considerações:

Não há hidrodinâmica no fundo do mar que justifique um espalhamento acentuado dos sedimentos em suspensão, ficando os de maior granulometria próximos ao local de origem. Considerando-se a granulometria de silte muito fino como representativa do diâmetro médio dos grãos após a floculação das argilas, podemos utilizar seu tempo de decantação a 10cm de altura para se estimar a velocidade de queda em 2,71003E-05 m/s. Tomando como base uma velocidade de corrente de fundo em torno de 0,10m/s, pode-se calcular a velocidade resultante do movimento das partículas (Tabela 3-2).

O tempo de decantação do silte muito fino (7380 s) foi obtido na Tabela 3-1 apresentada anteriormente. A velocidade horizontal assumida foi baseada no sub-item regime de correntes da parte de oceanografia, no Diagnóstico Ambiental do Meio Físico, Capítulo 5 do presente estudo e no banco de dados do CENPES.

Tabela 3-2: Valores utilizados no cálculo da velocidade resultante (m/s).

VEL. DE QUEDA SED. MAIS FINO (m/s)	VEL. APROXIMADA NO FUNDO (m/s)	VEL. RESULTANTE (m/s)
2,71003E-05	0,10	0,100000004

Com a velocidade resultante e com o tempo de queda, obtém-se a distância aproximada percorrida pela partícula, que foi de cerca de 0,738 Km. Com essa distância e com o comprimento total das linhas a serem lançadas (19,77 Km), calculou-se a possível área afetada pela ressuspensão de sedimentos devido à esta ação, num total de aproximadamente 14,59 km^2, como mostra a Tabela 3-3. Esta área encontra-se em sua totalidade inclusa na área de influência direta do empreendimento, permitindo que o impacto seja classificado como **local**, além de se caracterizar por ser um impacto **negativo** e **indireto,** pois a ressuspensão dos sedimentos irá acarretar a alteração da qualidade da água e a morte de organismos bentônicos.

Tabela 3-3: Valores estimados da área afetada pela ressuspensão dos sedimentos pela ação de lançamento de linhas de escoamento.

COMPRIMENTO DAS LINHAS (Km)	DISTÂNCIA PERCORRIDA PELAS PARTÍCULAS (Km)	ÁREA TOTAL ATINGIDA PELA RESSUSPENSÃO (Km2)
19,77	0,738	14,59

Foi considerado que a linha se enterra até a metade, alterando uma área equivalente à maior área de seção da linha (que é a do diâmetro), e deslocando um volume de sedimentos equivalente a metade do volume da linha (Tabela 3-4).

Tabela 3-4: Valores estimados do volume de sedimentos ressuspensos pela ação de lançamento de linhas.

DIÂMETRO (pol.)	COMPRIMENTO (m)	VOLUME DE SEDIMENTO RESSUSPENSO (m3)
4	10406	54,99
6	9366	85,43
TOTAL		**140,41**

Desta forma pode-se considerar que:

O impacto de ressuspensão dos sedimentos ocorrerá por poucas horas no meio marinho, sendo portanto um impacto de caráter **temporário**, que se manifesta de forma **imediata** após a ação que o desencadeia.

Considerando-se que ocorrerá uma nova sedimentação das partículas em suspensão após o término desta atividade, este impacto pode ser classificado como **reversível**.

Este impacto terá um volume de sedimentos ressuspensos de pequena monta (140,41 m^3), bem como uma área de influência relativamente pequena (14,59 Km^2) em relação à área total do campo de Jubarte (132,5 Km^2), sendo entendido como um impacto de **fraca magnitude**.

FASE	**IMPLANTAÇÃO E PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	ATIVIDADES DO NAVIO DE LANÇAMENTO DAS LINHAS DE PRODUÇÃO E ATIVIDADES DE ROTINA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO
Impacto	Interferência no Ambiente Marinho por Descarte de Efluentes e Resíduos

Durante as atividades de lançamento das linhas de produção pelo navio de lançamento, bem como das atividades de rotina das unidades de produção, ocorrerá o descarte de efluentes líquidos e resíduos sólidos, a exemplo dos efluentes sanitários, restos de alimento, água pluvial incidente nas unidades e água de resfriamento, que serão descartadas ao mar após tratamento adequado. Os efeitos potenciais destes descartes sobre a biota são diferenciados e serão tratados, a seguir, separadamente. Pela sua importância e especificidade, os impactos potenciais relativos ao descarte da água de produção serão descritos em separado.

O descarte de esgotos sanitários no entorno das unidades de produção e do navio de lançamento poderá acarretar um incremento na concentração de alguns nutrientes na água do mar. Antes de serem descartados no mar, os esgotos sanitários serão coletados em tanque específico e tratados em unidade de tratamento por oxidação aeróbica.

Os restos de alimentos, tratando-se de matéria orgânica, serão triturados em partes menores de 25 mm e lançados no mar, conforme os princípios estabelecidos nas atuais NORMAN's, que substituíram a Portaria Portomarinst 32-02, especificamente a NORMAN 07, Capítulo 2, Seção III, que trata da poluição no mar. Esse tratamento facilita a absorção desta matéria orgânica

putrefaciente, uma vez que libera para o ambiente um material com menores dimensões e por isso mais facilmente degradável pelos organismos aquáticos.

A introdução de matéria orgânica no ambiente favorecerá o desenvolvimento local de bactérias e fitoplâncton autotrófico e, conseqüentemente, os primeiros níveis da cadeia trófica pelágica (Bonecker *et al*., 2002). Esta introdução de matéria orgânica pode ser considerada como um impacto **local**, **direto** e **imediato**, em função da modificação da estrutura pelágica no entorno das unidades e da comunidade incrustada, e **positivo** para a produtividade pelágica. Contudo, apesar da introdução de nutrientes, como carbono, fósforo e nitrogênio contribuírem para o aumento da atividade biológica (produção primária e bacteriana) não há perspectiva de alteração da estrutura oligotrófica do sistema e de sua cadeia trófica, em função da área restrita de abrangência e da dinâmica local. Desta forma, este impacto foi considerado de **fraca** magnitude.

Trata-se de um impacto **reversível** e **temporário** pois o ambiente natural retornará às condições anteriores assim que cessar a atividade.

Outros quatro fatores devem ser, ainda, considerados como potencialmente capazes de alterar a qualidade da água, como a possibilidade de introdução de organismos patógenos com o esgoto sanitário, o lançamento de água oriunda da drenagem pluvial da plataforma, o descarte da água de refrigeração e a introdução de espécies "exóticas" através da água de lastro ou de organismos incrustados nas embarcações que fazem o suprimento das unidades.

Caso ocorra alguma deficiência no sistema de tratamento dos efluentes sanitários das unidades, haverá a possibilidade de introdução de eventuais agentes patogênicos, como bactérias e vírus, que podem oferecer riscos aos seres humanos, no caso de contato direto com a água, sem contudo, representar uma ameaça à biota marinha. No entanto, em função da condição salina, do pH do meio e da alta dinâmica do sistema, estes microorganismos apresentam um curto período de sobrevivência em águas marinhas (Crapez, 2002), além dos locais de lançamento não corresponderem a áreas utilizadas com objetivos de balneabilidade, não havendo portanto, risco de contato direto com os seres humanos.

As águas oleosas recolhidas nas áreas expostas e nas áreas de máquinas das unidades de produção serão direcionadas para sistema de tratamento específico, o qual reduzirá os teores de óleos e graxas até atingirem teores inferiores a 20 $mg.l^{-1}$.

A água utilizada para o resfriamento dos equipamentos das unidades de produção, como motores e geradores, será bombeada diretamente do mar e descartada de volta ao mar a partir de pontos elevados das unidades. Considera-se que a troca de calor com a atmosfera antes da água de resfriamento atingir o mar, associado a hidrodinâmica do sistema oceânico local, sejam suficientes para uma rápida homogenização térmica do efluente descartado e a água marinha, evitando um efeito negativo a biota local.

Quanto a possibilidade de introdução de espécies consideradas "exóticas" ao ambiente natural da área de influência direta, está totalmente descartada, pois as unidades encontram-se operando em regiões com características hidrobiológicas semelhantes a área de estudo.

Pelo exposto, esses quatro fatores não foram considerados relevantes para interferirem na classificação e avaliação atribuída a este impacto.

FASE	IMPLANTAÇÃO
ATIVIDADE	LANÇAMENTO DAS LINHAS DE ESCOAMENTO E ANCORAGEM E POSICIONAMENTO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO
Impacto	Alteração da Comunidade Bentônica

Toda e qualquer movimentação junto ao sedimento resulta em alteração da comunidade bentônica. Entretanto estas alterações são sentidas de forma diferenciada entre os diferentes táxons. Organismos sésseis, que permanecem fixos no solo submarino, são sujeitos a morte pelo impacto ou asfixia pela ressuspensão do sedimento causando, por exemplo, entupimento das branquias. Indivíduos vágeis, que têm poder de locomoção, podem se deslocar para outros pontos ao pressentir a aproximação de estruturas próximas ao substrato.

Tanto a morte de alguns indivíduos quanto o deslocamento de outros para diferentes biocenoses podem ser descritas como alterações nas comunidades. A ressuspensão do sedimento, conseqüente da atividade de ancoragem e lançamento de dutos, expõe algumas espécies, que originalmente estavam parcialmente ou totalmente enterradas, o que atrai para junto das estruturas submarinas lançadas diversos organismos com hábitos bentôfagos que vem se alimentar.

Por outro lado, conforme descrito no diagnóstico ambiental, a estrutura do bentos de mar profundo ainda é pouco conhecida, principalmente devido as dificuldades logísticas de coleta de sedimento. Sabe-se, entretanto, que a diversidade biológica costuma ser alta, devido a grande riqueza e uniformidade na abundância das espécies, mesmo que cada uma esteja representada por um número muito pequeno de organismos (Gage, 1996; Gage & Tyler, 1996).

A maior parte do conhecimento da estrutura das comunidades bentônicas da Bacia de Campos tem sido gerada a partir de estudos ambientais patrocinados pelas empresas de petróleo, como a Petrobras, mas cujos dados acabam ficando restritos a relatórios internos (Tararam *et al*., 1992; Silva & Ximenez, 1993; Petrobras, 2000a,b, 2001a,b; Ximenez, 2000a,b).

Um dos estudos mais abrangentes na Bacia de Campos foi o realizado pela FUNDESPA/GEOMAP/Petrobras em convênio com o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), entre 1991 e 1992, em 57 estações de coleta, até a isóbata de 200m (Tommasi, 1994). Este estudo, contudo limitou-se a região centro sul da Bacia de Campos e não atingiu a parte norte desta bacia. Em relação aos ecossistemas de mar profundo, o Atlântico Sul Ocidental é praticamente desconhecido (Lana *et al*., 1996; Miyaji, 2001).

Na área do campo de Jubarte, há escassez de dados sobre os organismos bentônicos de profundidade (acima de 200 m). As primeiras coletas de bentos na região foram realizadas somente durante a execução do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) realizado em 2002 (Cepemar, 2002) que permitiu analisar, ainda de forma preliminar, a estrutura destas comunidades no que diz respeito à riqueza e abundância de organismos bentônicos de pequeno porte, que vivem no interior do sedimento (endofauna).

Ainda pouco se conhece sobre a fauna de grande porte que habita a superfície do sedimento na região, como crustáceos, equinodermos e corais de profundidade. Apesar de existirem indícios dessas comunidades na Bacia de Campos como um todo, praticamente não há estudos descritivos da distribuição desses animais na área. Desta forma, o conhecimento da estrutura de comunidades bentônicas no ambiente profundo torna-se cada vez mais relevante para a compreensão dos efeitos

da ação antrópica nesse ambiente (Rice, 2000). A exploração e produção de petróleo *offshore* podem envolver impactos ambientais que variam na forma, magnitude, e freqüência num ambiente mundialmente pouco conhecido (Roberts *et al*, 2000; Gage, 2001).

O estudo da macrofauna bentônica envolve o reconhecimento de organismos que se enquadram numa ampla escala de tamanho, que apresentam distribuição e formas de dispersão variadas em função de diversos fatores. Diferenças na composição e distribuição das comunidades ainda podem ser decorrentes do equipamento utilizado na coleta da amostra e da metodologia utilizada na amostragem (Gage, 2000; Rice 2000). Quase todos os estudos já realizados na área diferem quanto ao equipamento e tamanho de malha utilizada na triagem dos organismos, além do nível de resolução taxonômica, o que compromete qualquer comparação entre as áreas, dificultando o estabelecimento de padrões de distribuição da macrofauna.

As atividades de Lançamentos das Linhas de Escoamento e a Ancoragem e Posicionamento das Unidades de Produção poderá acarretar um impacto **direto**, **negativo** e **imediato** na comunidade bentônica levando a morte ou o soterramento de indivíduos distribuídos no **local** da remobilização dos sedimentos. A alteração da granulometria e a conseqüente perda de habitat para as populações bentônicas colaboram para uma avaliação **média** da magnitude deste impacto.

Após os lançamentos dos dutos e a ancoragem da unidade espera-se uma interrupção da alteração da comunidade bentônica, que tende rapidamente a recolonizar o substrato de forma acelerada (Smith, 2001) levando-se a considerar este impacto **temporário** e **reversível**.

FASE	**PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Desenvolvimento de Comunidades Biológicas Incrustantes

A grande maioria dos organismos bentônicos reproduz-se por larvas, que nadam livre na coluna d´água. Após um breve desenvolvimento larval, elas tendem a se fixar em estrutura consolidada, que pode ser uma rocha ou qualquer substrato submerso na água.

O período que uma larva permanece na coluna d'água está relacionado diretamente ao seu período de dispersão (Ventura & Pires, 2002). Scheltema (1989) propôs diversas categorias para classificar o tempo de permanência das larvas de invertebrados no plâncton que variavam de dois meses a um ano, a poucas horas.

A disponibilidade de substratos artificiais consolidados permite o recrutamento dessas larvas presentes na massa d´água que morreriam caso não encontrassem espaço disponível para sua fixação. O desenvolvimento destas comunidades biológicas incrustantes ocorre com maior diversidade na zona fótica, entretanto inúmeras outras espécies também utilizam o substrato consolidado em águas mais profundas.

Nos ambientes profundos, as condições de baixa temperatura, ausência de luz e reduzida disponibilidade de larvas influem diretamente sobre o desenvolvimento de comunidades incrustantes, tornando-o proporcionalmente muito mais lento que aquele observado em áreas rasas. Entretanto, estruturas rígidas presentes nestas áreas também sofrerão o processo de incrustação.

O casco do FPSO P-34 disponibilizará um substrato para a fixação de organismos bentônicos incrustantes. A introdução desses organismos, que ocorre em abundância nos ecossistemas costeiros, na região oceânica ocorrerá naturalmente devido a sua presença no casco da unidade e das condições de temperatura e salinidade da Água Tropical. Bivalvos, moluscos gastrópodes, poliquetos, alguns crustáceos e equinodermos (Ventura & Pires, 2002) poderiam ser incluídos como organismos potencialmente capazes de povoarem essas instalações. Na locação da unidade, os indivíduos incrustados no casco continuarão seu ciclo de vida renovando as populações incrustadas e povoando novas estruturas submersas, como os dutos e coluna ligada aos poços.

A introdução de espécies incrustantes, no ambiente, pode ser considerada **reversível, positiva** e **local**. A reversibilidade deste impacto de incrustação se deve ao fato da região onde se encontrará o FPSO P-34 não mais apresentar esta tendência de incrustação após a retirada da unidade, com o encerramento da atividade de produção. Por outro lado, considerando-se o impacto por parte do indivíduo, poderia-se considerar o impacto como irreversível, pois após a incrustação da larva, ela sofre metamorfose adquirindo uma forma jovem da espécie, que ao amadurecer como adulto vai manter os organismos (animais e vegetais) permanentemente fixos no substrato, até a morte dos mesmos.

A positividade deste impacto justifica-se porque essas comunidades aumentam a disponibilidade de alimento, principalmente para a ictiofauna (Villaça, 2002). Ressalta-se que esta modificação estará restrita ao local em torno da unidade. Acrescente-se, ainda, o fato desta comunidade colaborar para o aumento da diversidade de espécies em um ambiente oligotrófico. Ao final do processo, a presença desses organismos incrustados servirá como base para o desenvolvimento de estrutura semelhante a um “recife artificial”.

Existe, contudo, a crítica de que, assim como o próximo impacto apresentado (“Atração e Desenvolvimento de Organismos Marinhos”), esses “recifes artificiais” estariam mantendo organismos em um ambiente com potencial de contaminação por substâncias tóxicas contidas, por exemplo, na água de produção descartada. Infelizmente os trabalhos disponíveis não permitem estimar de forma conclusiva o efeito ou a extensão dessa hipótese no ambiente *offshore*.

Deve-se destacar que a colonização dos organismos bentônicos é rápida, dependendo do ciclo de vida dos organismos incrustantes, podem variar de alguns dias até alguns meses. O fato é que o tempo de atividade da unidade será suficiente para o desenvolvimento desta comunidade costeira na região oceânica (Levinton, 1995) o que permite classificar este impacto com prazo de ocorrência **imediata**, sendo uma conseqüência **direta** do empreendimento.

Este impacto foi considerado, ainda, como **temporário,** porque quando a unidade sair da locação levará consigo toda a comunidade incrustada retornando o ecossistema pelágico às condições locais anteriores a presença do FPSO P-34, com a fauna e flora planctônica características de ambientes oligotróficos e com a comunidade bentônica característica de grandes profundidades.

Levando-se em conta sua importância na estruturação de comunidades e o seu caráter local, este impacto deve ser considerado de **média** magnitude pois ocorrerá uma modificação na biota oceânica com a introdução de uma comunidade que não pertence ao ecossistema "bentos de águas profundas".

A título de ilustração, apresenta-se nas Figuras 3-1 e 3-2, uma imagem de parte da estrutura submersa da Plataforma P-14, totalmente incrustrada por comunidades biológicas.

Figuras 3-1 e 3-2: Aspectos de comunidade incrustante em estrutura submersa de plataforma.

FASE	**PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Atração e Desenvolvimento de Organismos Marinhos

A presença física de uma estrutura tridimensional artificial, como uma unidade de produção de hidrocarbonetos, favorece a fixação de comunidades biológicas incrustantes. Esta incrustação estimula o desenvolvimento de uma flora (algas) e fauna (animais) que atraem outros organismos que passam a ocupar o sistema no entorno da unidade principalmente para a alimentação (Villaça, 2002). As unidades acabam funcionando de forma análoga a um recife artificial, fornecendo abrigo, através de sombreamento, e alimentação, pelos organismos aí incrustados e pelos descartes de substâncias orgânicas (Lima & Menezes, 2000).

A atração é mais significativa entre as espécies pelágicas que realizam grandes deslocamentos (Jablonski et al., 1998) e nas espécies que vivem associadas a recifes, naturais e artificiais, e será manifestada principalmente por várias espécies de grandes peixes pelágicos, a exemplo das espécies *Choryphaena hippurus* (dourado), *Thunnus albacares* (albacora-laje) e *T. alalunga* (albacora-branca). Outro grupo zoológico que freqüentemente é atraído por essas estruturas são as lulas que possuem fototactismo positivo e concentram-se ao redor de ilhas oceânicas principalmente em período reprodutivos.

Com relação aos cetáceos e quelônios, existem poucas informações documentadas sobre o efeito da presença de uma plataforma nas rotas destes animais.

A atração, por si só, não se traduz como uma vantagem ambiental, sendo, entretanto, mais importante o desenvolvimento de espécies residentes no entorno das unidades. Neste caso seriam espécies de peixes bênticos associados a substrato consolidado que recrutam junto as Unidades de Produção e fecham todo o ciclo biológico nas estruturas que comportam, em um único ambiente, indivíduos juvenis e matrizes. Este cenário representaria funcionalmente um “recife artificial”. Conforme citado no diagnóstico ambiental do presente estudo, Helvey (2002) em um estudo realizado em plataformas de petróleo e gás, em atividade na Califórnia (EUA), considerou estas

como "*Essential Fish Habitat*" mostrando que as plataformas atraem e constituem comunidades de peixes nos locais de fundeio e proximidades, aumentando muito a produtividade da atividade pesqueira na área de entorno. Alguns trabalhos têm sugerido, inclusive, o uso de plataformas desativadas como estruturas recifais (Cripps & Aabel, 2002). Como existe uma área de exclusão da atividade pesqueira no entorno das unidades, estas poderiam se tornar Áreas Marinhas de Proteção que teriam a vantagem de preservar estoques de reprodutores e recrutas, contribuindo para a conservação das espécies consideradas ameaçadas (Shirai & Harada, 2003).

O efeito atrator das unidades sobre a biota será **imediato,** pois estas plataformas já estão em operação em outras áreas e, conseqüentemente, já estão bioincrustadas

A presença da plataforma tem, portanto, um impacto **direto** sobre a comunidade, pois, atuando como um "recife artificial", permitirá o desenvolvimento de uma diversidade de organismos marinhos na sua superfície e no seu entorno. Esta função permite considerar este impacto como **positivo** e de **forte** magnitude para o ambiente oceânico. Lima et al. (2000) registrou uma concentração da frota atuneira ao redor do talude (80 a 500 m), em especial no norte fluminense em função das plataformas.

Não se deve, contudo, descartar a questão do potencial contaminador das atividades realizadas pelas unidades. Novamente deve ser considerado que as relações entre os volumes descartados de contaminantes, a capacidade de diluição do ambiente e o curto período de exposição dos organismos ao poluente em potencial, merecem estudos mais específicos para que se tenha uma avaliação mais precisa sobre estes riscos. De acordo com a Modelagem de Dispersão de Água de Produção, apresentada no subitem 5.1.4 do presente estudo, a pluma de dispersão de poluentes atingirá uma profundidade máxima de 42 m e comprimento de até 162 m do ponto de descarte da unidade, no sentido sul, deslocamento preferencial da pluma. Desta forma, haverá a tendência constante dos eventuais contaminantes sofrerem uma rápida diluição no sentido preferencial da corrente.

Infelizmente os trabalhos de bioacumulação de substâncias potencialmente tóxicas, necessários para uma avaliação mais detalhada sobre a contaminação da biota, ainda são incipientes. Não só pelas dificuldades metodológicas como também de conceitos. Sabe-se que os animais filtradores podem acumular alguns elementos químicos, especialmente metais, ou compostos orgânicos, como HPA´s, que são lançados na água como parte dos efluentes da plataforma ou de outras unidades de processamento de Petróleo. Nestes organismos, na maioria das vezes as concentrações encontradas ou são muito baixas ou não detectáveis. Tem-se discutido atualmente a necessidade de se trabalhar como modelos os animais topo de cadeia, como peixes carnívoros, residentes no local potencialmente submetido a contaminação crônica, e não organismos base, filtradores de material em suspensão ou herbívoros.

Atualmente tem-se conhecimento de dois experimentos que estão sendo desenvolvidos em unidades de E&P mas cujos resultados ainda não foram disponibilizados (ref. comunicação pessoal). No caso do presente empreendimento está sendo proposto um experimento preliminar dentro do Programa de Monitoramento Ambiental com o objetivo de contribuir para uma avaliação quantitativa destas hipóteses.

A atração de peixes que realizam grandes deslocamentos e de organismos residentes no entorno das unidades poderá ter como conseqüência a atração, também, de aves marinhas costeiras e oceânicas em busca de alimento, além das estruturas das plataformas permitirem o repouso destas aves. Desta

forma, este impacto foi considerado um impacto **regional**. As aves marinhas, em especial as aves oceânicas, são organismos extremamente especiais pois passam a maior parte de suas vidas no oceano, freqüentando a terra firme, normalmente ilhas, apenas para reprodução e nidificação. Não é esperado, contudo, que a plataforma tenha esta função, ao contrário, a estrutura das unidades oferecem mais riscos do que refúgios para estes animais.

Considerando que a presença das unidades na locação será por um tempo definido, este impacto foi considerado **temporário** e **reversível**, pois o efeito atrator exercido pelas unidades será revertido quando do descomissionamento das unidades.

FASE	**PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	ATIVIDADES DE ROTINA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO
Impacto	Perturbação de Organismos Aquáticos

As atividades de rotinas das unidades de produção geram ruído e luminosidade noturna constante que provocam uma perturbação nos organismos aquáticos. Na operação de unidades de produção a geração de ruído não é tão significativa como no caso da operação de unidades de perfuração de poços. Contudo, não se pode descartar a possibilidade dos ruídos gerados por helicópteros, navios de suprimento e a própria atividade das unidades, interferirem na biota.

Os ruídos de rotina vindos de helicópteros, de navios de suprimento e das operações das plataformas de produção podem gerar efeitos não somente acima da superfície marinha, mas também abaixo da mesma, considerando que a água é uma boa transmissora de sons de baixa freqüência (0,1 a 100 Hz), uma vez que o som se desloca quatro vezes mais rápido na água do que no ar e a distância que o ruído de baixa freqüência pode se deslocar é ainda bem maior.

Estudos relacionados ao efeito de ondas sonoras sobre a comunidade marinha estão mais concentrados nos efeitos relacionados aos levantamentos sísmicos. Muitos desses trabalhos versam principalmente sobre o efeito da atividade sísmica em mamíferos marinhos.

Quanto aos possíveis efeitos do ruído sobre a comunidade planctônica, devido a inexistência de trabalhos, pode-se apenas especular. Como o plâncton está a mercê das correntes marinhas, estarão submetidos por pequeno período de tempo a fonte do impacto, nas proximidades das unidades e do sistema de escoamento dos poços.

Com relação aos peixes e aves, não são esperados impactos significativos sobre estas comunidades. O que se espera, principalmente, é uma fuga da proximidade imediata das fontes de ruído existentes nas unidades, principalmente pelas aves.

Já entre os quelônios e mamíferos, pode-se considerar que esses animais são potencialmente vulneráveis às diversas perturbações sonoras produzidas no ambiente marinho (Petzet, 1999).

A partir da década de 70, os efeitos deletérios da exposição ao ruído sonoro produzido por atividades antrópicas (tráfego de embarcações e atividades sísmicas, militares e de pesquisa) nos quelônios e mamíferos marinhos têm sido alvo freqüente de preocupações (FAO, 1978; Richardson *et al*., 1995; Petzet, 1999).

Os potenciais efeitos deletérios que tem merecido especial atenção são: (i) interferência que o ruído sonoro pode causar no ambiente, afetando a habilidade dos animais para detectar o som de coespecíficos e de pulsos de ecolocação ou impedindo a detecção de importantes sons naturais; (ii) distúrbio no comportamento, com reações que podem variar de uma breve interrupção nas atividades sociais tendo como conseqüência uma modificação de rota de migração dos grandes pelágicos; e (iii) danos ao sistema auditivo, com temporária ou permanente redução da sensibilidade acústica (Richardson *et al*., 1995).

Sabe-se que níveis críticos de exposição à ruído sonoro causam danos no ouvido, manifestado como uma alteração temporária na sensibilidade acústica e, se a exposição aumenta, tais alterações tornam-se permanentes (Richardson & Malme, 1995; In: Todd *et al*., 1996). Todos esses efeitos são reportados, contudo, principalmente para as atividades sísmicas e não para os ruídos gerados nas atividades de exploração e produção.

A iluminação seria outro fator a afetar a comunidade local no entorno das unidades de produção. Assim como o ruído, o efeito da luminosidade das unidades durante a noite funcionaria mais como um atrator de organismos com fototactismo positivo, como lulas, alguns peixes e, de probabilidade bastante remota, quelônios que seriam atraídos pela luz.

Em ambos os casos esses impactos seriam classificados como **negativos**, de **fraca** magnitude sobre os organismos marinhos, de efeito **direto** do empreendimento, de ocorrência **imediata** e **local**, e de ação **temporária** e **reversível**.

FASE	**PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	ATIVIDADES DE ROTINA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO
Impacto	Interferência no Ambiente pelo Descarte de Água de Produção

A água de produção consiste de uma água de formação natural presente nos reservatórios de óleo e gás, cuja composição compreende compostos orgânicos e inorgânicos incorporados ao longo de sua formação geológica, bem como eventuais contribuições decorrentes de processos de intervenção nos poços durante o período de produção. Os principais constituintes da água de produção são sais inorgânicos, hidrocarbonetos e elementos metálicos presentes em concentrações muito variáveis.

Estudos detalhados realizados pela E&P FORUM (1994), associação internacional de companhias de petróleo, versando sobre o comportamento e os efeitos da água de produção descartada no Mar do Norte, indicam fatores médios de diluição dos efluentes na região da ordem de 300 a 1.000 vezes em um raio de dezenas de metros do ponto de descarte. O mesmo estudo afirma que a diluição mínima do efluente necessária para que não haja efeitos da contaminação na biota é atingida entre 10 e 100 metros de distância do ponto de descarte, dentro de um período máximo de 5 minutos após sua introdução na água do mar.

A unidade FPSO P-34 após entrar em operação descartará de zero até 6.500$m^3.dia^{-1}$, ao final de 2009 e início de 2010. A pluma de dispersão esperada atingirá até 42 m de profundidade, para vazão máxima no inverno, e 162 m de extensão, no verão, quando a intensidade da corrente é maior, deslocando-se para sul, sentido preferencial da corrente do Brasil. Em situação de vazão máxima, a diluição ao final do campo será de cerca de 1.300 vezes, sendo que nos primeiros 10 metros o efluente terá diluído 100 vezes. Além do processo de diluição, os processos de

volatilização, oxidação química, biodegradação e sedimentação se somarão aos efeitos da diluição no decaimento das concentrações dos constituintes do efluente na massa d'água local.

O impacto deste descarte afetará principalmente a comunidade de superfície e seu efeito estará relacionado ao volume ocupado pela pluma e ao tempo que estes organismos ficarem expostos a ela. Quanto mais rapidamente a diluição do efluente ocorrer, menor será seu impacto na comunidade local. Pelo exposto acima, espera-se que haja um impacto **negativo** e **local** na comunidade pelágica, basicamente os organismos planctônicos (neuston), no entorno da unidade.

O lançamento contínuo da água de produção pode levar a alterações **diretas** e **imediatas** nas características químicas naturais das águas, mas este efeito, em função das considerações apresentadas acima, deverá ser de **fraca** magnitude, considerando a área e o tempo de exposição das comunidades bióticas. Além disso, cessada a produção de óleo e, conseqüentemente, de água de produção, as condições naturais da massa d´água serão reestabelecidas devido a sua grande capacidade de suporte, o que caracteriza este impacto como **temporário** e **reversível**.

No que tange à possibilidade de contaminação dos sedimentos locais, através de precipitação de compostos insolúveis e via absorção nos sólidos em suspensão que sedimentam, a grande profundidade local e a circulação das águas provocam uma distribuição bastante ampla na região, não configurando assim uma zona preferencial de acúmulo nos sedimentos marinhos. Esta colocação é corroborada pelo resultado do estudo de modelagem, que demonstrou que a pluma da água produzida não atinge o fundo em momento algum.

FASE	**PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	TRANSPORTE DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS POR REBOCADORES
Impacto	Contaminação Ambiental por Acidente na Movimentação de Carga

A movimentação marítima visando o suprimento para as unidades de produção Plataforma P-34 e FPSO Seillean, que também irá operar no início da Fase 1 de Jubarte, até a interligação do poço 110 HP à P-34, envolve o transporte de insumos, equipamentos e resíduos necessários ao desenvolvimento das atividades de produção nas plataformas. Os insumos são transportados do continente até as unidades através de barcos rebocadores de apoio, conhecidos como *supply*, e envolvem desde produtos alimentícios até óleo diesel e produtos químicos utilizados no desenvolvimento das atividades. Estas embarcações transportam também os resíduos gerados nas plataformas até o continente, onde recebem tratamento ou disposição final.

O trânsito destas embarcações nas proximidades das unidades P-34 e FPSO Seillean, bem como os procedimentos de embarque e desembarque de cargas, resultam em riscos de acidentes que podem ter como conseqüência o derrame de cargas diversas no mar, levando a contaminação ambiental deste ambiente (Sewell, 1978).

Dentre as diversas cargas ou resíduos transportados pelos rebocadores com destino à unidade, ou da unidade com destino ao continente, nem todas são classificadas como perigosas ou com capacidade para promover contaminações ao ambiente marinho. Dentre as cargas consideradas agressivas a este ambiente podem ser relacionados alguns produtos químicos, como álcool etílico, trietilenoglicol (TEG), antiespumante e sequestrante de oxigênio, produtos derivados de petróleo, como querosene e

óleo diesel e os resíduos oleosos gerados na unidade que periodicamente são encaminhados para disposição final no continente.

A avaliação deste impacto potencial, que somente poderá ocorrer a partir de um acidente com as cargas transportadas, adotou como referência os volumes médios embarcados nas unidades *supply*, por operação de carregamento, e as formas de armazenagem utilizadas no transporte, conforme mostra a Tabela 3-5. Considerou-se também que serão realizadas durante a Fase 1 de desenvolvimento do campo de Jubarte, em média, 2 viagens de embarcações *supply* por semana para o campo em questão.

Na Tabela 3-5, a seguir, são apresentados os produtos químicos a serem transportados para utilização nas diversas atividades de produção, as quantidades transportadas por viagem e a forma de acondicionamento.

Tabela 3-5: Produtos transportados e formas de acondicionamento.

PRODUTO/RESÍDUO	VOLUME (litros)	FORMA DE ACONDICIONAMENTO
Álcool Etílico (Etanol)	5.000	Tanque-refil de inox com capacidade para 5.000 litros
Antiespumante (mistura de silicone com querosene)	2.000	Tanque-refil de inox com capacidade para 1.000 ou 2.000 litros
Óleo Diesel	200.000	Rebocador específico para transporte de óleo diesel, com capacidade máxima de 400 m^3. Em caso de acidente durante o transporte do fluido o derrame possível seria o inventário das seções de mangote entre a embarcação supridora e a unidade de produção e um período de tempo determinado para interrupção do fluxo, uma vez que a transfer6encia se dá por bombeamento.
Querosene	1.000	Tambores de 200 litros lacrados em cestas de 4 a 8 tambores
Desemulsificante	1.000	Tambores de 200 litros lacrados em cestas de 4 a 8 tambores
Resíduos oleosos	-	Tambores ou bombonas de 200 litros lacrados em cestas de 4 a 8 unidades
Sequestrante de Oxigênio	100	Tambores ou bombonas de 200 litros lacrados em cestas de 4 a 8 unidades
Trietilenoglicol (TEG)	1.000	Tambores ou bombonas de 200 litros lacrados em cestas de 4 a 8 unidades
Biocidas para tratamento de água de injeção	400	Tambores ou bombonas de 200 litros lacrados em cestas de 4 a 8 unidades
Inibidores de corrosão	600	Tambores ou bombonas de 200 litros lacrados em cestas de 4 a 8 unidades

Com relação à toxicidade de alguns destes produtos que serão transportados para as unidades, cabe destacar que o desemulsificante, que consiste em uma mistura de polieteres de alto peso molecular, de odor alcoólico, desenvolvido especificamente para quebrar emulsões de água em óleo durante a fase de separação dos fluidos nas unidades de produção, apresenta risco ao meio ambiente, sendo um produto tóxico para peixes.

Quanto à toxicologia do óleo diesel, que consiste em uma mistura de hidrocarbonetos na faixa de 12 a 20 átomos de carbono, odor característico, mais leve que a água e insolúvel na mesma, volátil, e que contém quantidade variável de aditivos e enxofre em sua composição, o principal efeito de um vazamento no ambiente marinho seria a contaminação imediata das águas, com efeitos sobre a vida planctônica estabelecida na interface ar-água. A composição variada do óleo diesel não permite definir perfeitamente seus efeitos tóxicos.

O querosene é uma mistura de hidrocarbonetos alifáticos, olefínicos e aromáticos, tendo como principais componentes os alcanos com 10 a 16 átomos de carbono. É um líquido não viscoso, com odor característico, e que, em caso de vazamento no ambiente marinho, apresenta capacidade de promover contaminação ambiental.

No entanto, com base na Tabela 3-5 apresentada acima se pode observar que os riscos de contaminação do ambiente marinho são minimizados tanto pela forma de acondicionamento, como pelos baixos volumes transportados, e, sobretudo pelos baixos volumes manuseados nas operações de descarregamento em cada unidade de produção, uma vez que os volumes contidos na tabela anterior referem-se ao volume consumido nas duas unidades de produção da Fase 1 de Jubarte – P-34 e FPSO Seillean.

Considerando-se a forma de armazenamento em tambores ou bombonas, em caso de acidente envolvendo este tipo de carga, seria possível o resgate da mesma, uma vez que algumas cargas entamboradas ficariam boiando a deriva. Da mesma forma, o transporte de álcool etílico e antiespumante (mistura de silicone com querosene) em tancagens metálicas móveis (Tanque-refil de inox), cuja transferência para as plataformas envolve tanto o produto como o próprio tanque, permitiria, em caso de acidentes com estas tancagens, o resgate das mesmas no mar, desde que não ocorra o rompimento dos tanques.

Para o óleo diesel, esta transferência de insumos do rebocador *supply* para a unidade envolve maior risco, uma vez que a transferência se dá via bombeamento por mangote, acarretando, em caso de rompimento do mesmo, a perda de no mínimo o volume contido no mangote. Considerando-se que o mangote normalmente utilizado nesta operação pertence ao rebocador que irá realizar a transferência, sendo as medidas do mangote, em média, com 60 metros de comprimento e 4 polegadas de diâmetro, o volume armazenado no mangote poderá atingir até 500 litros.

Considerando-se um tempo máximo de 3 minutos para interrupção do bombeamento e que a vazão média de bombeamento pelo mangote é da ordem de 100 m3/hora, o volume que poderá vir a ser derramado no ambiente marinho será de $5m^3$.

Assim, dentre os produtos transportados semanalmente pelos barcos rebocadores, o óleo diesel foi identificado como aquele com maior potencial para causar contaminação ambiental em caso de eventuais acidentes marítimos com derramamento do produto, que poderá ocorrer durante o transporte ou durante as operações de bombeamento para as unidades de produção. No entanto, mesmo um vazamento com volume estimado de 5 m^3, equivalente a um tempo de 3 minutos para interrupção do bombeamento, e que seria lançado ao mar, pode ser considerado pequeno frente a dinâmica do corpo receptor.

Embora a real extensão de uma eventual contaminação ambiental dependa dos tipos de produtos e dos volumes acidentados, este impacto foi classificado como **direto** e de magnitude **fraca**, em decorrência dos diversos atenuantes envolvidos, como as formas de armazenamento, as possibilidades de resgate de algumas cargas acidentadas, principalmente aquelas nas quais os produtos encontram-se armazenados na forma de bombonas, a baixa freqüência das operações de desembarque de produtos, e principalmente os baixos volumes transportados, sobretudo se comparados à massa d´água do ambiente oceânico, que seria o corpo receptor de eventuais derrames acidentais, que apresenta grande capacidade de dinâmica, dispersando os pequenos volumes derramados. Acrescente-se ainda que, quanto aos volumes de diesel que historicamente ocorrem nas operações de transferência, bem como neste caso específico, com 5 m3, os mesmos se encontram

classificados como pequenos derrames pela Resolução CONAMA 293, justificando também sua classificação como de fraca magnitude.

Na avaliação deste impacto potencial, o mesmo foi interpretado como um impacto que atingiria de forma **negativa** as espécies da comunidade pelágica submetidas ao impacto. Em função do eventual combate ao derrame, da dispersão e da decomposição natural do produto é de se esperar que se restrinja as populações locais distribuídas na interface ar-água, sendo assim um impacto **local**.

O impacto será **imediato**, **temporário** e **reversível** em função da aplicação de medidas para a reparação do mesmo, de sua dispersão natural, ou de seu assentamento no fundo oceânico, dependendo do produto derramado e de sua forma de acondicionamento. Considerando a composição oligotrófica do plâncton da água tropical e da capacidade da dinâmica do sistema oceânico nos locais das unidades e ao longo das rotas das embarcações, não é de se esperar uma grande intensidade do impacto, sendo, por isso, classificado como **fraco**.

FASE	**PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Contaminação Ambiental por Derrame Acidental de Óleo

A possibilidade de ocorrência de derrames acidentais de óleo com perdas de grandes volumes é inerente às atividades de produção *offshore*, podendo, no caso da produção no campo de Jubarte, ser originado nas duas unidades que inicialmente se encontram previstas para operar na Fase 1 de desenvolvimento do campo. A possibilidade de ocorrência de acidentes representa um risco permanente, cujas conseqüências apresentam um potencial de contaminação do ambiente marinho.

Tais acidentes com derramamento de óleo podem ter como origem o *blow-out* em um dos poços produtores, acidentes envolvendo a colisão de uma das unidades de produção, ou ainda acidentes ou falhas envolvendo os sistemas de produção. A Análise de Risco realizada para a unidade P-34, que se constitui naquela com maior capacidade de produção e armazenamento de óleo, identificou 114 hipóteses acidentais que acarretariam derrame de óleo no mar em diferentes volumes derramados. Estas hipóteses acidentais poderão, segundo a Análise de Risco, ocorrer principalmente nos seguintes sistemas: *riser* e coletor de produção, separação e transferência para tancagem, tancagem, transferência para navio aliviador, estabilidade do navio e no abandono dos poços. Estes sistemas apresentam capacidade de derramamento de volumes variáveis de óleo, variando desde de pequenos volumes até a perda da capacidade total da carga armazenada para o ambiente marinho.

Desta forma, para a avaliação da magnitude deste impacto, deve-se observar que, em decorrência das diversas fontes potenciais de vazamentos acidentais de óleo para o ambiente marinho, e, sobretudo, conforme os volumes que poderão vir a ser derramados, a presente avaliação de impactos considerou três situações hipotéticas, representando cada uma delas impactos de magnitudes diferenciadas - **fraca**, **média** e **forte**. Neste sentido, este impacto recebe, quanto ao atributo magnitude, a classificação de **variável**.

Cabe ressaltar que a avaliação e descrição do presente impacto se baseou nas possibilidades de derrame da unidade P-34, uma vez que, considerando-se que a capacidade de carga do FPSO Seillean é bastante inferior a da unidade P-34, as conseqüências de um derrame da carga total do Seillean seria inferior ao do FPSO P-34. Observa-se ainda que os cenários de derramamento do

FPSO Seillean foram analisados no Estudo de Viabilidade Ambiental elaborado quando do licenciamento desta unidade para realização do Teste de Longa Duração, que ainda se encontra em andamento no campo de Jubarte. Adiciona-se ainda que esta unidade estará operando de forma simultânea ao FPSO P-34 apenas por um curto período de tempo, necessário para se efetue a interligação dos três primeiros poços a P-34, para em seguida realizar a transferência do poço 110 HP do Seillean para a P-34.

Desta forma, diante dos diversos cenários possíveis, foram realizadas simulações probabilísticas e determinísticas através do modelo OILMAP, que produziu as curvas de contorno das manchas potenciais de óleo derramado no ambiente marinho, demonstrando a probabilidade da presença de óleo em cada ponto da área de estudo. Cabe ressaltar que todas as simulações realizadas não levaram em conta as ações de controle previstas no Plano de Contingência e nos Planos de Emergência Individuais para as duas unidades que estarão operando no campo de Jubarte.

Assim, foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo a partir de 3 (três) classes de derrame, como definido na Resolução CONAMA Nº 293, a saber:

- pequeno, com 8 m^3;
- médio, com 200 m^3; e
- grande, representando o pior caso, com 66.614 m^3, correspondente ao afundamento do FPSO P-34 (tanques de carga e de armazenamento de óleo diesel e óleo lubrificante).

A partir dos resultados destas simulações probabilísticas foram realizadas simulações determinísticas reproduzindo os cenários de pior caso, onde há maior incidência de óleo na costa, para condições de verão e inverno.

Para a classe de pequenos derrames, com volume equivalente a 8 m^3, foram elaboradas modelagens para os cenários de inverno e verão, conforme apresentado nas Figuras 3.1-3 e 3.1-4. Em ambas as modelagens realizadas, os cenários decorrentes da dispersão das plumas de óleo indicaram que não ocorrerá nenhum toque na costa para os derramamentos considerados de pequeno porte, sendo o impacto de contaminação ambiental de **fraca** magnitude.

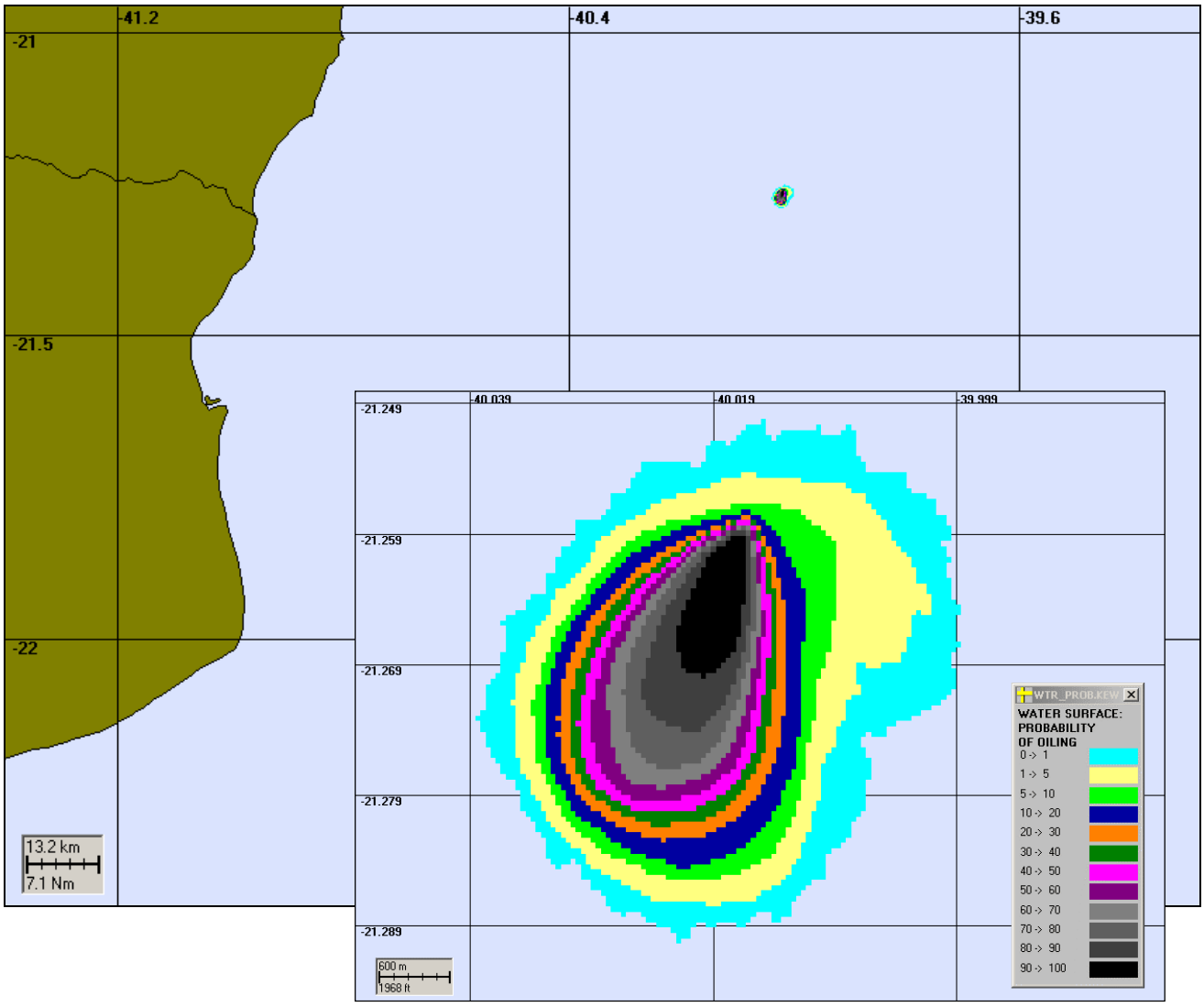


Figura 3.1-3: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 8m^3 após 1 hora atingindo 20ppm.

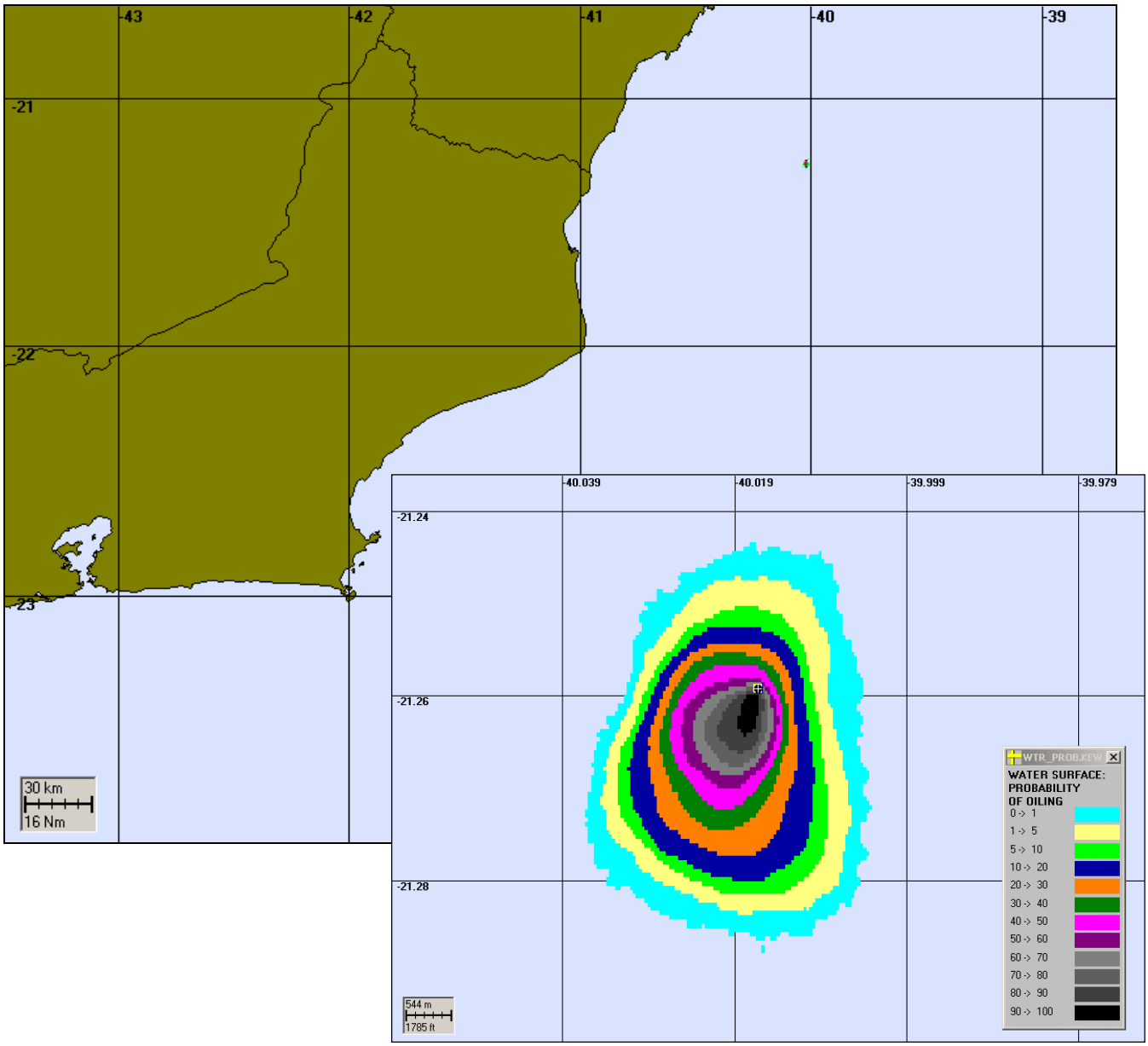


Figura 3.1-4: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 8m^3 após 1 hora atingindo 20ppm.

Para a classe de derrame com volumes médios, equivalentes a 200 m^3, na qual se incluem derrames no sistema de transferência para o navio aliviador, com a ruptura do mangote de transferência de óleo, ou de uma linha de produção da P-34.

Embora os volumes mais prováveis de derramamento para esta segunda hipótese acidental sejam inferiores a 50 m^3, de forma a atender a Resolução CONAMA 293 foram realizadas modelagens com volume de 200 m^3. Este volume se enquadra como volume médio, e causaria um impacto de **média** magnitude no ambiente marinho. As Figuras 3.1-5 e 3.1-6, a seguir, apresentam os resultados destas modelagens que consideraram os períodos de inverno e verão.

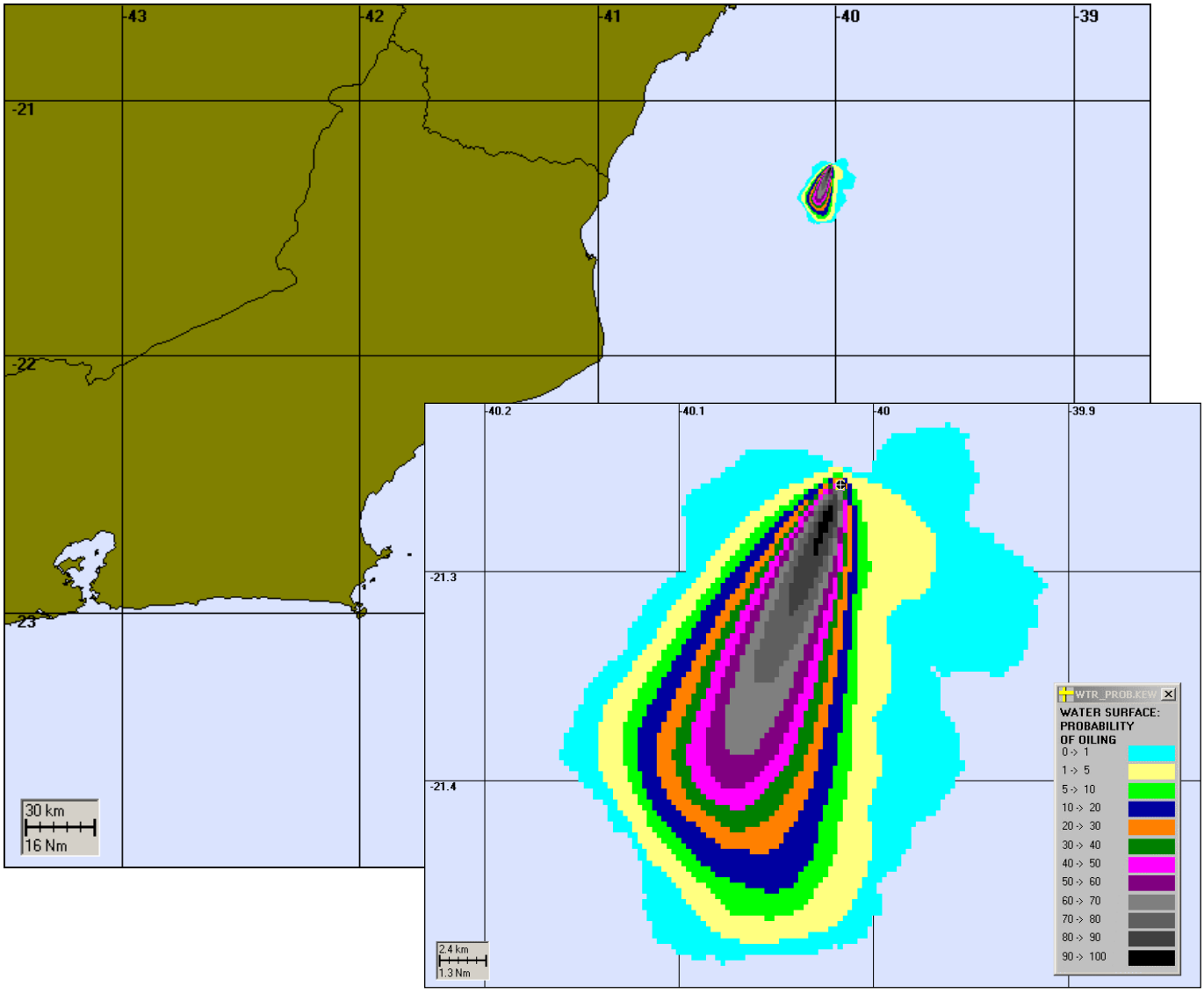


Figura 3.1-5: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 200m^3 após 9 horas.

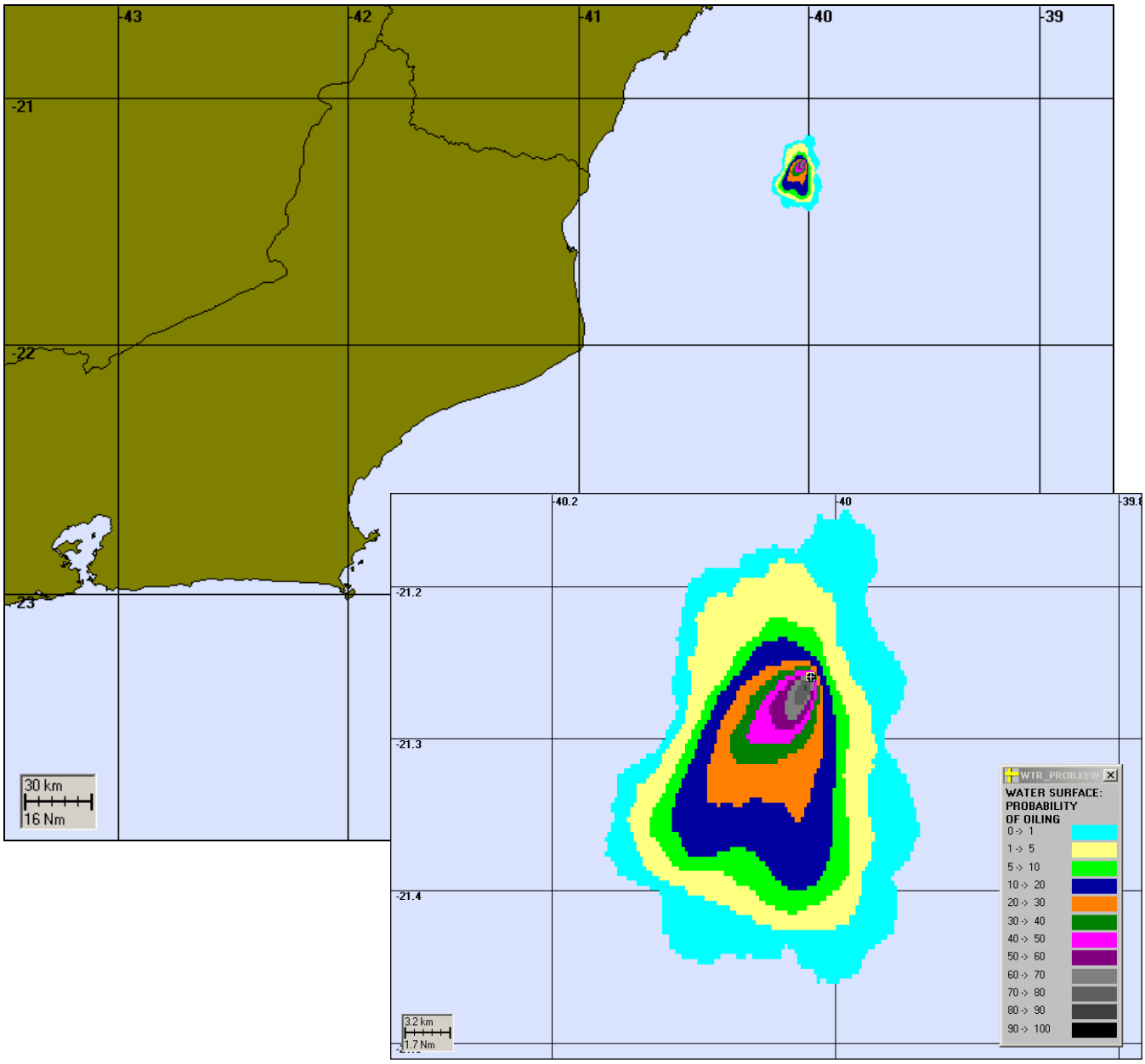


Figura 3.1-6: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 200m^3 após 9 horas.

Com base nos resultados das modelagens realizadas com volume de 200 m^3, nas situações de inverno e verão, os cenários resultantes indicaram uma média magnitude, onde a dispersão das plumas de óleo não irá tocar a linha de costa para os derramamentos considerados de médio porte, com volumes médios vazados.

Para um derrame de 200 m^3 foi observado que a mancha atinge a concentração calculada de 20 mg/L em menos de 9h, o que justificou a interrupção da simulação para este volume na nona hora de simulação. No entanto, as plumas resultantes irão apresentar extensões bem mais significativas que os volumes considerados no derramamento de pequeno porte, justificando o tratamento deste impacto ambiental, nesta situação, como de **média** magnitude.

Cabe observar que para todos os volumes simulados, tanto o pequeno (8 m^3) como o médio (200 m^3), foram considerados derrames instantâneos. Ou seja, todo o volume de óleo é lançado na superfície a um só tempo.

Na terceira hipótese acidental foi considerado o risco da ocorrência de acidente com derrames de 66.614 m^3 de óleo, causado pela perda do volume total dos tanques de armazenamento de óleo do FPSO P-34 mais os volumes contidos nas tubulações da embarcação. Este derrame seria ocasionado pelo afundamento da unidade, encontrando-se a mesma com sua capacidade total de estocagem, o que caracteriza o cenário de descarga de pior caso para o empreendimento em questão. Vale ressaltar que a Análise de Risco efetuada para este empreendimento concluiu que a probabilidade de ocorrência deste evento é muito remota.

Para este volume de 66.614 m^3 de óleo, que representa o cenário com volume da Descarga de Pior Caso (Vpc), foram realizadas modelagens para as situações de inverno e verão, como mostram as Figuras 3.1-7 e 3.1-8, a seguir.

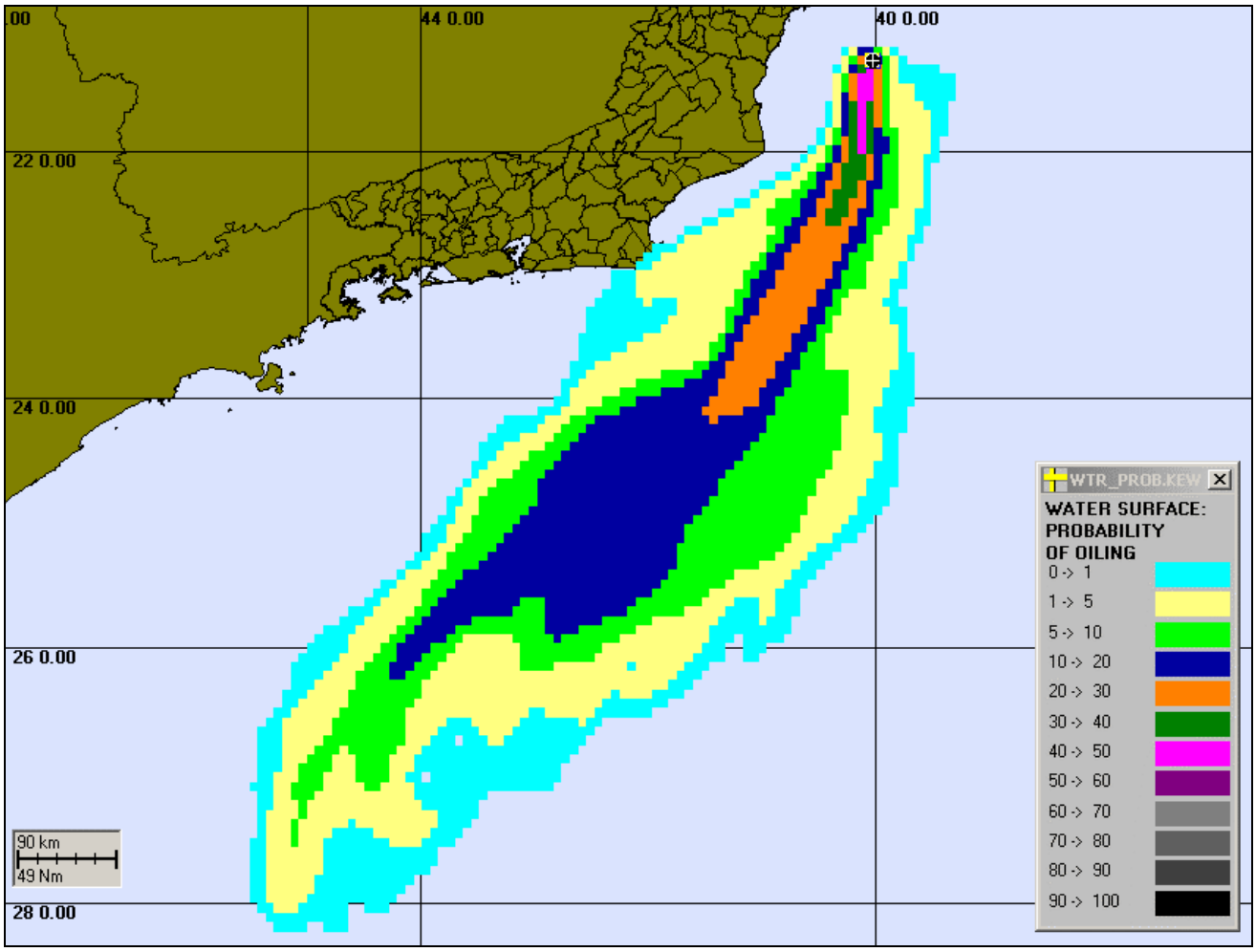


Figura 3.1-7: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

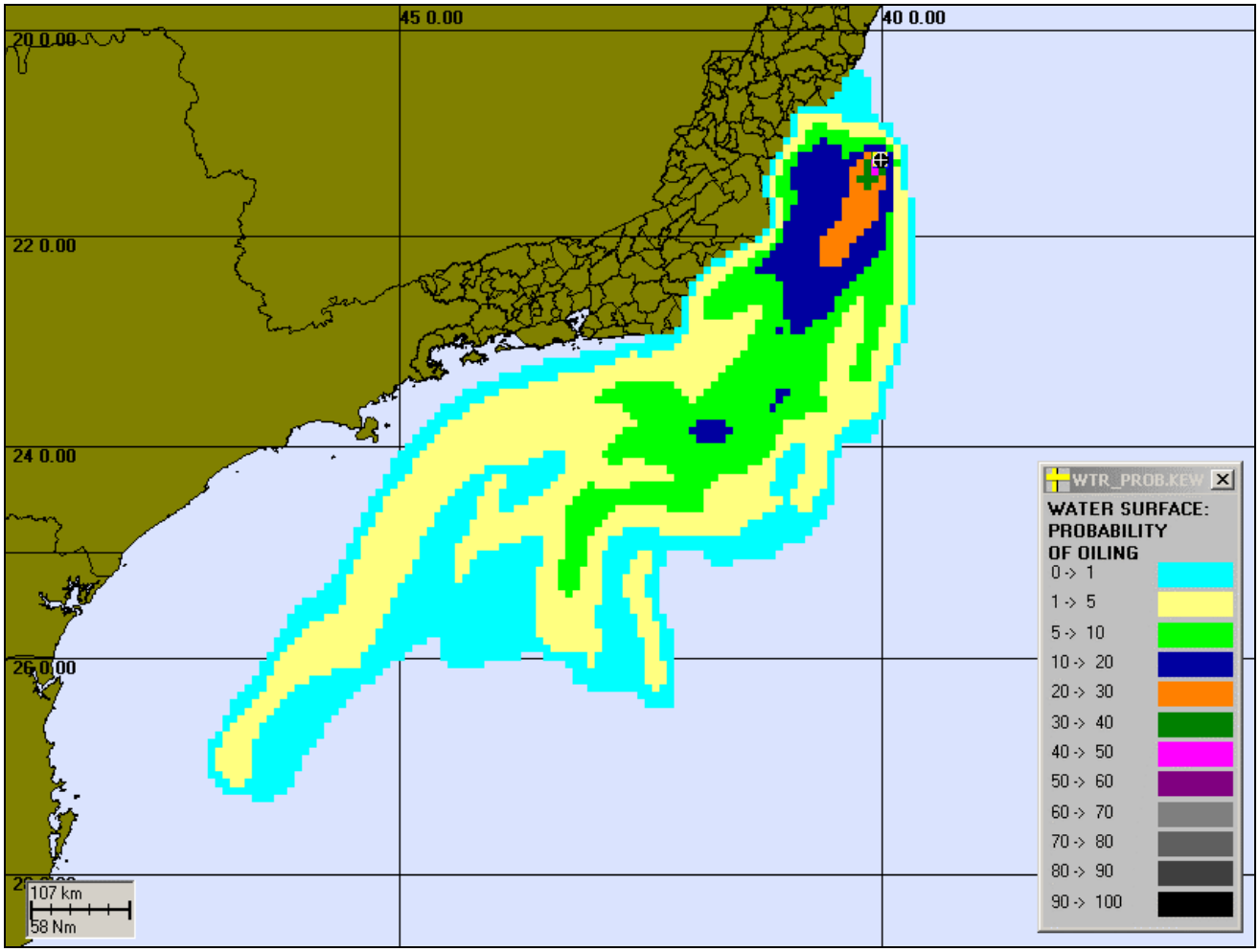


Figura 3.1-8: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

Os resultados das duas modelagens realizadas, tanto para a situação de inverno como para a de verão, indicaram que haverá um toque da mancha de óleo com a linha de costa, confirmando que o ambiente costeiro poderá ser atingido em caso de perda do inventário total da carga de óleo da unidade FPSO P-34. Esta situação confirma que, neste cenário, o impacto de contaminação ambiental por derrame acidental de óleo assumirá uma **grande** magnitude.

Na Figura 3.1-9, a seguir, pode ser verificado que, para o cenário simulado com derrame de "pior caso" em condições de verão, existe probabilidade de toque na costa somente na região compreendida entre Arraial do Cabo (RJ) e o Cabo de Búzios (RJ), sendo de no máximo 5%. Na Figura 3.1-10 apresenta-se sobre a carta náutica do DNH (Diretoria de Navegação e Hidrografia Nº 70), a região com probabilidade de toque na costa para este cenário.

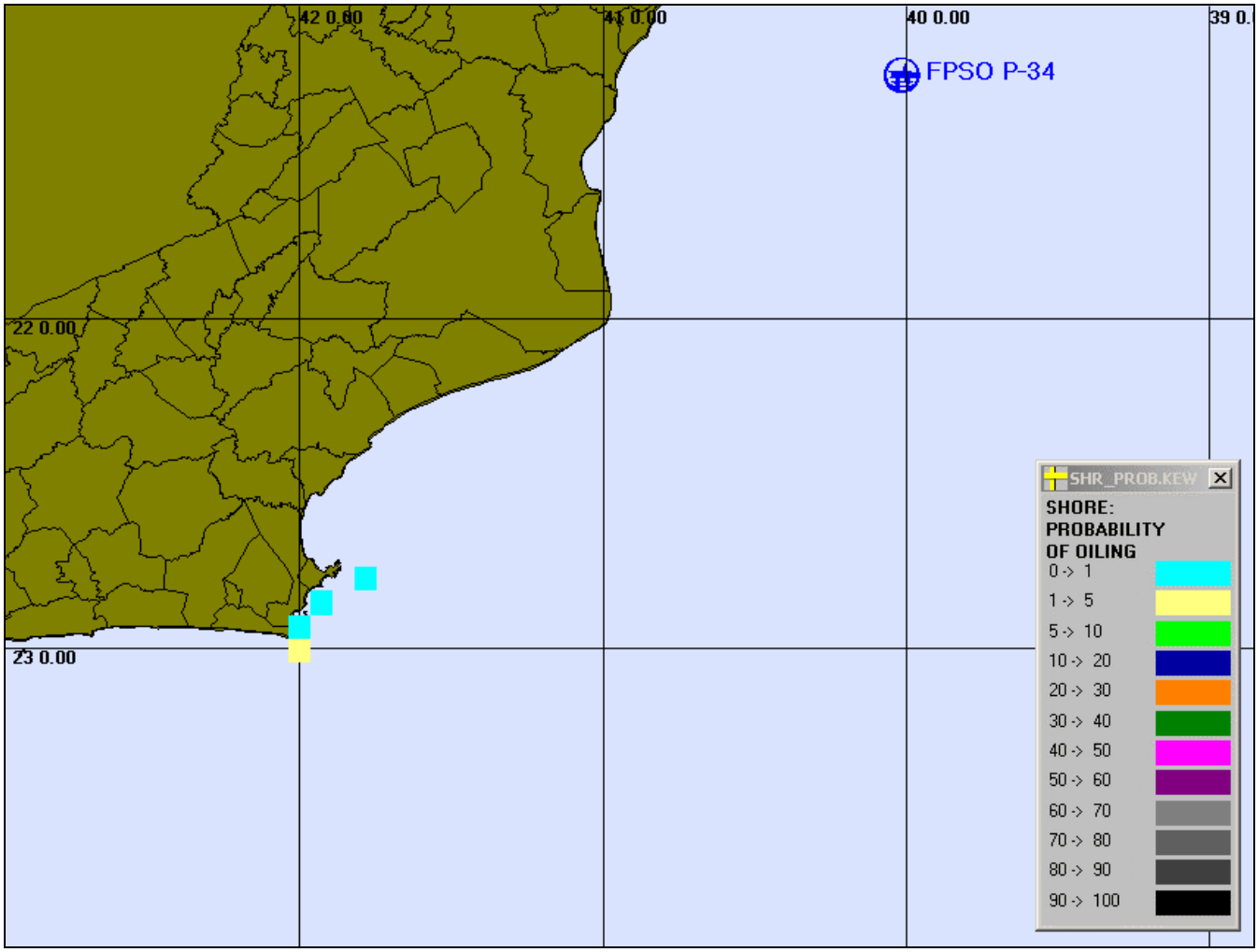


Figura 3.1-9: Probabilidades de toque na costa para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

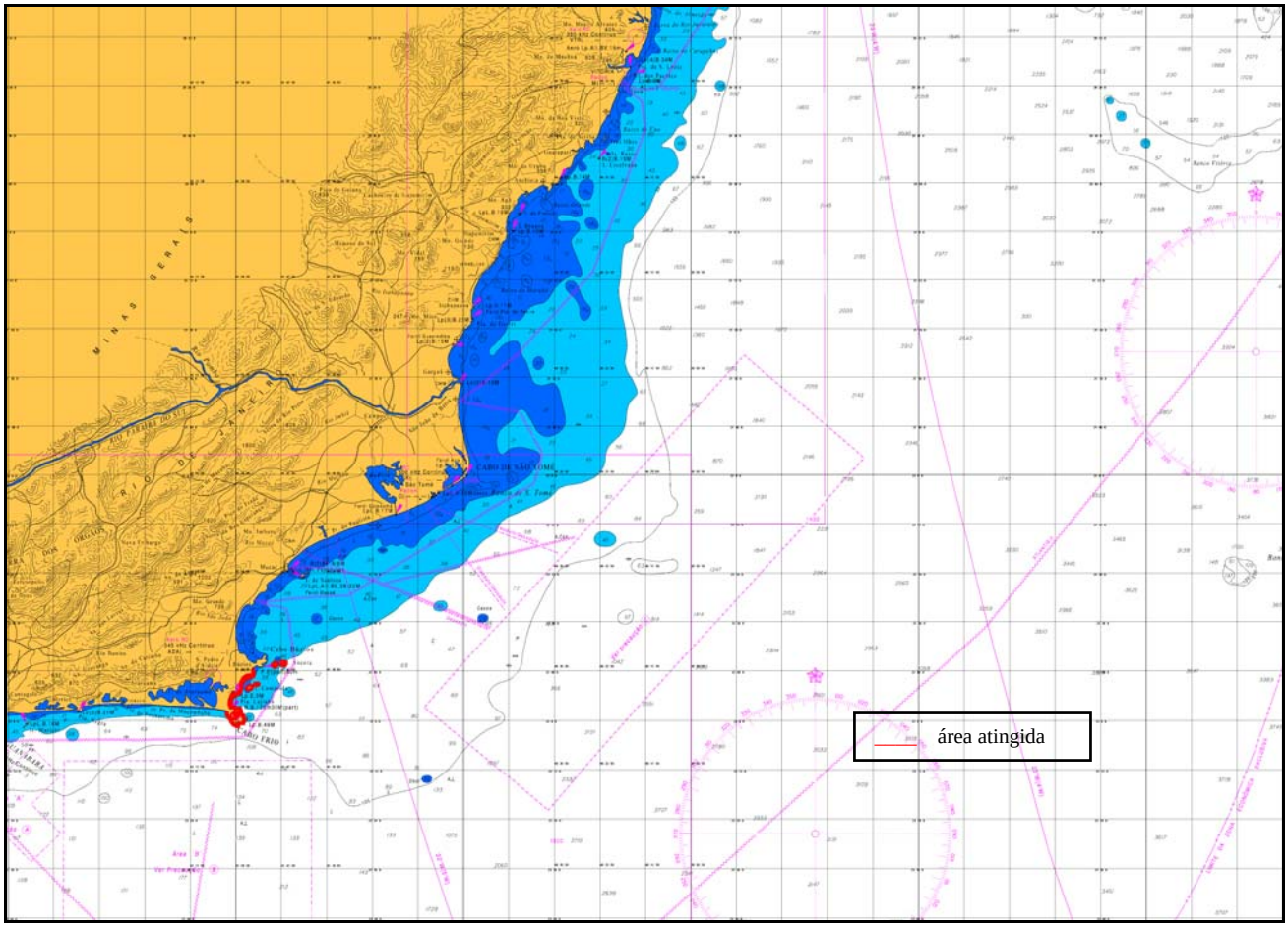


Figura 3.1-10: Área atingida para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março).

Conforme mostra a Figura 3.1-11, a seguir, para as simulações com derrame de "pior caso" no inverno, a maior probabilidade de toque na costa se concentra no Cabo de São Tomé (RJ), sendo de até 20%. Na região compreendida entre Arraial do Cabo (RJ) e o Cabo de Búzios (RJ) a probabilidade de toque é de no máximo 5%. A área total com probabilidade de toque se estende de Arraial do Cabo (RJ) até as proximidades de Vitória (ES). A Figura 3.1-12 mostra toda a área potencialmente atingida para o cenário de derrame de pior caso, no inverno, para o FPSO P-34, sobre uma carta náutica do DNH.

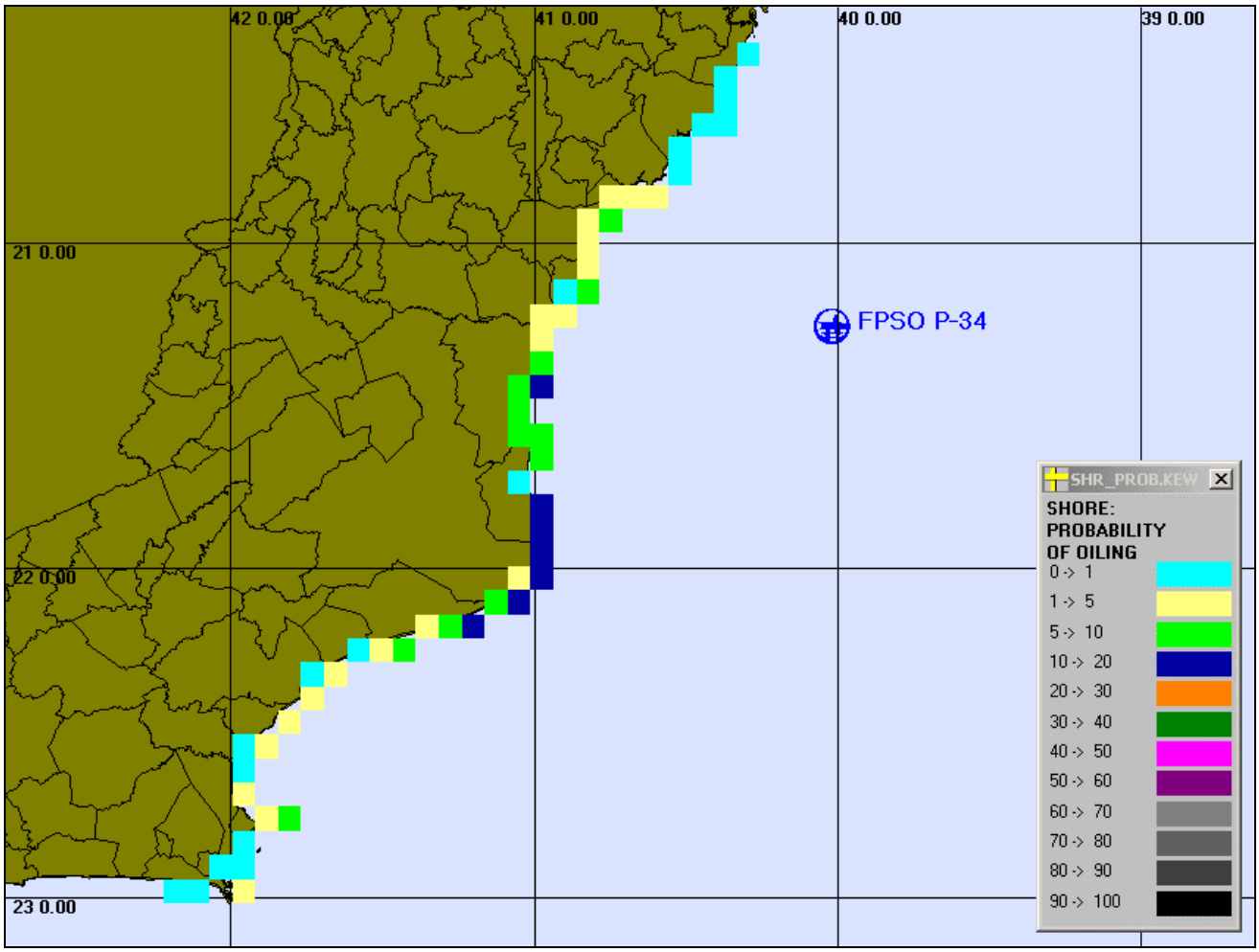


Figura 3.1-11: Probabilidades de toque na costa para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

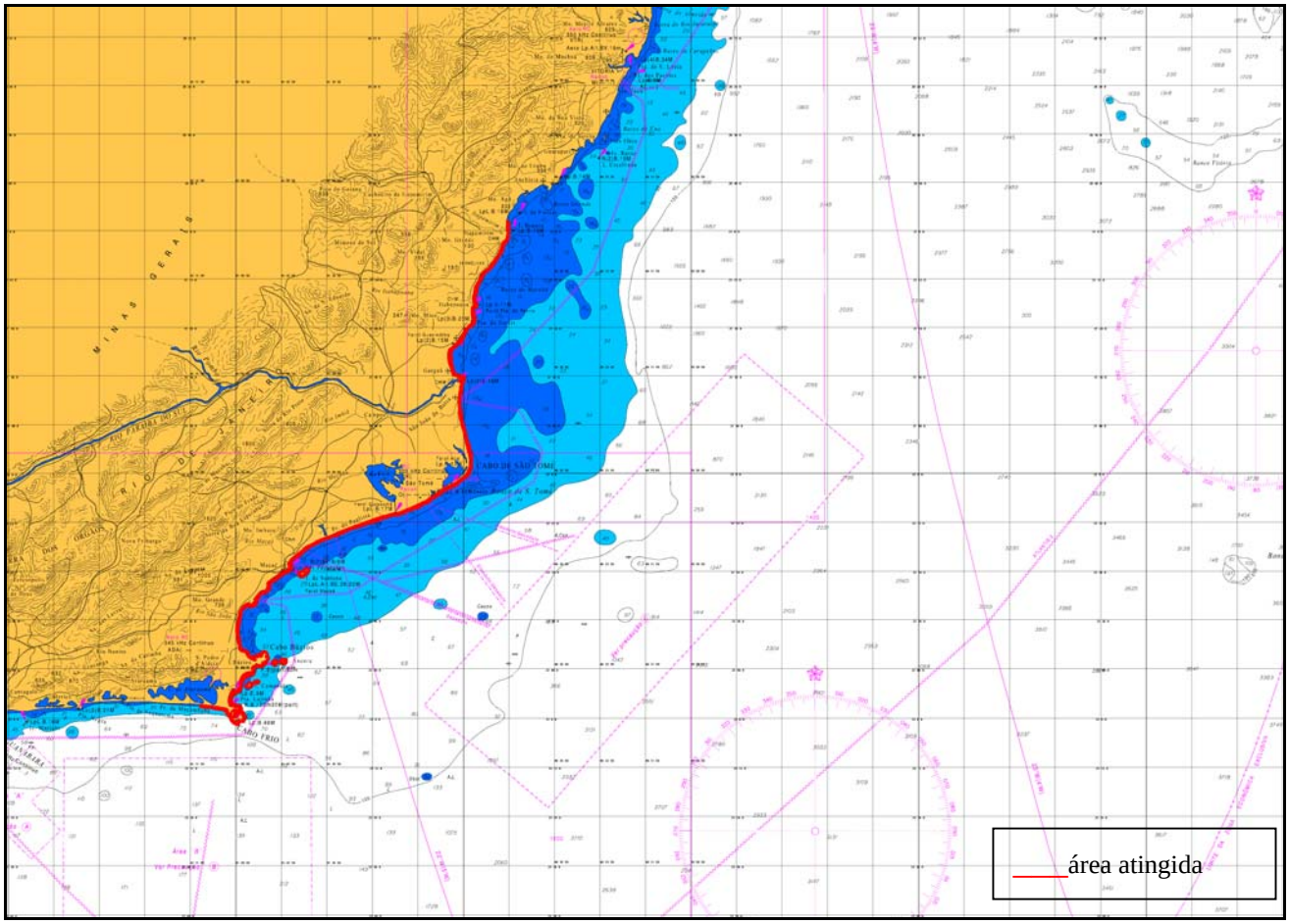


Figura 3.1-12: Área atingida para um acidente com volume de pior caso, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto).

Nas Figuras 3.1-13 e 3.1-14 são apresentados, os volume máximos que poderão chegar à linha de costa, para o cenário de pior caso, em condições de verão e inverno, respectivamente.

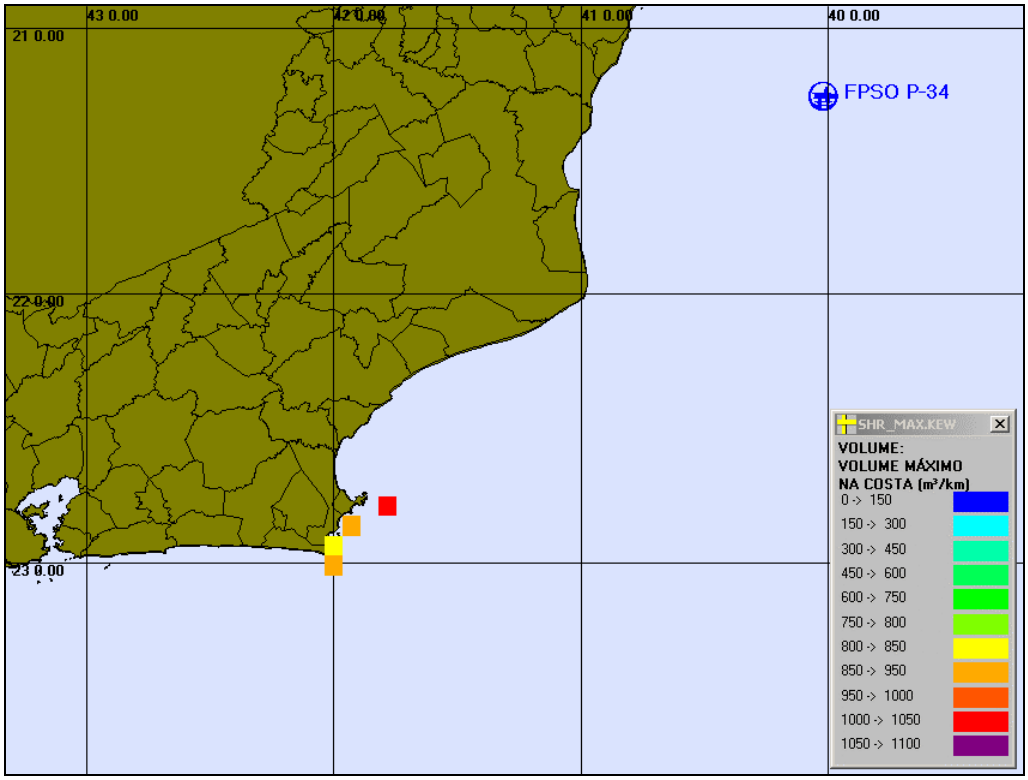


Figura 3.1-13: Volume máximo (m^3/km) que chega na costa para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

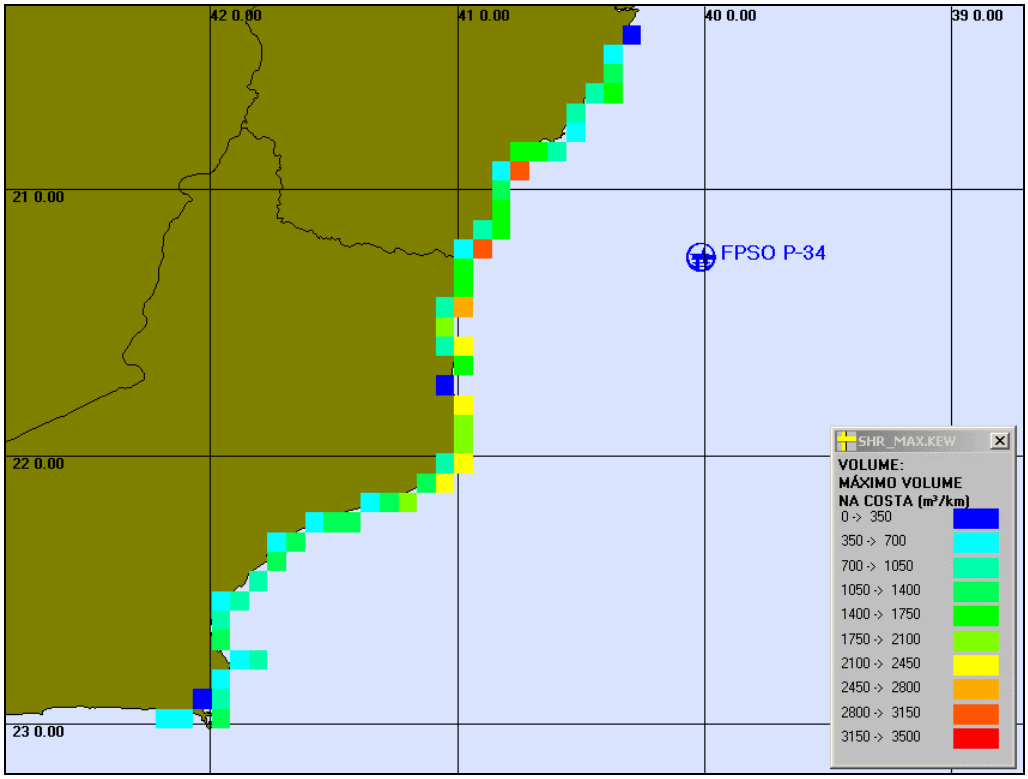


Figura 3.1-14: Volume máximo (m^3/km) que chega na costa para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

Cabe ressaltar que as manchas de dispersão do óleo apresentadas nas diversas figuras anteriores representam a variação da probabilidade de toque, num intervalo de 0 a 100%, conforme indicado nas legendas. Considerando-se o modelo adotado e os cenários utilizados, observam-se os locais onde a probabilidade de toque é de 0 a 1%, de 1 a 5% e de 5 a 10%. Pode-se dizer que, estatisticamente, estes locais apresentam probabilidade de 0 a 1%, de 1 a 5% e de 5 a 10%, respectivamente, de toque de uma mancha de óleo. Como pode ser observado nas figuras, existem áreas oceânicas onde a probabilidade atinge 50% ou 70%, significando que, estatisticamente, nestas áreas existe a probabilidade de 50% e 70% de toque, respectivamente.

As figuras representam a probabilidade da mancha estar em um dado local após o fim do tempo de simulação. Assim, cabe ressaltar que a área representada nas figuras não é referente à forma final que a mancha terá no caso de um derrame. Ou seja, não pode ser interpretada e não representa a "extensão da mancha", e sim que as áreas representadas nas referidas figuras mostram qual a probabilidade da mancha atingir um ponto A, B, ou C, tendo em vista as condições e cenários utilizados.

Deve-se ainda ressaltar que as simulações não consideram os efeitos de desagregação da mancha devido à ação de ondas ou mesmo ações de controle do derrame pelo homem, envolvendo o uso de barreiras, dispersão mecânica ou outros recursos. Neste sentido, cabe ainda destacar a existência do Plano de Emergência Individual (PEI) para cada uma das duas unidades que irão operar no campo de Jubarte durante o desenvolvimento da Fase 1, onde encontram-se descritos os recursos a serem disponibilizados, em situações acidentais, para combate as manchas de óleo ao longo de toda a costa dos municípios localizados na área de influência do empreendimento.

Fica, no entanto, estabelecida a necessidade de se contemplar adequadamente este tipo de incidente e seus desdobramentos no Plano de Emergência, independentemente da probabilidade de ocorrência, especialmente quando as ações de controle da emergência têm influência considerável sobre os possíveis impactos ambientais.

Os derrames de óleo no mar caracterizam-se por um rápido espalhamento superficial, seguido pelo deslocamento da mancha formada em função da ação das correntes e ventos (Hould, 1972). Os hidrocarbonetos constituintes do petróleo apresentam uma baixa solubilidade na água, permanecendo concentrados em um filme superficial, sujeito aos processos de evaporação, biodegradação, oxidação fotoquímica, emulsificação e precipitação, neste último caso se interagirem com partículas sólidas em suspensão na água do mar.

Os hidrocarbonetos oriundos do petróleo, quando em ambiente marinho, dissolvem-se, em parte, na coluna d'água, podendo ser degradados por bactérias. No entanto, os principais componentes tóxicos são fortemente estáveis e persistentes no meio. Naftenos, ciclo-hexanos, benzenos e outros acumulam-se nos sistemas vivos e são conhecidos pelos efeitos crônicos sub-letais, mutagênicos, teratogênicos e carcinogênicos (UFBA, 1992). Dentre os prejuízos causados pelo óleo cru, destaca-se ainda que manchas de hidrocarbonetos na água formam uma película superficial que dificulta a troca gasosa com a atmosfera e impede a penetração de luz solar.

Caso ocorra um derrame acidental de óleo para o ambiente marinho, os efeitos do mesmo se manifestarão diretamente na qualidade das águas da região atingida, através de alterações das propriedades físico-químicas e biológicas, sendo a extensão destes efeitos diretamente proporcionais aos volumes derramados.

Os impactos potenciais desta contaminação na região *offshore* se concentram, principalmente, na comunidade biológica marinha que habita as águas superficiais, especialmente o plâncton, cujo poder de locomoção é limitado, estando sujeito à ação das correntes, sendo estes impactos diretamente proporcionais ao volume do óleo derramado e condicionados por fatores abióticos locais.

Espera-se que os efeitos nos organismos planctônicos, apesar de poucos estudados, sejam negativos, pois, além da morte pela toxicidade do produto, haverá uma modificação na densidade superficial da água dificultado a capacidade de sustentabilidade dos organismos no ambiente pelágico. Este impacto, contudo, não deverá ser de grande intensidade, pois esses organismos possuem ciclo de vida curto e alta taxa reprodutiva (IPIECA, 1991), além de ficarem pouco tempo expostos à pluma de descarte devido ao hidrodinamismo e a capacidade de diluição na região oceânica.

O contato da fauna nectônica formada pelos grandes pelágicos e cetáceos com possíveis manchas de óleo na região do derrame acidental, pode ser considerado como pouco provável, visto que a área onde se encontram as unidades é uma região aberta e com características que permitem uma ampla área de escape. Com relação aos quelônios, a poluição das águas por elementos orgânicos e inorgânicos, como petróleo, lixo, esgoto, pode interferir na alimentação e locomoção e prejudicar o ciclo de vida desses animais. Neste caso, os efeitos serão observados com maior intensidade com a chegada do óleo derramado na costa, caso sejam atingidas enseadas ou baías com abertura restrita para o mar.

De qualquer forma, a preocupação com o efeito do óleo em comunidades nectônicas, em especial cetáceos, tem mobilizado a sociedade e a comunidade científica. As chances de cetáceos entrarem em contato com manchas ou resíduos de óleo são maiores quando os recursos petrolíferos são explorados em áreas costeiras, que também são locais de alimentação e reprodução para muitas destas espécies.

GERACI & ST. AUBIN (1982) consideram, após estudos de difusão e dispersão do óleo, que a inalação de vapores de óleo podem prejudicar principalmente cetáceos, que vivem em baías ou espaços contaminados por um derrame. Populações residentes, assim como animais estressados, também são especialmente vulneráveis.

A contaminação por óleo do meio marinho pode, além de efeitos tóxicos ou danos diretos, estar associado com alterações na disponibilidade ou adequação dos recursos alimentares ou fatores essenciais do habitat. Espécies que principalmente predam peixes e invertebrados pelágicos, como, por exemplo, os cetáceos, podem ser afetados, pelo menos a nível local, em proporção direta aos impactos gerados sobre as espécies predadas (MOSCROP & SIMMONDS, 1996).

Os efeitos em longo prazo somente podem ser acessados através de esforços de monitoramento (GERACI & ST. AUBIN, 1980). Contudo, a falta de informações pretéritas (abundância, distribuição e comportamento, entre outras) a respeito da população de cetáceos atingida, em muitos casos, impede uma real avaliação dos efeitos em longo prazo.

A magnitude do efeito da contaminação ambiental por derrame acidental de óleo depende, como citado anteriormente, do volume de óleo derramado. O derramamento acidental de grandes quantidades de óleo provoca a morte de peixes por contato direto. Contatos freqüentes com o óleo em suspensão na água podem também promover a bioacumulação de hidrocarbonetos aos tecidos e, portanto, contaminar o pescado ou outros recursos pesqueiros.

De qualquer forma, na região oceânica esses efeitos deverão ser minimizados devido ao hidrodinamismo e a capacidade de diluição/dispersão/degradação do óleo.

Todavia, considerando-se que a mancha atingiria a linha de costa, os diversos ecossistemas existentes poderão ser atingidos, a exemplo de manguezais, praias, costões rochosos, ampliando de forma significativa os efeitos deste impacto para diversas outras espécies animais e vegetais que habitam os ambientes costeiro e estuarino existentes na região com potencial para ser atingida pelo derrame de óleo. Acrescente-se ainda que ao longo desta área de costa com possibilidade de ser atingida por óleo encontram-se algumas Unidades de Conservação, conforme pode ser observado no mapa de sensibilidade ambiental apresentado na Capitulo 5 do presente estudo.

A região costeira entre Arraial do Cabo e Búzios seria atingida primeiramente no verão, enquanto o Cabo de São Tomé seria inicialmente atingido no inverno, e com o deslocamento da mancha, esta atingiria também a região entre Arraial do Cabo e Búzios. Neste trecho do litoral existem ecossistemas de relevância ambiental, entre elas a Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, além de praias e costões rochosos que abrigam uma riquíssima flora e fauna marinha.

No verão apenas este trecho do litoral seria atingido. Já no inverno, a área atingida se estenderia de Arraial do Cabo, na parte sul da área de influência, até as proximidades de Vitória, no litoral capixaba, próximo ao extremo norte da área de estudo. Os ecossistemas sensíveis atingidos seriam muito maiores, incluindo manguezais, restingas e lagoas costeiras. No município de Macaé existe possibilidade de atingir o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, considerado uma das mais importantes áreas de restingas do Estado do Rio de Janeiro, além da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Santana. No município de Cabo Frio cita-se a Reserva Biológica da Ilha de Cabo Frio. No Espírito Santo poderiam ser atingidos o Parque Estadual Paulo César Vinha e a APA de Setiba/Três Ilhas.

Desta forma, no trecho de costa onde poderia haver o toque da mancha de óleo resultariam em conseqüências desastrosas, com danos severos em vários habitats sensíveis, notadamente aqueles referentes aos ecossistemas mais frágeis, como os manguezais existentes na foz do rio Paraíba do Sul e de inúmeros outros cursos d'água que seriam atingidos.

Destaca-se que este cenário crítico ocorreria caso nenhuma ação de controle fosse tomada, o que não é esperado, considerando-se as diversas ações de gerenciamento de combate de derrame de óleo no mar já implementadas pela Petrobrás, como os Planos de Emergência Individual e os Centros de Defesa Ambiental.

Com relação aos potenciais efeitos e conseqüências de um vazamento deste porte sobre o meio socioeconômico, sobretudo às atividades de pesca e turismo nas regiões atingidas, o impacto "Derrame de Óleo com Prejuízos à Pesca e ao Turismo", aborda estas questões e encontra-se descrito no meio socioeconômico.

Considerando-se esta terceira hipótese, de derramamento do volume de pior caso, o impacto ambiental potencial a ser causado foi classificado como de **forte** magnitude, uma vez que a modelagem realizada indicou que o derrame referente a um vazamento deste porte poderia expor uma extensa área em ambiente marinho, além de se apresentar com probabilidade de atingir a região costeira. Esta classificação como de forte magnitude tem também como referência a comparação com os volumes considerados nas duas hipóteses anteriores.

Independente da magnitude que este impacto possa ocorrer, ele foi classificado como **negativo** e **temporário.** Com relação à área de abrangência, caso ocorra o vazamento do pior cenário, este impacto poderia atingir toda a área de influência indireta dos meios físico e biótico, sendo, portanto classificado como **regional**.

Devido às características do ambiente onde se desenvolverá a atividade exploratória, em mar aberto, pode-se definir como **reversível** este impacto, mesmo tratando-se de um impacto que atingiria uma forte magnitude, uma vez que o derrame referente ao volume de pior caso poderia expor uma extensa área em ambiente marinho, além da linha de costa, como indicaram as modelagens realizadas. Ressalta-se, contudo, que a reversibilidade deste impacto sobre a região costeira se daria em longo prazo e a uma dispendiosa tarefa de limpeza dos ecossistemas atingidos.

Ainda, como uma hipótese acidental, este impacto caracteriza-se por ser **direto**. Com relação ao prazo para que este impacto potencial se manifeste, cabe ressaltar que, como se trata de um impacto decorrente de acidentes, o mesmo poderá se manifestar tanto imediatamente, como a médio ou longo prazos, ou ainda nem mesmo ocorrer durante o desenvolvimento da Fase 1 do empreendimento Jubarte. No entanto, os efeitos negativos de um derramamento de óleo no mar são sentidos imediatamente após o evento (impacto **imediato**).

Cabe destacar que durante a discussão deste impacto, que somente ocorrerá em casos acidentais, considerou-se, em sua classificação e valoração, as situações presumíveis e previsíveis nas modelagens realizadas a partir de diversas situações acidentais.

Desta forma, embora esse impacto tenha sido classificado como de forte magnitude, a análise histórica de acidentes com diversas unidades similares aquela a ser utilizada no empreendimento Jubarte, apresentada no Capítulo 8 do presente estudo, referente a Análise de Risco da unidade P-34, indica que a probabilidade de ocorrência de acidentes desta magnitude é pequena, conforme pode ser observado nas considerações a seguir.

Estas considerações têm como referência a publicação *Worldwide Offshore Accident Databank* - WOAD, edição 1998, cujo banco de dados contém a análise estatística de acidentes que ocorreram em atividades *offshore* no período de 01 de janeiro de 1970 a 31 de dezembro de 1997. Os resultados da estatística dos acidentes abrangem os períodos distintos de 1970 a 1980 e de 1980 a 1997, e são apresentados para os seguintes tipos de unidades:

- Unidades fixas,
- Unidades móveis e
- Outras unidades.

O FPSO P-34 se encaixa no item “Outras”, que por definição do WOAD engloba unidades flutuantes de estocagem e transferência, navios de produção, sistemas submarinos de produção, etc. Os principais dados obtidos no banco de dados do WOAD foram coletados a nível mundial, considerando o período mais recente (1980 a 1997), e foram classificados conforme 21 causas iniciadoras com o resultado apresentado na Tabela 3.1-6 , a seguir.

Tabela 3.1-6: Tipo de Acidente *versus* Número de Ocorrências. Considerando "Outras Unidades"

TIPO DE ACIDENTE	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS
Falha da Âncora	13
Blowout	3
Tombamento	7
Colisão	29
Contato	24
Acidente com guindaste	16
Explosão	6
Queda de Material	6
Incêndio	17
Afundamento	12
Encalhe	14
Acidente com Helicóptero	2
Entrada de Água	5
Adernamento	2
Falha das Máquinas	1
Fora de Posição	25
Vazamento de Produto	74
Danos Estruturais	35
Acidente durante reboque	14
Problemas no poço	2
Outros	8

Analisando-se os dados apresentados pode-se observar que o Vazamento de Produto é o acidente com maior número de ocorrências, seguido de Danos Estruturais. Foi também realizada a distribuição do tipo de acidente de acordo com o modo de operação na hora do acidente, com o resultado apresentado na Tabela 3.1-7, a seguir:

Tabela 3.1-7: Número de Ocorrências por Modo de Operação.

MODO DE OPERAÇÃO	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS
Perfuração	5
Ociosa	6
Operação	22
Produção	69
Construção	15
Suporte	45
Transferência	26
Outras	8
TOTAL	**196**

Cabe lembrar que na classificação adotada pelo WOAD, a atividade de operação inclui as atividades de teste, completação, abandono, mobilização, desmobilização ou carregamento, enquanto a atividade de produção corresponde à atividade principal relacionada à produção e injeção. Observando-se a Figura 3.1-15 a seguir pode-se verificar que aproximadamente 35 % dos acidentes ocorreram nas fases de produção.

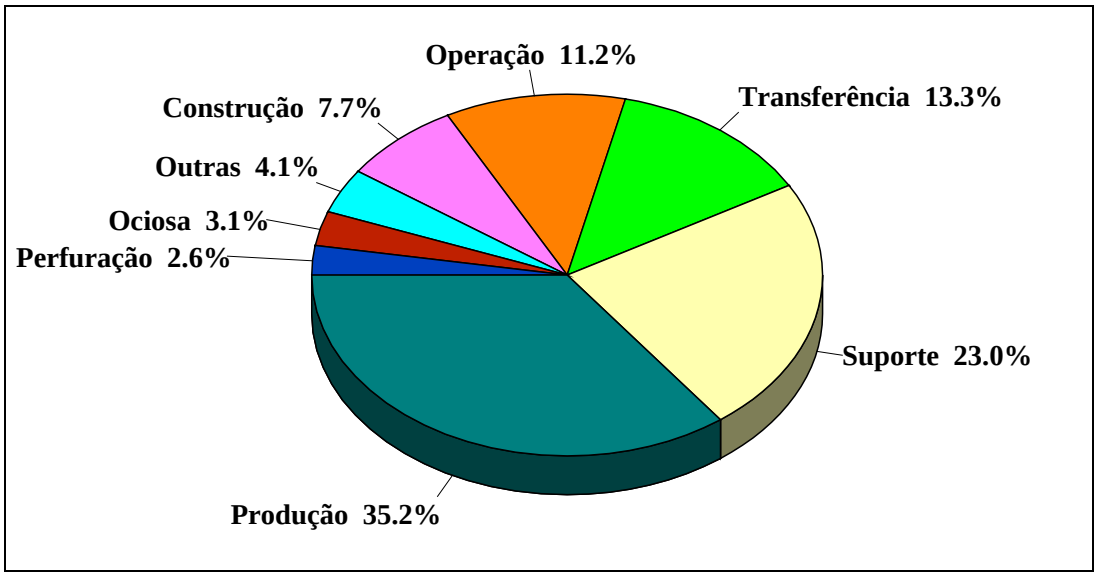


Figura 3.1-15: Distribuição dos Acidentes *versus* Modo de Operação.

Com relação à severidade dos danos ao meio ambiente decorrente dos acidentes identificados, os mesmos foram subdivididos a partir da seguinte subdivisão com relação aos produtos vazados:

Óleo Cru	Óleo cru e óleo lubrificante
Óleo e gás	Óleo e gás, ambos para o mar
Gás	Gás natural, incluindo gás combustível e gás sulfídrico
Óleo Leve	Óleo combustível aquecido, óleo hidráulico, condensado, metanol, glicol, óleo diesel ou lama a base de óleo
Produtos Químicos	Produtos químicos, lama a base de água para o mar ou para o ar

Foi também realizada uma distribuição de acordo com a dimensão dos vazamentos, conforme o seguinte critério:

Pequeno	Vazamentos de 0 – 9 toneladas (0 a 11 m^3);
Moderado	Vazamentos de 10 – 100 toneladas (12 a 125 m^3);
Significante	Vazamentos de 101 – 1000 toneladas (126 a 1250 m^3);
Grande	Vazamentos de 1001 – 10.000 toneladas (1251 a 12500 m^3);
Muito Grande	Vazamentos > 10.000 toneladas (> 12500 m^3).

Na Tabela 3.1-8, a seguir, apresenta-se à distribuição dos acidentes que geraram vazamentos ocorridos de acordo com o produto vazado e a dimensão do vazamento, considerando todas as unidades móveis.

Tabela 3.1-8: Tipo de Vazamento *versus* Dimensão do Vazamento. Número de Acidentes / Incidentes com Vazamento – Outras Unidades.

TIPO DE VAZAMENTO	DIMENSÃO DO VAZAMENTO					
	Pequeno	Menor	Significante	Grande	Muito Grande	Desconhecida
Óleo Cru	17	12	7	5	-	6
Óleo e Gás	2	1	1	1	-	3
Gás	5	-	-	-	-	9
Óleo Leve	5	1	1	1	-	-
Produtos Químicos	-	1	-	-	-	-
Outros	-	-	-	-	-	-

Utilizando-se somente os dados anteriores sobre os vazamentos de óleo cru, óleo e gás e óleo leve cujas dimensões são conhecidas podemos identificar que, neste período de 18 anos, 44% das ocorrências foram de pequenos vazamentos (quantidades inferiores a 9 ton) conforme indicado na Figura 3.1-16 a seguir. Da mesma forma, pode-se observar que no período considerado não ocorreu nenhum acidente com vazamento de qualquer produto, inclusive óleo, cuja taxa de vazamento pudesse ser classificada como muito grande, com volumes a partir de 12.500 m^3. Cabe ainda destacar que este volume de 12.500 m^3 é bastante inferior ao volume considerado como descarga de pior caso analisado neste impacto, que é superior a 66.000 m^3.

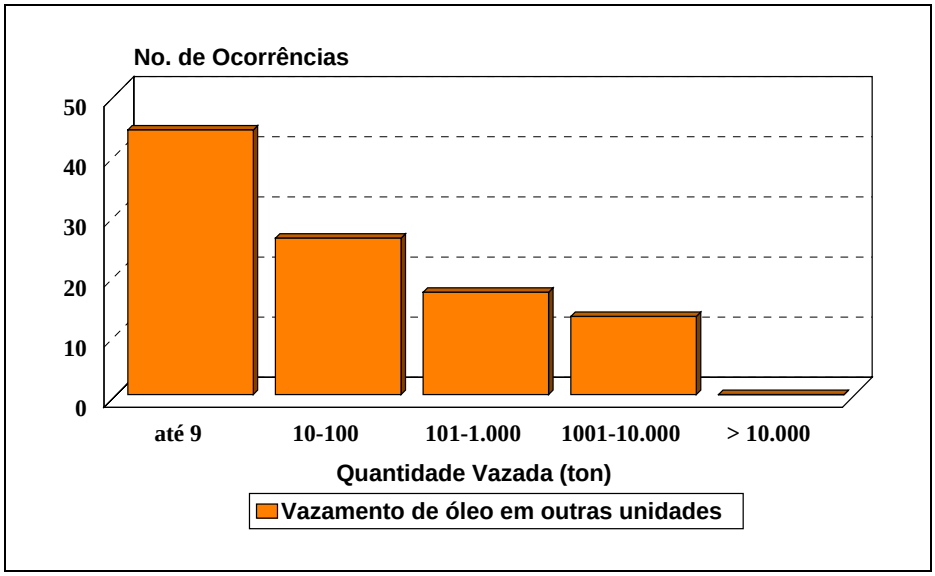


Figura 3.1-16: Magnitude dos Vazamentos *vs* Nº de ocorrências para os vazamentos conhecidos de óleo, óleo/gás e óleo leve.

Com relação as taxas de vazamentos tomou-se por base os dados publicados pelo *US Mineral Management Service* – MMS em seu relatório MMS 2000-001 "*Gulf of Mexico Deepwater Operations and Activities*".

A taxa de vazamento de uma FPSO, considerando as unidades localizadas no Golfo do México no período de 1986 a 1999, é de 0,56 vazamentos/BBO manuseado (*Billion Barrels of Oil* – Bilhões de Barris de Óleo). Fazendo-se uma comparação entre a quantidade vazada e quantidade produzida tem-se uma taxa de perda de 2,9 bbl a cada milhão de barris produzidos.

A taxa de vazamento para Navios Aliviadores servindo FPSO's, considerando-se as unidades que transitaram no Golfo do México no período de 1986 a 1999 e apenas vazamentos com volume igual ou superior a 1000 barris, é de 0,51 vazamentos/BBO manuseado em alto mar e de 0,70 vazamentos/BBO manuseado em águas costeiras próximas ao porto. O valor médio de um vazamento nestes navios é de 9.000 bbl por ocorrência.

Diante do exposto, ratifica-se a afirmação de que, embora esse impacto tenha sido classificado como de forte magnitude, a probabilidade de ocorrência de acidentes envolvendo a perda de volumes equivalentes ao considerado no impacto de pior caso para a unidade P-34 é muito pequena.

FASE	**PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	ATIVIDADES DE ROTINA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO
Impacto	Alteração da Qualidade do Ar

A operação da unidade P-34 irá acarretar a geração de emissões gasosas a partir de diversas fontes, sendo a principal a combustão do gás natural nos equipamentos como o turbocompressor e os geradores, e a queima do excedente de gás natural no *flare* da unidade. Estas emissões poderão conter hidrocarbonetos, CO, SOx e NOx.

Durante o primeiro ano de operação da P-34 no Campo de Jubarte, estima-se uma produção máxima de 430.000 m^3/dia de gás por esta unidade. Parte deste gás será consumido internamente nos equipamentos da unidade, sendo o restante, cerca de 210.000 m^3/dia, enviado ao *flare* para queima, uma vez que não existirá linha de escoamento de gás para o continente.

No caso de indisponibilidade eventual do sistema de gás combustível é previsto o consumo de óleo diesel como combustível substituto para atender aos equipamentos citados.

Apesar da unidade ainda não estar operando na locação e conseqüentemente não se conhecer as características exatas do gás a ser queimado, prevê-se que o mesmo terá características similares ao gás produzido pelo FPSO Seillean quando da realização do TLD – Teste de Longa Duração no poço 110HP.

Desta forma, o presente impacto será analisado tomando-se como base o relatório técnico "Estudo das Emissões Atmosféricas na Combustão no *flare* da Unidade FPSO Seillean – Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais", elaborado em maio/2003 durante a execução do TLD.

Para este trabalho foi realizado um inventário das emissões do *flare* e um estudo da dispersão dos gases emitidos, a fim de avaliar o impacto ambiental referente a operação da unidade. As metodologia empregadas neste trabalho são homologadas pela US-EPA (Environmental Protection Agency dos Estados Unidos).

De maneira similar ao que ocorrerá na operação da P-34, o sistema do *flare* da unidade FPSO Seillean foi projetado para descartar os gases excedentes de maneira contínua enquanto a planta estiver operacional, durante a despressurização da planta e/ou em situação de emergência. Portanto, a quantificação das taxas de emissão devidas à combustão de gases no flare incorpora 2 (dois) cenários de operação: (i) operação normal, visando a queima do gás excedente e/ou a queima mínima para manutenção da chama piloto e; (ii) operação de emergência. A Tabela 3.1-9 apresenta um sumário das taxas de emissão dos poluentes emitidos pelo *flare* para situações de operação

normal e de emergência. A quantificação da taxa de emissão de cada poluente foi efetuada com base nos fatores de emissão para a indústria petrolífera previstos pela AP-42 (US-EPA, 1999).

Tabela 3.1-9: Taxas de emissão dos principais poluentes emitidos pelo flare do FPSO Seillean durante a realização do TLD no Campo de Jubarte.

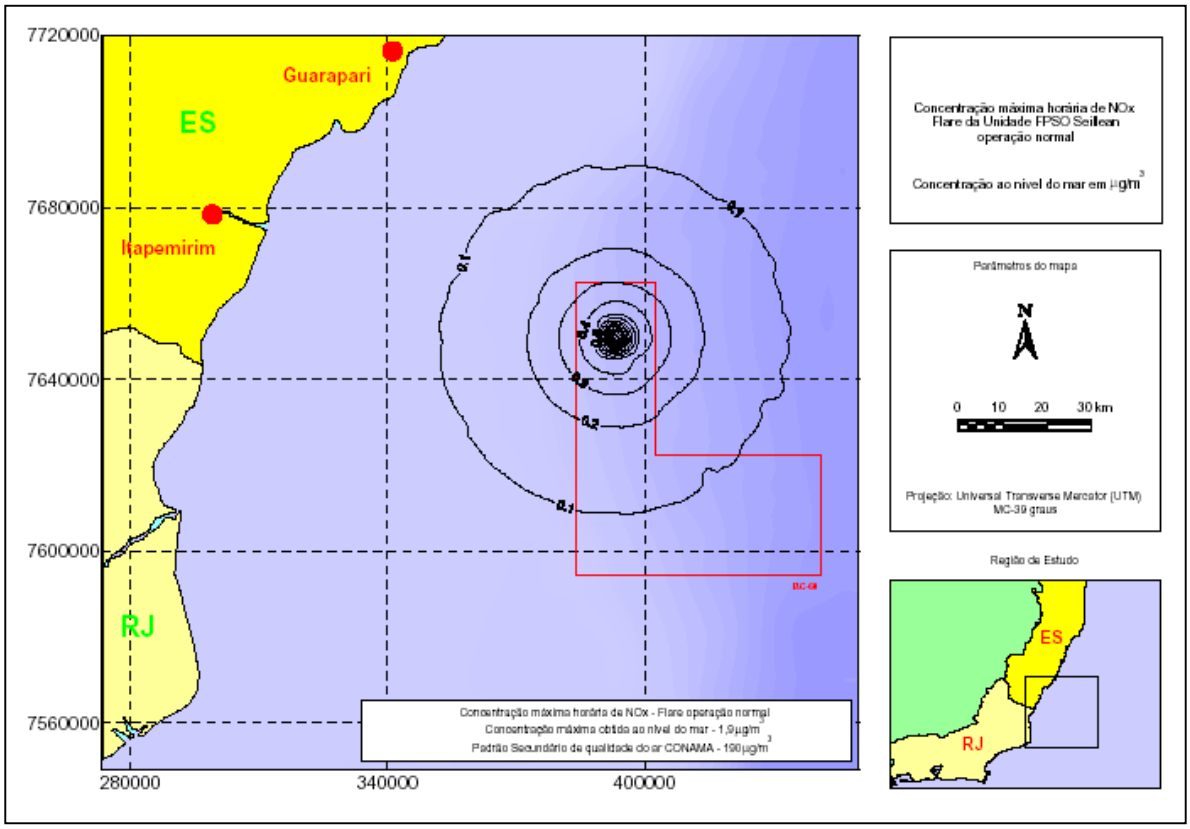
POLUENTE	TAXA DE EMISSÃO (TON/ANO)		TAXA DE EMISSÃO (KG/HORA)	
	Operação Normal	Emergência	Operação Normal	Emergência
Nox	56	3.289	6,39	375,46
CO	0,001	731	0,00014	83,45
PM	40	140	4,57	15,98
SOx	-	-	-	-
THC	6	122	0,68	13,93
CO_2	47.184	110.848	5.386,30	12.653,88
N_2O	-	-	-	-
Metano	3	646	0,34	73,74

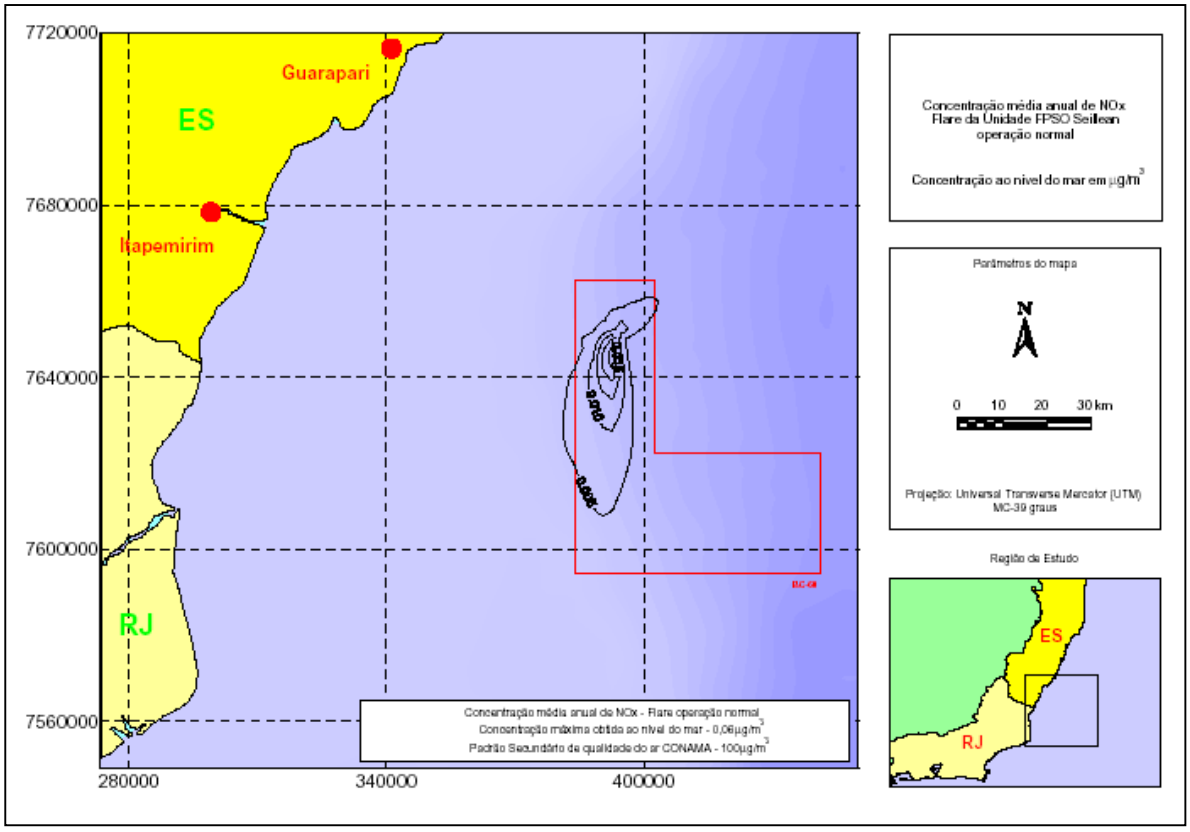
Observação:
As taxas da operação de emergência representam o potencial de emissão (8.760 horas de funcionamento por ano);
NOx: emissão expressa em NO2;
SOx: emissão expressa em SO2;
THC: hidrocarbonetos totais.

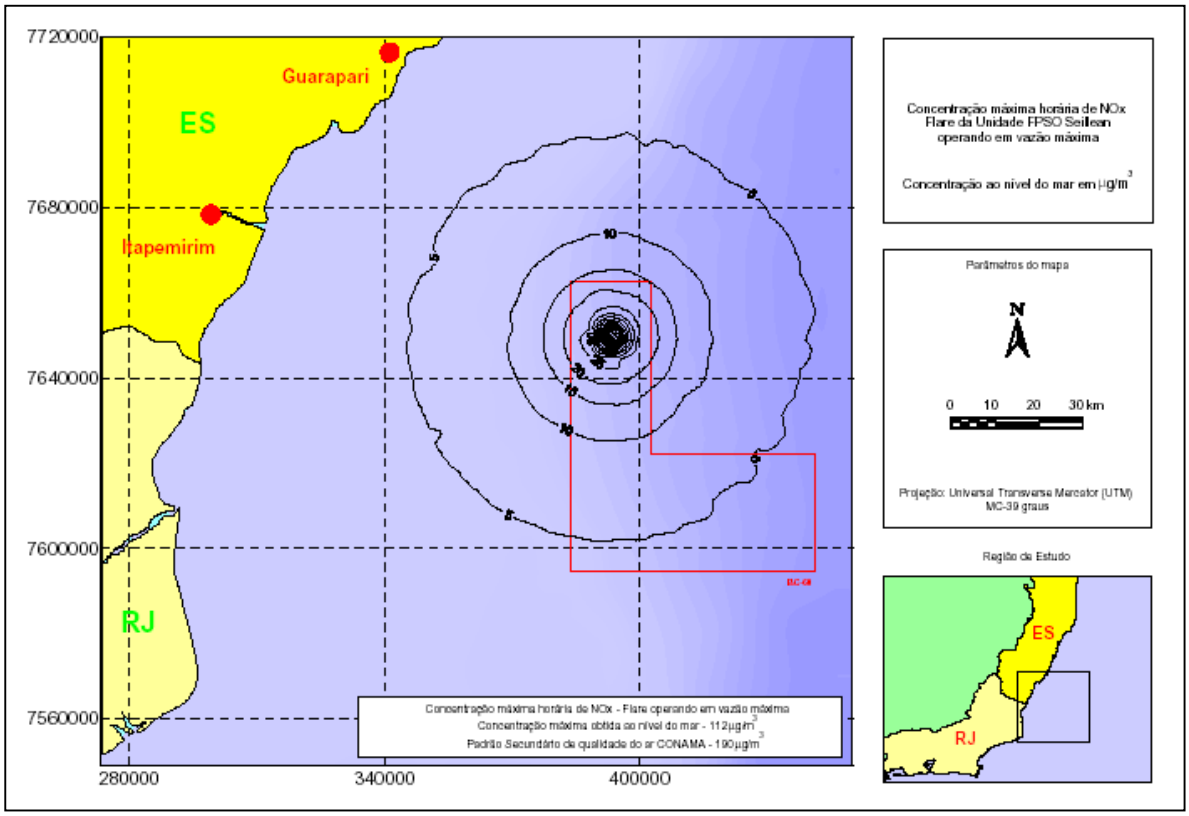
Após o inventário das emissões apresentado na tabela anterior, foi realizado o estudo da dispersão dos gases para os parâmetros CO_2, CO e NOx. Não foi realizado o estudo da dispersão de SOx uma vez que a queima do gás natural não apresentou emissão deste contaminante.

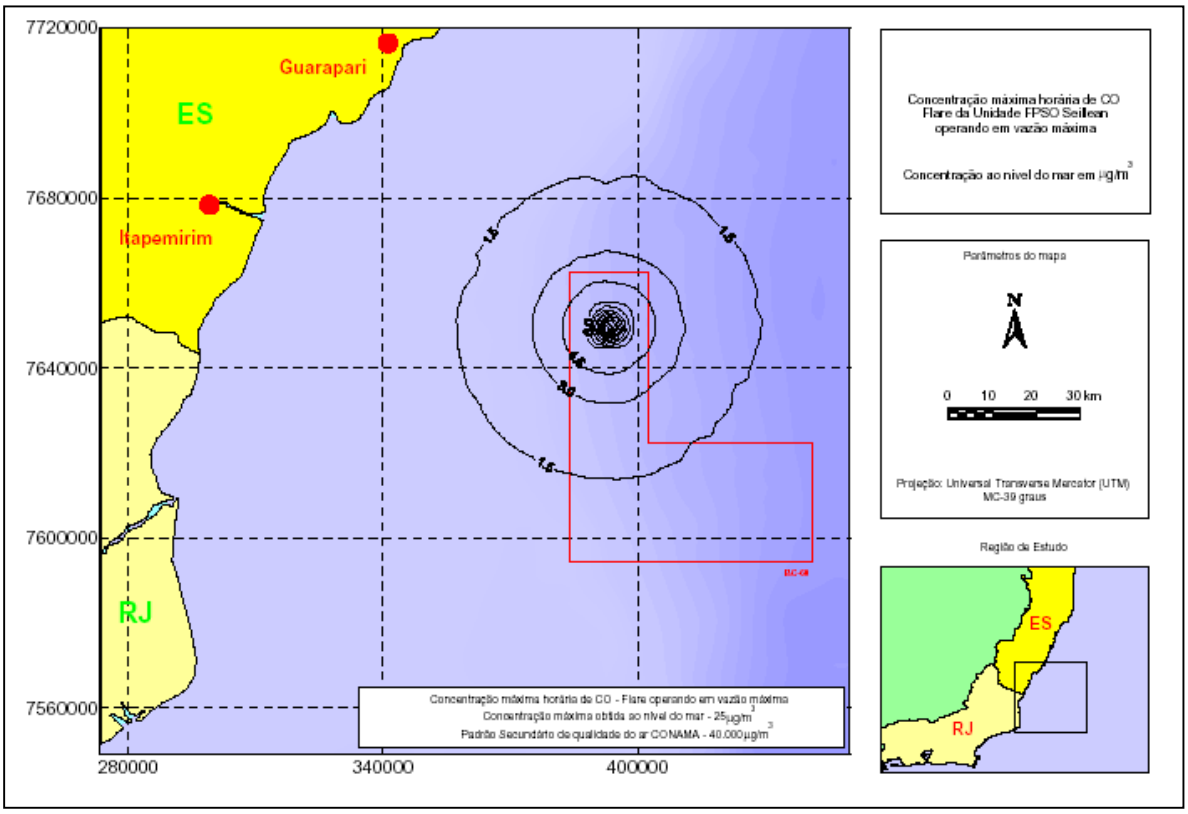
Apresenta-se a seguir as figuras que indicam a distribuição das máximas concentrações médias horárias e das concentrações médias anuais de cada um dos contaminantes citados, sendo que para o CO foi apresentada a distribuição de máximas concentrações médias de 8 horas, conforme estabelecido na resolução CONAMA Nº 3 de 28/06/90. Observa-se que para as médias anuais foram utilizadas as emissões do *flare* em operação normal e para as médias horárias também foram consideradas as emissões para a operação do *flare* em situação de emergência.

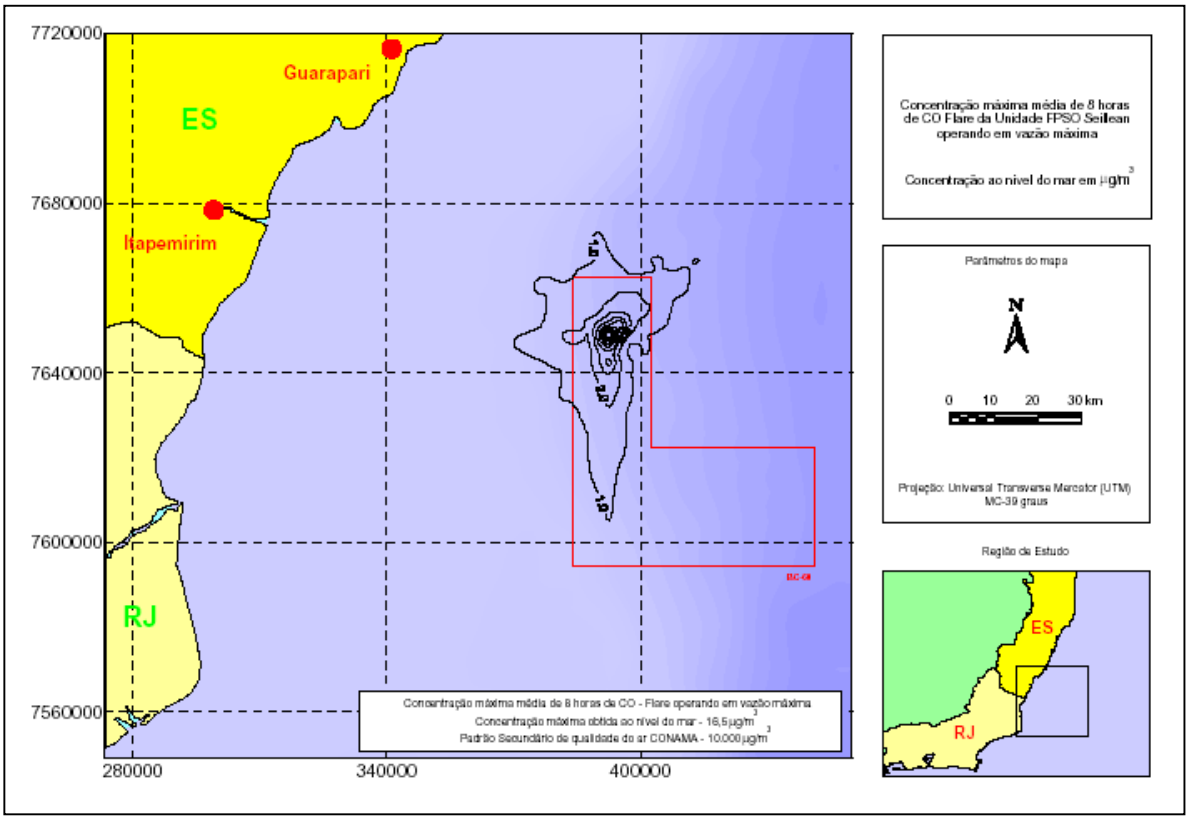
Pode-se observar pela análise das figuras abaixo, que os valores de máximos de concentração obtidos nas regiões próximas a unidade FPSO-Seillean atendem aos padrões primários e secundários de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 03 de 28/03/1990, para todos os gases investigados e cenários considerados. Observa-se que para os parâmetros NO_2 e CO os resultados obtidos para o *flare* em operação normal estão muito abaixo dos padrões de qualidade do ar (cerca de 100 vezes inferior, no caso de NO_2 e milhares de vezes inferior para CO). Entretanto, considerando o parâmetro NO_2 para o cenário de operação de emergência do *flare*, os resultados estão na mesma ordem de grandeza do padrão secundário de concentração média horária.

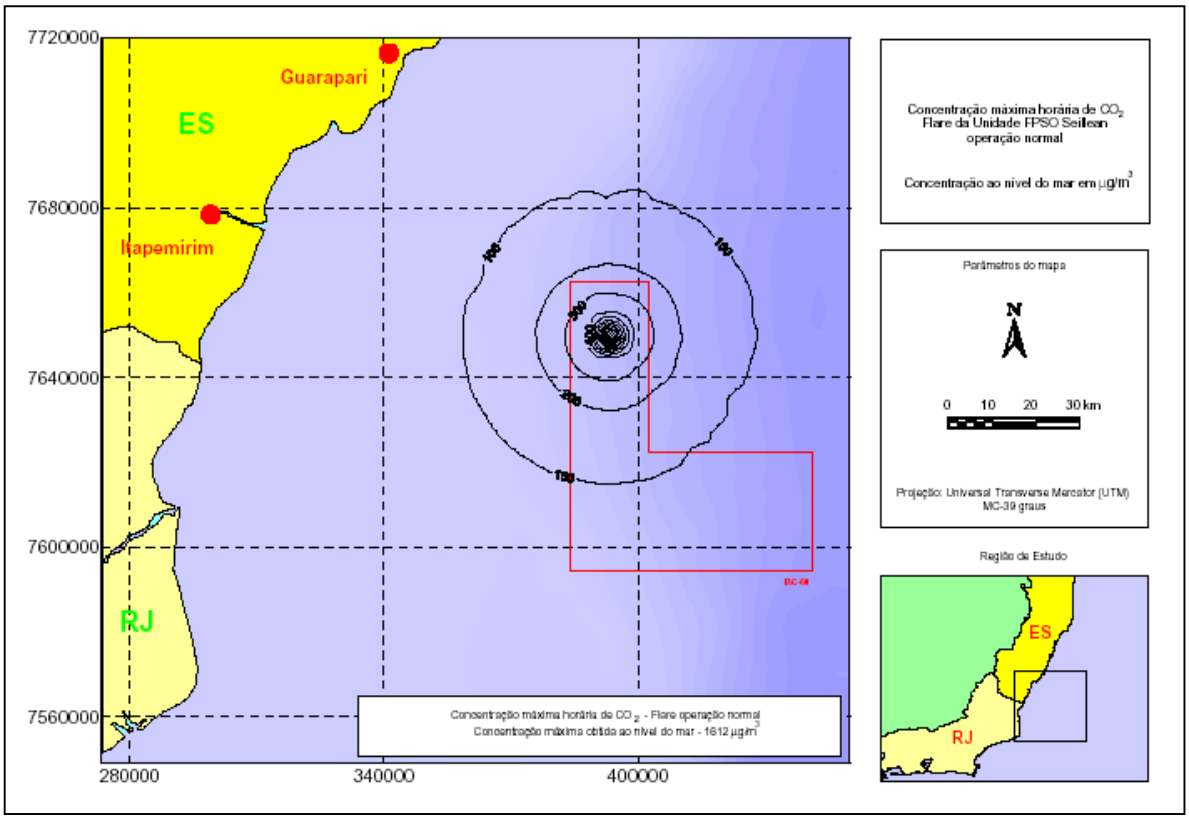

7720000
7680000
7640000
7600000
7560000
280000
340000
400000
Guarapari
ES
Itapemirim
RJ
0,7
0,1
0,5
0,2
0,1
Concentração máxima horária de NOx
Flare da Unidade FPSO Seillean
operação normal
Concentração ao nível do mar em µg/m3
Parâmetros do mapa
N
0 10 20 30 km
Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM)
MC-39 graus
Região de Estudo
ES
RJ
Concentração máxima horária de NOx - Flare operação normal
Concentração máxima obtida ao nível do mar - 1,9µg/m3
Padrão Secundário de qualidade do ar CONAMA - 190µg/m3

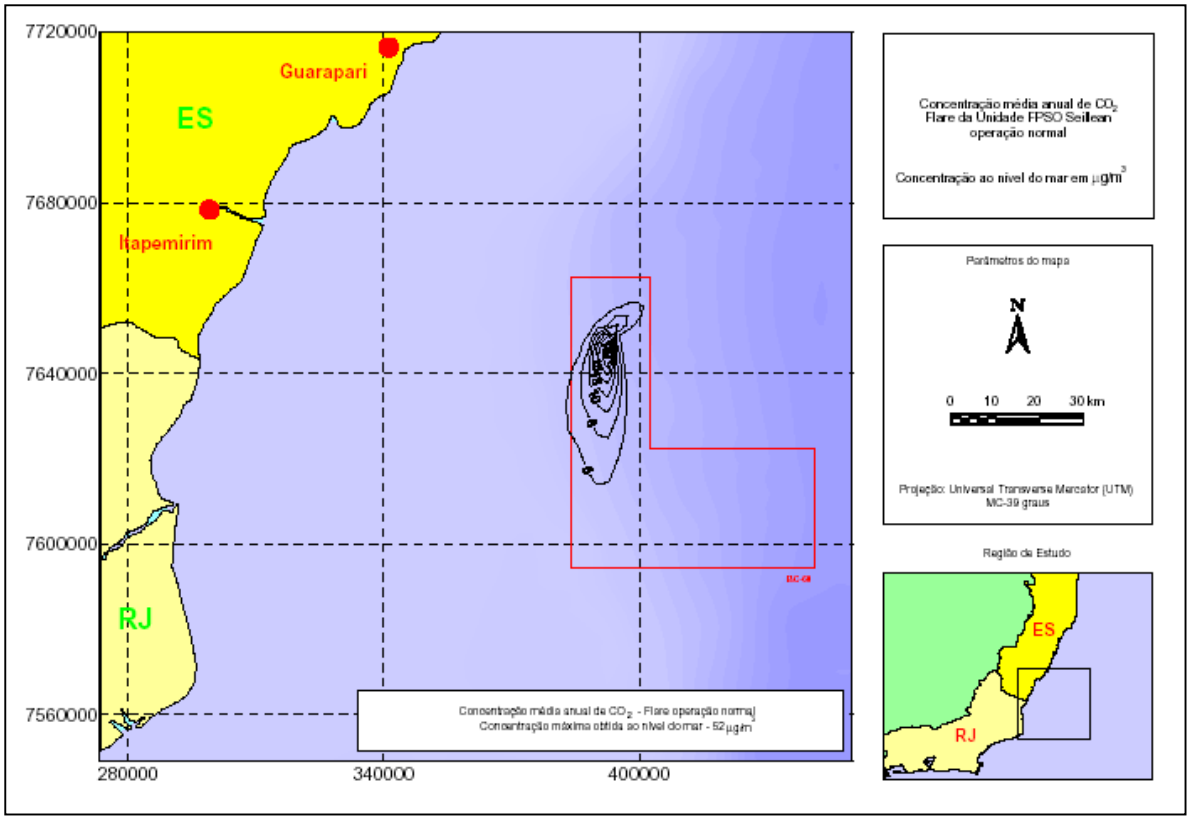

7720000
7680000
7640000
7600000
7560000
280000
340000
400000
Guarapari
ES
Itapemirim
RJ
0,010
0,005
Concentração média anual de NOx
Flare da Unidade FPSO Seillean
operação normal
Concentração ao nível do mar em µg/m3
Parâmetros do mapa
N
0 10 20 30 km
Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM)
MC-39 graus
Região de Estudo
ES
RJ
Concentração média anual de NOx - Flare operação normal
Concentração máxima obtida ao nível do mar - 0,06µg/m3
Padrão Secundário de qualidade do ar CONAMA - 100µg/m3

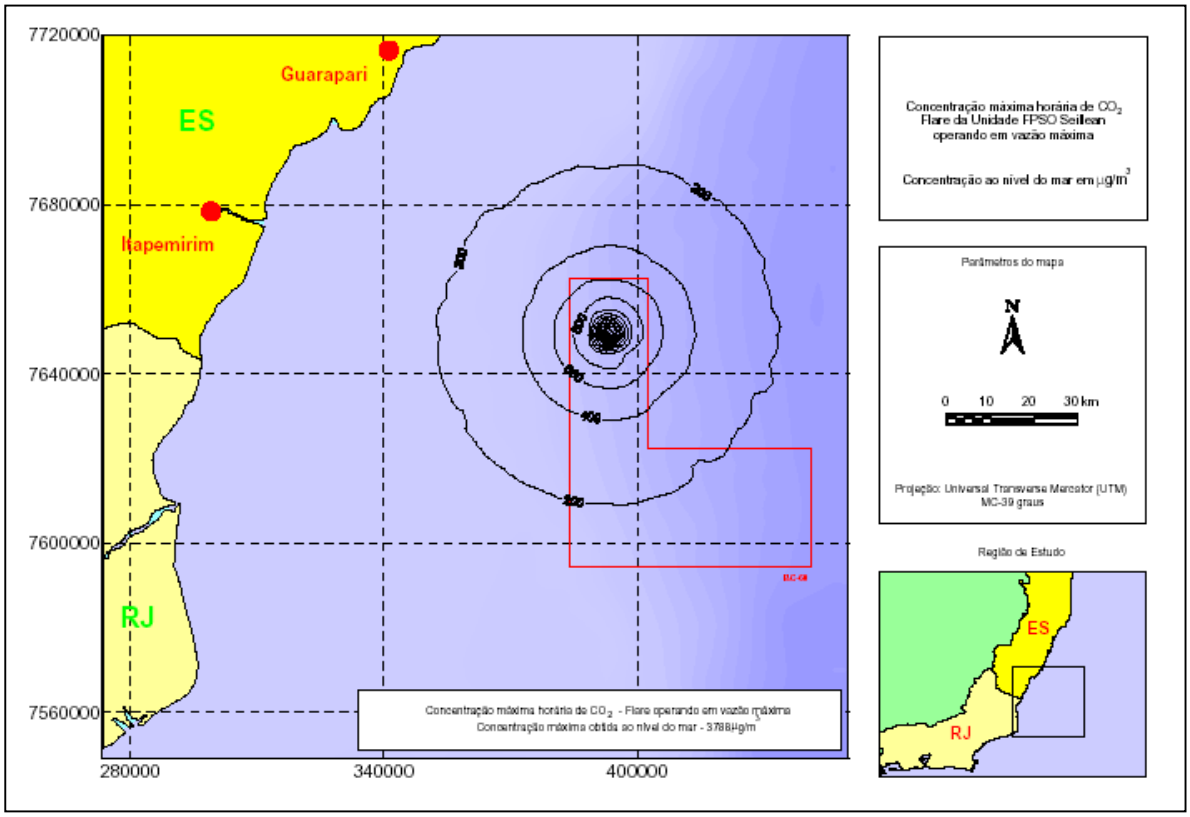

7720000
7680000
7640000
7600000
7560000
280000
340000
400000
Guarapari
ES
Itapemirim
RJ
Concentração máxima horária de NOx
Flare da Unidade FPSO Seillean
operando em vazão máxima
Concentração ao nível do mar em µg/m3
Parâmetros do mapa
N
0 10 20 30 km
Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM)
MC-39 graus
Região de Estudo
ES
RJ
Concentração máxima horária de NOx - Flare operando em vazão máxima
Concentração máxima obtida ao nível do mar - 112µg/m3
Padrão Secundário de qualidade do ar CONAMA - 190µg/m3


7720000
7680000
7640000
7600000
7560000
280000
340000
400000
Guarapari
ES
Itapemirim
RJ
Concentração máxima horária de CO
Flare da Unidade FPSO Seillean
operando em vazão máxima
Concentração ao nível do mar em µg/m3
Parâmetros do mapa
N
0 10 20 30 km
Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM)
MC-39 graus
Região de Estudo
ES
RJ
Concentração máxima horária de CO - Flare operando em vazão máxima
Concentração máxima obtida ao nível do mar - 25µg/m3
Padrão Secundário de qualidade do ar CONAMA - 40.000µg/m3


7720000
7680000
7640000
7600000
7560000
280000
340000
400000
Guarapari
ES
Itapemirim
RJ
Concentração máxima média de 8 horas de CO Flare da Unidade FPSO Seillean operando em vazão máxima
Concentração ao nível do mar em µg/m3
Parâmetros do mapa
N
0 10 20 30 km
Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM) MC-39 graus
Região de Estudo
ES
RJ
Concentração máxima média de 8 horas de CO - Flare operando em vazão máxima
Concentração máxima obtida ao nível do mar - 16,5 µg/m3
Padrão Secundário de qualidade do ar CONAMA - 10.000 µg/m3


7720000
7680000
7640000
7600000
7560000
280000
340000
400000
Guarapari
ES
Itapemirim
RJ
Concentração máxima horária de CO2 Flare da Unidade FPSO Seillean operação normal
Concentração ao nível do mar em µg/m3
Parâmetros do mapa
N
0 10 20 30 km
Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM) MC-39 graus
Região de Estudo
ES
RJ
Concentração máxima horária de CO2 - Flare operação normal
Concentração máxima obtida ao nível do mar - 1612 µg/m3


7720000
7680000
7640000
7600000
7560000
280000
340000
400000
Guarapari
ES
Itapemirim
RJ
Concentração média anual de CO_2 - Flare operação normal
Concentração máxima obtida ao nível do mar - 52 µg/m³
Concentração média anual de CO_2
Flare da Unidade FPSO Seillean
operação normal
Concentração ao nível do mar em µg/m³
Parâmetros do mapa
N
0 10 20 30 km
Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM)
MC-39 graus
Região de Estudo
ES
RJ


7720000
7680000
7640000
7600000
7560000
280000
340000
400000
Guarapari
ES
Itapemirim
RJ
Concentração máxima horária de CO_2 - Flare operando em vazão máxima
Concentração máxima obtida ao nível do mar - 3788µg/m³
Concentração máxima horária de CO_2
Flare da Unidade FPSO Seillean
operando em vazão máxima
Concentração ao nível do mar em µg/m³
Parâmetros do mapa
N
0 10 20 30 km
Projeção: Universal Transverse Mercator (UTM)
MC-39 graus
Região de Estudo
ES
RJ

Extrapolando-se esta situação para a operação da P-34 neste mesmo local, deve-se ressaltar que a vazão de gás a ser queimada no *flare* é significativamente superior, passando de 30.000 m^3/dia (FPSO Seillean) para 210.000 m^3/dia, ou seja, 7 vezes superior. Por conseguinte, as plumas de dispersão dos gases estudados tenderão a atingir uma área bem superior aquela apresentada. Entretanto, tendo em vista a ordem de grandeza bastante inferior dos resultados apresentados para o cenário de operação normal do *flare*, não se espera para a P-34 resultados que venham a extrapolar os padrões primário e secundário da legislação. O mesmo não se pode dizer para o caso do cenário de operação de emergência, onde para o parâmetro NO_2 os resultados se aproximam do padrão secundário da resolução CONAMA Nº 3.

Desta forma, com o objetivo de se avaliar, de forma quantitativa, o impacto atmosférico associado à queima de gás combustível no *flare* durante a operação da P-34 no Campo de Jubarte, se propõe neste documento o Projeto de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas.

Considerando-se os dados apresentados anteriormente, a princípio este impacto foi classificado, como **regional,** visto que se espera que a alteração da qualidade do ar ultrapasse a área do campo de Jubarte, **direto**, **negativo**, e **imediato**. Quanto a reversibilidade, considerou-se este impacto como **reversível**, uma vez que interrompida a fonte de emissões, as alterações causadas por estas emissões também serão revertidas.

Considerando-se que se trata de um impacto que estará ocorrendo somente em decorrência da operação da P-34 no campo de Jubarte, classificou-se este impacto como **temporário.**

Para a classificação de sua magnitude, considerou-se que os cenários de operação de emergência ocorrem com baixa freqüência, associando-se a isto o fato da localização favorável da unidade em região com boas condições de dispersão, sendo este impacto, a princípio, classificado como de **média** magnitude.

Apresenta-se a seguir a planilha de classificação e valoração dos impactos potenciais sobre os meios físico e biótico.

PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO E VALORAÇÃO DOS PROVÁVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS PARA OS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.

	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	IMPACTOS POTENCIAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			OBSERVAÇÕES
			Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	
FASE DE IMPLANTAÇÃO	**LANÇAMENTOS DAS LINHAS DE ESCOAMENTO E ANCORAGEM E POSICIONAMENTO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO**	▪ Ressuspensão de sedimentos do fundo oceânico		■		■	■			■		■		■				■			
		▪ Alteração da comunidade bentônica	■			■	■			■		■			■			■			
	ATIVIDADES DO NAVIO DE LANÇAMENTO DAS LINHAS DE PRODUÇÃO	▪ Interferência no ambiente marinho por descarte de efluentes e resíduos	■		■		■			■		■		■				■			
FASE DE PRODUÇÃO	**PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE**	▪ Contaminação ambiental por derrame acidental de óleo	■			■		■		■		■					■	■			
		▪ Desenvolvimento de comunidades biológicas incrustantes	■		■		■			■		■			■			■			
		▪ Atração e desenvolvimento de organismos marinhos	■		■			■		■		■				■		■			
	TRANSPORTE DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS DOS REBOCADORES	▪ Contaminação ambiental por acidente na movimentação de carga	■			■	■			■		■		■				■			
	ATIVIDADES DE ROTINA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO	▪ Interferência no ambiente marinho por descarte de efluentes e resíduos	■		■		■			■		■		■				■			
		▪ Perturbação de organismos aquáticos	■			■	■			■		■		■				■			
		▪ Interferência no ambiente pelo descarte de água de produção	■			■	■			■		■		■				■			
		▪ Alteração da Qualidade do Ar	■			■		■		■		■			■			■			

3.2 MEIO SOCIOECONÔMICO

Os impactos sobre o meio socioeconômico ocorrerão em função das atividades do empreendimento previstas na Fase de Planejamento e Mobilização e na Fase de Operação, concentrando-se, sobretudo, nesta última fase.

De modo geral, os empreendimentos petrolíferos despertam, em sua fase de planejamento e mobilização, uma grande expectativa por parte da população, que via de regra, não identifica as diferenças existentes entre os levantamentos sísmicos, as perfurações de poços, os testes de produção de longo prazo e as atividades de produção comercial.

A produção comercial de campos portadores de hidrocarbonetos se caracteriza por ser a etapa mais duradoura deste processo de exploração e produção de petróleo, consistindo ainda em uma etapa onde os riscos de insucesso da atividade são quase inexistentes, uma vez que os reservatórios já foram avaliados, encontrando-se dimensionados e habilitados a produzir hidrocarbonetos. Desta forma, os empreendimentos de produção aglutinam uma série de particularidades que permitem vislumbrar e dimensionar uma série de impactos positivos sobre o meio socioeconômico, comparativamente aos empreendimentos de perfuração, podendo-se citar, como exemplo, o fato da existência de uma distribuição de royalties para as administrações municipais, estaduais e federais, além do longo período de tempo em que normalmente se desenvolvem as atividades de produção, sobretudo quando a mesma ocorre em áreas *offshore*, gerando maior número de postos de trabalho.

Com relação à área de influência do meio antrópico para o empreendimento Fase 1 de Jubarte, que envolve um total de 20 municípios, sendo 11 no estado do Rio de Janeiro e 9 no estado do Espírito Santo, cabe destacar que os municípios deste último estado correspondem aqueles que serão mais impactados, tanto positiva, quanto negativamente, uma vez que se encontram neste estado os municípios recebedores de royalties, além do fato de toda a operação de logística *offshore* e portuária se processar pelos municípios de Vila Velha e Vitória, esta última sede da Unidade de Negócios que irá gerenciar o empreendimento.

Neste sentido, cabe relembrar que os 11 municípios fluminenses foram inseridos na área de influência deste empreendimento em função das modelagens de dispersão de óleo terem apontado que, em caso de derrame de um volume equivalente à capacidade total de armazenamento da P-34, a pluma poderia atingir a faixa litorânea dos mesmos. Quanto as demais atividades previstas pelo empreendimento não se espera qualquer impacto mais significativo nestes municípios do estado do Rio de Janeiro, a exemplo de pressões sobre a infra-estrutura urbana daqueles municípios.

Apresentam-se a seguir os impactos considerados para o meio socioeconômico, associando-os às atividades que os geraram.

FASE	**FASE DE PLANEJAMENTO E MOBILIZAÇÃO**
ATIVIDADE	DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
Impacto	Geração de Expectativas

A partir das descobertas de petróleo em áreas *offshore* do litoral do estado do Espírito Santo, e, sobretudo depois de outubro de 2002, quando foram iniciadas as atividades da Petrobras no TLD (Teste de Longa Duração) no Bloco BC-60, onde se encontra localizado o Campo de Jubarte, uma série de notícias ocuparam o cenário nos meios de comunicação locais e nacionais. Destaca-se que em jornais de circulação no estado do Espírito Santo, como A Gazeta, além de emissoras de rádio locais, como a CBN Vitória, ou jornais de circulação nacional como O Globo, apareceram as seguintes notícias:

- "**Petrobrás informa ter iniciado produção do Campo de Jubarte"** 29/10/2002– O Globo;
- "**Nova descoberta de petróleo no sul do Espírito Santo"** 05/12/2002 - 10:10 - Rádio CBN.
- "**Reservas da Petrobrás cresceram 14% em 2002 com novos campos do ES"** 30/12/2002 - 19:15 - Rádio CBN Vitória (1250 AM);
- "**ES faz parte da "nova província petrolífera" da Petrobrás"** 03/01/2003- O Globo;
- "**Três poços de petróleo são descobertos no Sul do Estado"** 04/06/2003 –O Globo;
- "**Petrobrás quer transformar ES em centro de excelência em óleo pesado"** 06/11/2003 - 15:09 - Redação Gazeta Rádios e Internet.

O trabalho desenvolvido pelos meios de comunicação, tanto em jornais e telejornais como em palestras, debates e outras reuniões de caráter participativo da comunidade, fazem com que sejam geradas expectativas de benefícios e prosperidade para a população.

Em declarações ao Jornal A Gazeta dentro do caderno "Especial Petróleo" do dia 20 de novembro de 2003, o Sr. Alberto Machado Netto, Diretor Superintendente da empresa Brasil Supply estima que o setor petroleiro tenha condições de gerar, até o ano de 2005, 15.600 empregos dentro do estado do Espírito Santo, sendo 50% deles de profissionais de nível universitário e 50% de profissionais de nível técnico.

Não pode deixar de ser lembrado que, a partir da situação criada pela falta de pagamento de dois salários ao funcionalismo público durante a gestão anterior à atual no governo do estado do Espírito Santo referentes ao ano de 2002, e cuja solução se deu através do adiantamento dos *royalties* ao governo estadual assumido em janeiro de 2003, após negociação com o governo federal, pode ter gerado a imagem de que as atividades petrolíferas podem solucionar, em parte, os problemas financeiros dos governos estaduais. Soma-se a isto a elevada dependência das receitas municipais com relação aos royalties, explicitada pelos governos municipais nas entrevistas concedidas e através dos dados apresentados nas Tabelas relativas ao pagamento de royalties e às receitas municipais, descritas no impacto "Geração de Royalties".

A elevada dependência deste recurso com relação à receita municipal nos municípios do Rio de Janeiro gira em torno de 30 a 40% da receita corrente total, conforme pode-se verificar nos dados das tabelas contidas no impacto de geração de royalties. A contribuição dos royalties para os municípios da AID são menores, embora sejam de grande relevância para estes, conforme pode-se verificar no referido item.

Desta forma, considerando-se apenas o empreendimento Jubarte, as expectativas pelos royalties a serem recolhidos pelos cofres municipais são bem mais significativas para os municípios do estado do Espírito Santo do que para aqueles pertencentes ao estado do Rio de Janeiro, que neste empreendimento serão de origem indiretos.

Tem se verificado diferentes expectativas nos diferentes grupos de interesse contactados aos fins do presente estudo de impacto ambiental. As expectativas positivas ocorrem especialmente com relação aos royalties, a geração de empregos e ao estímulo à economia. As negativas manifestam-se na preocupação com as questões ambientais e com as interferências na atividade pesqueira.

Na área da pesca, segundo a localização da colônia ou da associação que os agrupa, tem se levantado diferentes dúvidas e expectativas, sendo as mais freqüentes aquelas relacionadas às restrições a áreas de pesca e às interferências com navios sísmicos.

Na área do turismo vislumbram-se investimentos no setor com a finalidade de atender o esperado "turismo de negócios", a partir do incremento das atividades e dos montantes atrelados a estas, assim como a especulação imobiliária associada ao crescimento urbano a ser experimentado na faixa litorânea. Mais especificamente, nos municípios de Guarapari e Anchieta, perante rumores existentes nas comunidades de que a Petrobrás poderia vir a estabelecer no porto de Ubu o centro estratégico das atividades portuárias para atendimento das unidades *offshore*, tem conduzido empresários do setor hoteleiro a realizar reformas nos seus estabelecimentos para criação de apartamentos-escritórios que venham satisfazer as demandas de visitantes à região, assim como a preparação específica dos funcionários para atendimento direcionado ao novo público visitante.

A preocupação com possibilidade da ocorrência de impactos ambientais decorrentes de derrames de óleo, também tem sido manifesta por parte dos grupos de interesse e setores da sociedade em geral. Por tudo isto, deve ser considerado como um impacto de **forte** magnitude.

Outras expectativas geradas pelo empreendimento incluem aquelas criadas na atividade portuária. Em entrevista à CODESA foi manifestado o grande interesse de que o porto de Vitória venha a receber outros investimentos na área de suprimentos às plataformas petrolíferas. Para isto está planejada sua expansão, dentro do PDZT – Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário, inclusive prevendo-se a inclusão de novas áreas ao largo da Baía de Vitória, já estando previstos nelas, os tipos de uso a serem disponibilizados. Outra perspectiva da CODESA é de que o porto de Barra do Riacho, no município de Aracruz, também sob sua administração, venha a servir de base para as atividades petrolíferas realizadas no Espírito Santo. Segundo informou a Assessoria Comercial e de Fiscalização, a Barra do Riacho possui uma área de 90 ha, sendo de fácil acesso através das rodovias BR-101 e ES – 060, além da estrada de Ferro Vitória-Minas possuir um ramal de interligação com o porto. Sua expansão foi definida através da elaboração de um Master Plan.

Dentro do caderno "Especial Petróleo", do jornal A Gazeta, veiculado em 20 de novembro de 2003, o Sr. Mauricio Monjardim, Gerente do Porto de Ubu, administrado pela empresa Samarco Mineração S.A, declarou a expectativa do uso futuro deste terminal, por parte da Petrobrás, nas

atividades inerentes ao Campo de Jubarte. Segundo o próprio Sr. Monjardim, este porto pode ainda receber investimentos para novos berços, possuindo uma extensa retroárea e boa logística, estando localizado às margens da rodovia ES-060 e possuindo ligação com a BR-101 através da rodovia estadual ES-146, rodovia esta utilizada basicamente por veículos de carga que atendem à indústria. O porto de Ubú é o único do Sul do estado do Espírito Santo.

Foi manifestado ainda, por parte do gerente do porto, o especial interesse da Samarco no Projeto Cabiúnas da empresa Petrobrás. Este projeto contempla um gasoduto que fará a ligação entre Cabiúnas e Vitória. A Samarco tem interesse no uso do gás em sua unidade industrial. Além de tudo isto, a empresa tem colocado a disposição da Petrobrás uma área para a instalação de uma refinaria de petróleo.

Ao mesmo tempo, no estado do Rio de Janeiro existe a expectativa de receber a nova refinaria de petróleo que tem sido anunciada pelo governo federal. Isto tem criado uma disputa acirrada com outros estados, especialmente com o do Espírito Santo, estado que tem aumentado significativamente sua participação nas reservas e na produção nacionais de petróleo nos últimos anos.

Extravasando a ambiência estadual, os municípios capixabas e fluminenses, beneficiados com os investimentos na atividade petrolífera, também tem manifestado suas disputas, seja no âmbito interestadual, seja no intermunicipal. Em entrevista nos municípios cariocas foi mencionada, várias vezes, que a refinaria deveria ficar naquele estado, por este ser o maior produtor nacional de petróleo e por existirem, segundo eles, condições estruturais para tal. Estes também manifestaram a expectativa de que a Petrobrás intensifique o uso da infra-estrutura logística existente, como aeroportos e até mesmo dos terminais pesqueiros existentes na região.

A expectativa da geração de empregos, a partir da atividade de exploração petrolífera, uma das mais expressivas manifestações de todos os grupos representativos da Área de Influência, tem inclusive, ocasionado o surgimento de cursos de pequena duração com promessas de emprego na Petrobrás, em outras operadoras, ou nas prestadoras de serviço. Segundo informações de representantes comunitários do sul do Espírito Santo, está sendo oferecido curso particular para obter o diploma de operador de rádio, invocando, na publicidade efetuada pelo anunciante (através de uma camionete com alto-falantes), a possibilidade de ser contratado pela Petrobrás ou por outras operadoras com atuação na área. As Figuras 3.2-1 e 3.2-2 ilustram esta situação através de recortes do jornal A Gazeta de circulação no estado do Espírito Santo.

Vitória (ES), domingo, 9 de novembro de 2003 - 7

A GAZETA

VixTec

Instituto de Ensino de Inglês Técnico Profissionalizante

QUER TRABALHAR NAS COMPANHIAS DE PETRÓLEO COM SALÁRIO IMBATÍVEL E NÃO SABE O CAMINHO?

A Vixtec abre o caminho para você.

Curso de Rádio Operador

Duração: 40 horas

Professor embarcado com experiência.

Início do curso: 11/11

Curso de Inglês comercial

Faça o curso de PLATAFORMISTA + INGLÊS TÉCNICO + SALVATAGEM - Marinha do Brasil-RJ

Informações:

AV. Nossa Senhora da Penha, 714 - Ed. RS Trade Tower

Sl. 1014/1015 - Praia do Canto - Vitória - ES - Cep: 29055-918.

Tel.: (27) 32351909 / 32351582 Fax (27) 3215-4993

E-mail: vixtec@vixtec.com.br - Home Page: www.vixtec.com.br

Figura 3.2-1: Anúncio veiculado pela imprensa local que gera expectativa de emprego na atividade petrolífera

Figura 3.2-2: Anúncio veiculado na imprensa local com ênfase na atividade petrolífera

Com tudo isto, coexistem entre as populações da área de influência do empreendimento dois tipos de expectativas, as **positivas** e as **negativas**, determinando desta maneira o caráter ambivalente deste impacto. Pelo descrito acima também se pode determinar que se trata de um impacto **forte** e **direto**, uma vez que acontece como conseqüência imediata da decisão pelo empreendimento.

Ressalta-se ainda que pela dimensão que tomaram as notícias, as expectativas estenderam-se aos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, seja ao nível político, social ou econômico, extrapolando a área de influência do empreendimento e intensificando-se nos municípios localizados no litoral sul do estado do Espírito Santo, na Grande Vitória e nos municípios do Norte Fluminense e das Baixadas Litorâneas. Neste sentido considera-se este impacto como **estratégico**.

Em referência a duração deste impacto, pode-se defini-lo como **temporário,** uma vez que, mesmo que seu efeito permaneça por algum tempo após a decisão pela instalação do empreendimento, a tendência do mesmo é a sua redução, até sua eliminação com o fim do empreendimento. Trata-se porém, de um impacto **irreversível**, pois, ainda que sejam tomadas medidas adequadas, como a adoção de programa de comunicação social, existirão, mesmo que em menor intensidade e volume, expectativas que não deverão ser dissipadas.

Já em consideração ao prazo de manifestação do impacto de Geração de Expectativas, pode-se afirmar que o mesmo ocorre de forma **imediata** após a divulgação da decisão pela implantação do empreendimento.

Deve-se ressaltar que grande parte destas expectativas não é fruto especificamente do início da produção comercial no campo de Jubarte, mas sim do início das atividades de produção na porção marinha do território capixaba, associando-se ainda a novas descobertas comerciais nesta área. Todavia, sabe-se claramente que estas expectativas, ao nível que atingiram, dificilmente serão concretizadas para a região sul do estado.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Atração de População

Uma das atividades realizadas pela equipe de campo, e em concordância com o estipulado pelo Termo de Referência do presente Estudo de Impacto Ambiental, foi a verificação dos movimentos migratórios experimentados nos últimos anos pelos diferentes municípios que compõem a área de influência do empreendimento. Foi verificado que, nos municípios do Espírito Santo, definidos como área de influência direta do empreendimento, os fluxos migratórios recebidos nos últimos anos, não tem refletido um grande impacto para as comunidades locais, comparativamente com o ocorrido nas décadas de 70 e de 80 do século XX, em função do volume de investimentos que o Espírito Santo recebeu neste período. Já nos municípios da área de influencia indireta, que compõem a faixa litorânea do estado do Rio de Janeiro e simultaneamente as regiões do Norte Fluminense e da Baixada Litorânea, tem se verificado a incorporação, dentro da população estável dos municípios, de um elevado contingente de pessoas originárias do próprio estado, principalmente da cidade capital do mesmo.

Considerando-se o histórico evolutivo das atividades exploratórias dentro da Bacia de Campos e sua incidência nos municípios fluminenses acima citados, pode se prever que possa vir acontecer uma situação análoga nos municípios capixabas integrantes da área de influência direta, sobretudo tendo como referência as correntes migratórias experimentadas no estado do Espírito Santo na época dos grandes investimentos, como foram a instalação das empresas Vale do Rio Doce, Companhia Siderúrgica de Tubarão, Aracruz Celulose e a Samarco Mineração. Estes investimentos fizeram com que pessoas do sul do estado da Bahia e do interior do próprio Espírito Santo migrassem para o estado, sobretudo para os municípios de Vila Velha, Vitória, Cariacica e Serra, pressionando a infra-estrutura social urbana existente, que terminou por ser insuficiente, ocasionando o surgimento de bolsões de pobreza.

No entanto, a adoção, em tempo hábil, de medidas de esclarecimentos à população, visando a redução das expectativas, pode minimizar o processo de atração de trabalhadores para este empreendimento, embora não o transforme num impacto de caráter reversível, visto que o mesmo é classificado como **irreversível**. Com a adoção destas medidas, principalmente através do Programa de Comunicação Social, a intensidade deste impacto tende a ser de menor magnitude, assim como a duração. Neste sentido avalia-se o mesmo como um impacto **negativo,** de **magnitude fraca**, **temporário** e de manifestação **imediata,** ocorrendo uma vez informada a decisão pelo empreendimento. A área de abrangência, pela possibilidade de atrair pessoas de outros municípios não contemplados na área de influencia do empreendimento ou até de outros estados, determina um impacto de caráter **estratégico**. Esta atração se caracteriza como um impacto **indireto**, uma vez que decorre das expectativas criadas em relação ao empreendimento, especialmente com relação à possibilidade de obter emprego ou vender seus serviços.

Resulta de grande importância deixar especialmente claro para a comunidade que os empregos diretos gerados pelo empreendimento serão cobertos por pessoal qualificado, já pertencente ao quadro permanente da Petrobrás, ou a ser contratado por empresas prestadoras de serviço, porém de forma gradativa, na medida que as atividades petrolíferas forem se intensificando na costa do estado do Espírito Santo.

As unidades de produção que irão desenvolver o campo de Jubarte contam, antecipadamente, com as equipes técnicas já existentes para o desempenho de suas atividades. De tal modo, numa fase inicial, em que a produção do Campo de Jubarte será desenvolvida pela equipe técnica do FPSO Seillean, a tripulação do navio será encarregada de continuar realizando as tarefas inerentes à produção. A partir da instalação da P-34, em substituição do FPSO Seillean, serão as equipes técnicas da referida plataforma as que assumirão a responsabilidade de dar continuidade ao processo de produção. Em conseqüência, deverá ser parte integrante do Programa de Comunicação Social da empresa a disponibilização destas informações para a comunidade, com o intuito de minimizar a intensidade do impacto, fazendo com que sejam descartadas expectativas de grandes contratações de mão-de-obra, por parte da Petrobrás, entre a população local.

Considerando que o gerenciamento da operação *offshore* se dará a partir de Vitória, onde se encontra a sede da UN-ES, ou de Vila Velha, onde se concentra a atividade portuária para as operações *offshore* de petróleo, a atração de população abordada neste impacto apresenta menor potencial para atingir os municípios da área de influência localizados no sul do estado do Espírito Santo ou no Norte do estado do Rio do Janeiro, e conseqüentemente não se espera que ocorra significativa pressão sobre a infra estrutura e os serviços básicos instalados nestes municípios.

Considerando o nível de especialidade exigido na indústria petrolífera, acredita-se que parte desta migração envolverá pessoas com maior nível de especialidade, que se concentrarão, principalmente nas cidades de Vitória e Vila Velha, ambas com maior porte e com estruturas condizentes para receber um maior fluxo de pessoas. Sendo assim a abrangência do impacto tende a delimitar-se à sua área de influência indireta, concentradamente nos municípios de Vitória e de Vila Velha. Por outro lado, a vinda de trabalhadores sem vínculos locais, regiões ou estados, atraídos pela dinamização da economia, pela instalação de empreendimentos decorrentes da atividade petrolífera, deve ser considerada, tendendo a concentrar-se na região da Grande Vitória, podendo se estender, embora em menor grau, aos municípios do litoral sul capixaba.

Entretanto, deve-se ter presente que o potencial de atratividade não se refere especificamente ao desenvolvimento da produção do campo de Jubarte, mas sim ao conjunto de atividades *offshore* atualmente em desenvolvimento ao longo da costa capixaba, a iniciar-se pelos elevados valores pagos pelas operadoras multinacionais por blocos exploratórios marítimos nesta região quando dos últimos *rounds* da Agência Nacional de Petróleo para concessões destes blocos. Desta forma, este impacto está sendo considerado de forma sinérgica com as demais atividades *offshore* na Bacia do Espírito Santo e na parte norte da Bacia de Campos.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Geração de Conflitos

A decisão pelo início das atividades de produção do campo de Jubarte tem originado certa inquietude entre os membros das associações e colônias de pescadores, a partir da experiência acontecida numa primeira fase da prospecção da região potencialmente produtora de petróleo, quando foram realizados os trabalhos dos navios dedicados à pesquisa sísmica.

Os pescadores descrevem o método utilizado como de “realizar detonações de explosivos para depois captar o eco” (na verdade tratam-se de canhões de ar comprimido - *air guns*), o que, segundo

os mesmos pescadores, tem afugentado os peixes dos seus tradicionais pesqueiros. Para eles a redução de pescado deve-se a interferência da embarcação de pesquisa sísmica. A queda do volume foi explicitada em dados relativos ao volume de pesca disponibilizado por algumas entidades como a Cooperativa de Pesca da Prainha, em Vila Velha, através do seu presidente, Sr. Romildo. Esta visão tem sido um coro entre a maioria das organizações pesqueiras, sendo colocada pela maioria dos representantes de entidades pesqueiras entrevistados.

Outro reclame geral com relação às embarcações que realizam a atividade sísmica é que elas têm ocasionado a destruição de aparelhos/petrechos de pescadores, tanto artesanais quanto industriais, devido ao fato de não terem uma rota determinada e de os pescadores não serem avisados, segundo informação dos pescadores, em tempo hábil para a retirada dos aparelhos.

Alem da preocupação com as atividades dos navios sísmicos, os pescadores entrevistados, especialmente os que realizam a pesca de cunho industrial, a maioria deles cadastrados em Itaipava, preocupam-se com o futuro da sua atividade, uma vez que deverão compartilhar sua área natural de trabalho com uma atividade que impõe restrições as praticas tradicionalmente realizada por eles. Preocupam-se com o fato da criação de áreas de restrição a pesca, áreas estas contempladas por lei, que, segundo eles, contribuem com a redução do volume de peixes capturados. Destacam também que as instalações produtoras de petróleo, sejam plataformas ou navios convertidos, acabam sendo atratores de peixes e, por isto, fazem com que as embarcações de pesca tentem se aproximar das instalações das companhias petrolíferas.

Para os pescadores artesanais, que desenvolvem sua atividade em áreas próximas à costa, o motivo principal das preocupações é com a falta de infra-estrutura de apoio à atividade, seja portuária, de implementos de pesca ou, fundamentalmente, a dificuldade de acesso a credito que permita a melhora ou reforma das embarcações e dos petrechos, não apresentando a atividade petrolífera expressiva preocupação.

No geral, a potencialidade dos conflitos limita-se ao risco de acidentes de derramamento de óleo e o potencial dano ambiental que viria produzir. Este temor se acentua toda vez que, perante a falta de emprego, muitos pedreiros, ajudantes de pedreiros, serventes e outras pessoas carentes de serviço dedicam-se a trabalhar, de maneira irregular perante os olhos da legislação que regulamenta a atividade da pesca, e que não teriam a possibilidade de qualquer ressarcimento frente ao acontecimento de eventual restrição à pesca originada por acidente de derramamento de óleo.

Em referência ao trânsito das embarcações de *supply*, os entrevistados, que na fase anterior manifestaram preocupação com o incremento do trafego marítimo, e baseados na experiência do tempo transcorrido durante a fase do TLD do Bloco BC-60, reconhecem que não influi no normal desenvolvimento das atividades, visto que já conhecem as rotas destas embarcações com precisão, segundo relatos de pescadores entrevistados, possibilitando a identificação dos locais de risco e a escolha pelas áreas que continuam plenamente liberadas.

Como citado acima, este impacto de geração de conflitos está sendo considerado também como decorrente de uma real interferência com a atividade de pesca, fruto do aspecto legal que determina o entorno da plataforma como uma zona de exclusão para as atividades de pesca, em contraponto a atratividade que a plataforma exerce sobre determinadas espécies de peixes. Também deve ser considerado que o trânsito de embarcações de apoio às atividades petrolíferas, especialmente daquelas que realizam a pesquisa sísmica, constituem-se em um fator de conflito devendo ser objeto de maiores esclarecimentos e de medidas adequadas. Cabe, no entanto, ressaltar que o

empreendimento proposto no campo de Jubarte não prevê a realização de novos levantamentos sísmicos nesta área.

Deve-se salientar que este impacto está sendo considerado de forma sinérgica com as atividades de *supply* para outras unidades de perfuração *offshore*, que atualmente se encontram na Bacia Sedimentar do Espírito Santo, e também se utilizam do terminal portuário da CPVV.

Outra forma de conflito identificada refere-se aos grupos organizados que defendem a causa ambientalista, e que se preocupam com a possibilidade da ocorrência de derrame de óleo ocasionando, conseqüentemente, a poluição do mar e/ou da zona costeira. Existe, inclusive, na região litorânea norte do Espírito Santo um movimento ambientalista que agrega várias entidades civis como ONG's e associações de moradores, no sentido da criação de um parque marinho em Santa Cruz. O projeto já se encontra em fase de avaliação por parte do IBAMA, destacando-se que, a comunidade pesqueira da região onde se pretende localizar esta UC, tem se mostrado contrário à sua criação, uma vez que o tipo de unidade proposto exclui de sua área a atividade pesqueira.

A classificação deste impacto, no que se refere especialmente aos conflitos gerados com a atividade pesqueira, é **negativo** e de **magnitude média**, uma vez que o conflito maior decorre de atividades de levantamentos sísmicos, não previstos neste empreendimento, mesmo já havendo ocasionando perdas de equipamentos dos barcos de pesca, sendo ainda classificado como impacto **indireto**.

A área de abrangência do impacto é **regional**, uma vez que afeta as comunidades pesqueiras situadas dentro da área de influência definida para este empreendimento. No tocante à duração do impacto, uma vez que estes conflitos cessam com o fim das atividades, considerando-se apenas o campo de Jubarte, pode-se afirmar que se trata de um impacto **temporário**.

A manifestação do mesmo vem se produzindo desde antes do início das atividades de produção, como relatado acima, pelo que se define como um impacto **imediato**. Quanto à reversibilidade, este impacto foi classificado como **reversível**, uma vez que sua tendência pode ser revertida, chegando-se a cessar com o encerramento das atividades de produção nesta área, atentando-se para o fato de que, o empreendimento analisado não realizará pesquisa sísmica.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	TRANSPORTE DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS POR REBOCADORES
Impacto	Risco de Acidentes com Trabalhadores e Embarcações

Tanto o transporte por via aérea dos trabalhadores das unidades de produção que irão operar no campo de Jubarte (FPSO Seillean e P-34), quanto o transporte marítimo de materiais, equipamentos e insumos a serem utilizados nestas unidades de produção, a ser realizado por embarcações *supply* a partir do porto de Vitória, representam riscos potenciais de acidentes.

Cabe incluir neste impacto a eventualidade de envolver, nos acidentes no meio marítimo, as embarcações de pescadores, podendo afetar tanto as pessoas quanto os materiais e petrechos de pesca. Mediando a aplicação das medidas de segurança inerentes para cada uma das atividades que envolvem o transporte de pessoas e de materiais, os acidentes podem ser minimizados ou até evitados. No entanto, o risco a que se refere o presente impacto, embora perdure durante todo o

empreendimento Jubarte, pode ser classificado como **reversível**, a partir do encerramento das atividades.

Trata-se de um impacto **negativo,** e quanto a sua temporalidade, foi classificado como **temporário**, uma vez finalizado o processo de produção do campo, o impacto do risco de acidentes deixa de existir, sendo ainda um impacto **direto** do empreendimento. Foi também qualificado como um impacto de magnitude **média**, devendo ser minimizada sua probabilidade de ocorrência em função das medidas preventivas adotadas pelo empreendedor.

Com relação ao prazo para que este impacto potencial se manifeste, cabe ressaltar que, como se trata de um impacto decorrente de acidentes, o mesmo poderá se manifestar tanto imediatamente, como a médio ou longo prazos, ou ainda nem mesmo ocorrer durante o teste a ser realizado. Contudo, de forma conservativa, optou-se por classificá-lo com possibilidade de ocorrência **imediata**.

Embora a unidade de produção, FPSO-P34, que será utilizada nesta fase de desenvolvimento do campo, tenha sido escolhida em função de sua compatibilidade com as características físicas da área (profundidade d'água) e por atender aos objetivos pleiteados pela empresa para esta fase (número de poços, capacidade de armazenamento e processamento), não se pode também descartar a possibilidade da ocorrência de acidentes com a mesma, de forma a envolver os trabalhadores embarcados, sendo este aspecto também considerado neste impacto

De modo geral, as operações de transferência por içamento de equipamentos e materiais, como tubulações, a partir das embarcações *supply* para as plataformas representam riscos de acidentes envolvendo trabalhadores. Contribui também para a existência do risco de acidentes com trabalhadores nas atividades em plataformas marítimas o nível de estresse adquirido pelos trabalhadores nas condições de isolamento a que são submetidos quando trabalhando neste tipo de ambiente confinado, condições que foram abordadas na análise específica do impacto "problemas de saúde ocupacional".

As atividades desenvolvidas em plataformas de petróleo envolvem riscos, além de serem consideradas estressantes, sobretudo pelo isolamento dos trabalhadores em relação ao ambiente externo e familiar. Nestas condições a possibilidade do risco de acidentes pessoais é um impacto potencial.

Como referência sobre o número de ocorrências de acidentes nas atividades cotidianas nas plataformas, deverá se considerar as informações estatísticas fornecidas pela própria Petrobrás. A empresa comunicou que, durante todo ano de 2002, foram protagonizados 8 acidentes que não provocaram o afastamento destes funcionários e um acidente com afastamento do empregado, segundo a Tabela 3.2-1 abaixo.

Tabela 3.2-1 : Estatística de acidentes em plataformas da Petrobrás no ano de 2002.

INDICES TÉCNICOS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	2002
HOMEM-HORA EXP. RISCO	20.880	21.600	20.880	22.320	23.400	23.400	23.400	23.220	23.220	23.220	23.220	23.220	271.980
ACIDENTES C/ AFAST.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ACIDENTES S/ AFAST.	0	1	2	2	0	1	0	1	1	0	0	0	8

Fonte: Petrobrás / UN-ES

Para classificação da magnitude deste impacto, que se refere ao risco de acidentes, e não aos acidentes propriamente ditos, considerou-se que todos os tripulantes embarcados nas unidades encontram-se expostos a riscos, embora em graus diferenciados conforme as atividades específicas, e durante todo o período em que se encontram embarcados, mesmo naqueles períodos correspondentes ao turno de descanso.

Por outro lado, também foi considerada a diversidade dos riscos a que estes tripulantes se encontram expostos, que vão desde uma simples queda, até a queda de equipamentos sobre os mesmos, passando pela possibilidade de exposição a gases tóxicos, ao fogo e a explosões, incluindo-se aí a possibilidade da ocorrência de *blowout*.

Em referencia a área de abrangência, esta será limitada à área de influencia indireta do empreendimento, concentrando-se nas rotas utilizadas pelas aeronaves e embarcações de apoio às atividades neste campo, além das próprias unidades de produção, pelo que se trata de um impacto **regional**.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	TRANSPORTE DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS POR REBOCADORES
Impacto	Sobrecarga de Estradas de Acesso aos Portos de "*Supply*"

A necessidade de abastecer os *supply boats* de suprimentos como insumos diversos (cimento, tubulações, diesel, alimentos, água, produtos químicos, etc) para a unidade produtora de petróleo no Campo de Jubarte conduzirá a um crescimento do tráfego veicular na via de acesso ao porto de atracação destes rebocadores. Este crescimento no trafego de veículos de carga se apresentará na área de influência do empreendimento, fundamentalmente no município de Vila Velha, sendo este o município sede do terminal portuário que irá atender aos *supply-boats*.

Inicialmente a Companhia Portuária de Vila Velha (CPVV) responderá pelas demandas da unidade fornecendo todos os produtos necessários às suas atividades. A via de acesso a este terminal, estrada de Capuaba, já se encontra em mal estado de conservação devido à falta de uma adequada manutenção e ao crescente aumento do tráfego local, visto que é a única via de acesso aos diversos terminais portuários localizados no município de Vila Velha. Esta estrada é a que dá acesso ao terminal de grãos da CODESA, recentemente ampliado na sua retro-área. Salienta-se também que a ponte que deve ser perpassada para ingressar na área portuária, localizada sobre o rio Aribiri, na altura da região conhecida como Ferrinho, possui apenas duas pistas, e encontra-se em precário estado de conservação.

Foi levantado, no âmbito da prefeitura Municipal de Vila Velha, e confirmado com a CODESA – Cia. Docas do Espírito Santo, a intenção de se construir a rodovia ES-477, visando unir a BR-101 com a Rodovia Darly Santos, visando facilitar tanto o fluxo de veículos de carga em direção a área portuária, quanto o escoamento de produtos do terminal portuário de Vila Velha.

Deve-se ressaltar que este impacto está sendo considerado de forma sinérgica com as atividades de *supply* para outras unidades de perfuração *offshore*, que atualmente se encontram na Bacia Sedimentar do Espírito Santo, e também utilizam o terminal portuário da CPVV. Neste caso, além dos insumos acima relacionados, incluem-se diversos outros como cimento, bentonita, baritina e equipamentos variados para uso nas unidades de perfuração *offshore*.

Trata-se de um impacto **direto** e **negativo** que, pelo fato de vir somar atividades que já vem sendo desenvolvidas e em grande escala dentro da área prevista, sua magnitude será **fraca**. Por se tratar de um impacto que afetará diretamente parte restrita da área de influencia direta do empreendimento, especificamente as áreas que dão acesso ao terminal de Vila Velha, se define como de abrangência **local.** É **reversível,** caso se suspenda a atividade. Do contrário, ainda que sejam adotadas as medidas cabíveis, é irreversível, porque a sobrecarga de acesso a este terminal já ocorre, independentemente do seu aumento mediante o uso como apoio às atividades *supply* no Campo de Jubarte.

A sobrecarga das estradas de acesso aos *"supply-ports"* deverá ocorrer apenas durante a fase de produção do campo de Jubarte, sendo considerado, desta forma um impacto **temporário**. Quanto ao prazo para sua ocorrência, o impacto será **imediato.**

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Derramamento de Óleo com Prejuízos à Pesca e ao Turismo

Durante todo o desenvolvimento da produção da Fase 1 do campo de Jubarte, quando sempre haverá a permanência de pelo menos uma unidade de produção estacionada no campo, existirá o risco permanente de acidentes que resultem na perda do inventário total de óleo armazenado na unidade. Um acidente deste tipo atingirá sua maior conseqüência caso se encontre estocado o volume correspondente à capacidade máxima de armazenamento da unidade P-34, equivalente a 66.614 m^3 de petróleo.

Os cenários para derrames de petróleo, equivalentes a um volume correspondente a capacidade total de estocagem desta unidade, foram modelados para as situações de inverno e verão, e, como resultado, mostraram uma grande dispersão das plumas de contaminação, chegando, em ambas as situações, a atingir a costa em parte da área de influência do empreendimento.

Da mesma forma, em conformidade com a Resolução CONAMA Nº 293, também foram realizadas modelagens probabilísticas para um cenário com pequenos vazamentos, com 8 m^3derramados, e cenário para médios vazamentos, com volume de 200 m^3. Para as simulações probabilísticas com volumes de 66.614 m^3, que resultaram em toques na linha de costa, também foram realizadas simulações determinísticas.

As simulações de vazamentos de volumes de óleo equivalentes a 8m^3 e a 200m^3 para os cenários de inverno e verão, conforme apresentado nas Figuras 3.2-3 e 3.2-4, indicaram cenários em que não ocorrerá nenhum toque de óleo na costa.

Com relação às conseqüências para o meio antrópico, perante a ocorrência de um derramamento de óleo em volume equivalente a 8 m3, tanto em cenário de verão quanto de inverno, observa-se que as atividades vinculadas ao turismo não se veriam afetadas pela ocorrência de um acidente deste porte, uma vez que a pluma se restringirá ao ambiente oceânico, não atingindo a região litorânea.

Ainda para este caso de derramamento de pequeno volume, as atividades de pesca realizadas pelo método de pesca artesanal também não seriam afetadas, visto que as áreas de pesca destes pescadores, que se localizam, no geral, nas proximidades da costa, não seriam atingidas. No caso deste tipo de derramamento de óleo de pequeno volume, eventualmente poderia se ver afetada a pesca industrial, uma vez que, como levantado em campo e indicado no diagnóstico, as embarcações deste tipo de pesca costumam se aproximar das plataformas de produção de petróleo, localizadas mais distantes da costa e em lâminas de água com grandes profundidades, que atuam como atratores de peixes.

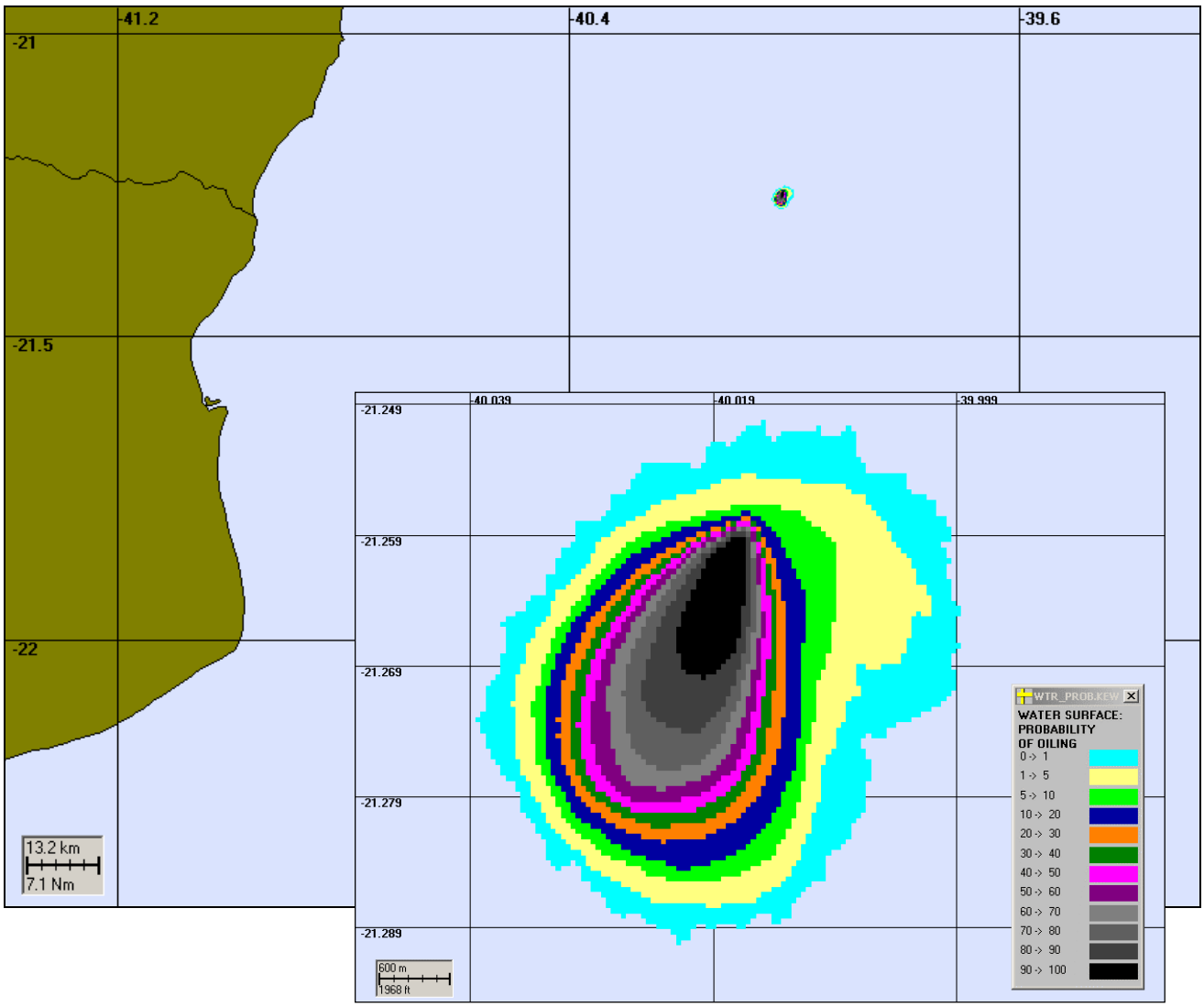


Figura 3.2-3: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 8m^3 após 1 hora atingindo 20ppm.

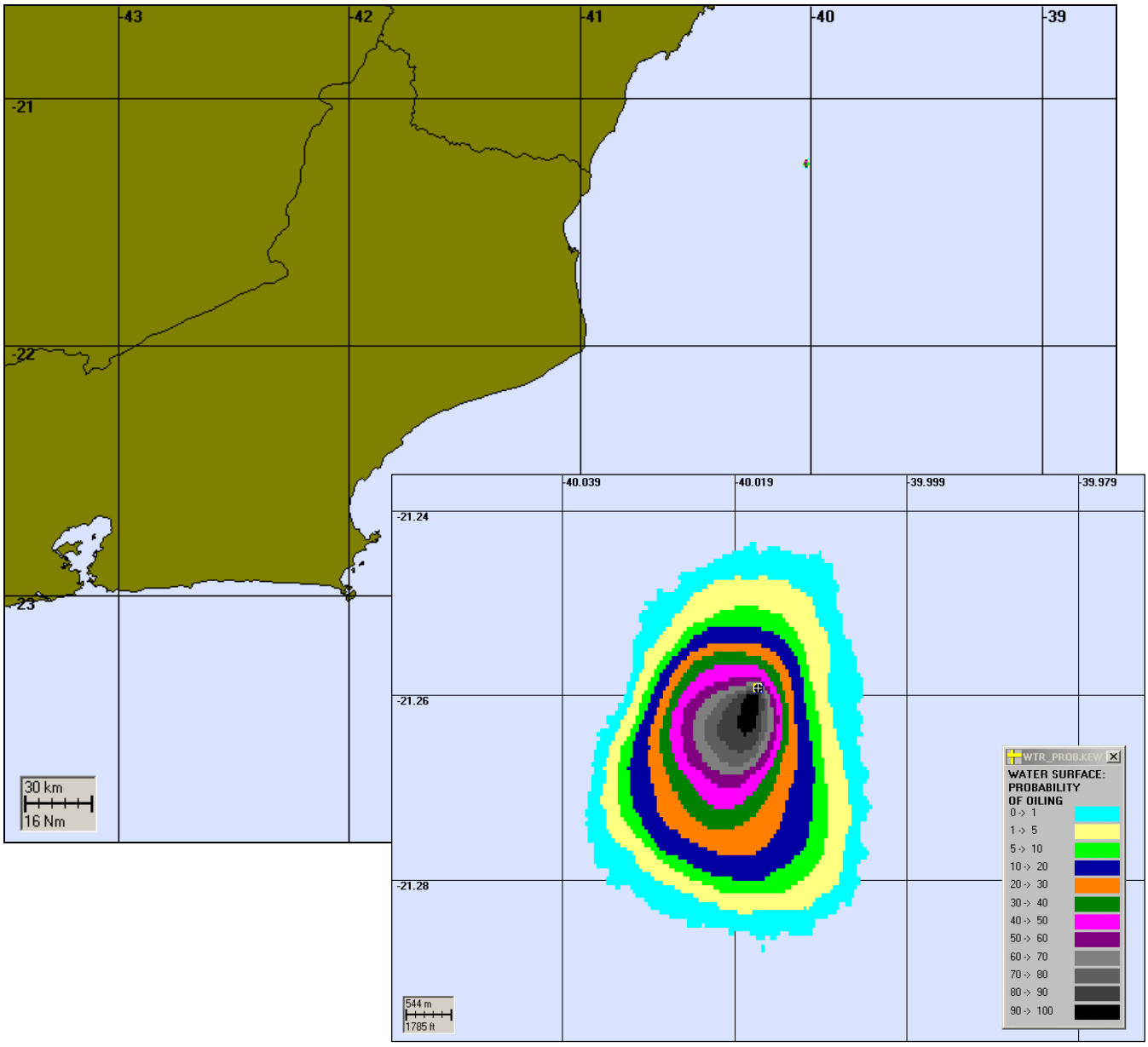


Figura 3.2-4: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 8m^3 após 1 hora atingindo 20ppm.

A possibilidade de derramamento de médio porte, equivalente a 200 m3, produziria manchas de maior extensão para os cenários de inverno e verão, segundo as simulações probabilísticas realizadas, como se pode observar nas Figuras 3.2-5 e 3.2-6.

Considerando-se que estas manchas também não atingiriam a faixa litorânea, mantendo-se em áreas de águas profundas, as atividades turísticas e de pesca artesanal não seriam afetados pelo acidente de derramamento de óleo, visto que a dispersão das plumas não atingiria áreas da faixa costeira ou próximas desta.. Já no caso da atividade de pesca industrial se observaria uma área maior de restrição à pesca, possivelmente impactando numa magnitude um pouco mais acentuada do que o primeiro caso, com vazamentos de 8 m^3.

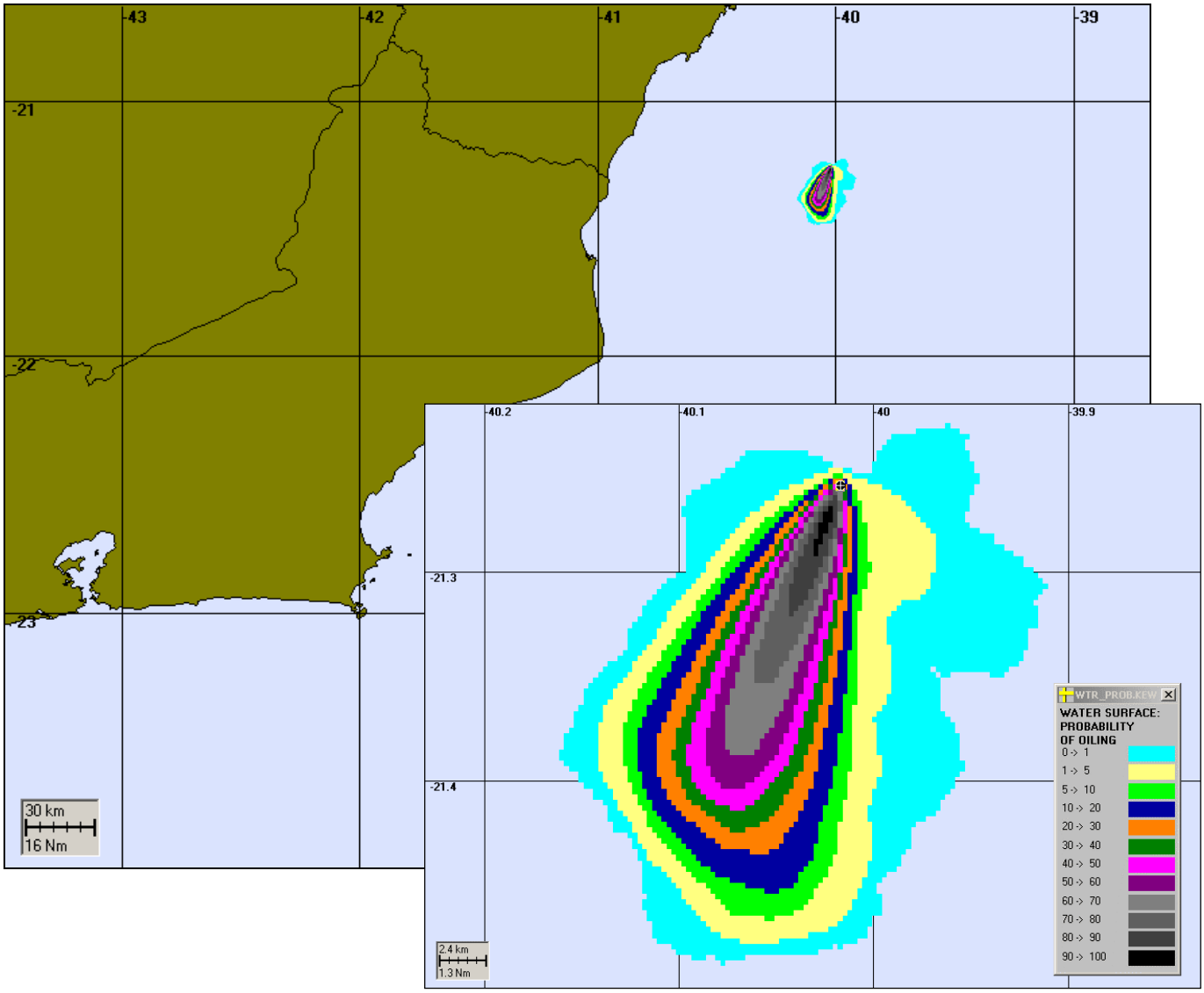


Figura 3.2-5: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 200m^3 após 9 horas.

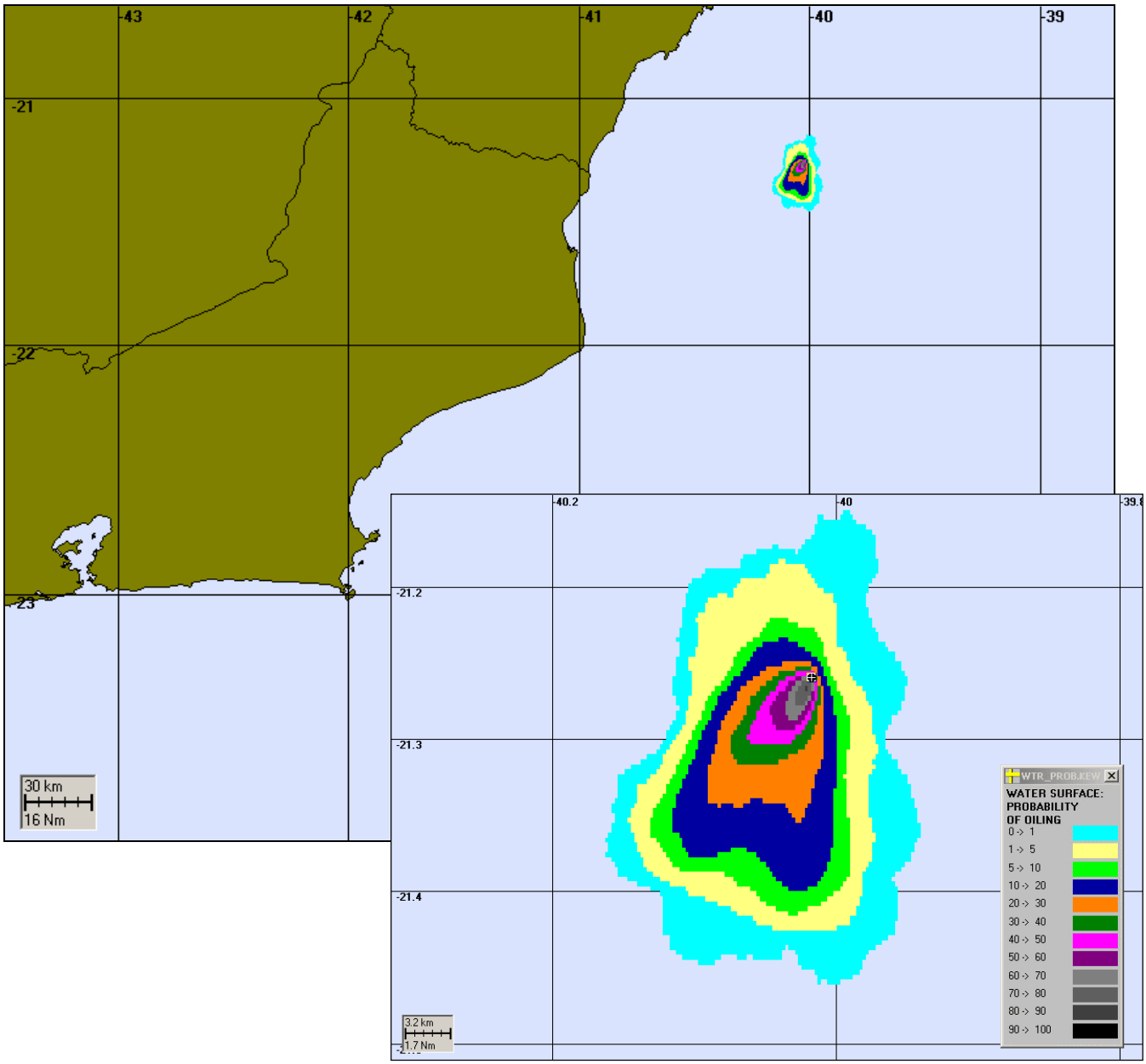


Figura 3.2-6: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 200m^3 após 9 horas.

Para a hipótese acidental de acidente com derrame de 66.614 m^3 de óleo, causado pela perda do volume total dos tanques de armazenamento de óleo do FPSO P-34 mais os volumes contidos nas tubulações da embarcação, também foram realizadas modelagens para as situações de inverno e verão, como mostram as Figuras 3.2-7 e 3.2-8.

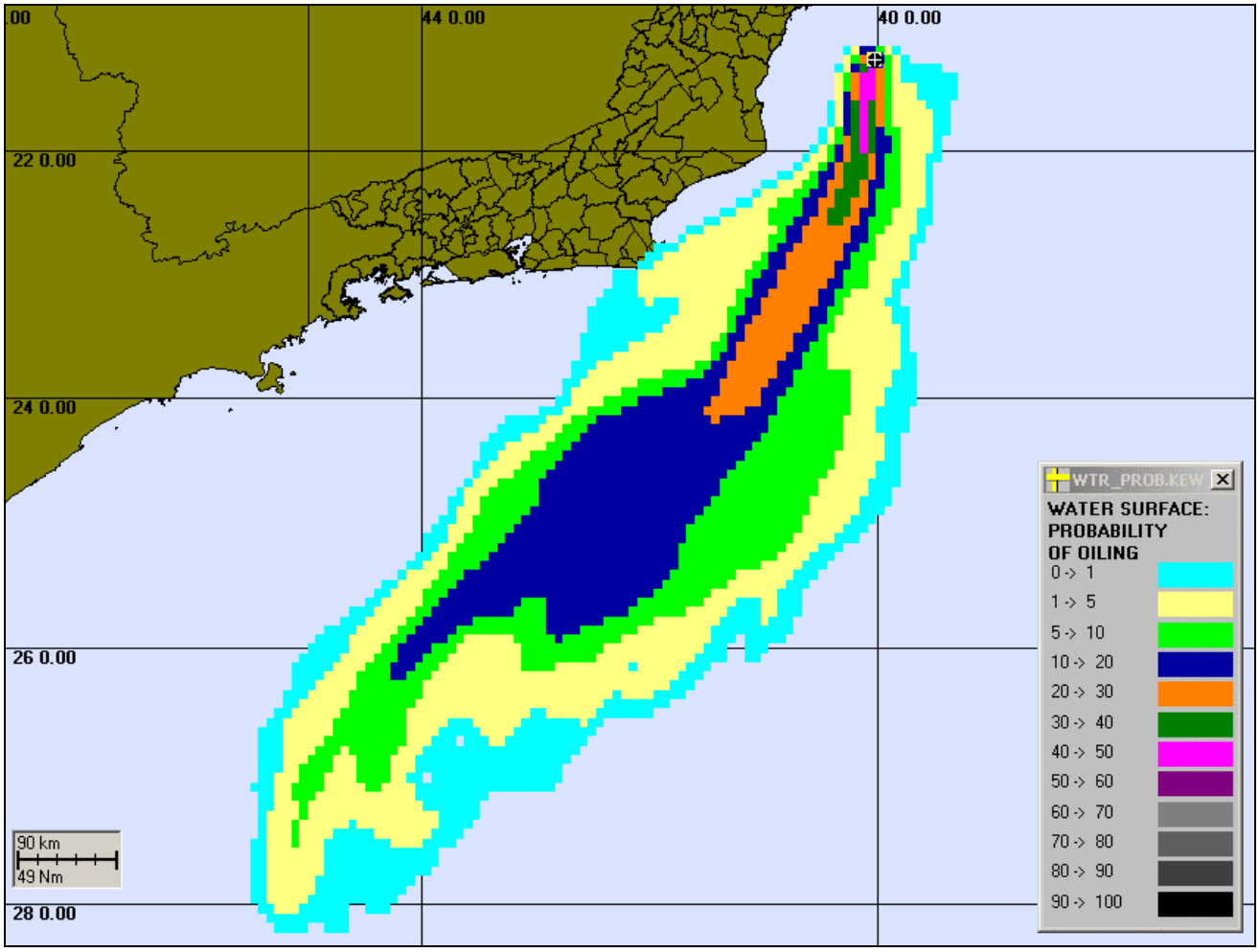


Figura 3.2-7: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

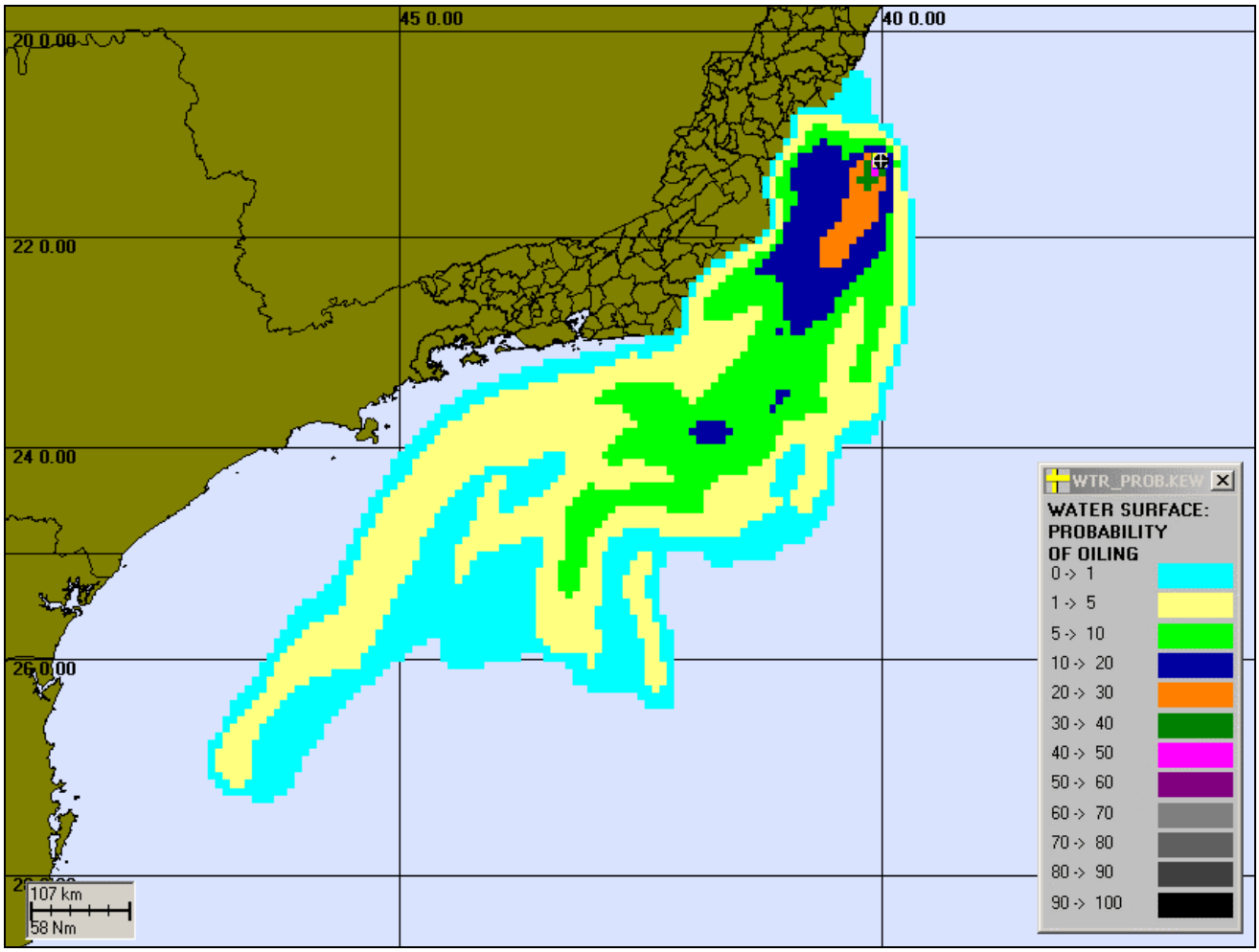


Figura 3.2-8: Contorno de probabilidades para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

Neste caso, as conseqüências para o meio antrópico poderiam ser desastrosas, uma vez que os resultados das duas modelagens realizadas, tanto para a situação de inverno como para a de verão, indicaram que a mancha de óleo deverá tocar a linha de costa, confirmando que o ambiente costeiro poderia ser atingido em caso de perda do inventário total da carga de óleo da unidade FPSO P-34.

Conforme pode-se verificar pelos dados das duas figuras, a ocorrência deste tipo de acidente no período de verão levaria a mancha de óleo a uma faixa costeira menos extensa que sua ocorrência em um período de inverno. Na Figura 3.2-9, a seguir, pode ser verificado que, para o cenário simulado com derrame de "pior caso" em condições de verão, existe probabilidade de toque na costa somente na região compreendida entre Arraial do Cabo (RJ) e o Cabo de Búzios (RJ). A ocorrência deste cenário levaria ao comprometimento da atividade pesqueira, seja artesanal ou seja industrial, bem das as atividades turísticas neste trecho, que seriam afetadas de forma direta. Desta forma, mesmo num cenário de verão, cuja faixa costeira a ser atingida seria de menor extensão, o impacto de derramamento de óleo acarretaria significativos prejuízos às atividades econômicas para os municípios da faixa costeira em apreço, agravando-se, no caso da atividade turística, por corresponder o verão a época de maior atividade econômica.

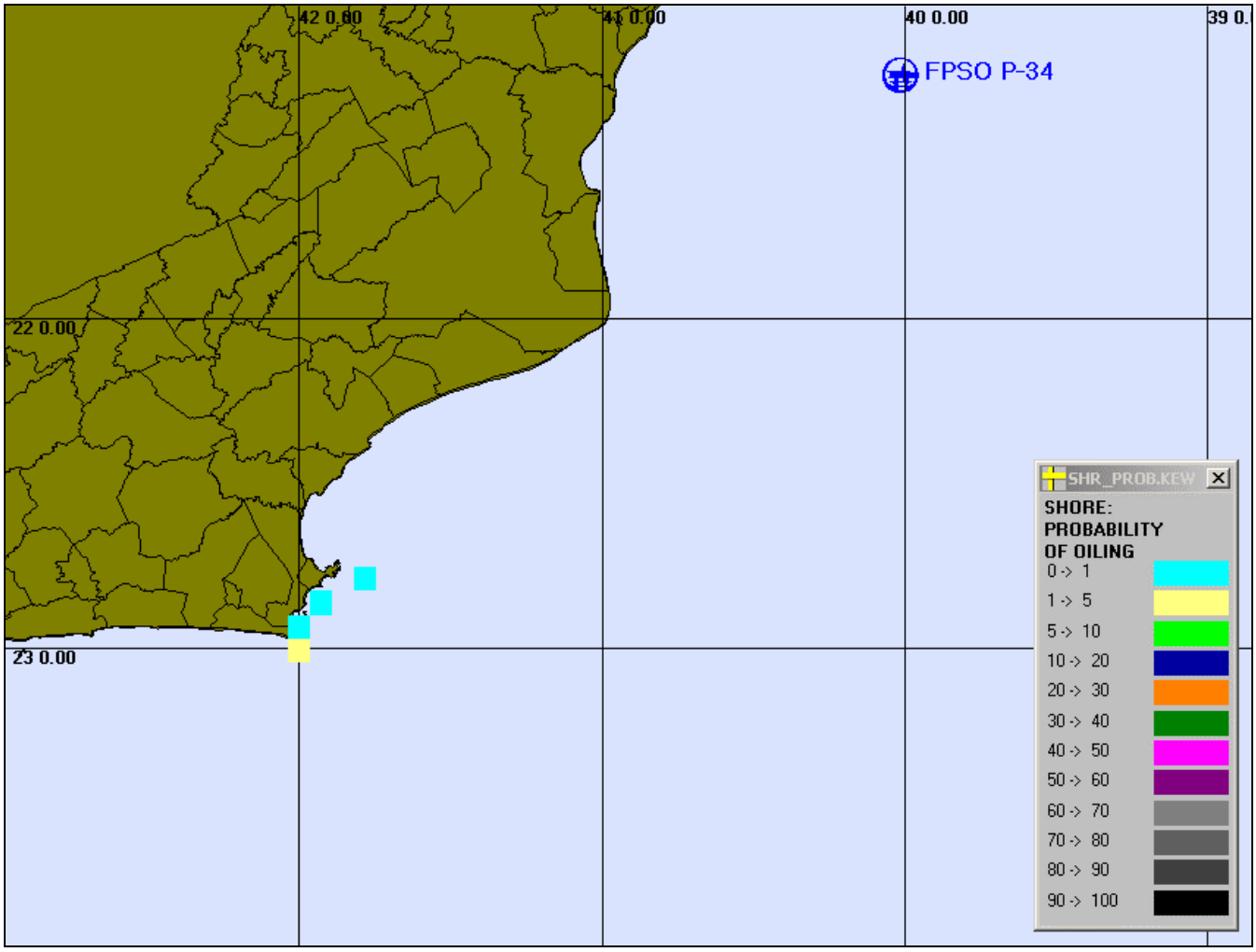


Figura 3.2-9: Probabilidades de toque na costa para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de verão (janeiro a março) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

Segundo este cenário, as atividades econômicas associadas ao turismo se veriam seriamente afetadas, fundamentalmente considerando que se tratam de municípios com notável vocação turística. Como indicado no diagnóstico do meio antrópico, nos municípios de Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios as atividades turísticas possuem notável expressividade. Em tal sentido, e considerando a infra-estrutura hoteleira, as empresas destinadas à prestação de serviços turísticos e vendas de bens ligados a este setor, juntamente com o setor gastronômico dos municípios citados, o impacto com derramamento de óleo atingiria uma forte magnitude, impondo sérios prejuízos ao setor, acompanhado de uma grande perda de postos de trabalho, que afetaria um grande contingente de pessoas.

Deve se considerar também que na área atingida por este cenário de derramamento encontram-se localizadas áreas de notável beleza natural que tem encaminhado o perfil sócio-econômico destes municípios na direção do turismo e que poderiam ser afetadas pelo eventual acidente.

Destacam-se entre elas as Dunas de Cabo Frio, desde a Praia do Forte, no município de Cabo Frio ate a Praia do Pontal, junto ao Morro do Forno, no município de Arraial do Cabo, que tem se constituído em objeto de tombamento. No município de Armação dos Búzios a praia da Tartaruga, a praia Rasa, a praia de Geribá, a praia da Ferradurinha, a praia da Ferradura, as praias João Fernandes e João Fernandinho, as praias Azeda e Azedinha e a área de Proteção Ambiental Municipal da Azeda/Azedinha. No município de Arraial do Cabo, a praia Brava, com aproximadamente 300 metros de extensão e vegetação de restinga, a ilha do Francês, a praia Grande, a Restinga de Massambaba. Deve-se mencionar também a praia do Forno, localizada ao fundo do Morro do Forno, destacando-se à frente a ilha do Farol. Destaca-se ainda que em algumas destas áreas que seriam potencialmente atingidas são conduzidas pesquisas marinhas, além do cultivo de ostras e mariscos pela população de pescadores, que são vendidos para moradores e, sobretudo, para aqueles que desenvolvem a atividade turística na região.

Deve ser mencionada também a existência da Reserva Extrativista Marinha, localizada ao largo da costa de Arraial do Cabo, a primeira criada no Brasil. Alem do aspecto turístico, as comunidades pesqueiras da Colônia de Pescadores de Cabo Frio, a Associação de Pescadores de Manguinhos e a Associação de Pescadores de Búzios, assim como a Associação de Pescadores de Arraial do Cabo e a Colônia de Pesca de Arraial do Cabo, entidades que condensam, na grande maioria, pescadores dedicados à pesca artesanal, encontrariam, diante de um acidente destas proporções, um impacto de grande magnitude ao normal desenvolvimento de suas atividades.

As simulações com derrame de “pior caso” no cenário de inverno, conforme mostra a Figura 3.2-10, a seguir, se mostraram mais críticas em relação ao contato da pluma de óleo com a faixa costeira, apresentando a maior probabilidade de toque (20 %) na região do Cabo de São Tomé, norte do estado do Rio de Janeiro. Na região compreendida entre Arraial do Cabo (RJ) e o Cabo de Búzios (RJ) a probabilidade de toque é de no máximo 5%. A área total com probabilidade de toque se estende de Araruama (RJ) até as proximidades de Vitória (ES).

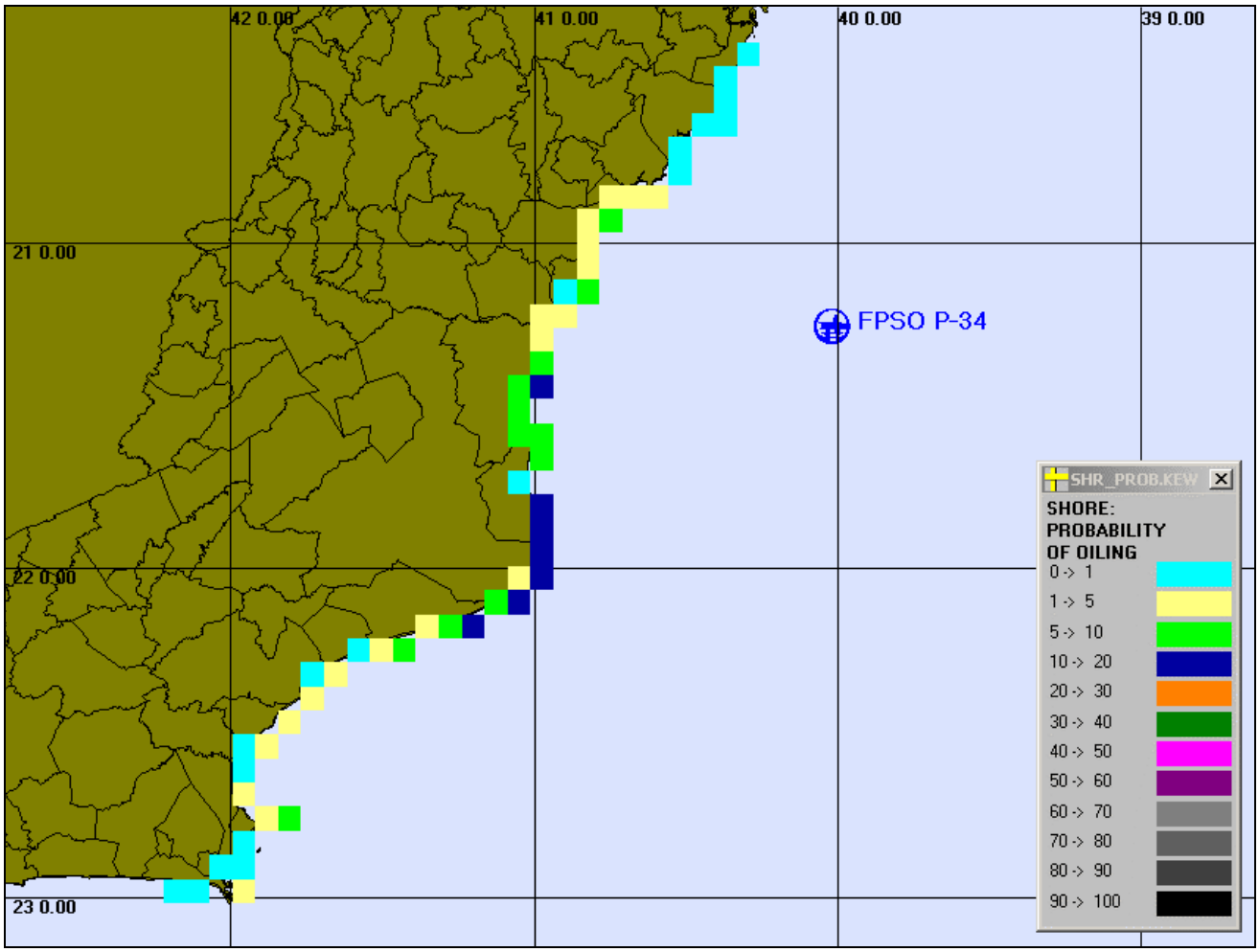


Figura 3.2-10: Probabilidades de toque na costa para um acidente ocorrendo no FPSO P-34 durante os meses de inverno (junho a agosto) com derrame de 66.614m^3 após 30 dias.

Segundo o gráfico contido na figura anterior, os municípios com maiores probabilidades de serem afetados pelo eventual derramamento de óleo seriam os de Campos dos Goytacazes, Quissamã, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana, do total da faixa litorânea compreendida entre os municípios de Vitória, no Espírito Santo, e de Araruama, no Rio de Janeiro. Os municípios restantes desta faixa litorânea poderão ser afetados com menor probabilidade.

Pelo comentado no cenário de derramamento no período do verão, e considerando que as probabilidades de afetar a região composta pelos municípios de Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios é praticamente a mesma, a magnitude do impacto potencial de derrame durante o inverno permanece avaliado como catastrófico e de grande magnitude. Analogamente, os municípios de Araruama, Rio das Ostras, Macaé e Carapebus, assim como os do litoral capixaba desde Vitória até Presidente Kennedy, poderão vir a sofrer um impacto de grande magnitude perante a eventualidade do afundamento da P-34, considerando-se um cenário com perda do volume equivalente a sua capacidade máxima de armazenamento e em período de inverno.

Quanto a classificação deste impacto em relação ao atributo da magnitude, o mesmo foi definido como **variável**, sendo de forte magnitude no caso de um derramamento de volume equivalente a capacidade total de armazenamento, de média magnitude para derramamentos com volumes em torno de 200 m3, e de fraca magnitude, no caso de vazamentos de pequenos volumes, em torno de 8 m3.

Independente da magnitude que este impacto possa ocorrer, ele foi classificado como **negativo** e **temporário.** Com relação à área de abrangência, caso ocorra o vazamento do pior cenário, este impacto poderia atingir toda a área de influência indireta dos meios físico e biótico, sendo, portanto classificado como **regional**.

Com relação ao prazo para que este impacto potencial se manifeste, cabe ressaltar que, como se trata de um impacto decorrente de acidentes, o mesmo poderá se manifestar tanto imediatamente, como a médio ou longo prazos, ou ainda nem mesmo ocorrer durante o desenvolvimento da Fase 1 do empreendimento Jubarte. No entanto, os efeitos negativos para as atividades econômicas na área de influência a partir de um derramamento de óleo são sentidos imediatamente após o evento (impacto **imediato**).

Considera-se este impacto de ocorrência **direta** do empreendimento, e **reversível,** mesmo tratando-se de um impacto que atingiria uma forte magnitude, no caso da mancha atingir o ambiente costeiro, prejudicando as atividades econômicas ali desenvolvidas. Ressalta-se, contudo, que a reversibilidade deste impacto sobre a região costeira se daria em longo prazo e a uma dispendiosa tarefa de limpeza dos ecossistemas atingidos.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	ATIVIDADES DE ROTINA DA PLATAFORMA
Impacto	Problemas de Saúde Ocupacional

Impactos à saúde dos trabalhadores são observados devido à exposição a agentes nocivos. Dentre os mais significativos está o ruído, condição inerente à execução de atividades industriais. A exposição ao ruído acima dos limites de tolerância de forma continuada pode trazer desde perdas auditivas temporárias até danos permanentes à saúde.

Também presente nas atividades industriais encontram-se os produtos químicos, que são empregados em muitos ramos das atividades *offshore*. A exposição aos diversos agentes nocivos ocorre no exercício das mais variadas funções e de diversas formas, desde a limpeza de acomodações, passando pelas atividades de manutenção até o abastecimento de produtos químicos empregados no processo. A exposição aos produtos químicos geralmente leva a manifestação de conseqüências que variam conforme o produto e a susceptibilidade do trabalhador.

Trata-se de um impacto **negativo**, conseqüência **direta** da atividade de produção de petróleo *offshore*. A área de abrangência deste impacto é **local**, uma vez que a exposição ao risco ocorre na própria unidade de produção.

A duração do impacto, analisando-se especificamente o tempo de produção no campo de Jubarte, em sua Fase 1, indica que se trata de um impacto **temporário**, uma vez que a exposição dos trabalhadores aos variados tipos de problemas ocupacionais irá desaparecer com o fim da atividade, prevista para ocorrer em 2010.

Quanto à reversibilidade, este impacto poderá ser considerado **reversível**, uma vez que, os danos à saúde são passíveis de recuperação após tratamentos específicos. Todavia, situações de danos mais graves podem ocorrer, o que irá gerar um cenário de irreversibilidade. Quanto ao prazo para manifestação deste impacto, o mesmo pode ser **imediato**, sem contudo, garantir que irá ocorrer durante o empreendimento.

Um elemento de notável colaboração na hora de interpretar os problemas de saúde ocupacional que se originam nas plataformas de extração de petróleo, é a estatística elaborada pela UN-Rio sobre as causas de afastamento. Eles informam que, durante o ano 2001, 28% dos afastamentos dos trabalhadores foram originados em doenças do aparelho respiratório, 12% em doenças infecto contagiosas, 11% em doenças do sistema osteomuscular, 10% devido a doenças do aparelho circulatório, 9% devido a transtornos mentais, 7% devido a cirurgias, 6% a doenças endócrinas, 5% devido a traumas, 4% a doenças do sistema nervoso central e órgãos dos sentidos, 3% a afecções mal definidas, 1% a doenças do aparelho digestivo, 1% a doenças do aparelho genitourinário, 1% a doenças da pele e tecidos e 1% a doenças hematológicas.

No tocante à magnitude do impacto, considerando-se os percentuais citados acima, pode-se inferir que se trata de um impacto de magnitude **fraca**.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Intensificação das Desigualdades Regionais

O aprofundamento das desigualdades regionais no Brasil, intensificado a partir da década de 70 do século anterior, tem-se tornado tema prioritário no debate nacional, seja no meio político, acadêmico ou empresarial, estando na pauta de prioridades das entidades e organizações sociais.

É de conhecimento geral que a concentração de investimentos, privados e públicos, em determinadas áreas, tem causado desequilíbrios sociais, ambientais e econômicos.

Na atividade petrolífera, o pagamento diferenciado de royalties aos estados e especialmente aos municípios, tem ressaltado as diferenças sócio-econômicas entre eles.

O fato de concentrar os recursos nos municípios litorâneos, que já tem na atividade turística um forte elemento de atração de investimentos e de população, potencializa as desigualdades entre estes municípios e aqueles situados fora da linha da costa, à exceção dos que são produtores de petróleo e/ou gás.

No Estado do Rio de Janeiro a concentração de investimentos e de recursos, decorrentes da atividade petrolífera no litoral norte, tem acarretado em elevado fluxo migratório no sentido interior/outras regiões-litoral norte, conforme destacado no item “Fluxos Migratórios” do Diagnóstico Ambiental.

Ainda neste estado, a exclusão de alguns municípios da recepção de royalties, como acontece com São Francisco de Itabapoana, também é outro fator que explicita as desigualdades decorrentes do pagamento de royalties. Este município tem, inclusive, pleiteado junto à várias entidades e órgãos como a OMPETRO (da qual faz parte), ao IBGE e à ANP, para serem revistos os critérios de

cálculo, uma vez que ele possui uma extensa área litorânea, e se encontra localizado entre duas regiões (norte do R.J e extremo sul do ES) onde todos os demais recebem royalties diretos dos campos de exploração petrolíferos marítimos. É visível a diferença na dinâmica socioeconômica deste município comparativamente aos demais componentes da Área de Influência.

No Espírito Santo, da mesma forma que no Rio de Janeiro, verifica-se que os municípios receptores de royalties diretos possuem melhores condições de infra-estrutura, a exceção de alguns deles, como Presidente Kennedy, que parece ainda não ter revertido os recursos em melhorias na infra-estrutura, conforme verificou-se nas visitas realizadas em campo.

Notadamente municípios como Linhares (1º lugar no ranking do estado do Espírito Santo em recolhimento de royalties municipais), São Mateus e Jaguaré, têm se beneficiado do volume de recursos oriundos dos royalties recebidos.

Deve-se considerar a preocupação explicitada por representantes do poder público, seja municipal, seja estadual, com as desigualdades regionais. Estas, evidentemente, são decorrentes de vários outros fatores, que não apenas o pagamento diferenciado de royalties, e terminam por pressionar o poder público na medida em que causam desníveis sociais, concentração populacional e de renda.

A intensificação das desigualdades regionais é um impacto **negativo,** de **média magnitude** e **direto** do empreendimento, embora seja causado por um misto de fatores, e de abrangência **regional**, sendo **temporário** e de manifestação **imediata**. É **irreversível** dado que os municípios produtores devem, por direito, pleitear a diferença no volume de recursos percebidos, ainda que a legislação relativa ao pagamento de royalties considere o aspecto analisado. Ainda que se suspenda o empreendimento, os recursos recebidos em função do pagamento de royalties relativos às atividades desenvolvidas já pautam as desigualdades existentes.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Demanda por Bens e Serviços

Conforme já relatado no impacto de “geração de expectativas”, as notícias expostas nos meios de comunicação transmitem claramente a realidade que começa a se viver no estado do Espírito Santo com o início das atividades de produção *offshore* na costa do estado, e especialmente no que se refere ao processo de produção do Campo de Jubarte.

Estas atividades trazem como conseqüência um aumento na demanda por bens e serviços por parte dos empreendedores e de seus prestadores de serviço. Embora esta demanda não possa ser dimensionada, visto que as contratações de serviços e de pessoal ainda não foram totalmente concluídas, pode-se inferir, a partir do volume do investimento e dos gastos previstos, a significativa intensidade do mesmo, lembrando que o valor do investimento previsto para a Fase 1 de desenvolvimento do campo de Jubarte é de R$ 660.000.000,00.

Esta demanda por bens e serviços atinge uma ampla variedade de produtos e serviços, desde aqueles diretamente relacionados às atividades de produção, incluídos os diversos insumos e equipamentos, bem como os serviços de transporte aéreo e marítimo, dentre outros.

Devem-se ainda destacar os diversos outros bens e serviços a serem demandados, como hotéis, bares e restaurantes para os trabalhadores das unidades ou daqueles que prestam serviços para a UN-ES, quando de passagem pelas cidades de Vitória e Vila Velha, além de escolas e aluguéis ou venda de imóveis para os funcionários da Petrobrás transferidos para o estado com objetivo de gerenciar, dar suporte ou acompanhar as atividades no Campo de Jubarte.

A demanda ocasionada pela intensificação da atividade de exploração petrolífera no estado do Espírito Santo tem se explicitado através de investimentos decorrentes, de porte significativo, que tem ocorrido, especialmente nos últimos dois anos, podendo-se citar, a modo de exemplo, os casos da Brasil Supply e da Hidroclean.

A Brasil Supply é uma empresa de prestação de serviços logísticos com apoio a operações *off-shore* e outros serviços. Segundo Alberto Machado Netto, Diretor Superintendente da empresa, esta desenvolve serviços técnicos de formulação e aplicação de fluidos de perfuração, serviços de tratamento de óleo e gás e suporte ambiental. Outra empresa que se instalou no Espírito Santo é a Hidroclean, especializada na prevenção, prontidão e controle de vazamento de óleo no mar. Esta empresa, com bases operacionais no Rio de Janeiro e Santos, já tem montada sua base operacional em Vitória.

Além destes exemplos citados anteriormente, tem-se ainda uma unidade da Cotia-Pirelli, em processo de instalação no município de Vila Velha, junto a Baía de Vitória, que irá fabricar dutos flexíveis e cabos umbilicais para utilização na indústria petrolífera submarina. Todavia, o melhor exemplo de demanda de materiais do empreendimento Jubarte corresponde a uma recém instalada unidade de fabricação de dutos ranhurados para produção de óleo pesado através de poços horizontais. Esta unidade refere-se à Columbia Engenharia, que se encontra instalada no município de Fundão, próximo a região da Grande Vitória, e demandou investimentos superiores a US$ 500.000,00.

Outra área que será dinamizada é a de capacitação em atividades vinculadas ao setor petrolífero. O CEFET-ES (Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo), por exemplo, prevê a instalação de cursos de pós-graduação em petróleo em sua unidade de São Mateus e já oferece cursos técnicos de manutenção de equipamentos de petróleo. A entidade de ensino superior UCL (Associação de Ensino Superior Unificado do Centro Leste) vem desenvolvendo um curso de pós-graduação em Engenharia de Petróleo, além, de ministrar um curso de 360 horas de duração em parceria com empresas de petróleo instaladas no Espírito Santo. Na mesma UCL são oferecidos outros cursos relacionados com a atividade petrolífera que são: MBA em Mecatrônica, MBA em Gestão de Petróleo e Gás, MBA em Tecnologia da Informação, MBA em Análise de Sistemas. Na UVV (Universidade de Vila Velha) também é oferecido o curso de graduação em Engenharia do Petróleo.

Este crescimento da demanda por bens e serviços, tem sua origem, em um primeiro momento, **diretamente** a partir do empreendimento petrolífero, passando, contudo, a não se relacionar diretamente com o empreendimento, mas sim como componente de uma rede crescente de demandas indiretas.

Estas demandas apresentam um efeito **positivo** sobre a economia, seja municipal ou estadual, ao possibilitar a geração de novas fontes de emprego e renda. Sua ocorrência se dá de **imediato**, sendo resultado da divulgação do empreendimento e, sobretudo, de sua implantação e execução. A área de

abrangência extrapola a área de influência indireta do empreendimento, e até mesmo os limites estaduais dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, haja vista que algumas empresas de apoio logístico estão sendo contratadas fora do estado. A aquisição de equipamentos, muitas vezes, é realizada com empresas instaladas no exterior, e, neste sentido, o impacto é considerado **estratégico**.

A duração é **permanente**, uma vez que seus efeitos se estendem além de um horizonte temporal definido, continuando com a futura implantação da Fase 2 de Jubarte, ao qual muito provavelmente se somarão outros empreendimentos similares que se apresentam com potencial comercial para produção de hidrocarbonetos, tornando assim estes mesmos efeitos de cunho **irreversível**. Quanto à magnitude, considerando-se os números já referenciados, e, sobretudo, pelo dinamismo desta indústria, com reflexos em diversos segmentos, pode-se inferir que é um impacto de **forte** magnitude.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Aumento da Produção Nacional de Petróleo

A produção brasileira de petróleo ainda não faz frente à sua demanda. Entretanto, nas últimas décadas, a participação da produção nacional no mercado consumidor tem se expandido significativamente. Paralelamente, também o volume de reservas de petróleo foi significativamente ampliado a partir do final da década de 90, com importantes descobertas na porção norte da Bacia de Campos, o que permitirá uma maior sustentabilidade da produção brasileira ao longo dos anos.

A previsão da ONIP – Organização Nacional das Indústrias de Petróleo, é de que o país passe a ser auto-suficiente em petróleo em 2006. A Petrobrás espera produzir 2,2 milhões de barris/dia de óleo bruto até 2007, e responder por 100 % da demanda nacional do produto refinado (Macaé *Offshore*, Jun/2003).

A produção do estado do Rio de Janeiro representa cerca de 80 % da produção nacional, frente à pequena participação capixaba de cerca de 3,0 %. Utilizando-se dados do mês de Novembro de 2003 (Fonte: Petrobras), as Unidades de Negócios de Exploração e Produção do Espírito Santo, da Bahia, de Sergipe/Alagoas, do Solimões e do Rio Grande do Norte/Ceará produziram respectivamente 2,9%, 3,3%, 3,4%, 3,8% e 6,2% da produção nacional. A Bacia de Campos produziu neste mesmo mês 80,4 % da produção nacional.

Vale ressaltar que, ainda que a participação capixaba seja pequena, nos últimos anos, ela tem apresentado uma das maiores taxas de crescimento nacional, em função do aumento da produção na porção terrestre da Bacia do Espírito Santo e da Fase Piloto do campo de Jubarte. Acrescente-se ainda que as recentes descobertas realizadas no mar aumentaram enormemente as reservas existentes no âmbito do estado.

Segundo o Gerente da UN-ES da Petrobrás, Márcio Felix Bezerra, a Petrobrás se encontra no estado do Espírito Santo há 46 anos, destacando que, no estado, há uma grande diversidade de produção, onde é produzido tanto o óleo pesado, quanto o leve, além de gás natural, existindo regiões de produção em terra e no mar, sendo que aquelas *offshore* podem se apresentar tanto em águas rasas, águas profundas ou ultra-profundas. Existem hoje no estado três pólos de produção:

- Pólo Terra: no Norte do Espírito Santo;
- Pólo Gás: em terra e exploração futura no campo de Peroá/Cangoá;
- Pólo Águas Profundas: no Litoral Sul do Espírito Santo.

No caso específico do campo de Jubarte, e dentro da classificação efetuada pelo Gerente da UN-ES da Petrobrás, trata-se de um campo com óleo pesado em águas profundas.

A atual produção do campo de Jubarte é de 21.000 barris de petróleo por dia, tendo iniciado com o Teste de Longa Duração (TLD) em outubro de 2002, posteriormente transformado em Fase Piloto junto a Agência Nacional de Petróleo, após a confirmação da comercialidade do campo.As atividades de produção são realizadas pelo FPSO Seillean, sendo a produção escoada por meio de navios aliviadores para a refinaria.

O projeto desta Fase 1 prevê o aumento da produção de petróleo em Jubarte para mais de 50.000 barris/dia no pico da produção. Isto significaria, comparativamente ao volume de produção previsto para 2005, de cerca de 1,8 bilhões de barris de petróleo (segundo dados da Petrobrás), uma participação de 2,7 % do total da produção nacional apenas neste campo.

Segundo a publicação Macaé *Offshore* de junho de 2003, e tendo como fonte a ONIP (Organização Nacional da Indústria do Petróleo), o investimento no setor do petróleo a ser aplicado no Brasil até o ano 2010, incluindo as empresas fornecedoras de equipamentos e infra-estrutura para indústria do petróleo e gás, chegará a US$ 100 bilhões. A Associação Brasileira de Infra-estrutura de Base (Abidib) esclarece que, deste valor, US$ 34,2 bilhões serão investidos até o ano de 2006.

Com base em dados da ONIP até o ano 2007, tem-se a previsão de investir US$ 20 bilhões, sendo a maior parcela para novos projetos de produção e para o desenvolvimento da produção (construção e instalação de plataformas e equipamentos submarinos), sendo ainda US$ 2,5 bilhões destinados para as atividades exploratórias (perfuração de novos campos e pesquisa sísmica). Estes investimentos deverão garantir a auto suficiência do Brasil na produção de petróleo.

Considerando tratar-se a P-34 de uma unidade de pequeno a médio porte para os padrões atuais, e conseqüentemente com produção de médio porte, este impacto foi avaliado como de magnitude **média,** lembrando que seus efeitos irão atingir toda a sociedade através da entrada no mercado de uma produção nacional de petróleo de, em média, 40.000 barris/dia, correspondentes a 2,4 % da produção nacional.

Este aumento da produção nacional de petróleo levará de forma **direta** a uma menor dependência da importação deste recurso energético e conseqüentemente na redução do gasto de divisas do país no exterior. Não é possível precisar, de forma exata, a relação existente entre este aumento da produção com um percentual de redução de petróleo importado, uma vez que esta análise envolveria uma série de outros fatores que se modificam permanentemente com o tempo. Todavia, esta avaliação não altera o caráter **positivo** e de **média magnitude** do impacto, uma vez que o percentual de aumento de 2,4 % é bastante representativo, seja para redução da importação ou para exportação do produto bruto, o que, em ambos os casos, se manifesta diretamente na balança comercial brasileira.

Trata-se de um impacto **temporário**, com horizonte de tempo definido, de ocorrência **imediata**, e **reversível**, a partir da suspensão do empreendimento ou de seu encerramento.

FASE	FASE DE PRODUÇÃO
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Geração e Distribuição de Royalties

Os Royalties correspondem a uma compensação financeira devida pelas empresas concessionárias que exploram petróleo e/ou gás, tanto em terra quanto em áreas *offshore*, aos estados e municípios onde ocorre a produção. Resultam também contemplados, dentro deste ressarcimento econômico, o Ministério de Ciência e Tecnologia, a Marinha e os Municípios afetados pelas operações de embarque e desembarque de petróleo e gás, mesmo que não produzam este insumo.

No tocante especificamente as lavras de petróleo ou gás natural cuja localização aconteça na plataforma continental, o critério de distribuição disposto pela Lei 7990/89, e regulamentado pelo Decreto 01/91, determina que 5% sobre o valor de produção do petróleo será distribuído da seguinte forma:

- 30% aos estados confrontantes;
- 10% aos municípios onde se localizarem instalações marítimas ou terrestres de embarque ou desembarque de petróleo ou gás natural;
- 30% aos municípios confrontantes e suas respectivas áreas geoeconômicas;
- 20% ao Ministério, hoje Comando, da Marinha, para atender aos encargos de fiscalização e proteção das atividades econômicas dessas áreas, e
- 10% para constituir o Fundo Especial, a ser distribuído entre todos os estados e municípios.

A Lei 9478 de 6 de agosto de 1997, conhecida como Lei do Petróleo, no seu artigo 49, Inciso II, dispõe o critério de distribuição dos royalties aos municípios e estados quanto ao percentual de compensação financeira, das lavras de petróleo ou gás natural (cuja localização aconteça na plataforma continental), superar a 5%. Em tal sentido, o artigo 49 dispõe:

- 22,5% aos estados confrontantes;
- 22,5% aos municípios confrontantes;
- 7,5% aos municípios que sejam afetados pelas operações de embarque e desembarque de petróleo e gás natural, na forma e critério estabelecidos pela ANP;
- 7,5% para constituição do Fundo Especial, a ser distribuído entre todos os estados e municípios;
- 15% ao Ministério da Marinha, para atender aos encargos de fiscalização e proteção das áreas de produção, e
- 25% ao Ministério de Ciência e Tecnologia, para financiar programas de amparo à pesquisa cientifica e ao desenvolvimento tecnológico, aplicados a industria do petróleo.

A expressividade da arrecadação de royalties na contribuição da receita municipal pode ser verificada nos dados das Tabelas 3.2-2 e 3.2-3 abaixo relacionadas, onde se pode inferir a elevada participação deste tributo para as contas municipais, atingindo, algumas delas, percentuais que variam em torno de 40%.

Tabela 3.2-2:Royalties Creditados aos municípios do estado do Rio de Janeiro 23/12/2002

MUNICÍPIOS	ROYALTIES			
	Até 5%	Excedentes a 5%	Total	Acumulado 2002
Arraial do Cabo	398.541,09	44.650,73	443.191,82	3.337.010,33
Cabo Frio	3.883.220,93	3.424.516,08	7.307.737,01	52.076.547,32
Armação de Búzios	2.554.750,61	1.080.787,81	3.635.538,42	26.345.190,31
Casimiro de Abreu	2.656.940,63	540.639,27	3.197.579,90	23.919.676,86
Macaé	11.212.164,02	7.753.512,90	18.965.676,92	140.035.784,61
Carapebus	2.043.800,48	526.974,84	2.570.775,32	19.110.109,23
Quissamã	2.248.180,53	2.701.708,28	4.949.888,81	36.859.624,79
Rio das Ostras	3.065.700,73	6.932.728,40	9.998.429,13	75.808.227,51
São João da Barra	413.869,59	0,00	413.869,59	5.125.955,14
São Franc. Itabapoana	475.183,61	0,00	475.183,61	3.578.242,92
Campos dos Goytacazes	4.087.600,97	18.918.013,32	23.005.614,29	172.779.346,92

Fonte: Superintendência de Controle das Participações Governamentais - ANP

Tabela 3.2-3: Arrecadação Municipal, 2002

IMPOSTOS/ TRANSFERÊNCIAS		MUNICÍPIOS				
		Arraial do Cabo	Arm. de Búzios	Cabo Frio	C.de Abreu	Rio das Ostras
Impostos Municipais	ISS	749.751,55	1.416.632,82	4.933.301,71	285.851,22	-
	ITBI	321.544,96	1.477.936,27	2.523.004,32	140.310,60	1.155.197,68
	IPTU	1.624.198,65	3.256.730,25	8.272.454,78	748.013,28	3.508.782,32
	IR	128.720,41	667.831,50	2.241.836,07	387.228,36	1.829.091,69
Transferências Federais	IPTR	975,03	7.354,48	45.284,40	17.411,26	9.981,36
	IPI	54.210,23	48.972,57	-	283.259,31	-
	FPM(*)	3.993.033,11	2.737.591,12	10.266.454,38	4.685.105,93	5.131.509,83
Transferências Estaduais	ICMS	5.701.245,00	10.098.068,79	46.545.385,32	24.086.296,05	23.145.956,09
	IPVA	263.575,96	411.114,59	2.325.467,00	274.463,16	562.552,12
Receita Total	Tributária	**3.322.024,32**	**8.702.516,62**	**22.110.949,68**	**1.615.992,68**	**8.118.157,10**
	Corrente	**20.970.086,46**	**57.275.111,12**	**172.040.777,49**	**57.322.403,19**	**212.658.543,94**

IMPOSTOS/ TRANSFERÊNCIAS		MUNICÍPIOS					
		Campos dos Goytacazes	Carapebus	Macaé	Quissamã	S. Francisco de Itabapoana	S. J. Barra
Impostos Municipais	ISS	Não informou	158.677,12	33.955.242,96	Não informou	Não informou	Não informou
	ITBI	Não informou	22.752,24	1.866.834,78	Não informou	Não informou	Não informou
	IPTU	Não informou	63.578,18	2.381.519,60	Não informou	Não informou	Não informou
	IR	Não informou	430.741,34	2.324.024,17	Não informou	Não informou	Não informou
Transferências Federais	IPTR	Não informou	6.662,64	95.225,52	Não informou	Não informou	Não informou
	IPI	Não informou	129.738,08	985.403,95	Não informou	Não informou	Não informou
	FPM(*)	Não informou	118.485,49	10.174.105,18	Não informou	Não informou	Não informou
Transferências Estaduais	ICMS	Não informou	1.960.368,07	77.102.511,70	Não informou	Não informou	Não informou
	IPVA	Não informou	65.522,84	4.089.057,24	Não informou	Não informou	Não informou
Receita Total	Tributária	Não informou	**19.309.415,13**	**44.129.986,09**	Não informou	Não informou	Não informou
	Corrente	Não informou	**40.442.199,56**	**340.346.489,39**	Não informou	Não informou	Não informou

Fonte: Balancetes das Prefeituras Municipais do Estado do Rio de Janeiro
(*) Cota-Fundo de Participação dos Municípios

Segundo a Tabela dos Royalties Creditados aos municípios do estado do Rio de Janeiro, obtida do *site* da ANP, assim como das arrecadações tributárias que alguns municípios informaram à equipe do meio antrópico, pode-se inferir a importância dos royalties para os diferentes orçamentos municipais no planejamento das obras de infra-estrutura, destino obrigatório da receita pela exploração do sub-solo de cada município, continental ou pertencente à plataforma marítima.

Observa-se que, por exemplo, no município de Armação dos Búzios a Receita Tributária Total, no ano de 2002, foi de R$ 8.702.516,62 e que os royalties acumulados no mesmo período atingiram os R$ 26.345.190,31, um valor que triplica a Receita Tributária Total, e de 46% da receita tributária corrente, de R$ 57.275.111,12.

No caso de Arraial do Cabo a Receita Tributária Total no ano de 2002 chegou a R$ 3.322.024,32, quase idêntica aos royalties recebidos no mesmo período, de R$ 3.337.010,33. Com relação à Receita Corrente Total, os royalties recebidos representaram um 16%, sendo que foram no ano de 2002 de R$ 20.970.086,46.

No município de Cabo Frio os royalties recebidos, 52.076.547,32, foram 136% a mais do que o valor da receita tributária total, de R$ 22.110.949,68. Comparando os royalties com a Receita Corrente Total do município de R$ 172.040.777,49, houve uma participação de 30,3%.

No tocante ao município de Casimiro de Abreu, os royalties recebidos no ano de 2002, de R$ 23.919.676,86, foram 1.380% superiores à Receita Tributária Total, que totalizou R$ 1.615.992,68, e 42% da Receita Corrente Total, que atingiu os R$ 57.322.403,19.

Em referência a Rio das Ostras, os royalties acumulados no ano de 2002 de R$ 75.808.227,51 representaram 934% da Receita Tributária Total, de R$ 8.118.157,10, e 36% da Receita Corrente Total de R$ 212.658.543,94.

No município de Carapebus, no ano de 2002, os royalties acumulados chegaram a R$ 19.110.109,23, quase o mesmo valor da Receita Tributária Total e pouco menos da metade da Receita Corrente Total de R$ 40.442.199,56.

Já no caso do município de Macaé os royalties recebidos durante o ano de 2002 foram de R$ 140.035.784,61, significando uma arrecadação de 317% da Receita Tributária Total, que foi de R$ 44.129.986,09 e 41% da Receita Corrente Total, de R$ 340.346.489,39.

O assessor da prefeitura municipal de Campos, também coordenador da OMPETRO, Sr. Luiz Mário Concebida, em entrevista à equipe salientou que os royalties recebidos no município de Campos equivaliam à cerca de 80 % de sua receita.

No caso dos municípios capixabas a situação tem sido bem diferente devido a ainda recente influência das atividades de produção de petróleo ou gás nas regiões offshore no Espírito Santo, como mostram as Tabelas 3.2-4, 3.2-5 e 3.2-6.

Tabela 3.2-4: Royalties Creditados aos municípios do estado do Espírito Santo 23/12/2002.

MUNICÍPIOS	ROYALTIES			
	Até 5%	Excedentes a 5%	Total	Acumulado 2002
Litoral Sul				
Marataízes	85,58	0,00	85,58	759,79
Itapemirim	85,58	0,00	85,58	759,79
Piúma	70,30	0,00	70,30	624,04
Presidente Kennedy	61,13	0,00	61,13	186.727,01
Anchieta				
Guarapari	110,03	0,00	110,03	976,93
Grande Vitória				
Vitória	0,00	0,00	0,00	320.206,87
Vila Velha				
Serra	0,00	0,00	0,00	320.206,87

Fonte: Superintendência de Controle das Participações Governamentais - ANP

Tabela 3.2-5: Arrecadação Municipal, 2001- Municípios do Litoral Sul.

IMPOSTOS/ TRANSFERÊNCIAS		MUNICÍPIOS					
		Itapemirim	Marataízes	Piúma	P. Kennedy	Anchieta	Guarapari
Impostos	IPTU	178.113,00	780.075,00	575.853,00	74.433,28	1.027.591,00	3.306.480,00
	ISS	185.987,00	232.499,00	116.598,00	36.020,39	945.756,00	3.039.511,00
	ITBI	21.653,00	77.070,00	183.184,00	29.771,11	119.816,00	1.807.515,00
Transferências	FPM	4.706.451,00	3.656.860,00	2.612.043,00	-	3.134.598,00	7.044.900,00
	IPVA	188.162,24	274.007,82	178.240,22	72.860,79	172.157,80	1.386.252,09
	ICMS	1.207.863,00	705.655,00	500.648,00	42.995,00	2.608.603,00	5.356.952,00
Receita Total	**Tributária**	**600.341,00**	**1.875.697,00**	**1.090.683,00**	**266.060,46**	**2.605.355,00**	**14.290.602,00**
	Corrente	**11.890.437,00**	**10.112.139,00**	**7.511.572,00**	**-**	**22.466.411,00**	**38.642.545,00**

Fonte: IPES – Informações Municipais – 2002 e Prefeituras Municipais – Ago-set/2003

Tabela 3.2-6: Arrecadação Municipal, 2001 Municípios de Vitória, Vila Velha e Serra.

IMPOSTOS/ TRANSFERÊNCIAS		MUNICÍPIOS		
		Vitória	Vila Velha	Serra
Impostos	IPTU	12.334.968,00	3.121.108,00	4.148,46
	ISS	67.438.617,00	17.269.107,00	19.296.904,00
	ITBI	5.402.172,00	4.035.652,00	1.190.639,00
Tranferências	FPM	26.565.117,00	14.751.907,00	14.592.052,00
	IPVA	14.433.117,95	8.696.705,54	3.870.585,05
	ICMS	1.603.592.351,00	213.291.778,00	177.046.820,00
Receita Total	**Tributária**	**100.748.202,00**	**33.069.464,00**	**33.300.099,00**
	Corrente	**359.337.461,00**	**120.781.766,00**	**169.740.976,00**

Fonte: IPES

Neste sentido, os municípios do Litoral Sul capixaba, com exceção de Presidente Kennedy, têm recebido recursos pouco significativos em comparação com as Receitas Tributárias e Correntes. Poderia se considerar apenas o município de Presidente Kennedy como aquele em que a participação na recepção de royalties teve alguma importância. Pelas informações colhidas no levantamento efetuado junto à prefeitura municipal, pode-se inferir que foram recebidos em 2002 R$ 186.727,01 em conceito de royalties, o que representou pouco mais de 2,6% da receita corrente total do município, que foi de R$ 6.967.000,00 segundo dados da publicação "Finanças dos Municípios Capixabas", de 2003.

Deve-se salientar também que, por causa do afundamento da P-36 da Petrobrás, ocorrido em março de 2001, a recepção de royalties por parte do município de Presidente Kennedy tem se visto muito diminuída. Em tal sentido, os royalties recebidos pelo município no ano de 2001 chegaram a R$ 655.657,41, segundo as informações da ANP e, no ano de 2000, a R$ 458.020,27. No ano de 2003, com a entrada em produção do campo de Jubarte, uma vez declarada a comercialidade do petróleo para a ANP por parte de Petrobrás, incrementou-se substancialmente a receita, atingindo R$ 3,27 milhões.

No jornal A Gazeta, publicação do Espírito Santo, do 26 de dezembro de 2003, na matéria "Royalties rendem R$ 100 milhões" se indica que, no ano de 2003, este estado e seus municípios duplicaram suas arrecadações em função do incremento das atividades petrolíferas. Declara-se que o Estado do Espírito Santo arrecadou R$ 54,5 milhões e as prefeituras R$ 52,07 milhões.

Segundo o mesmo jornal a evolução da arrecadação dos royalties das prefeituras municipais do estado do Espírito Santo tem passado de R$ 19,6 milhões no ano 2001, para R$ 31,5 milhões no ano 2002, atingindo, em 2003, R$ 52,07 milhões. Informou-se também que a produção de petróleo no Norte do estado do Espírito Santo atingiu 25.000 barris/dia enquanto no Sul do estado chegaram a ser produzidos 22.000 barris/dia. Deve-se ainda destacar que, embora não referenciado na citada reportagem, uma parte significativa dos royalties destinados ao município de Presidente Kennedy são decorrentes da produção de petróleo do campo de Roncador, operado também pela Petrobras, através de sua unidade de negócios UN-RIO.

No ranking da arrecadação dos royalties por parte dos municípios, em 2003, encontram-se descritos na Tabela 3.2-7 os de maior classificação.

Tabela 3.2-7: Ranking do estado do Espírito Santo no recebimento de royalties.

POSIÇÃO	MUNICÍPIO	ROYALTIES RECEBIDOS EM 2003
1	Linhares	R$ 17,17 milhões
2	São Mateus	R$ 14,75 milhões
3	Jaguaré	R$ 8,46 milhões
4	Aracruz	R$ 3,85 milhões
5	Presidente Kennedy	R$ 3,27 milhões

Fonte: A Gazeta, 26 dez 2003

Segundo a mesma fonte, o Município de Conceição da Barra recebeu R$ 886,13 mil; o município de Itapemirim R$ 287 mil e o município de Anchieta R$ 287 mil.

Em referência ao município de Presidente Kennedy, que em 2003 recebeu R$ 3,27 milhões, o jornal A Gazeta destacou que no ano de 2002 a arrecadação foi de R$ 186,7 mil.

Com a Portaria ANP Nº 29, de 22 de janeiro de 2001, que começou a ser aplicada em março de 2002, os municípios de Serra e Vitória deixaram de receber *royalties* em função de não possuírem instalações de embarque ou desembarque de petróleo ou gás natural. Partindo-se deste princípio o município de Aracruz sofreu uma redução na participação.

Segundo a ANP, e com base no artigo 19 do Decreto Nº 1 do ano 1991, que regulamentou a Lei Nº 7990 do ano 1989, as instalações de embarque e desembarque são as seguintes: as monobóias, os quadros de bóias múltiplas, os píeres de atracação, os cais acostáveis e as estações terrestres

coletoras de campos produtores e de transferência de petróleo ou gás natural. No caso das instalações terrestres, estas devem estar, necessariamente, ligadas a um campo produtor e realizar as funções de coleta e de transferência do petróleo ou do gás natural produzidos.

Em Aracruz, Serra e Vitória, as instalações existentes não possuem essas características e, portanto, não possuem direito a recepção de *royalties* por este conceito. Nestes três municípios, Serra, Aracruz e Vitória, encontram-se apenas *city-gates*, que são instalações com o objetivo de entregar gás às companhias estaduais ou consumidores industriais, medindo e controlando sua pressão. No caso do município de Aracruz, este continua recebendo royalties referentes a municípios afetados pelas operações de embarque e desembarque de petróleo ou gás natural por ser município limítrofe ao de Linhares, município este produtor de petróleo e gás natural que possui instalações de embarque e desembarque de petróleo ou gás natural.

Tomando-se a produção futura de petróleo pelas unidades FPSO Seillean e P-34, correspondente a Fase 1 do desenvolvimento do Campo de Jubarte, apresenta-se na Tabela 3.2-8 a situação quanto ao recebimento de royalties pelos municípios da área de influência. Ressalta-se que o critério adotado considerou apenas o recebimento direto de royalties. A Figura 3.2-11 apresenta os municípios confrontantes com o campo de Jubarte, que são aqueles que estão dentro do limite determinado pelas linhas definidas pelos paralelos (Presidente Kennedy) e aquelas ortogonais a partir da linha de costa, situação esta que recai sobre os municípios de Marataízes e Itapemirim.

Tabela 3.2-8: Distribuição dos royalties de Jubarte.

PREVISÃO DE PAGAMENTO DE ROYALTIES PARA OS MUNICÍPIOS EM FUNÇÃO DA PRODUÇÃO NA FASE 1 DE JUBARTE							
Municípios	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Itapemirim-ES	579.496,55	5.210.711,79	7.739.219,12	7.739.219,12	5.372.655,31	3.851.400,86	25.959,96
Presidente Kennedy-ES	579.496,55	5.210.711,79	7.739.219,12	7.739.219,12	5.372.655,31	3.851.400,86	25.959,96
Marataizes-ES	204.528,19	1.839.074,75	2.731.489,10	2.731.489,10	1.896.231,29	1.359.317,95	9.162,34
Sub-Totais	**1.363.521,30**	**12.260.498,33**	**18.209.927,33**	**18.209.927,33**	**12.641.541,90**	**9.062.119,67**	**61.082,27**

A distribuição de royalties apresentada na tabela anterior não insere os royalties a serem recebidos pelos municípios de São Mateus e Linhares, que embora não confrontantes com a área de produção, ou limítrofes com os mesmos, apreciarão volumes significativos de royalties em decorrência de possuírem instalações de embarque/desembarque de petróleo em áreas marítimas.

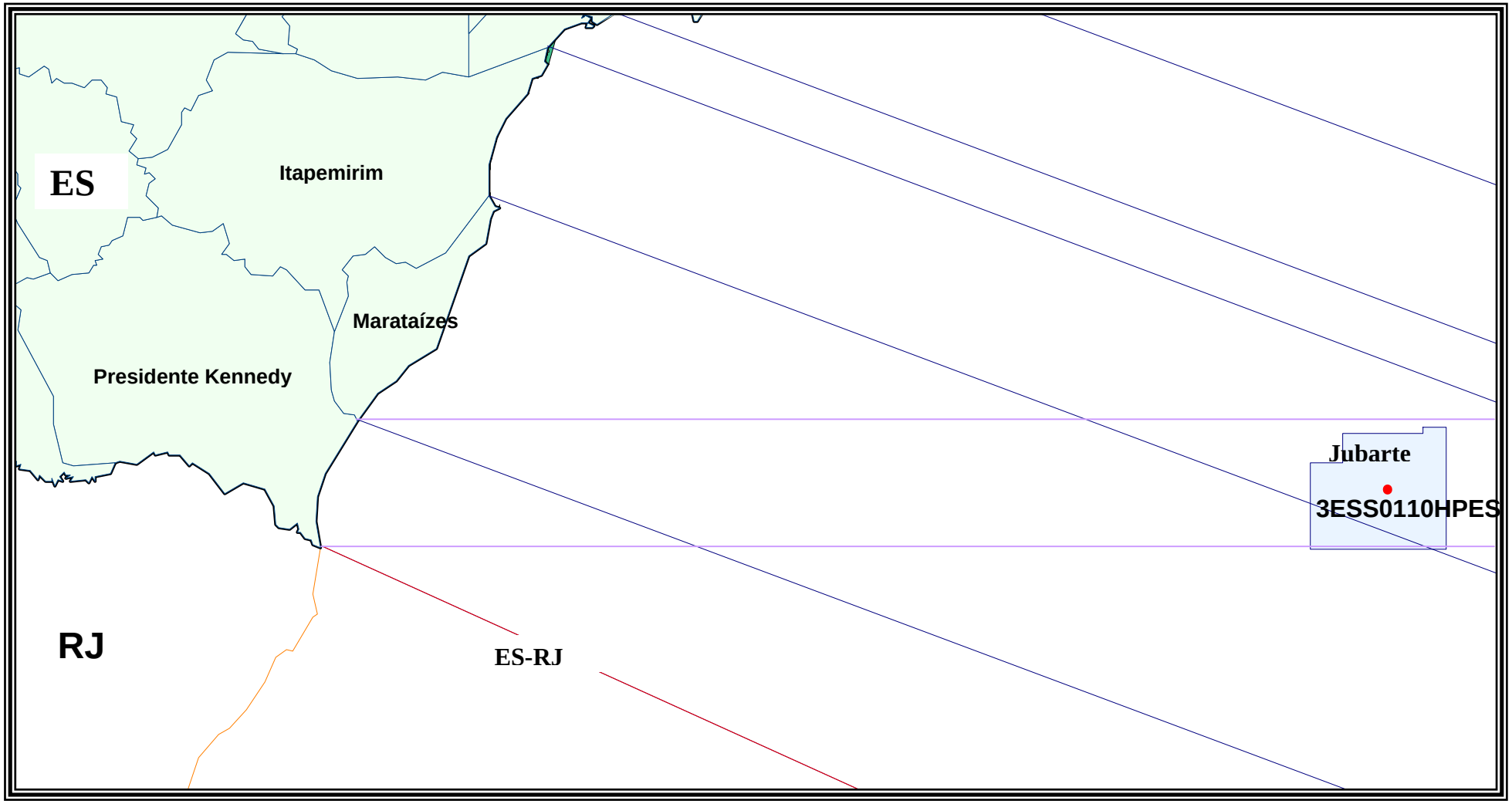


Figura 3.2-11: Municípios confrontantes com o campo de Jubarte.

A análise da tabela dos royalties futuros, e, sobretudo quando confrontada com a Tabela 3.2-8, apresentada anteriormente, permite concluir que para os 3 principais municípios arrecadadores dos royalties futuros de Jubarte, ocorrerá um significativo incremento de receita frente as receitas tributária e corrente de todos os municípios.

Tomando-se como base o ano de 2006, quando os royalties atingirão seu maior valor financeiro durante a Fase 1 de Jubarte, e mantendo-se, para efeito comparativo, os valores das receitas municipais do ano 2001 para os municípios de Itapemirim e Marataízes, e o ano de 2002 para o Município de Presidente Kennedy, tem-se na Tabela 3.2-9, a seguir os percentuais a serem acrescidos por estes municípios frente as receitas.

Tabela 3.2-9: Percentuais de incremento de royalties frente as receitas municipais.

	MUNICÍPIOS		
	Itapemirim	**Marataízes**	**P. Kennedy**
Adicional frente a Receita Tributária	1.200 %	156 %	2.500 %
Adicional frente a Receita Corrente	65 %	27 %	111 %

Com base na tabela anterior pode-se concluir que o recebimento de royalties pelos municípios durante a Fase 1 do campo de Jubarte, embora se configure numa importante receita para todos os municípios, sem dúvida, terá no município de Presidente Kennedy, aquele em que as receitas provenientes dos royalties serão mais importantes, atingindo até 111% da receita total do município. Considerando-se ser este o município pior aparelhado em infra-estrutura dentre todos aqueles pertencentes à área de influência do empreendimento Jubarte, a receita deverá chegar em excelente momento, permitindo ao mesmo se aproximar de seus vizinhos.

Alem dos *royalties* existe uma compensação financeira extraordinária que se apresenta em caso de grandes volumes de produção de petróleo ou gás natural ou que, pelas características da jazida, a rentabilidade da exploração seja grande. Esta compensação se chama de Participação Especial. Os critérios para a apuração da Participação Especial foram estabelecidos no Decreto Nº 2705 de 3 de agosto de 1998, que define os percentuais aplicados à receita líquida da produção trimestral de cada campo, conforme sua localização e profundidade batimétrica. Sua distribuição ocorre trimestralmente, da seguinte forma:

- 40% ao Ministério das Minas e Energia para financiamento de estudos e serviços de geologia e geofísica aplicados à prospecção de petróleo e gás natural, a serem promovidos pela ANP,
- 10% ao Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal,
- 40% aos Estados onde ocorrer a produção e,
- 10% aos municípios onde ocorrer a produção.

Quanto à fiscalização do uso dos recursos, em conceito de royalties, originariamente era uma responsabilidade do Tribunal de Contas da União. Porém, pela redação do **Acordão nº 349/2003-TCU-Plenário,** proferido sobre o TC-250.313/1994-4, da sessão de 9 de abril de 2003, esta tarefa passou a ser de responsabilidade dos respectivos Tribunais de Contas Estaduais.

No tocante aos royalties gerados pelo campo de Jubarte, e pela experiência do ano 2003 com a receita experimentada pelo município de Presidente Kennedy (a partir da declaração de comercialidade do petróleo pesado obtido no campo de Jubarte), tem-se um impacto **direto** e **positivo.**

Quanto a magnitude deste impacto, embora represente um volume financeiro bastante inferior aquele distribuído pelo conjunto dos outros projetos instalados na parte sul da Bacia de Campos ou até mesmo se comparado ao montante de recursos financeiros com potencial para ser gerado em etapas futuras no próprio campo de Jubarte, quando considerado os percentuais que esta receita representará para os municípios da região sul capixaba, sobretudo as cidades de Presidente Kennedy e Itapemirim, pode-se atribuir ao impacto da distribuição de royalties uma **forte magnitude**.

A área de abrangência será **regional** uma vez que os municípios receptores de royalties encontram-se dentro da área de influência do empreendimento. Devido a que a distribuição dos royalties terá um horizonte definido pelas atividades exploratórias dentro do campo de Jubarte, infere-se que se trata de um impacto **temporário,** e **reversível,** uma vez que o recolhimento dos royalties irá cessar quando acabar as operações exploratórias. Em referência ao prazo de manifestação do impacto, sendo que os royalties são distribuídos trinta dias após a finalização de cada mês, pode-se dizer que é um impacto de manifestação **imediata.**

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Geração de Empregos

O centro administrativo responsável pelo gerenciamento das unidades de perfuração durante suas operações no Campo de Jubarte, na Bacia de Campos, será a UN-ES, localizada na cidade de Vitória. Esta Unidade de Negócios vem realizando uma série de contratações de pessoal em seu escritório de Vitória visando atender as demandas do conjunto de atividades de exploração e produção no estado. Ressalta-se que estas contratações envolvem força de trabalho própria e através de terceirizações.

Como indicado na descrição do empreendimento, durante a Fase 1 de desenvolvimento da produção do campo de Jubarte será utilizada a unidade FPSO P-34, que corresponde a uma unidade Flutuante de Produção, Estocagem e Transferência de Petróleo. Ressalta-se ainda que, na parte inicial desta fase, a unidade FPSO Seillean, que realizou o Teste de Longa Duração e se encontra realizando a Fase Piloto no campo de Jubarte, irá continuar operando no campo até que o poço 110 HP (que se encontra interligado a esta unidade), seja conectado na unidade P-34. Em tal sentido, deverá ser considerada, numa fase inicial, a mão-de-obra atuante nas unidades FPSO Seillean e P-34. Logo após a interligação do poço 110 HP ao FPSO P-34, a mão-de-obra corresponderá apenas a da unidade P-34.

Apresenta-se nas Tabelas 3.2-10 e 3.2-11, de forma quali-quantitativa, os postos de trabalho a serem gerados nas duas unidades de produção – FPSO Seillean e P-34.

Tabela 3.2-10: Discriminação quali-quantitativa de funcionários vinculados à operação do FPSO Seillean.

FUNÇÃO/ATIVIDADE	TOTAL DE FUNCIONÁRIOS
Superintendente do FPSO (OIM)	01
Supervisor de Segurança	01
Auxiliar de segurança	01
Superintendente de manutenção	01
Supervisor de manutenção	02
Operadores da sala de máquinas	06
Supervisor de instrumentação e elétrica	01
Eletricista	04
Almoxarife	02
Supervisor de carga	01
Operador de DP	04
Supervisor de convés	03
Supervisor de produção	02
Técnico de produção	06
Enfermeiro	01
Operador de rádio	02
Hotelaria	07
Operadores de convés	05
Fiscal da Petrobras	01
TOTAL	**51**

Fonte: UN-ES

No entanto, deve ser ressaltado que o total de funcionários envolvidos na operação do FPSO Seillean deve ser, no mínimo multiplicado por dois, uma vez que o sistema de trabalho consiste em regime de embarque no qual enquanto uma equipe se encontra embarcada uma outra equipe equivalente se encontra em regime de folga.

Tabela 3.2-11: Discriminação quali-quantitativa de funcionários vinculados à operação do FPSO P-34.

FUNÇÃO/ATIVIDADE	TOTAL DE FUNCIONÁRIOS
GEPLAT (Gerente de Plataforma)	03
Técinico de Segurança	03
COMAN (Coordenador de manutenção)	03
Mecânico	08
Operadores de Produção e Facilidades	14
Instrumentista	05
Eletricista	05
Almoxarife	03
COEMB (Coordenador de Embarcação)	03
Supervisor de produção	03
COOP (Coordenador de produção)	03
Enfermeiro	03
Operador de rádio	02
Hotelaria	20
TOTAL	78

Fonte: UN-ES

Como pode ser observado na tabela anterior, a mão-de-obra necessária para desenvolvimento das atividades de produção e manutenção, bem como do gerenciamento da unidade P-34, totaliza 78 pessoas permanentemente embarcadas, todas contratadas diretamente pela Petrobras ou

pertencentes a seu quadro permanente. No entanto, da mesma forma que a unidade FPSO Seillean, deve ser ressaltado que o total de funcionários envolvidos na operação do FPSO P-34 deve ser, no mínimo multiplicado por dois, uma vez que o sistema de trabalho consiste em regime de embarque no qual enquanto uma equipe se encontra embarcada uma outra equipe equivalente se encontra em regime de folga.

A partir dos dados expostos nas Tabelas 3.2-10 e 3.2-11 infere-se que as duas unidades de produção estarão gerando diretamente um total de 258 empregos diretos, sendo todos eles vinculados à atividade de produção nas unidades marítimas. Os postos de trabalho correspondentes a unidade P-34 (156 empregos) são preenchidos por pessoal próprio da Petrobrás, enquanto aqueles vinculados a unidade FPSO Seillean (102 empregos) correspondem a funcionários da empresa operadora desta unidade.

Além do pessoal embarcado nas unidades, deve-se adicionar a mão de obra envolvida exclusivamente com o empreendimento Jubarte, composta pelos atuais 44 funcionários lotados no Ativo de Produção Jubarte/Cachalote, além de aproximadamente 10 funcionários do Ativo de Suporte Operacional, totalizando 54 pessoas diretamente empregadas, em sua maioria funcionários da empresa, os quais exercem as mais diferentes atividades, onde se destacam os estudos de geologia e engenharia do reservatório, o planejamento, desenvolvimento e controle da produção, a logística terrestre de suporte ao empreendimento, as compras para o empreendimento Jubarte, os estudos de elevação e escoamento de óleo, as operações de intervenção em poços, as questões de meio ambiente e segurança da atividade, além do corpo gerencial do Ativo de Produção de Jubarte. Todo este pessoal também se constitui em mão de obra ocupante de empregos gerados pelo empreendimento Jubarte.

Há que se destacar que estes trabalhadores fazem parte do quadro permanente da empresa Petrobrás, e, mesmo que não esteja prevista a contratação de novos funcionários, os trabalhos de produção do Campo de Jubarte contribuem diretamente para a manutenção destes postos de trabalho já existentes.

Além destes postos de trabalho pertencentes aos quadros das operadoras das unidades de produção, outros componentes da força de trabalho, representado por especialistas das diversas áreas técnicas, embarcarão eventualmente nas unidades para desempenho de atividades especializadas e prestar assistência a diversas etapas do processo produtivo, como escolha de produtos químicos mais adequados às características do petróleo, instalação dos equipamentos de telecomunicações, auditorias do sistema de medição, instalação de equipamentos submarinos, calibração de instrumentos de medição de pressão no poço, operação de *remote operate veihcle* (ROV), operações especiais nos poços produtores a serem desenvolvidas por pessoal técnico da empresa Schlumberger, manutenção de equipamentos. Estima-se este contingente de embarques eventuais em 10 postos de trabalho, ressaltando constituírem-se estes em trabalhos temporários nas unidades.

Como empregos a serem gerados diretamente pelo empreendimento também podem ser citados aqueles que correspondem as tarefas e atividades de apoio a produção de hidrocarbonetos. Estes postos de trabalho estarão compostos pelos funcionários encarregados do transporte marítimo dos suprimentos e equipamentos para as unidades FPSO Seillean e P-34, representando a tripulação da embarcação *supply*, pelos responsáveis pelo transporte terrestre de cargas, pelos funcionários atuantes nas atividades portuárias, pela tripulação da embarcação de apoio 24 horas que permanece estacionada junto a unidade de produção pelos pilotos e técnicos de manutenção dos helicópteros de transporte de pessoal entre as unidades e o continente, e pelos responsáveis pela disposição final dos

resíduos gerados no empreendimento, dentre outras. Esta força de trabalho, embora não exclusiva do empreendimento Jubarte, foi estimada em 51 trabalhadores.

Com relação aos empregos indiretos, tomou-se por base o critério de adoção da proporcionalidade 1:3 para a geração de empregos indiretos a partir dos diretos, e considerando-se de forma conservativa apenas a unidade FPSO P-34, uma vez que as atividades de produção principal serão feitas a partir desta unidade e a simultaneidade das operações com o FPSO Seillean será muito breve, prevê-se, no caso do empreendimento analisado, a geração de 1.089 postos de trabalho indiretos. È importante frisar que estes postos de trabalho deverão estar concentrados nos municípios de Vitória e Vila Velha, onde estão localizadas as empresas de apoio logístico ao empreendimento. Estas, dinamizadas pelas demandas decorrentes do empreendimento, tendem a contratar serviços e adquirir produtos de outras empresas gerando, desta forma, empregos indiretos.

Com relação ao critério utilizado para a consideração de que três empregos indiretos são gerados por cada emprego direto, é importante se destacar que a proporção de empregos indiretos por empregos diretos varia de 1:2 até 1:6 na literatura econômica, dependendo da atividade produtiva em análise.

A presente estimativa recorreu a um artigo recentemente publicado (www.jbonline.terra.com.br, autoria de Alberto Komatsu) que coloca de forma clara a proporção 1:3 para a atividade petrolífera, quando diz que: "... o benefício social da geração de cerca de 2 mil empregos diretos e até 6 mil indiretos (pelos cálculos da Secretaria Estadual de Energia) não justificaria o preço a mais cobrado por estaleiros de Cingapura instalados no Brasil."

Finalmente, ressalta-se que os demais estudos para licenciamento ambiental elaborados pela CEPEMAR para análise deste ELPN/IBAMA vêm considerando esta proporção, a exemplo do EIA/RIMA do Campo de Marlim Sul, do EVA do Bloco BC-60 e do RAA do Campo de Roncador.

Este é um impacto **direto**, **positivo** e de **média magnitude**, uma vez que, comparativamente a outros empreendimentos no setor petrolífero, o empreendimento Jubarte, de forma isolada, não pode ser considerado como grande gerador de empregos .

É um impacto **imediato**, ocorrendo até mesmo anteriormente ao início das atividades de produção de petróleo. Sua abrangência é **estratégica** dado que, alguns postos de trabalho que exigem elevada especialização deverão trazer profissionais de outros estados. A reversão da tendência de geração de empregos, a partir das atividades de produção de petróleo no Campo de Jubarte, somente ocorrerá com o encerramento das atividades de produção, e caso não ocorra o aproveitamento desta mão de obra para outro empreendimento semelhante. A tendência observada, a luz de vários outros potenciais empreendimentos nesta região, é de crescimento da atividade, pelo que o impacto poderia ser definido como irreversível. Todavia, considerado de forma isolada, os empregos gerados pela produção no campo de Jubarte serão **reversíveis**.

Com relação à temporalidade deste impacto, as atividades de produção do Campo de Jubarte contribuem para que os postos de trabalho nas unidades se mantenham fixos, todavia, estes empregos tendem a ser **temporários**, concomitantes a duração do empreendimento. Eventualmente podem ainda se tornar postos de trabalho com caráter permanente, a depender do desenvolvimento desta atividade de exploração petrolífera no estado do Espírito Santo, dependendo, neste caso, de outros empreendimentos que não somente o presente campo em análise.

A etapa de desativação da Fase 1 de Jubarte, que envolve a retirada da unidade P-34 do campo, será seguida imediatamente da Fase 2 de desenvolvimento do campo, a ser realizada por uma unidade ainda não definida, no ano de 2010, com maior capacidade de interligação e de produção de hidrocarbonetos.

Desta forma, para efeito de avaliação do impacto de "Geração de Empregos", o fim da Fase 1 não acarretará, a princípio, qualquer desmobilização dos postos de trabalho, uma vez que deverá ser iniciada a Fase 2 de desenvolvimento deste campo. Da mesma forma, não se pode afirmar que irá ocorrer um acréscimo nos postos de trabalho, uma vez que ainda não se tem definido o projeto referente à Fase 2. Por outro lado pode-se afirmar que a geração de empregos decorrente da implantação desta Fase 1 será superior aquela referente à Fase anterior, quando se realizou o Teste de Longa Duração.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Geração de Tributos

A implantação da Fase 1 do empreendimento Jubarte incorrerá na geração de tributos, sobretudo aqueles relacionados a movimentação de mercadorias e à contratação de serviços e de trabalhadores, o que determinará o aumento da arrecadação de tributos municipais e estaduais, a exemplo do ISS (Imposto Sobre Serviços) e ICMS (Imposto Sobre Circulação de Mercadoria e Serviços), o que deverá ocorrer de forma **imediata** ao início das atividades.

O acréscimo de arrecadação a partir da implantação do empreendimento é um impacto **positivo**, gerado de forma **direta** pelo empreendimento, quando resulta de negócios realizados pelo empreendedor, ou **indireta**, quando resulta de atividades decorrentes do mesmo, envolvendo aqueles negócios realizados por fornecedores e prestadores e serviços com outras empresas. De abrangência **estratégica** a geração de tributos se dará tanto nas esferas estadual e municipal quanto na esfera federal.

Considerando-se que os tributos são decorrentes das atividades de produção, e que as mesmas ocorrerão durante um período definido, este impacto foi classificado como **temporário**. Da mesma forma, como após o encerramento das atividades exploratórias e de produção não estará mais gerando tributos, trata-se de um impacto **reversível**.

Quanto as estimativas dos volumes financeiros provenientes da geração de tributos da Fase 1 do empreendimento Jubarte, segundo informações da Petrobras, os impostos e tributos a serem recolhidos encontram-se discriminados na Tabela 3.2-12:

Tabela 3.2-12: Volumes financeiros gerados como tributos da Fase 1 do empreendimento.

TIPO DE TRIBUTO		VALORES
Taxas Governamentais	Royalties	US$ 412.000.000,00
	Participação Especial	
	Retenção de Área do *Ring Fence*	
	Imposto de Renda	
	Contribuição Social	
Tributos Indiretos	ICMS sobre Equipamentos	US$ 38.000.000,00
	IPI	
	Imposto sobre Importação	
	ISS	
	PIS/Pasep	
	Cofins	
	IOF	
	Imposto sobre Remessa	
	Taxas Aduaneiras	

Com base na tabela anterior e transformando os montantes a serem recolhidos de dólares (US$) para reais (R$), tendo como referência a cotação de dezembro de 2003, conclui-se que, em conceito de impostos, serão gerados R$ 1.350.000.000,00 (1,35 Bilhões), o que permite qualificar o impacto como de **forte magnitude**.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Geração de Renda e Estímulo à Economia

O salário percebido pelos trabalhadores, direta ou indiretamente empregados no empreendimento, irá gerar um adicional de renda, especialmente ao nível dos municípios de Vitória e Vila Velha, por serem estes os municípios onde se encontram os locais de gerenciamento das operações do empreendimento e das atividades portuárias, além de concentrarem as residências da maioria dos trabalhadores do empreendimento.

Além disto, as compras de bens e serviços decorrentes do empreendimento também se reverterão em renda para a região. Indiretamente, haverá um adicional de renda em função do aumento da demanda por bens e serviços, especialmente ao nível dos municípios de Vitória e Vila Velha, o que deverá gerar um estímulo à dinamização da economia e, conseqüentemente, um crescimento dos postos de trabalho locais.

A geração de renda deverá se concentrar na Grande Vitória onde serão contratados os serviços e efetuadas as compras demandadas pelo empreendimento, e onde ocorrerão os efeitos **positivos** deste impacto. Nesta região também deverá se concentrar os efeitos de uma economia mais estimulada e dinamizada, embora outras regiões fora da área de influência deste empreendimento possam também receber os efeitos benéficos de uma economia mais dinamizada, a exemplo de áreas onde se concentram os fornecedores de equipamentos navais e petrolíferos. Neste sentido o impacto em questão foi considerado como **estratégico**.

Este impacto deverá ocorrer de forma **imediata**, porém num processo ascendente, devendo atingir um pico a médio prazo, uma vez que a dinamização de qualquer segmento da economia se dá de

forma lente e em decorrência de uma conjunção de fatores favoráveis. Neste sentido, outros fatores, regionais ou nacionais, poderão contribuir, associando-se em sinergia para a dinamização da economia como um todo.

Considerando-se apenas a geração de renda, este impacto foi entendido como resultante direto do empreendimento, enquanto, se considerado o estímulo a economia como um todo, trata-se de um impacto **indireto**, uma vez que o estímulo à economia ocorre em função do aumento da renda e do volume de empregos, do pagamento de tributos e de taxas, muitas vezes não vinculados diretamente ao empreendimento, mas sim formando uma cadeia de produção.

Todavia, a renda gerada em conseqüência da atividade, de forma direta ou indireta, assim como o estímulo a economia, pode ser classificada como **reversível**, a partir do encerramento das atividades de produção de petróleo ou caso ocorra a suspensão das atividades previstas. Desta forma, e tratado o empreendimento Jubarte Fase 1 de forma isolada, foi também interpretado como **temporário**, cessando a geração de renda e o conseqüente estímulo a economia ao final das atividades de produção.

Cabe destacar que os recursos envolvidos na atividade de exploração de petróleo e gás são, como visto nos impactos anteriormente descritos, de grande monta, influenciando fortemente as economias dos estados, regiões e municípios onde ocorrem os investimentos, acarretando ainda, como conseqüência, o recebimento de royalties e o desenvolvimento de negócios que se desencadeiam, além, é claro, da atração de novos investimentos, causa e conseqüência deste impacto. Os municípios da região Norte Fluminense, limítrofes à Bacia de Campos, e que também se localizam na área de influência do empreendimento Jubarte, representam o melhor exemplo de uma economia estimulada tendo como origem a indústria de petróleo.

A Tabela 3.2-13 apresenta os investimentos relativos à exploração no campo de Jubarte e os tributos decorrentes.

Tabela 3.2-13: Investimentos e impostos previstos no Campo de Jubarte.

Investimento previsto	Royalties, Participação especial, Retenção de Área de Ring Fence, IR, Contribuição Social.	ICMS sobre equipamentos, IPI, Impostos de importação, ISS, PIS/PASEP/COFINS, IOF, Imposto sobre Remessa, Taxas Aduaneiras
R$ 660.000.000,00	US$ 412.000.000,00	US$ 38.000.000,00

Fonte: Petrobrás – UN-ES

Considerando-se o expressivo volume de recursos financeiros que será movimentado pelo empreendimento, assim como o expressivo número de empregos diretos e indiretos a serem gerados, e, conseqüentemente, o pagamento de salários, o emprego de mão-de-obra de elevada qualificação, especialmente ao nível de operação do FPSO Seillean e do FPSO P-34, além do elevado volume de negócios que girarão em torno do empreendimento, sua magnitude foi considerada como **média**. Esta valoração considera apenas a Fase 1 do empreendimento Jubarte, de forma isolada, podendo, em médio prazo, com a implantação de novos e maiores empreendimentos, assumir uma magnitude maior, a exemplo do que já ocorre na região Norte Fluminense em decorrência dos grandes projetos petrolíferos já implantados e outros ainda a serem implantados na porção sul da Bacia de Campos.

FASE	**FASE DE PLANEJAMENTO**
ATIVIDADE	DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
Impacto	Desenvolvimento Tecnológico para Produção de Óleo Pesado

A explotação comercial de hidrocarbonetos em acumulações portadoras de óleos pesados e viscosos no mar, sobretudo em águas profundas e ultraprofundas, representam um grande desafio tecnológico e econômico não somente para a Petrobrás, mas também para as maiores companhias de petróleo em todo o mundo.

Tendo em vista as significativas reservas de óleo pesado (°API < 20) descobertas na porção offshore da bacia sedimentar brasileira, torna-se imperativo o aprimoramento e desenvolvimento de tecnologias que facilitem a produção deste tipo de óleo de modo econômico.

O sucesso obtido na produção deste tipo de óleo durante a realização do Teste de Longa Duração (TLD) no campo de Jubarte, quando foram testadas diferentes tecnologias de elevação e escoamento, além de formas de aquecimento do óleo produzido, permitindo seu melhor escoamento, associado ainda a utilização de equipamentos nunca antes utilizados na indústria petrolífera no Brasil, a exemplo de uma bomba específica para poços horizontais, estimulou a Petrobras a criar um centro de estudos para desenvolvimento de tecnologias para produção e escoamento de óleo pesado.

Assim, o PROPES (Programa Tecnológico de Óleos Pesados *Offshore*) foi criado pela Petrobras na busca de desenvolver ou integrar tecnologias que permitam tornar viável a incorporação de reservas e a produção de óleos pesados e viscosos em ambiente *offshore*, integrando à cadeia produtiva do segmento de refino. Cabe ressaltar que este programa não foi criado para atendimento exclusivo às características do Campo de Jubarte, uma vez que a grande parte dos campos produtores da Bacia de Campos também se caracteriza como portadora de óleo pesado. O PROPES, que possui suas instalações no CENPES, tem em sua carteira 9 projetos sistêmicos inovadores, que compreendem 32 projetos de pesquisa e desenvolvimento. São eles:

- Tecnologias de reservatórios para óleos pesados e viscosos em ambiente *offshore*;
- Poços horizontais com longo trecho horizontal em arenitos inconsolidados;
- Equipamentos para poços de grande diâmetro;
- Elevação artificial para óleos pesados e viscosos;
- Escoamento e transporte de óleos pesados e viscosos;
- Separação e tratamento de óleos pesados;
- Projeto Integrado de Produção e Avaliação;
- Unidades de produção e sistemas submarinos para óleos pesados;
- Caracterização e pré-tratamento de petróleos pesados.

A partir da viabilização da produção comercial no campo de Jubarte, o projeto da Fase 1 deste campo utilizará o poço JUB-06HP da Fase 1 de desenvolvimento como "*site*" para alguns dos projetos do PROPES. O projeto consiste na instalação de uma BCSS de alta potência (1500 HP) a ser instalada no fundo do poço, com o objetivo de aumentar a produtividade deste.

Com objetivo de transformar o estado do Espírito Santo em um centro de excelência e pesquisa na área de produção de óleo pesado, a Petrobrás assinou, no dia 07 de novembro de 2003, um convênio com a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com vistas a se criar um centro de pesquisa neste segmento. Este projeto foi inicialmente denominado de "Estação Ciência do

Petróleo" e prevê a congregação de pesquisadores de diversas áreas para atuar em conjunto com os técnicos da Petrobras.

Mais recentemente, em 2 e 3 de dezembro de 2003, foi realizado um seminário internacional em Vitória, tendo exclusivamente como tema a produção de óleo pesado e extrapesado, que contou com técnicos da Petrobras, pesquisadores da UFES e representantes da Universidade de Calgary, do Canadá.

Além destess projetos internos à empresa e dos convênios já firmados, a Petrobrás possui um termo de cooperação com a Chevron-Texaco para o desenvolvimento de tecnologias para a explotação de óleos pesados, sendo ainda a empresa uma associada do grupo Deep-Star que possui, dentre várias, a finalidade de pesquisar óleos pesados.

Do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico este impacto **positivo** é considerado de **forte magnitude**, significando a possibilidade de aprimoramento de tecnologia de ponta na exploração de petróleo pesado em águas ultra-profundas, o que conferiu à Petrobrás, o Prêmio FINEP de Inovação Tecnológica 2002, Região Sudeste, na categoria processo. Devido a isto, também é considerado um impacto de aplicação **imediata**, devido a seus efeitos serem observados antes mesmo de ter-se implantado o empreendimento. A absorção de tecnologia, assim como seu aprimoramento, são resultantes de esforços de pesquisa desenvolvidas no longo prazo, como a que ocorreu com a prospecção em águas ultra-profundas.

A abrangência deste impacto é claramente **estratégica**, sendo, ainda, considerado **irreversível**, visto que, mesmo suspensa a atividade, a absorção e aprimoramento da tecnologia não mais se reverterão. Da mesma forma é considerado um impacto **permanente**, uma vez que a tecnologia em teste estará continuamente sendo aprimorada, e os conhecimentos e resultados obtidos com a realização deste empreendimento poderão estar sempre sendo utilizadas e avaliadas no futuro. Foi também classificado como um impacto **direto** do empreendimento proposto.

FASE	**FASE DE PLANEJAMENTO**
ATIVIDADE	DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
Impacto	Fortalecimento da Indústria Petrolífera e Naval

A implantação de qualquer sistema de produção de hidrocarbonetos em área *offshore*, que envolve a construção e montagem de novas unidades de produção ou adaptação de unidades já existentes, além do sistema de escoamento, aos quais sempre se associa uma ordem significativa de recursos financeiros, já representam um forte estímulo para o fortalecimento da indústria petrolífera e naval.

Durante a fase de planejamento do empreendimento Jubarte, a unidade P-34 encontra-se passando por reformas significativas em estaleiro nacional, onde diversos equipamentos vem sendo instalados e/ou adaptados, enquanto o sistema de escoamento, composto por linhas flexíveis, encontra-se encomendado junto a fornecedores. Durante a fase de operação, a manutenção dos equipamentos que compõem uma unidade produtora de hidrocarbonetos deste porte, representa, juntamente com outras unidades semelhantes em operação ou em montagem, o contínuo fortalecimento desta indústria.

Com relação à escolha da unidade P-34 para operar na Fase 1 do campo de Jubarte, a decisão é fruto das opções internas da empresa, que dentre outros fatores considerou a necessidade de

selecionar uma unidade com suas características em tempo recorde para as devidas adaptações ao projeto Jubarte, de forma a atender os prazos exigidos pela ANP para a colocação do campo em produção após a declaração de sua comercialidade.

O conseqüente fortalecimento da indústria petrolífera e naval, que se verifica em função da decisão pela implantação deste novo empreendimento, se apresenta como um impacto **positivo**, e decorrente **diretamente** do empreendimento. Quanto a magnitude, foi avaliado como de **média** magnitude**,** sendo ainda considerado um impacto **estratégico**, visto que se estende para além de suas áreas de influência. Como se trata de um impacto que se inicia anteriormente a implantação do empreendimento, possui sua ocorrência classificada como **imediata,** ressaltando, contudo, que se mantém durante toda a fase de produção, inclusive até mesmo após o seu encerramento, considerando-se que a unidade, ao deixar o campo de Jubarte, será certamente remodelada ou adaptada a outra área de produção.

Considerando-se apenas o campo de Jubarte, trata-se de um impacto avaliado como **reversível** e **temporário**, uma vez que estas indústrias (petrolífera e naval) somente poderão se manter fortalecidas com a continuidade de atividades de produção, que, se encerrarão com a exaustão das reservas ou a desativação do empreendimento. Por outro lado, pode também ser considerado como um impacto irreversível e permanente, na medida que proporciona ganhos e experiências a serem utilizadas de forma contínua e permanente.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Demanda de Áreas para Disposição de Resíduos

As atividades de produção de petróleo constituem-se em operações geradoras de resíduos de distintas classes (perigosos, não inertes e inertes), que não têm como serem dispostos na plataforma ou em áreas *offshore*, necessitando serem encaminhados para o continente, onde os mesmos são tratados, reciclados ou recebem sua disposição final.

Dentre os diversos resíduos gerados a grande maioria corresponde a resíduos inertes, não representando assim qualquer tipo de pressão adicional sobre a infra-estrutura de disposição de resíduos existentes nos municípios de Vitória e Vila Velha. Ao contrário, acabam por constituir-se em matéria prima para as indústrias de reciclagem que se beneficiam dos resíduos de papel, papelão, plástico, vidro, madeira, óleo usado e sucatas metálicas, dentre outros.

No entanto, os resíduos classificados como perigosos, representados pelo resíduo ambulatorial, pelas borras oleosas e pelos resíduos contaminados por óleos e graxas, que não são passíveis de serem reciclados ou tratados, acabam recebendo sua disposição final no aterro industrial da empresa Vitória Ambiental, localizado na região da Grande Vitória. Desta forma, embora a empresa possua sua licença ambiental de operação, a geração deste tipo de resíduo contribui para a demanda de áreas para disposição dos mesmos, necessitando cada vez mais espaço para a disposição destes resíduos classificados como perigosos.

Destaca-se que, como parte da dinamização da economia citada acima, outras empresas detentoras de áreas licenciadas para disposição final de resíduos na modalidade de aterro sanitário, tem

apresentado estudos ambientais para obter o licenciamento de células para disposição de resíduos de Classe 1. Estas empresas são a CTRVV, com área localizada nas proximidades da comunidade de Jabaeté, município de Vila Velha, e a Marca Ambiental, instalada próximo aos bairros Nova Rosa da Penha I e II, no município de Cariacica.

Estas áreas para implantação de aterros de resíduos perigosos ou controlados, além de se situarem em regiões próximas as cidades, necessitam de ser monitoradas por um longo período de tempo, mesmo após o encerramento de suas operações, inviabilizando ou impossibilitando a implantação de qualquer outra atividade produtiva no local, originando "zonas mortas" sem reaproveitamento futuro para implantação de estruturas produtivas ou outras que possam ser utilizadas em prol da comunidade.

Este impacto foi avaliado como **negativo**, **direto**, de manifestação **imediata** e **regional**, de **fraca magnitude** em função dos pequenos volumes previstos para serem gerados, **temporário**, com duração prevista apenas para o período em que acontecesse a produção de petróleo, porém com caráter **irreversível**.

FASE	**FASE DE PRODUÇÃO**
ATIVIDADE	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE
Impacto	Transformação no Perfil Produtivo do Espírito Santo

Embora a exploração de petróleo e gás já venha sendo realizada no estado do Espírito Santo desde o final da década de 50, quando ocorreram os primeiros levantamentos sísmicos na porção continental da Bacia do Espírito Santo, e com o posterior início da produção comercial no início dos anos 70, somente recentemente é que esta atividade vem se tornando de grande importância para o estado, sobretudo após as seguidas descobertas de hidrocarbonetos na porção *offshore* do estado.

Até fins do século anterior a participação do Espírito Santo na produção nacional de petróleo girava em torno de 1,2 %. No último ano esta participação alcançou o patamar de 2,9 % (segundo dados da Petrobrás, Nov/2003), como resultado do início da produção para teste no campo de Jubarte e do aumento da produção terrestre, com a descoberta do campo de Fazenda Alegre, no município de Jaguaré, região norte do estado. Este aumento de produção colocou o estado entre os principais produtores, cuja participação vai se aproximando dos estados da Bahia e de Sergipe, ficando entre os seis maiores produtores nacionais.

Atualmente, com as recentes descobertas de petróleo e gás natural nos blocos marinhos, com destaque para a região sul, onde se encontram os campos de Jubarte e Cachalote, e mais recentemente na parte norte da bacia, onde se descobriu, através do poço ESS-123 o reservatório portador de hidrocarbonetos leves, recentemente denominado Campo de Golfinho, a Bacia do Espírito Santo está sendo colocada como uma das prioridades de investimento do setor.

Esta nova posição no ranking dos estados produtores, e sobretudo por já se constituir no estado com o segundo volume em reservas de petróleo, lhe concedeu a possibilidade de disputar com os vários estados concorrentes, a localização da nova refinaria que está prevista para ser construída pela Petrobrás em parceria com a iniciativa privada..

Neste novo contexto a atividade petrolífera passa a se constituir num dos principais eixos de inserção do Espírito Santo na matriz produtiva nacional, inclusive contribuindo para alteração da matriz energética nacional. Esta atividade petrolífera, que até então tinha maior relevância para a região norte do Espírito Santo, onde se tem a produção na porção terrestre, passa a ser um dos eixos motrizes do desenvolvimento industrial estadual, compondo, com os principais segmentos produtivos estaduais, até então representados pelo setor siderúrgico, de celulose, de beneficiamento de minério, além de uma expressiva atividade portuária, ressaltando a concentração destas atividades na região da Grande Vitória. Além do setor industrial tem-se ainda, como base da matriz produtiva estadual, a tradicional atividade agrícola praticada no interior do estado.

Cabe destacar que este impacto está sendo considerando de forma sinérgica com diversos outros empreendimentos petrolíferos com potencial para serem implantados na Bacia do Espírito Santo ao longo desta década e das próximas, podendo ainda, ser ampliado com novas descobertas de outras empresas operadoras que possuem a concessão de blocos exploratórios na região. Em decorrência deste cenário, novos empreendimentos, vinculados ao setor "petróleo e gás", estão se instalando no estado, devendo se intensificar esta dinâmica carreada pelo setor analisado, ao longo dos próximos anos.

Embora não seja esperada uma mesma escala de transformação do setor produtivo, pode-se, de forma comparativa, ser traçado um paralelo com a região Norte Fluminense, que até meados da década de 70 apresentava sua economia centrada na agricultura, notadamente na cana-de-açúcar, apresentando atualmente a base de sua economia focalizada na indústria petrolífera. Este nível de transformação não é esperado na região da Grande Vitória, uma vez que já existem inúmeras indústrias de grande porte ali implantadas, a exemplo da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), da Companhia Belgo-Mineira e da Companhia Siderúrgica Tubarão (CST).

Este impacto foi avaliado como **positivo,** na medida que promove a diversificação da economia do estado, permitindo uma maior estabilidade da economia estadual como um todo, além de representar um setor dominado por empresas com grande poder de investimento em longo prazo.

Trata-se de um impacto que decorre **diretamente** do empreendimento, associando-se ainda a outros empreendimentos de **média magnitude** e abrangência **estratégica.** O prazo para sua ocorrência demanda um **médio prazo**, transformando o perfil do setor produtivo de forma **irreversível**, considerando-se que venha a ocorrer a sinergia de diversos empreendimentos similares. Neste sentido, também está sendo considerado um impacto **permanente**, na medida que não se vislumbra um horizonte para o encerramento da atividade petrolífera na costa do estado do Espírito Santo, que se encontra ainda em sua fase inicial.

PLANILHA DE CLASSIFICAÇÃO E VALORAÇÃO DOS PROVÁVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO.

	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	IMPACTOS POTENCIAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			OBSERVAÇÕES
			Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	
PLANEJAMENTO	DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	▪ Geração da expectativa.			* 1	* 1															* 1- Impacto com categoria variando entre positivo e negativo conforme o tipo de expectativa.
		▪ Desenvolvimento tecnológico para produção de óleo pesado.																			
		▪ Fortalecimento da indústria petrolífera e naval.																			
PRODUÇÃO	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE	▪ Atração de população.																			
		▪ Geração de conflitos.																			
		▪ Problemas de saúde ocupacional.																			
		▪ Intensificação das desigualdades regionais.																			
		▪ Derrame de óleo com prejuízos à pesca e ao turismo															* 2				* 2- Variável conforme o volume derramado.
		▪ Demanda por bens e serviços.																			
		▪ Aumento da produção nacional de petróleo.																			
		▪ Geração e distribuição de royalties.																			
		▪ Geração de empregos.																			
		▪ Geração de tributos.																			
		▪ Geração de renda e estímulo à economia.																			
		▪ Demanda de áreas para disposição de resíduos.																			
		▪ Transformação do perfil produtivo do Espírito Santo.																			
	TRANSPORTE DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS POR REBOCADORES	▪ Risco de acidentes com trabalhadores e embarcações.																			
		▪ Sobrecarga nas estradas de acesso aos portos supply.																			

3.3 ANÁLISE DA MATRIZ DE INTERAÇÃO ENTRE AS ATIVIDADES PREVISTAS E OS COMPONENTES AMBIENTAIS IMPACTADOS

QUAIS AS INTERAÇÕES EXISTENTES ENTRE OS IMPACTOS POTENCIAIS IDENTIFICADOS?

De forma a visualizar as possíveis interações entre os impactos identificados foi montada a Matriz de Interação, apresentada na Tabela 3.3-1 a seguir, utilizando-se como base a metodologia da Matriz de Leopold (GTZ, 1992), com as adaptações necessárias para o caso específico do empreendimento em análise, bem como para torná-la de mais fácil leitura.

Esta matriz foi elaborada com as entradas segundo as linhas representando as ações/atividades do empreendimento e, nas colunas, os compartimentos ambientais afetados e os impactos ambientais potenciais, decorrentes da interação causa x efeito.

Ao cruzar estas linhas com as colunas, evidenciam-se as interações existentes, permitindo identificar aquelas realmente significativas e dignas de atenção especial.

Em cada cédula, apresentam-se a categoria e a intensidade do impacto, sendo:

- Categoria: - cor vermelha: negativo (-) ou adverso
  - cor verde: positivo (+) ou benéfico

- Intensidade / Magnitude: Levando-se em consideração a força com que o impacto se manifesta, seguindo uma escala nominal de forte, médio e fraco.

Considerou-se, numa escala de 1 a 10, a seguinte valoração:

- 1 a 3 = intensidade fraca
- 4 a 7 = intensidade média
- 8 a 10 = intensidade forte

Os símbolos utilizados foram:

MAGNITUDE

- **FORTE**
- **MÉDIO**
- **FRACO**
- **VARIÁVEL**

MATRIZ DE INTERAÇÃO

	FATORES AMBIENTAIS	MEIOS FÍSICO E BIÓTICO										MEIO SÓCIO ECONÔMICO																
		AMBIENTE MARINHO									*RECURSOS ATMOSFÉRICOS*	*NÍVEL DE VIDA*							*ECONOMIA*									*USO DO SOLO*
	IMPACTOS POTENCIAIS / *ATIVIDADES PREVISTAS*	RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTOS DO FUNDO OCEÂNICO	INTERFERÊNCIA NO AMBIENTE MARINHO POR DESCARTE DE EFLUENTES E RESÍDUOS	ALTERAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÔNICA	DESENVOLVIMENTO DE COMUNIDADES BIOLÓGICAS INCRUSTANTES	ATRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS	PERTURBAÇÃO DE ORGANISMOS AQUÁTICOS	INTERFERÊNCIA NO AMBIENTE PELO DESCARTE DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR ACIDENTE NA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA	CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR DERRAME ACIDENTAL DE ÓLEO	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	GERAÇÃO DE EXPECTATIVA	ATRAÇÃO DE POPULAÇÃO	GERAÇÃO DE CONFLITOS	RISCO DE ACIDENTES COM TRABALHADORES E EMBARCAÇÕES	SOBRECARGA NA ESTRADA DE ACESSO AOS PORTOS SUPPLY	PROBLEMAS DE SAÚDE OCUPACIONAL	INTENSIFICAÇÃO DAS DESIGUALDADES REGIONAIS	DERRAME DE ÓLEO COM PREJUÍZOS À PESCA E TURISMO	DEMANDA POR BENS E SERVIÇOS	AUMENTO DA PRODUÇÃO NACIONAL DE PETRÓLEO	GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ROYALTIES	GERAÇÃO DE EMPREGOS	GERAÇÃO DE TRIBUTOS	GERAÇÃO DE RENDA E ESTÍMULO A ECONOMIA	TRANSFORMAÇÃO DO PERFIL PRODUTIVO DO ESPÍRITO SANTO	DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO PARA PRODUÇÃO DE ÓLEO PESADO	FORTALECIMENTO DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA E NAVAL	DEMANDA DE ÁREAS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS
FASE DE PLANEJAMENTO E MOBILIZAÇÃO	DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO											◐															●	
FASE DE IMPLANTAÇÃO	LANÇAMENTO DAS LINHAS DE ESCOAMENTO	●		●																								
	ATIVIDADES DO NAVIO DE LANÇAMENTO DAS LINHAS DE PRODUÇÃO		●																									
	ANCORAGEM E POSICIONAMENTO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO	●		●																								
FASE DE PRODUÇÃO	PERMANÊNCIA DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO NO CAMPO DE JUBARTE				●	●				▲			●	●				●	▲	●	●	●	●	●	●	●			●
	TRANSPORTE DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS POR REBOCADORES								●						●	●												
	ATIVIDADE DE ROTINAS DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO		●				●	●			●						●											

CATEGORIA

- ➔ POSITIVO
- ➔ NEGATIVO
- ➔ POSITIVO / NEGATIVO

MAGNITUDE

- ➔ FORTE
- ➔ MÉDIO
- ➔ FRACO
- ➔ VARIÁVEL

Analisando-se a matriz de impactos verifica-se a previsão de 28 impactos ambientais potenciais, com a ocorrência de 31 inter-relações, entre os 5 componentes ambientais e as 7 atividades previstas durante as fases de planejamento e mobilização, implantação e produção do empreendimento.

Destes impactos, 10 (35,7%) tem ocorrência nos meios físico e biótico e geraram 13 inter-relações (42%), enquanto 18 impactos (64,3%) se verificaram no meio socioeconômico, correspondendo a 18 inter-relações (58 %).

Nos meios físico e biótico foram encontradas 4 inter-relações positivas e 9 inter-relações negativas, representando respectivamente 30,8 % e 69,2 % do total de impactos (inter-relações) nestes meios. No meio socioeconômico foram observados 9 impactos positivos, 8 impactos negativos e 1 impacto com categoria positiva e negativa simultaneamente, representando 50 %, 44,4 % e 5,6 % do total de impactos neste meio, respectivamente.

Os impactos (inter-relações) ambientais potenciais considerados positivos e relacionados aos meios físico e biótico estão previstos para ocorrerem no ambiente marinho, sendo vinculados ao enriquecimento da água marinha e da biota local, através da presença da estrutura física das plataformas e do descarte de esgotos sanitários e resíduos sólidos com incremento das concentrações de nutrientes na água do mar, e pela atração de organismos marinhos.

Com relação aos impactos (inter-relações) ambientais potenciais negativos para os meios físico e biótico, nota-se que das 9 inter-relações identificadas, a maioria (5) foi considerada de magnitude fraca, à exceção da alteração das comunidades bentônicas pela morte por soterramento e/ou asfixia em função da ancoragem e posicionamento da unidade de produção e do lançamento das linhas de escoamento, e da alteração da qualidade do ar pela queima de gás combustível, os quais foram avaliados como de magnitude média, além do impacto referente a contaminação ambiental por derrame acidental de óleo, classificado como de magnitude variável em função de estar associado ao risco de acidentes, que por sua própria natureza são imprevisíveis, podendo variar como fraco, médio e forte conforme o volume de óleo derramado no ambiente marinho.

Com relação ao meio socioeconômico, todos os impactos positivos que podem ocorrer estão ligados à economia, sendo 4 deles classificados como de magnitude forte, fruto dos royalties e tributos a serem recolhidos, da demanda por bens e serviços e do desenvolvimento tecnológico para produção de óleo pesado. O restante dos impactos classificados como positivo neste meio foram avaliados como de média magnitude e refere-se a geração de renda e estímulo a economia, ao aumento da produção nacional de petróleo, a transformação do perfil produtivo do estado do espírito Santo e ao fortalecimento da industria petrolífera e naval.

Já entre os 8 impactos negativos, um também se encontra relacionado à economia, fruto de prejuízos econômicos à pesca e ao turismo em situações de acidente com derramamento de óleo, que foi classificado como de magnitude variável conforme a quantidade de óleo derramada. Os demais impactos negativos estão notadamente ligados ao nível de vida das comunidades da área de influência e ao uso do solo, sendo 3 deles de média magnitude e 4 de fraca magnitude.

Observa-se ainda no meio socioeconômico 1 impacto cuja categoria pode se manifestar tanto com efeitos negativos como positivos, e refere-se a geração de expectativa em decorrência da realização do empreendimento, tendo sido classificado como de forte magnitude.

Considerando-se todos os meios afetados, a maioria dos impactos (inter-relações) negativos identificados na matriz foi classificada como de fraca magnitude (9 impactos), encontrando-se previstos ainda 6 impactos de média magnitude e 2 impactos negativos classificados como de magnitude variável, o qual está associado ao risco de acidentes, que por sua própria natureza são imprevisíveis, e refere-se a contaminação ambiental por derrame acidental, inclusive com prejuízos socioeconômicos. O único impacto negativo classificado como de forte magnitude, que diz respeito a geração de expectativa, que conforme explicitado anteriormente, também tem uma vertente positiva.

Merece ser ressaltado que a maioria dos impactos identificados foram classificados como reversíveis, isto é, podem ser revertidos a partir da adoção das medidas mitigadoras propostas ou com o encerramento das atividades de produção e desativação e retirada da unidade do campo.