

## **5. Análise dos Impactos Ambientais, Proposição de Medidas Mitigadoras e Potencializadoras**

Neste item serão identificados e classificados os prováveis impactos ambientais decorrentes da implantação e operação das unidades de produção P-40 e P-38 da Petrobrás a serem instaladas no campo de Marlim Sul – Bacia de Campos, bem como propostas as medidas para mitigar os impactos negativos e para potencializar os positivos, decorrentes deste empreendimento.

Ressalta-se que não foi considerada para efeito de análise de impacto, a fase de desativação do empreendimento, visto que, conforme apresentado anteriormente no Capítulo 1 - Descrição de Empreendimento, subitem relativo a Desativação das Unidades, atualmente a Petrobras não possui um projeto elaborado para o descomissionamento das unidades P-38 e P-40, tendo em vista que a desativação destas unidades só ocorrerá num prazo de 26 anos, período onde poderão surgir novas tecnologias de descomissionamento, novas tendências para reaproveitamento das estruturas existentes, bem como alterações nos interesses atuais da sociedade, particularmente das comunidades da região onde estarão localizadas estas unidades.

Portanto, considerando-se a inexistência atual de uma definição da alternativa a ser adotada na desativação das unidades e considerando-se ainda a existência de diversas possibilidades de alternativas a serem adotadas, como a remoção ou o abandono, total ou parcial, para todas as instalações existentes, tanto de superfície como submarinas, a avaliação dos impactos da desativação do empreendimento no presente momento torna-se de difícil execução.

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

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. Nesta matriz estão listadas as ações do empreendimento, por fase de ocorrência, que poderão impactar os diversos fatores ambientais (definidos em função do diagnóstico). Cada uma destas interações foi avaliada, considerando os impactos resultantes, quanto ao seu tipo, categoria, extensão, duração, reversibilidade, magnitude e prazo.

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.

Para um melhor entendimento e mais fácil análise, optou-se por subdividir essa matriz em 2 planilhas, apresentadas por meio afetado, analisando-se em conjunto os meios físico e biótico, e em separado o meio antrópico, com os impactos classificados, as observações pertinentes e as medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

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:

**Tipo de Impacto** ----- Discriminação conseqüente dos seus efeitos, podendo ser direto e indireto.

**Categoria do Impacto** --- Considerando-se os impactos adversos/negativos e os benéficos/positivos.

**Área de Abrangência** --- O impacto foi classificado conforme sua área de abrangência em local e regional, sendo local quando o impacto ocorre na área de influência direta e regional quando o impacto ocorre na área de influência indireta.

**Duração**----- É o tempo em que o impacto atua na área em que se manifesta, variando de temporária a permanente.

**Reversibilidade** ----- Quando é possível reverter a tendência, levando-se em conta a aplicação de medidas para reparação do mesmo, ou a suspensão da atividade geradora.

**Magnitude** ----- Levando-se em conta a força com que o impacto se manifesta, segundo uma escala nominal de forte, médio, fraco e variável.

**Prazo**----- Considerando o tempo para o impacto se manifestar, sendo a imediato, médio e longo prazo.

Quanto às medidas mitigadoras/reparadoras propostas, são baseadas na previsão de eventos adversos potenciais sobre os itens ambientais destacados, as quais têm por objetivo a eliminação ou atenuação de tais eventos.

Tais medidas mitigadoras apresentam características de conformidade com os objetivos a que se destinam, conforme se segue:

**Preventiva** ----- São medidas que prevêm e eliminam eventos adversos que apresentam potenciais de causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e antrópico. Ela antecede a ocorrência do impacto negativo.

**Corretiva** ----- São medidas que visam restabelecer a situação anterior através de ações de controle ou da eliminação ou controle do fato gerador do impacto;

**Compensatória** ----- São medidas que repõem bens ambientais perdidos, causados ou não pela ação do empreendimento.

As medidas potencializadoras propostas visam otimizar as condições de instalação do empreendimento através da maximização dos efeitos positivos.

## **QUAIS OS IMPACTOS POTENCIAIS IDENTIFICADOS E AS MEDIDAS MITIGADORAS/POTENCIALIZADORAS PROPOSTAS?**

Os impactos e medidas propostas serão apresentados por meio (físico/biótico e antrópico), associando-os às ações do empreendimento e estas às respectivas fases de ocorrência.

## 5.1 - MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Os impactos sobre esses meios se darão na **fase de implantação**, decorrentes da ancoragem das unidades e na **fase de operação**, decorrente presença da estrutura física da plataforma, embarque e desembarque de material e pessoal nas unidades, descarte de efluentes líquidos das unidades e pelas embarcações, descarte de resíduos sólidos.

### a) **ATIVIDADE: ANCORAGEM DAS UNIDADES**

#### **Impacto: REVOLVIMENTO DO SEDIMENTO**

A exploração e a produção de petróleo em águas profundas utiliza-se de estruturas flutuantes ancoradas no fundo marinho. Neste estudo tratamos de uma plataforma semi-submersível e de um navio tanque que deverão ficar “fixos” no Campo de Marlim Sul.

Conforme breve descrição encaminhada pela PETROBRÁS S/A, o sistema de ancoragem a ser utilizado pode ser de dois tipos: catenária ou “taut-legs”. O primeiro sistema se vale de um longo trecho de amarra junto ao fundo, restringindo o passeio da unidade flutuante devido à energia necessária para mudar a forma da catenária pelo soerguimento da amarra. O segundo sistema restringe o passeio da unidade flutuante pela rigidez dos cabos sintéticos de poliéster utilizados para a amarração, ficando o cabo tensionado de tal forma que permanece quase reto entre o ponto fixo no fundo e a unidade produtora/armazenadora.

Em ambos os casos são utilizados pontos fixos ou âncoras no fundo marinho, podendo estes pontos de amarração serem constituídos por estacas de sucção, estacas de torpedo, âncoras convencionais ou âncoras de carga vertical (VLAs).

O impacto ambiental causado pelo sistema de ancoragem das estruturas restringe-se, praticamente, ao momento de implantação do ponto fixo de fundo pela colocação de estaca ou do lançamento da âncora. 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 Marlim. A área atingida pela ação de revolvimento vai variar de acordo com o sistema de fixação utilizado, sendo bem pontual no caso de estacas, podendo atingir uma área de cerca de 100m x 15m, devido ao arrasto no tensionamento, no caso das âncoras.

O revolvimento destes 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 nos dá 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 é igual à força gravitacional.

$$V = 2/9 g ((d1 - d2)/n) R^2$$

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 Din

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 24).

Tabela 28: Tempo de repouso necessário após a agitação e a altura para a realização da pipetagem de cada fração (alterada de Villena, 1999).

<b>PIPETAGEM DA FRAÇÃO SÍLTICA</b>		
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ALTURA</b>	<b>TEMPO</b>
Silte Grosso	10cm	3min 52s
Silte Médio	10cm	7min 44s
Silte Fino	10cm	31min
Silte Muito Fino	10cm	2h 03min
<b>PIPETAGEM DA FRAÇÃO ARGILOSA</b>		
<b>GRANULOMETRIA</b>	<b>ALTURA</b>	<b>TEMPO</b>
Argila Grossa	10cm	8h 10min
Argila Média	5cm	16h 21min
Argila Fina	5cm	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 Waals (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 Waals” 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 na amostra preparada (água doce).

As correntes marinhas de fundo na área do talude de Albacora, conforme consta no item 3.1.3 do presente relatório (Oceanografia Física), são descritas com base no estudo de Lima (1997), que nos identifica correntes de direção NE com velocidades médias de até 20cm/s, atingindo extremos de 40cm/s. Estes valores de velocidade nos dariam deslocamentos de 720 m/h e 1440 m/h, respectivamente.

De acordo com o procedimento de ancoragem encaminhado pela PETROBRÁS S/A, o tempo de decantação da nuvem de sedimento em suspensão formada ficará entre 30 min. e 2 horas, conforme as condições locais. O que nos daria um raio máximo de impacto da ordem de 3 Km, nas condições extremas superiores de corrente (40 cm/s de Direção NE) e de tempo de decantação (2 horas), e um raio mínimo de impacto da ordem de 360 m nas condições médias de correntes (20 cm/s de Direção NE) e tempo de decantação (30 minutos).

Desta forma podemos considerar que a nuvem de sedimentos gerada no procedimento de ancoragem permanecerá por poucas horas em suspensão no meio marinho e terá um raio de ação pequeno, gerando um impacto localizado, desprezível e temporário.

**Medida Mitigadora:** Considerou-se desnecessária a adoção de medida que venha reduzir este impacto tendo em vista que o mesmo foi considerado localizado, desprezível e temporário pois, segundo os estudos realizados, a névula de sedimento gerada no procedimento de ancoragem tendo a permanecer por poucas horas em suspensão no meio marinho e tem um raio de ação pequeno.

**Impacto:** MORTE DOS ORGANISMOS BENTÔNICOS.

A fase de implantação das plataformas flutuantes afetará, diretamente, as populações bentônicas de águas profundas, de forma negativa e irreversível, causando a morte dos organismos. Tal prejuízo, porém, pode ser considerado temporário, restrito espacialmente e de curta duração, uma vez que as comunidades bentônicas costumam se reestruturar em pouco tempo.

**Medida Mitigadora:** Considerou-se desnecessária a adoção de medida que venha reduzir este impacto visto que o mesmo foi considerado temporário, restrito espacialmente e de curta duração uma vez que as comunidades bentônicas costumam se reestruturar em pouco tempo.

**b) ATIVIDADE: PRESENÇA DA ESTRUTURA FÍSICA DA PLATAFORMA**

**Impacto:** DESENVOLVIMENTO DE COMUNIDADES BIOLÓGICAS INCRUSTANTES.

A introdução de espécies incrustantes, no ambiente, pode ser considerado irreversível e permanente, mas positivo, visto que, apesar de essas comunidades não pertencerem ao ecossistema "bentos de águas profundas" elas, provavelmente, ficarão restritas, em sua maioria, à profundidade até 200 m, não causando grandes perturbações ao ecossistema. Além disso, as comunidades bioincrustantes são importantes, uma vez que aumentam a disponibilidade de alimento, principalmente no que concerne a ictiofauna.

**Medida Potencializadora:** Não interferir no desenvolvimento dessas comunidades evitando procedimentos de raspagem e limpeza da estrutura física das plataformas.

**Impacto:** ATRAÇÃO DE ESPÉCIES NECTÔNICAS

A instalação das unidades P-38 e P-40 deverá, a exemplo do que já ocorre em outras plataformas da Bacia de Campos, atrair e concentrar peixes em suas proximidades, sendo considerado um impacto positivo. A presença de plataformas do tipo semi-submersível e navio funcionará, analogamente, como recifes artificiais.

**Medida Potencializadora:** Não interferir nas atividades de incrustação e atração da população nectônica.

**c) ATIVIDADE: EMBARQUE E DESEMBARQUE DE MATERIAIS E PESSOAL NAS UNIDADES POR EMBARCAÇÕES**

**Impacto:** INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES INCRUSTANTES EXÓTICAS PELAS COMUNIDADES PRESENTES NOS CASCOS E NO LASTRO DAS EMBARCAÇÕES.

O fluxo de embarcações entre a região costeira e a plataforma, para embarque e desembarque de materiais e pessoal, vai gerar um impacto local e positivo, no entorno da plataforma. Esse impacto se constitui na introdução de espécies costeiras na região oceânica. Essas espécies são transportadas através do casco das embarcações e da água de lastro, que é descartada de acordo com a legislação.

Essas espécies exóticas, ou seja, que são típicas de outros ecossistemas, irão proporcionar a colonização e estruturação de uma comunidade costeira em uma região oceânica. O estabelecimento dessa nova comunidade se dará em médio prazo, enquanto a estrutura física da plataforma estiver instalada.

Há que se ressaltar que a introdução de organismos costeiros na região oceânica já ocorre naturalmente e também pela atividade de outras embarcações em deslocamento para a área oceânica, como as pesqueiras.

**Medida Potencializadora:** Não interferir no desenvolvimento dessas comunidades evitando procedimentos de raspagem e limpeza da estrutura física das plataformas.

**Impacto:** CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR ACIDENTE NA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA.

O trânsito de embarcações nas proximidades das unidades de produção, bem como os procedimentos de embarque e desembarque de cargas, resultam em riscos de acidentes que podem ter como consequência o derrame de cargas diversas no mar e dos combustíveis utilizados pelas embarcações, levando a contaminação ambiental deste ambiente.

Tendo em vista que o nível de contaminação ambiental dependerá do porte da embarcação afetada, sua capacidade de carga, volume e tipo de produto derramado, a magnitude deste impacto foi considerada variável.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Treinamento dos operadores das embarcações de apoio a fim de se evitar ou minimizar a ocorrência de acidentes. O detalhamento deste treinamento está apresentado no “Programa de Educação Ambiental para Operadores de Embarcações de Apoio” - Subitem 6.4.1 do Capítulo 6. Em complementação a este programa, exigir das empresas contratadas uma efetiva manutenção da frota de embarcações de maneira a evitar acidentes advindos de falhas mecânicas.

#### ***d) ATIVIDADE: DESCARTE DE EFLUENTES LÍQUIDOS DAS UNIDADES E PELAS EMBARCAÇÕES***

**Impacto:** ENRIQUECIMENTO DA ÁGUA MARINHA COM NUTRIENTES POR DESCARTE DE ESGOTO SANITÁRIO.

O descarte de esgotos sanitários no entorno da plataforma irá gerar um impacto direto e positivo através do aumento em potencial na concentração de alguns nutrientes na água do mar. Antes de ser descartado no mar, o esgoto sanitário, juntamente com os efluentes de cozinha, serão coletados em tanque específico e tratados em unidade de tratamento por oxidação. Esse tratamento reduz a intensidade do impacto, uma vez que libera para o ambiente material previamente degradado.

Apesar da introdução de nutrientes, em especial sais de fósforo e nitrogênio, contribuir para o aumento da produção primária, não há perspectiva de alteração da estrutura oligotrófica do sistema, em função da área de abrangência e da dinâmica local.

**Medida Potencializadora:** Garantir que o tratamento do descarte do esgoto sanitário e efluentes de cozinha seja mantido adequadamente com o objetivo de manter a sua eficiência na potencialização deste impacto potencial positivo.

**Impacto:** INTRODUÇÃO DE ORGANISMOS PATOGÊNICOS PELO DESCARTE DE EFLUENTES SANITÁRIOS.

O lançamento no mar do efluente sanitário destas unidades de produção, produzido por uma população humana de cerca de 100 indivíduos, implica na potencial introdução de eventuais agentes patogênicos nas águas locais como bactérias e vírus, os quais oferecem riscos aos seres humanos no caso de contato direto com a água, sem contudo representar uma ameaça à biota marinha.

Considerando a não utilização do local para fins de balneabilidade e a distância da zona litorânea; considerando ainda que será efetuado tratamento prévio dos esgotos gerados através de sistema de oxidação, antes do seu descarte no mar, o que levará a redução dos organismos patogênicos; ressaltando ainda que o efluente sofre uma rápida diluição e que estes microorganismos apresentam um curto período de sobrevivência em águas marinhas; a hipótese de contaminação localizada é remota, além de não apresentar riscos à saúde humana. Assim, este impacto potencial foi considerado não significativo.

**Medida Mitigadora:** Não é necessária inferir medida que venha reduzir este impacto visto que o mesmo foi considerado não significativo.

**Impacto Potencial:** ALTERAÇÃO DA TEMPERATURA DAS ÁGUAS MARINHAS SUPERFICIAIS POR DESCARTE DE ÁGUAS DE RESFRIAMENTO.

A água a ser utilizada para o resfriamento dos equipamentos das Plataformas P-38 e p-40, como motores e geradores, será bombeada diretamente do mar e descartada de volta ao mar a partir de pontos elevados das plataformas. Esse procedimento de descarte acelerará o resfriamento da água permitindo que a diferença térmica entre a água captada e descartada não seja significativa.

Considerando-se a localização das plataformas em uma região oceânica com coluna d'água superior a 1.000 metros, pode-se concluir que o hidrodinamismo local será suficiente para uma rápida homogeneização da temperatura do efluente descartado com a temperatura das águas marinhas receptoras nas imediações do seu ponto de introdução na superfície do mar.

Desta forma, não fica caracterizado nenhum impacto significativo decorrente do descarte desse efluente na temperatura da água do mar.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Deve ser realizado um monitoramento permanente do efluente de resfriamento para assegurar uma temperatura máxima inferior à 40°C. O referido monitoramento, bem como os procedimentos de tratamento dos efluentes líquidos fazem parte do “Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos” apresentado no subitem 6.2.2 do Capítulo 6 deste relatório.

**Impacto Potencial:** INTRODUÇÃO DE RESÍDUOS OLEOSOS, POR ÁGUA DE LAVAGEM E CHUVA, COM CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA, SEDIMENTOS E BIOTA MARINHOS.

As águas servidas que serão geradas nas Plataformas P-38 e P-40, relativas às águas de lavagem da planta industrial, das áreas de armazenamento de combustíveis e dos setores de lavagem de peças e equipamentos, associadas às águas pluviais que incidem sobre essas áreas e carregam resíduos oleosos, serão coletadas por drenos e sistemas de bandejamento nas duas plataformas, estocadas em tanques de água oleosa e, por fim, tratadas nos sistemas de filtros e hidrociclones instalados em ambas as plataformas, onde será feita a separação água/óleo.

O efluente final tratado será descartado no mar com concentrações de óleos e graxas inferior a 20 mg/l, como preconiza a legislação ambiental. O óleo gerado nos separadores será bombeado, através de um sistema fechado, para tanques de estocagem (SLOP), de onde será encaminhado para o processo industrial de produção, no caso da P-38, ou para os navios-tanque durante as operações de carga de produto, no caso da P-40, para seu reaproveitamento.

Considerando-se o hidrodinamismo local e a concentração de óleo inferior a 20 mg/l no efluente final, cuja vazão será variável em função do regime de chuvas e das operações de limpeza, conclui-se que não haverá impacto significativo na água do mar nem na biota local. Deve-se ressaltar que o citado limite máximo de 20 mg/l de óleo estabelecido na legislação ambiental para efluentes (CONAMA 020/86) é aceito para o descarte em águas receptoras continentais e costeiras, onde as condições de diluição são muito inferiores às da região oceânica em questão.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Deve ser realizado um controle permanente do efluente oleoso, através de sistemas automáticos com sensores de óleo, a fim de assegurar uma concentração final de óleos e graxas inferior a 20 mg/l. Os procedimentos de tratamento e controle dos efluentes líquidos oleosos fazem parte do “Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos” apresentado no subitem 6.2.2 do Capítulo 6 deste relatório.

**Impacto:** ALTERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E TEMPERATURA DAS ÁGUAS MARINHAS LOCAIS 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 1000 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.

As simulações realizadas da dispersão dos efluentes da Plataforma P-40 indicaram uma penetração da pluma a uma profundidade máxima de 20 metros a uma distância de 125 metros da plataforma (borda inferior da pluma). Observa-se que a pluma, após um rápido afundamento, se mantém estável, a uma profundidade fixa, mesmo a uma distância da plataforma da ordem de 30 Km. Destaca-se que, na verdade, já em distâncias inferiores a essa, a pluma dos efluentes está quase que totalmente dispersa na coluna d'água.

Adicionalmente, 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.

As características físico-químicas e a composição química da água de produção ainda não foram caracterizadas para o presente empreendimento, uma vez que ainda não há sua separação do óleo, o que está previsto para o início da operação da P-40, sendo projetado o sistema de tratamento e descarte do efluente final de modo a limitar a temperatura a 40°C e o teor de óleos e graxas a 20 mg/l.

Entretanto, tais informações permitem deduzir que os efluentes da água de produção da P-40 afetarão um volume de água do mar superficial e circunscrito às primeiras centenas de metros de distância da plataforma,



na direção das correntes marinhas predominantes. Deve-se ressaltar que os volumes projetados para a água de produção a ser gerada na P-40 somente atingirão níveis significativos a partir do ano de 2004 (volume estimado de 308 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup>), vindo a atingir seus valores máximos em 2022 (13.850 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup>), quando então decairão rapidamente até o encerramento das atividades de produção de óleo em 2026 (Figura 5 apresentada anteriormente).

Deste modo, as comunidades biológicas mais expostas aos efeitos desta contaminação são os organismos incrustados na estrutura submersa da plataforma e os organismos nectônicos que se encontram no seu entorno. As espécies planctônicas, por sua vez, não sofrem efeitos significativos em função do seu pouco tempo de exposição à contaminação na zona de diluição inicial do efluente, devido à rápida renovação das águas superficiais na região.

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.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Deve ser realizado controle contínuo do teor de óleos e graxas e da temperatura do efluente final, através de sensores automáticos que interrompam o descarte no caso dos limites estabelecidos serem ultrapassados, de forma a garantir a eficiência do sistema. Os procedimentos de tratamento e controle dos efluentes líquidos oleosos fazem parte do “Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos” apresentado no subitem 6.2.2 do Capítulo 6 deste relatório.

#### **Impacto: EFEITO NA BIOTA LOCAL PELO DESCARTE DE ÁGUA DE PRODUÇÃO.**

Esse impacto foi considerado como tipo indireto, negativo, com efeito de influência direta na biota, fraco, permanente, irreversível e médio prazo.

Durante as fases iniciais do empreendimento, quando o volume de água de produção descartada for pequeno, esse efeito deverá ser mínimo. A médio prazo, com o aumento do volume descartado, os efeitos podem surgir com intensidade fraca. Esses efeitos devem-se principalmente a possíveis alterações nas características físico-químicas, as quais refletiriam indiretamente na biota local. Considerando a alta taxa de diluição na área de lançamento, os resultados da modelagem de dispersão e os procedimentos para separação água/óleo a serem adotados, esses possíveis efeitos na comunidade deverão se restringir ao entorno da plataforma, principalmente sobre as comunidades planctônica, bentônica incrustada na plataforma e nectônica associada.

**Medida Mitigadora:** Otimização dos procedimentos de tratamento da água de produção. Os procedimentos de tratamento e controle dos efluentes líquidos oleosos, que incluem a água de produção, fazem parte do “Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos” apresentado no subitem 6.2.2 do Capítulo 6 deste relatório.

#### ***e) ATIVIDADE: QUEIMA DE GÁS NATURAL E OUTROS COMBUSTÍVEIS***

##### **Impacto: EMISSÕES ATMOSFÉRICAS**

Durante a operação das plataformas P-40 e P-38 encontram-se previstas emissões gasosas a partir de diversas fontes, sendo a principal a queima de gás natural no *flare*. A partir de fatores de emissão da EPA, foram estimadas as emissões de hidrocarbonetos, CO e NO<sub>x</sub> do *flare* da P-40 a alta pressão, baixa pressão, gás assistido e chama piloto, conforme apresentado no Capítulo 6 – Programas Ambientais, item 6.2.1. Observa-se, pela análise dos dados obtidos, que este equipamento só gera emissões significativas quando operado a

alta pressão e em situação de emergência, sendo a emissão da chama piloto insignificante para todos os parâmetros calculados.

Considerando que situações de emergência ocorrerão esporadicamente e ainda que estas unidades encontram-se a 120 Km da costa, em região com boas condições de dispersão, este impacto foi considerado de magnitude fraca.

**Medida Mitigadora:** Manutenção e operação adequada do flare e demais equipamentos com potencial para geração de emissões atmosféricas. Os procedimentos de gerenciamento das emissões atmosféricas fazem parte do “Programa de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas” apresentado no subitem 6.2.1 do Capítulo 6 deste relatório.

#### **f) ATIVIDADE: *DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS***

**Impacto:** ENRIQUECIMENTO DA ÁGUA MARINHA COM NUTRIENTES POR DESCARTE DE RESÍDUOS DE ALIMENTOS.

O descarte de resíduos sólidos provenientes do efluente da cozinha, no entorno da plataforma irá gerar um impacto direto e positivo através do aumento na concentração de alguns nutrientes na água do mar. Antes de ser descartado no mar, os resíduos de cozinha, juntamente com o esgoto sanitário, serão coletados em tanque específico e tratados em unidade de tratamento por oxidação. Esse tratamento potencializa a intensidade do impacto, uma vez que libera para o ambiente material já degradado.

Devido às condições oligotróficas do meio, assim como para os efluentes sanitários, o impacto será restrito ao local de descarte.

**Medida Potencializadora:** Garantir que o tratamento do descarte do resíduos sólidos de cozinha (restos de alimentos) seja mantido adequadamente com o objetivo de manter a sua eficiência na potencialização deste impacto potencial positivo. O gerenciamento dos demais resíduos gerados nas unidades deverá seguir o estabelecido no “Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos” apresentado no subitem 6.2.3 do Capítulo 6 deste relatório.

#### **g) ATIVIDADE: *PRODUÇÃO, TRANSFERÊNCIA E ARMAZENAMENTO DE PETRÓLEO***

**Impacto:** CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR DERRAME ACIDENTAL DE ÓLEO.

A possibilidade de ocorrência de derrames acidentais de óleo é considerável e inerente às atividades de produção *offshore*, podendo ser originado no sistema submerso de produção, na planta industrial, nas linhas de transferência, no navio cisterna ou no navio aliviador, representando um risco contínuo e potencial de contaminação do ambiente marinho.

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. 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.

Deste modo, os impactos potenciais desta contaminação se estendem por toda a comunidade biológica marinha, sendo diretamente proporcionais ao volume do óleo derramado e condicionados por fatores abióticos locais.

De acordo com os resultados da Análise de Risco e das simulações de espalhamento e deslocamento de manchas de óleo realizados no presente estudo, a probabilidade de uma mancha de óleo derramado atingir áreas costeiras da região é nula, contudo, caso o óleo atinja a linha de costa, os danos ambientais e sócio-econômicos serão magnificados.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** as medidas mitigadoras recomendadas compreendem o desenvolvimento de um Plano de Contingência para Derrames de Óleo no mar, permanentemente atualizado e respaldado por um treinamento contínuo das instituições e recursos humanos envolvidos, o que deve contemplar: o estabelecimento das responsabilidades das instituições e pessoas envolvidas; os recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis; um conjunto detalhado de informações técnicas e científicas referentes às prováveis emergências; as recomendações para um Plano de Ação; a legislação aplicável; a identificação e localização de todas as instituições e pessoas envolvidas; e as referências relativas a todos os recursos externos passíveis de serem empregados em caso de necessidade.

Em toda operação de emergência, devem ser considerados diversos critérios de prioridade, como a segurança das pessoas envolvidas, a proteção do meio ambiente, a segurança dos equipamentos e a defesa de áreas e bens de valor social e econômico.

Nos casos em que ocorrer um derramamento de óleo de maiores proporções, a partir da plataforma ou dos navios envolvidos na estocagem e no transporte, a empresa deverá recorrer a métodos físicos, químicos e/ou biológicos para conter e recuperar o volume derramado ou promover a sua degradação, antes que a mancha de óleo atinja áreas críticas em termos de valor ecológico e sócio-econômico, cuja eficácia e segurança devem ser previamente avaliadas e estabelecidas no Plano de Contingência, com destaque para o mapeamento da vulnerabilidade ambiental e sócio-econômica das regiões sob risco potencial de impacto.

Adicionalmente, deve-se implementar um sistema de controle e manutenção dos equipamentos e operações que ofereçam risco de derrames acidentais de óleo em ambas as plataformas, de forma a garantir uma permanente avaliação de suas condições de funcionamento e segurança. Quanto as transferências de óleo do navio cisterna para os navios aliviadores, as operações não devem ser realizadas em situações críticas de vento e correntes marinhas, o que aumenta o risco de rompimento de linhas e mangotes.

Para a situação em que o derrame atingir a linha de costa e não puder ser totalmente remediado a tempo de evitar a contaminação de ecossistemas costeiros, a empresa deverá dispor de todos os equipamentos para remoção dos resíduos das áreas contaminadas, recuperando o ambiente no mais curto espaço de tempo possível, além de arcar com as implicações jurídico-financeiras cabíveis.

As principais diretrizes do Plano de Gerenciamento de Riscos e do Plano de Ação de Emergência para as unidades P-40 e P-38 são apresentadas no Capítulo 4 do presente relatório.

Apresenta-se a seguir a planilha de classificação e valoração dos impactos potenciais sobre os meios físico e biótico, com o resumo das medidas mitigadoras e potencializadoras propostas, relacionando-os às ações do empreendimento.



**O NOME DESTE ARQUIVO É PLANILHA FÍSICO E BIÓTICO.DOC (A3)**

## 5.2 - MEIO ANTRÓPICO

Os impactos sobre esse meio se darão na **fase de planejamento**, decorrente do planejamento do empreendimento e na **fase de operação**, decorrente presença da estrutura física da plataforma, transporte de insumos, equipamentos e resíduos, pressão sobre a infra-estrutura urbana e social, produção, transferência e armazenamento de petróleo.

### *a) ATIVIDADE: PLANEJAMENTO*

#### **Impacto:** GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS

Ocorre desde a fase de planejamento do empreendimento, tão logo se torne pública a perspectiva da nova atividade. As expectativas geradas são em relação a: empregos, diretos e indiretos, por parte das populações de toda a área e seu entorno; recursos financeiros por parte das prefeituras, em razão de impostos recolhidos e “royalties” recebidos; conflitos variados por parte dos pescadores artesanais; dúvidas e incertezas em relação a interferências ambientais nas áreas naturais e mesmo no espaço construído, por parte da população em geral.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Sugere-se que a empresa implante, o mais rapidamente possível, um Programa de Comunicação Social para esclarecimento da população da área de influência e demais Municípios vizinhos em relação às atividades a serem iniciadas e/ou ampliadas e seus desdobramentos. Este programa está detalhado no item 6.3 do Capítulo 6 do presente documento sob o título “Programa de Comunicação Social”.

### *b) ATIVIDADE: PRESENÇA DA ESTRUTURA FÍSICA DA PLATAFORMA*

#### **Impacto:** GERAÇÃO DE CONFLITOS

Este é um impacto sinérgico para a área devido à presença de outros empreendimentos do mesmo tipo no mesmo espaço geográfico.

Os conflitos referidos atingem principalmente a comunidade pesqueira artesanal em relação à circulação de embarcações de apoio ao empreendimento nas áreas de pesca, à presença física de mais plataformas no espaço da atividade e à proibição da pesca no entorno das mesmas, além dos riscos de acidentes variados.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** A necessária expansão da área de fundeio dos barcos deve ser compensada por medidas de controle de circulação das embarcações de apoio através da fixação de rotas e disciplinamento dos operadores através dos órgãos competentes para isso. Assim sendo, sugere-se a implementação dos seguintes programas: “Programa de Educação para Operadores de Embarcações de Apoio” e o “Programa de Apoio às Associações de Pescadores Locais”, apresentados, respectivamente, nos subitens 6.4.1 e 6.4.2 do Capítulo 6 do presente documento.

### *c) ATIVIDADE: TRANSPORTE DE INSUMOS, EQUIPAMENTOS E RESÍDUOS*

#### **Impacto:** RISCO DE ACIDENTES MARÍTIMOS

A esperada intensificação do movimento de embarcações para transporte de pessoal e, principalmente equipamentos e materiais diversos, aumentará o risco de acidentes entre estas embarcações e também com barcos de pesca, de turistas e outros usuários das águas desta porção de litoral.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Este tipo de impacto deve ser prevenido e para tanto devem ser tomadas medidas disciplinadoras para a atividade, como a já sugerida fixação de rotas para as embarcações, e medidas educativas, como aquelas previstas no “Programa de Educação para Operadores de Embarcações de Apoio” apresentado no subitem 6.4.1 do Capítulo 6 do presente documento.

#### ***d) ATIVIDADE: PRODUÇÃO, TRANSFERÊNCIA E ARMAZENAMENTO DE PETRÓLEO***

##### **Impacto:** PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA URBANA

Trata-se de um impacto sinérgico pois ocorrerá em um espaço urbano já fortemente tensionado por empreendimentos semelhantes que vêm ocorrendo nos últimos 15 anos na área em questão.

**Medida Mitigadora (Corretiva):** O novo empreendimento representará aumento da produção petrolífera o que significará crescimento dos recursos econômico-financeiros das Prefeituras envolvidas. A pressão sobre a infra-estrutura urbana pode ser mitigada pela implementação de esquemas de administração comunitária junto às Prefeituras locais para recomendação de investimento dos recursos.

##### **Impacto:** EXPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO A RISCOS DE ACIDENTES

Este impacto resulta do aumento de tráfego ligado a produção, transferência e armazenamento de petróleo.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** O impacto mencionado refere-se a acidentes envolvendo veículos diversos em trânsito e também à poluição ou contaminação ambiental passível de ocorrer em tais circunstâncias. A medida mitigadora adequada deve ser de caráter preventivo e baseada na implementação de Programas de Prevenção de Acidentes por parte da empresa e o cumprimento rígido das regras de segurança recomendadas para estas atividades, bem como do Plano de Gerenciamento de Riscos e o Plano de Ação de Emergência para as unidades P-40 e P-38 cujas diretrizes estão apresentados no Capítulo 4 do presente relatório.

##### **Impacto:** DEMANDA POR BENS E SERVIÇOS

Também se trata de um impacto sinérgico pois incidirá sobre população de áreas urbanas que já demandam por ampliação do comércio em geral, por oferta diversificada de serviços, por hotelaria, restaurantes, lazer, transporte, escolas e cursos, bancos e financiamentos, etc.

**Medida Mitigadora:** Para este tipo de impacto não há medida mitigadora a ser prevista. A própria sociedade deverá se mobilizar para atendimento da demanda, através de incentivos das prefeituras por exemplo.

##### **Impacto:** ACELERAÇÃO DA EXPANSÃO DO ESPAÇO URBANO

O esperado aumento populacional em razão do crescimento das atividades relacionadas ao novo empreendimento petrolífero resultará na aceleração do crescimento urbano que já se observa.

**Medida Mitigadora (Corretiva):** Incentivar as prefeituras na implantação de políticas de fixação das populações nas áreas rurais através da melhoria da qualidade de vida local pela alocação de implementos urbanos e o desenvolvimento de programas de incentivo a produção de mercadorias especiais e exclusivas, com alto valor de mercado e boa colocação em âmbito regional e/ou estadual ou de atendimento ao turismo.

Por outro lado, uma política clara e bem divulgada de aproveitamento da mão-de-obra já existente no local possivelmente minimizará o fluxo migratório excessivo para a área.

**Impacto:** DESLOCAMENTO DO DESEMBARQUE PESQUEIRO PARA OUTROS PORTOS

Já vem sendo observado a redução do desembarque de pescado no porto de Macaé. Isto ocorre em razão dos conflitos existentes na área em relação à atividade pesqueira. Este deslocamento poderá acarretar prejuízos econômicos para o município e redução do abastecimento regional.

**Medida Mitigadora (Corretiva):** São numerosas as situações de conflito verificadas na área entre as embarcações pesqueira e atividade petrolífera. A participação da empresa no atendimento das principais demandas da comunidade pesqueira relacionadas às condições de desembarque como por exemplo, modernização do cais, estrutura de conservação e revitalização do mercado, seria bem vinda como medida compensatória. Independentemente destas sugestões, é fundamental a implementação do “Programa de Apoio as Associações de Pescadores Locais” apresentado neste documento no subitem 6.4.2 do Capítulo 6.

**Impacto:** INTENSIFICAÇÃO DO MOVIMENTO MIGRATÓRIO

A implantação de um empreendimento deste porte resultará na atração de mão de obra disponível na área do entorno e em outras regiões do estado ou, até em outros estados vizinhos, como já se verificou. Considere-se aqui, os empregos diretos que carecem de algum nível de especialização e também os indiretos, menos especializados.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Contratação preferencial de mão de obra local. Intensificação dos cursos de treinamento e formação de mão de obra já oferecidos na área. Incentivo às prefeituras para a implementação de políticas de fixação das populações nas áreas rurais.

**Impacto:** DERRAME DE ÓLEO COM PREJUÍZO DA PESCA

As dimensões deste impacto são extremamente variáveis, dependendo da proporção do vazamento e dos locais atingidos. A pesca será prejudicada em decorrência de prováveis alterações dos parâmetros físico-químicos e biológicos do ambiente atingido.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Como existem sistemas para simulação (SIMOL) deste tipo de evento e técnicas modernas para contenção e extração do óleo derramado, além de baixa probabilidade de ocorrência graças ao nível de qualidade técnica das empresas envolvidas, o impacto é eventual e reversível. No entanto, é imprescindível que seja mantido acionado junto ao empreendimento o “Plano de Gerenciamento de Riscos” e o “Plano de Ação de Emergência para as unidades P-40 e P-38”, conforme diretrizes apresentadas no Capítulo 4 do presente relatório, bem como equipamentos de caráter corretivo para combate à poluição por óleo no mar (SKIMMER). Independentemente, deve ser prevista a possibilidade de apoio específico à comunidade pesqueira eventualmente atingida, como por exemplo, a substituição de redes e outros equipamentos danificados pela substância derramada e pagamento de diárias compatíveis, referentes ao período de afastamento da atividade.

**Impacto:** RISCOS DE ACIDENTES PESSOAIS

Refere-se este impacto aos próprios trabalhadores das empresas envolvidas no empreendimento.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Atendimento às normas reguladoras do Ministério do Trabalho pelas empresas envolvidas.

**Impacto:** PROBLEMAS DE SAÚDE OCUPACIONAL

O tipo de trabalho realizado nas condições inerentes às plataformas oceânicas, quer por seu isolamento, quer por sua natureza, como por exemplo no caso dos mergulhadores, gera intenso estresse profissional. Como resultado, observam-se inúmeros casos de desajuste comportamental e familiar com o aparecimento de patologias sociais, muitas vezes de muita gravidade.

**Medida Mitigadora (Preventiva):** Atendimento às normas reguladoras do Ministério do Trabalho pelas empresas envolvidas.

**Impacto:** AUMENTO DA PRODUÇÃO NACIONAL DE HIDROCARBONETOS

Trata-se de um impacto positivo que atingirá toda a sociedade através dos produtos derivados e do enriquecimento da matriz energética brasileira.

**Medida Potencializadora:** Não foram previstas medidas potencializadoras tendo em vista que dentre os objetivos principais do empreendedor já está plenamente contemplado o aumento da produção nacional de hidrocarbonetos.

**Impacto:** GERAÇÃO DE “ROYALTIES”

Com base na legislação referente à produção de hidrocarbonetos, parte dos valores arrecadados com a produção dos hidrocarbonetos, referentes aos "royalties", devem ser distribuídos nas áreas contíguas e afetadas pelas atividades petrolíferas. Assim, os municípios da área de influência do empreendimento terão sua arrecadação aumentada por estes pagamentos. Trata-se de um impacto positivo, não cabendo medida potencializadora.

**Medida Potencializadora:** Como a situação anterior, trata-se de um impacto positivo, ao qual não se justifica a adoção de medida potencializadora.

**Impacto:** GERAÇÃO DE EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS

A instalação de novas unidades de produção na área proporcionarão 230 empregos diretos e, provavelmente 690 indiretos, ligados a prestadoras de serviço. Este impacto é positivo, devendo ser observada a medida potencializadora proposta.

**Medida Potencializadora:** Priorizar a contratação de mão de obra local e de serviços nos municípios da área e no estado.

**Impacto:** GERAÇÃO DE TRIBUTOS

A atividade proposta demandará por produtos e serviços que poderão gerar recursos na área de influência pelo aumento da arrecadação de tributos municipais e estaduais. Também é um impacto positivo, devendo ser considerada a medida potencializadora recomendada.



**Medida Potencializadora:** É recomendável a compra de produtos e a contratação de serviços nos municípios da área de influência: Macaé, Carapebus e Quissamã.

**Impacto:** DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA LOCAL

Trata-se de um impacto sinérgico uma vez que atingirá municípios cujas economias já estão sendo aquecidas pelo mesmo tipo de agente desde a década de 80. Será um impacto positivo se os investimentos públicos proporcionarem desenvolvimento social e qualidade de vida a todos os segmentos populacionais, além do crescimento econômico já esperado.

**Medida Potencializadora:** Recomenda-se que seja dada prioridade contratação de mão de obra local, bem como à compra de produtos e a contratação de serviços nos municípios da área de influência: Macaé, Carapebus e Quissamã.

Apresenta-se a seguir a planilha de classificação e valoração dos impactos potenciais sobre o meio antrópico, com o resumo das medidas mitigadoras e potencializadoras propostas, relacionando-os às ações do empreendimento.



**O NOME DESTE ARQUIVO É PLANILHA ANTRÓPICO.DOC (A3)**

## 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 a seguir, baseada na 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.

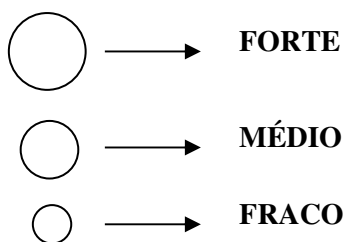
Em cada cédula, apresentam-se a categoria e a intensidade do impacto, sendo:

- 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:





---

**O NOME DESTE ARQUIVO É MATRIZ.DOC (A3)**

Analisando-se a matriz de impactos verifica-se a previsão de 30 impactos potenciais, com a ocorrência de 30 inter-relações, entre os 4 componentes ambientais e as 9 atividades previstas durante o planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Destes impactos, 12 (40%) tem ocorrência nos meios físico e biótico, e 18 (60%) no meio antrópico.

Nos dois primeiros meios foram encontrados 5 impactos positivos e 7 impactos negativos, representando respectivamente 42% e 58% do total. No meio antrópico foram observados 5 impactos positivos e 13 negativos, representando 27,8% e 72,2% do total, respectivamente.

Os potenciais impactos positivos relacionados aos meios físico e biótico estão previstos para ocorrerem nos recursos hídricos oceânicos, sendo vinculados ao enriquecimento da água marinha e da biota local, através da presença da estrutura física da plataforma, aproximação freqüente de embarcações e descarte de efluentes líquidos e resíduos sólidos com incremento das concentrações de nutrientes na água do mar.

Com relação aos impactos negativos para os meios físico e biótico, nota-se que, com exceção daqueles que são variáveis, todos os outros foram considerados de magnitude fraca. Os indicados como de magnitude variável estão, geralmente, associados a risco de acidentes, que por sua própria natureza são imprevisíveis.

Os impactos positivos que ocorrem no meio antrópico estão ligados à economia. Já os impactos negativos estão notadamente ligados ao nível de vida destas comunidades.

Observa-se que os impactos negativos com maior número de inter-relações se encontram previstos para o meio antrópico, devendo-se, principalmente, a presença de vários outros empreendimentos similares nesta região que levam a um sinergismo dos efeitos adversos destes empreendimentos para o meio sócio-econômico. Há que se ressaltar que a grande maioria dos impactos identificados foram classificados como reversíveis, isto é, podem ser revertidos a partir da adoção das medidas mitigadoras propostas. Além disto, todos os impactos negativos identificados foram classificados como de média a fraca magnitude, não estando prevista a manifestação de impactos negativos classificados como de magnitude forte.

Deve-se destacar ainda, que a magnitude média prevista para o aumento do risco de acidentes com a população e os operários, poderá ser bastante reduzida com a implementação do Programa de Segurança e Prevenção de acidentes e o atendimento às normas do Ministério do Trabalho.