

# RIMA

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO  
MARÍTIMA DOS BLOCOS  
BM-ES-37, 38, 39, 40 E 41

BACIA DO ESPÍRITO SANTO

OUTUBRO | 2010



# ÍNDICE

Apresentação	04
Quem somos	05
Caracterização da Atividade	06
Área de Influência da Atividade	16
Diagnóstico Ambiental	19
Análise Integrada e Síntese Ambiental	44
Impactos Ambientais	47
Projetos Ambientais	55
Conclusão	60
Equipe Técnica	62

# APRESENTAÇÃO

Neste Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) você poderá conferir os principais pontos apresentados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41, Bacia do Espírito Santo. Este estudo atende a um princípio constitucional e segue a legislação ambiental brasileira. Nele são apresentados aspectos tanto socioambientais como aspectos da atividade de perfuração. Para tornar essas informações acessíveis a um público amplo e diversificado, foram utilizados recursos de linguagem e de comunicação visual capazes de apresentar o conteúdo técnico de forma objetiva, clara e dinâmica.

A Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 é um empreendimento da PERENCO Petróleo e Gás do Brasil Ltda., cujo objetivo é identificar a existência de um reservatório contendo petróleo e gás natural nesta região. O licenciamento ambiental desta atividade está sendo conduzido pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por meio do escritório da Coordenação Geral de Petróleo e Gás Natural (CGPEG).

# QUEM SOMOS

## EMPREENDEDOR

A PERENCO é uma companhia de Exploração e Produção (E&P) de petróleo e gás, que pretende desenvolver sua primeira operação exploratória no país. O objetivo principal da empresa é explorar, mediante autorização ou concessão da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), as bacias sedimentares brasileiras, com foco inicial na bacia marítima do Espírito Santo, assim como produzir petróleo e gás na medida em que forem descobertos em seus blocos.

Nome ou razão social:	Perenco Petróleo e Gás do Brasil Ltda.
Número de registro legal:	CNPJ: 09.309.027/0001-35
Endereço:	Rua Lauro Muller nº 116 - Sala 1301 Botafogo - Rio de Janeiro/RJ CEP: 22290-160
Telefone / Fax:	(21) 3043-0100 / (21) 2543-6361
Representante legal:	Duncan McIntosh Wallace
Pessoa de contato:	Tatiana Menezes Clemente
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais da PERENCO	2690575

## CONSULTORA AMBIENTAL

É a empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA da atividade.

Razão Social:	Ecology and Environment do Brasil Ltda.
CNPJ:	01766605/0001-50
Endereço:	Rua da Assembléia 100 - 6º andar Centro - Rio de Janeiro/RJ • CEP: 20011-904
Telefone / Fax:	(21) 2108.8700 / (21) 2108.8709
e-mail:	contato@ecologybrasil.com.br

## CGPEG/IBAMA

(Órgão responsável pelo licenciamento ambiental da atividade)

Endereço:	Praça XV Novembro 42 - 9º and. CEP 20.010.010 • Rio de Janeiro/RJ
Telefone / Fax:	(21) 3077-4266 / (21) 3077-4265
e-mail:	cgpeg.coexp.rj@ibama.gov.br
Linha Verde:	0800-61-8080

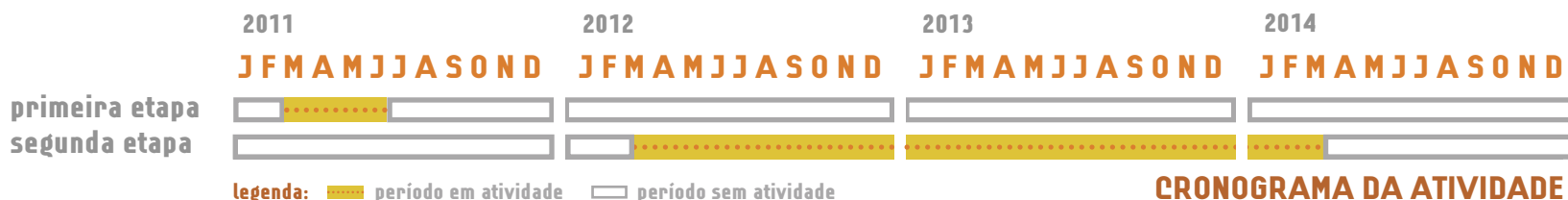
# CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

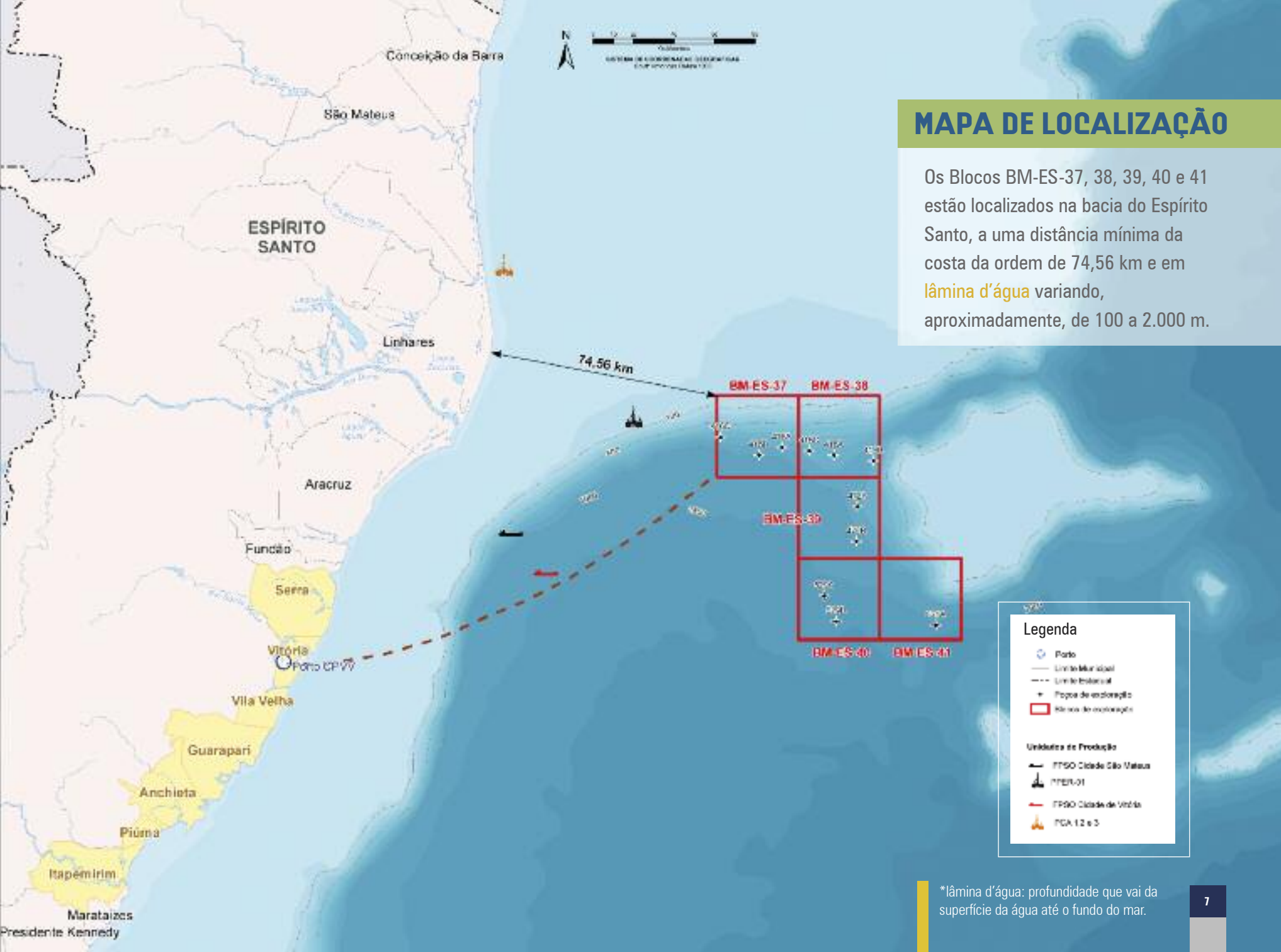
A atividade de perfuração marítima na bacia do Espírito Santo tem como objetivo detectar a presença de óleo e gás natural na Área Geográfica dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 determinando o seu futuro potencial de produção.

Para alcançar este objetivo, a atividade de perfuração está prevista para ocorrer em duas etapas. A primeira etapa corresponde à perfuração de um poço no Bloco BM-ES-37 e um poço no Bloco BM-ES-38. A partir dos resultados obtidos nesta primeira etapa a PERENCO desenvolverá estudos técnicos que definirão a necessidade da ocorrência ou não da segunda etapa em cada bloco, onde serão perfurados até cinco poços. Para isso, serão utilizadas unidades de perfuração do tipo plataforma semissubmersível e navio sonda em função dos poços estarem localizados em águas profundas e ultraprofundas.

A atividade de perfuração exploratória irá iniciar em março de 2011. A primeira etapa, que inclui a perfuração de dois poços, ocorrerá entre março e junho de 2011. Após a conclusão desta etapa inicial e da avaliação de seus resultados, caso a PERENCO obtenha resultados positivos nesta primeira etapa, pretende-se iniciar a segunda etapa, de março de 2012 a março de 2014, onde poderão ser perfurados até cinco poços.

Em caso de descoberta, a PERENCO poderá realizar o Teste de Formação (pág. 15), uma importante ferramenta para avaliar a produtividade do reservatório, verificando se ele é economicamente viável ou não.





## MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Os Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 estão localizados na bacia do Espírito Santo, a uma distância mínima da costa da ordem de 74,56 km e em lâmina d'água variando, aproximadamente, de 100 a 2.000 m.

**Legenda**

- Porto
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Área de exploração
- Bloco de exploração

**Unidades de Produção**

- FPSO Cidade de São Mateus
- FPSO-01
- FPSO Cidade de Vitória
- TCA 1, 2 e 3

\*lâmina d'água: profundidade que vai da superfície da água até o fundo do mar.

## CARACTERÍSTICAS DAS PLATAFORMAS DE PERFURAÇÃO



Plataforma Sovex  
SOVEREIGN EXPLORER



O sistema de ancoragem utilizado na plataforma semissubmersível usualmente é constituído de 8 a 12 âncoras e cabos e/ou correntes, atuando como molas, que produzem esforços capazes de restaurar a posição do flutuante quando esta é modificada pela ação das ondas, ventos e correntes.

Proprietário	Transocean
Tipo	Semissubmersível
Bandeira	Libéria
Ano de construção	1982
Lâmina d'água máxima	1.372 m
Profundidade máxima de perfuração	7.620 m
Tripulação máxima	134 pessoas
Tripulação média prevista	100 pessoas



## Plataforma DEEPWATER DISCOVERY



No sistema de posicionamento dinâmico, utilizado no navio-sonda, não existe ligação física da plataforma com o fundo do mar, exceto a dos equipamentos de perfuração. Sensores acústicos determinam a deriva e motores propulsores são acionados por computador para manter a posição da plataforma.

Proprietário	Transocean
Tipo	Navio sonda
Bandeira	Panamá
Ano de construção	2000
Lâmina d'água máxima	3.048 m
Profundidade máxima de perfuração	9.144 m
Tripulação máxima	140 pessoas
Tripulação média prevista	100 pessoas

## CARACTERÍSTICAS DAS PLATAFORMAS DE PERFURAÇÃO

As plataformas possuem acomodações para os trabalhadores embarcados e contam com escritórios, cozinha, refeitório, salas de reuniões, salas de vídeo, sala de rádio, sala de ginástica, lavanderias, enfermaria e banheiros de uso comum. Estas plataformas dispõem das instalações e equipamentos necessários para executar suas operações com segurança para toda a tripulação.

O lixo gerado nas plataformas será separado e armazenado temporariamente para, em seguida, ser levado através dos barcos de apoio à base de apoio em terra, localizada no município de Vila Velha - ES. Todo este processo será documentado para que fique evidenciada a correta destinação de todo o lixo gerado durante a atividade.

As plataformas também contam com dispositivos de controle da poluição, tais como unidade de tratamento de esgoto sanitário e unidade separadora de água e óleo. O sistema de drenagem foi planejado para recolher toda a água misturada com o óleo da plataforma, encaminhando-a para tratamento na unidade separadora de água e óleo ou para armazenamento e posterior envio a terra.



## INFRAESTRUTURA DE APOIO BASE DE APOIO EM TERRA



A Companhia Portuária de Vila Velha (CPVV), localizada em Vila Velha - ES, será a base de apoio em terra, utilizada como apoio logístico durante as perfurações. Ela será responsável pelo recebimento, armazenamento temporário e destinação correta dos resíduos gerados na plataforma e nas embarcações de apoio. Todo resíduo recebido será devidamente identificado por tipo e estocado temporariamente de maneira adequada para que não haja contaminação do solo nem mistura de diferentes resíduos. O gerenciamento executado pela CPVV permitirá acompanhar todos os resíduos da atividade, desde sua geração até o seu destino final, durante todo o período da atividade de perfuração.

# EMBARCAÇÕES DE APOIO

A PERENCO contará com o apoio de 2 embarcações do tipo PSV e 2 do tipo AHTS.

Durante as atividades de perfuração nos blocos, serão utilizadas diferentes embarcações.

Duas embarcações, do tipo AHTS, de grande potência, capacidade de reboque e mobilidade serão utilizadas para o deslocamento da plataforma semissubmersível (primeira e segunda etapas exploratórias) até o local dos poços e, posteriormente, para a sua retirada após a perfuração. Estas embarcações também servirão para o fornecimento de combustível, equipamentos e suprimentos às plataformas, bem como pela remoção e transporte do lixo gerado nas plataformas até as bases de apoio.



- AHTS (Anchor Handling Tug Supply/Navio de Manuseio de Âncora), tipo de embarcação especializada em reboque e manuseio de âncoras e utilizadas no apoio às plataformas de petróleo (primeira e segunda etapas exploratórias).

Quando for utilizado o navio sonda para perfuração (segunda etapa exploratória), serão contratadas duas embarcações do tipo PSV, com grande volume de armazenamento de combustível, que também servirão de elo de ligação entre a plataforma e a base de apoio, para o fornecimento de combustível, equipamentos e suprimentos às plataformas, bem como pela remoção e transporte do lixo gerado nas plataformas até as bases de apoio.



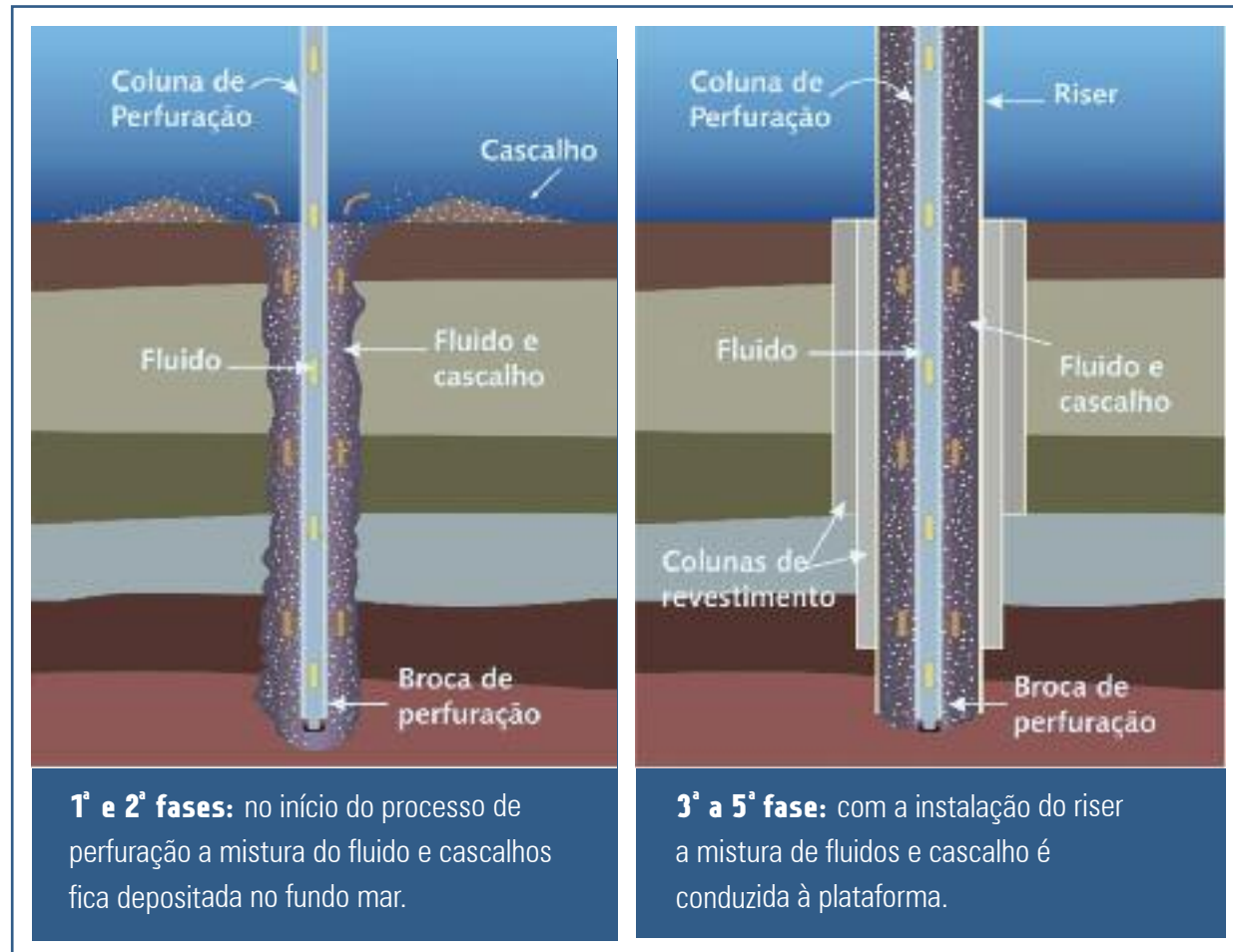
- PSV (Platform Supply Vessel / Navio de Apoio às Plataformas), utilizada no apoio às plataformas de petróleo, transportando material de suprimento: cimento, tubos, lama, salmoura, etc. (segunda etapa exploratória).

As embarcações de apoio previstas para cada etapa exploratória se revezarão, sendo previstas 2 viagens de ida e volta por semana. As rotas entre a locação dos poços e a base de apoio estão mostradas no mapa de influência da atividade (no item Área de Influência).

# PERFURAÇÃO DOS POÇOS

A Atividade de Perfuração na Área Geográfica dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 está prevista para ocorrer em duas etapas exploratórias. A primeira etapa corresponde à perfuração de um poço no Bloco BM-ES-37 e um poço no Bloco BM-ES-38. A partir dos resultados obtidos nesta primeira etapa a PERENCO desenvolverá estudos técnicos que definirão a ocorrência ou não da segunda etapa em cada bloco, onde se pretende perfurar até cinco poços. A localização destes poços pode ser verificada no Mapa de Localização (ver página 7).

A seguir serão descritos todos os processos que ocorrerão durante a perfuração dos poços previstos.



Riser: é um duto que desce da plataforma até o poço, responsável por transportar os fluidos e fazer o retorno do cascalho.

## AS FASES DA PERFURAÇÃO

Na perfuração de um poço marítimo, as rochas do fundo do mar são atravessadas pela ação da rotação e do peso aplicados a uma broca localizada na extremidade de uma coluna de perfuração. Essa rotação, junto com o peso, vai quebrando a rocha e gerando os chamados cascalhos. Ao atingir determinada profundidade, a broca é retirada e as paredes do poço são revestidas com cimento. Posteriormente, a broca desce novamente, dando prosseguimento à perfuração. Cada nova coluna de revestimento descida tem diâmetro menor que a anterior. A broca fica localizada na extremidade de uma coluna, chamada coluna de perfuração.

Para permitir o avanço da perfuração, os cascalhos devem ser removidos do fundo do poço, o que se dá pela recirculação do **fluido de perfuração**. Este fluido é bombeado da plataforma para o interior da coluna de perfuração, saindo pelos orifícios da broca e realizando o transporte dos cascalhos até a superfície através do espaço formado entre a coluna de perfuração e as paredes do poço/revestimento.

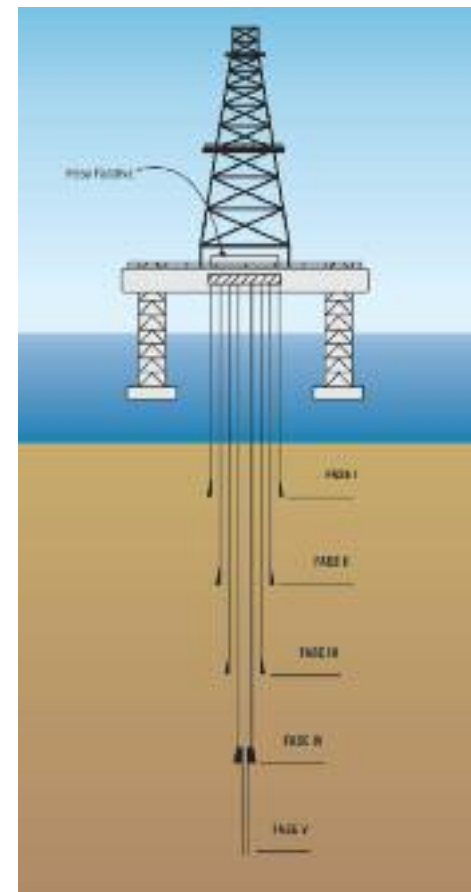
Fluido de Perfuração é uma mistura de água, argilas especiais, minerais e produtos químicos. Além de retirar os cascalhos do poço, o fluido também resfria e lubrifica a broca e exerce pressão sobre a parede do poço, a fim de evitar que lascas de rochas entrem no poço.

A perfuração dos poços nos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 da bacia do Espírito Santo está prevista acontecer em 4 ou 5 fases, dependendo da locação escolhida para cada poço, como poderá ser observado no esquema dos poços. A perfuração dos dois poços da 1ª etapa de perfuração (nos Blocos BM-ES-37 e BM-ES-38) está prevista para acontecer em 4 fases.

Outro fator importante no planejamento da atividade se refere à escolha do fluido de perfuração. Estão previstos o uso de fluidos de base aquosa nos poços do primeiro período exploratório e o uso de fluido de base aquosa e/ou fluido sintético, nos poços do segundo período exploratório, de caráter opcional.

Todos os fluidos, tanto de base aquosa quanto sintética, foram testados quanto à toxicidade e obedecerão aos requisitos do órgão ambiental.

No início do processo de perfuração, quando a conexão entre o poço e a plataforma ainda não foi finalizada, a mistura de fluido e cascalhos que sai do poço se deposita no fundo do mar. Após essa etapa, é instalado um tubo (riser) que leva o fluido contendo cascalho até a plataforma. Ao chegar à plataforma, esse fluido passa pelo chamado Sistema de Controle de Sólidos, onde é separado dos cascalhos. Estes cascalhos, com pequena quantidade de fluido aderido, serão descartados, após tratamento, nas localidades dos poços. O fluido é então tratado para ser novamente utilizado nos poços, formando assim um circuito fechado. Quando não há mais possibilidade de uso, os fluidos de base aquosa são descartados no mar e os fluidos de base sintética são encaminhados para destinação final em terra.



### ESQUEMA DOS POÇOS

Cada fase da perfuração corresponde a uma nova coluna de revestimento, cujo diâmetro diminui de acordo com a evolução do processo.

## SISTEMAS DE SEGURANÇA

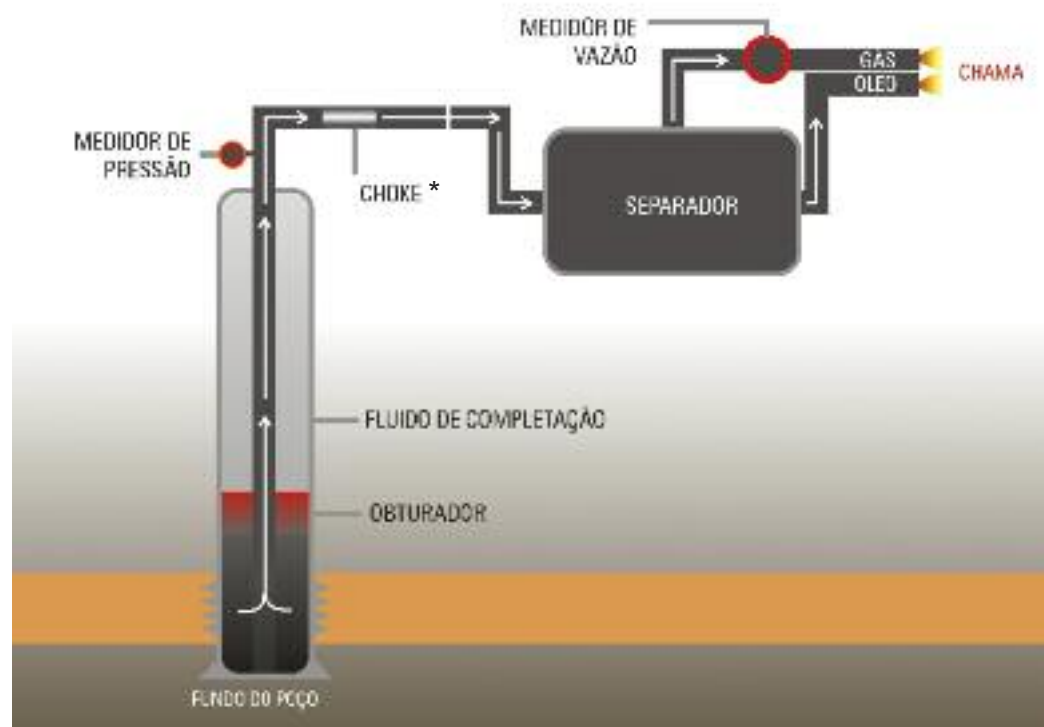
Os principais sistemas de segurança do poço são a cabeça de poço e o preventor de erupção, também chamado BOP (*Blowout Preventer*). A cabeça de poço localiza-se na plataforma, logo acima das colunas de revestimento. Ela possui uma série de equipamentos que propiciam a vedação dessas colunas. O BOP é um conjunto de equipamentos e válvulas de segurança, projetado para permitir o fechamento do poço em caso de descontrole do mesmo por excesso de pressão (a chamada erupção do poço ou *blowout*). Nas plataformas, como as que serão usadas, o BOP opera na própria plataforma, podendo ser ativado do convés de perfuração.



Blowout: ruptura do poço por pressão. Ocorre quando a pressão do gás dentro do poço força repentinamente o óleo para fora.

## TESTE DE FORMAÇÃO

Caso o poço alcance um reservatório contendo petróleo ou gás natural, será realizado um teste de formação. Este teste tem como objetivo avaliar a produtividade de um reservatório, a fim de verificar se ele é economicamente viável. Além disso, ele é importante para coletar dados que indiquem a produtividade, tais como pressão e fluxo, permeabilidade do reservatório, etc. O teste de formação segue procedimentos comumente adotados na indústria de petróleo e não representa risco maior que a própria atividade de perfuração. Adicionalmente, além dos equipamentos de segurança já instalados por ocasião da perfuração, o controle do poço é reforçado através da instalação de uma série de válvulas ao longo do poço, que permitem a imediata interrupção do fluxo em caso de necessidade.

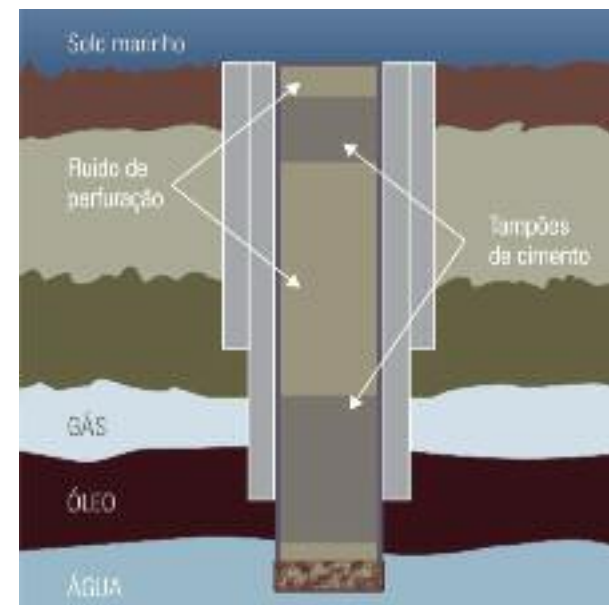


\* Válvula estranguladora

## DESATIVAÇÃO DA ATIVIDADE

Após a conclusão da perfuração, serão iniciados os trabalhos de abandono dos poços. Se o poço tiver alcançado um reservatório e os testes indicarem a sua viabilidade comercial, ele será abandonado apenas provisoriamente, para ser reaberto em uma etapa futura de produção, após um novo processo de licenciamento ambiental. Caso contrário, o abandono será definitivo.

Em uma primeira etapa, serão instalados tampões de cimento para vedação do poço e os equipamentos instalados acima do fundo do mar são removidos. Esses procedimentos seguem normas específicas da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Ao término dessas operações a plataforma, em posição de navegação, será rebocada para outro local.



# ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE





A Área de Influência (AI) para o desenvolvimento da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 foi determinada com base nos possíveis impactos decorrentes da atividade sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Para a definição da AI, tomou-se como ponto de partida as informações sobre a localização dos blocos e dos poços a serem perfurados, a descrição da atividade e o conhecimento das principais características socioambientais da região. Os critérios que serviram de base para a delimitação da AI para a atividade foram:

- os impactos decorrentes da instalação de estruturas, considerando a área de segurança no entorno das plataformas de perfuração;
- os impactos decorrentes do descarte de efluentes (fluidos de perfuração/completação, cascalhos e outros);
- a possibilidade de interferência com a atividade de pesca artesanal; e
- as rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até a base de apoio, incluindo o próprio porto ou terminal marítimo.

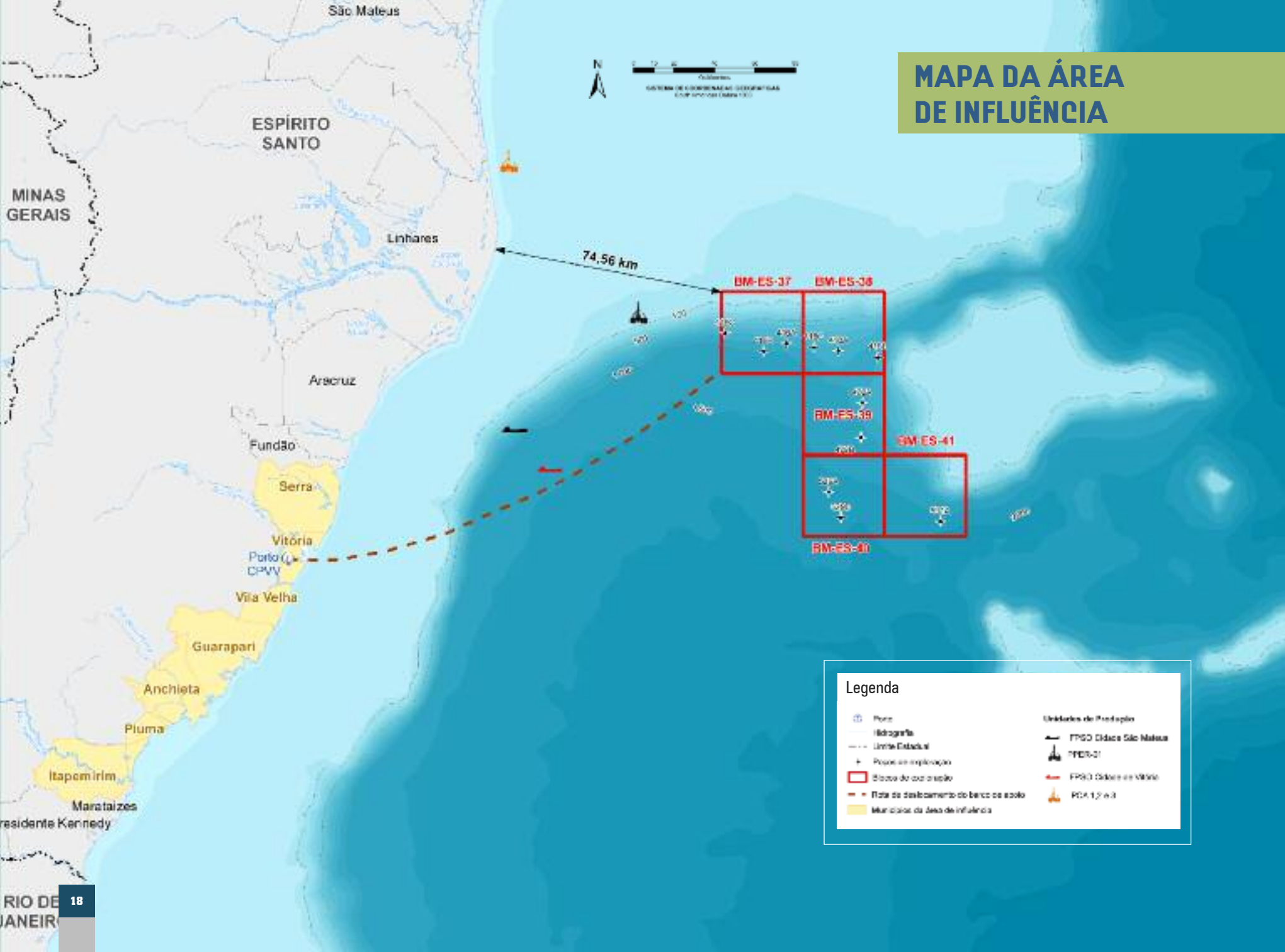
A partir dessas informações buscou-se identificar uma área capaz de englobar toda a região passível de ser afetada pelo desenvolvimento normal da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 e de suas atividades de apoio considerando as possíveis interferências sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

ASSIM, A ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA A ATIVIDADE FOI DEFINIDA COMO:

- a área total dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41;
- os municípios de Serra, Vitória, Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma e Itapemirim, no Espírito Santo, pois foram identificadas interações de uso do espaço marítimo relativo à pesca artesanal na área dos blocos;
- a rota das embarcações de apoio configurada pelo trajeto entre a base de apoio (CPVV, em Vila Velha-ES) e o local das perfurações;
- a área do terminal marítimo da CPVV, localizado em Vila Velha, ES.



# MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA



**Legenda**

Ponto	<b>Unidades de Produção</b>
Hidrografia	PPSO Cidade São Mateus
Limite Estadual	PPSO Vitória
Posição Implantação	PPSO Cidade Vila Velha
Área de influência	PRA 1, 2 e 3
Linha de deslocamento do banco de areia	
Municípios da Área de influência	

# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Após a definição da Área de Influência da atividade é importante fazer uma descrição dos meios físico, biótico e socioeconômico, caracterizando, assim, a situação ambiental da área antes da implantação da atividade.

## MEIO FÍSICO

O diagnóstico do meio físico tem como objetivo apresentar as principais características da região, abordando temas como a geologia (tipo de solo, relevo), o clima (ventos e chuvas), as ondas e a dinâmica das correntes marinhas. É importante entender estes fatores, pois exercem grande influência na distribuição dos organismos.

### **GEOLOGIA**

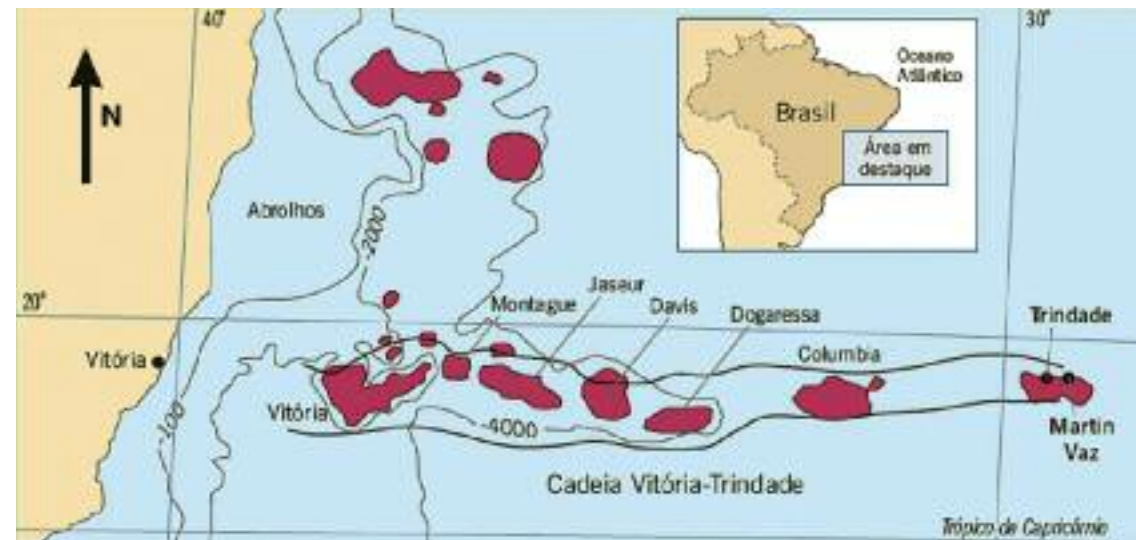
A plataforma continental do estado do Espírito Santo é estreita ao sul, entre o município de Presidente Kennedy e Aracruz, alargando-se ao norte. O alargamento da plataforma entre Belmonte, na Bahia, e o sul de Vitória, no Espírito Santo, é o resultado do vulcanismo ocorrido na região, formando o Banco dos Abrolhos, com cerca de 246 km de largura. Outro fator que contribui para o alargamento da plataforma é o deságue no mar de rios de maior porte, como os rios Pardo, Jequitinhonha e Doce. As águas destes rios formam as correntes fluviais, que ajudaram a “moldar” parte desta plataforma.

A plataforma continental representa a margem dos continentes submersa pelas águas do oceano. Ou seja, é a região do fundo marinho que começa na linha da costa e apresenta um declive suave até o talude continental (onde o declive é muito mais acentuado).

Assim como o Banco dos Abrolhos, outra formação geológica importante da área de estudo é a cadeia Vitória-Trindade, que consiste em bancos e montes submarinos também de origem vulcânica. A cadeia Vitória-Trindade fica a uma distância da costa de Vitória, de forma alinhada, por cerca de 1.100 km, na direção leste-oeste. Sua extremidade oriental são as ilhas da Trindade e Martin Vaz. A formação desta cadeia facilita as formações de recifes de corais e de bancos de algas calcárias, aumentando a **biodiversidade** da região.



Cadeia Vitória-Trindade. Situada entre a costa, a Ilha da Trindade e o Arquipélago Martin Vaz



Biodiversidade é a variedade de organismos vivos, como vegetais, animais e fungos, em determinada região.

## CLIMA DA REGIÃO

A região de estudo possui duas estações climáticas bem marcadas: a chuvosa, que vai de novembro a abril, e a seca, que vai de maio a outubro. A estação chuvosa apresenta temperaturas do ar mais elevadas e maior insolação. Os ventos predominantes têm, em média, direção norte/nordeste e sua velocidade média é de 3,6 m/s. Já na estação seca, apresenta menores temperaturas e menor insolação. Os ventos predominantes têm direção norte/nordeste e velocidades menores, com médias em torno de 2 m/s.

## ONDAS

Na costa leste do Brasil, ao longo de todo o ano, predominam ondas de norte-nordeste. No entanto, entre abril e agosto as ondas de leste-sudeste são significativas. Desta forma, durante o outono (abril-maio) e inverno (junho-agosto) ondas de leste-sudeste, com alturas em torno de 1,5 m, são muito frequentes, enquanto que durante a primavera (setembro-novembro) e verão (dezembro/fevereiro) ondas de norte-nordeste, com alturas de 1,0 m, são dominantes.

## CORRENTES MARINHAS

A região entre o Banco dos Abrolhos e a Cadeia Vitória-Trindade possui grande importância no sistema de correntes marinhas superficiais do oceano Atlântico Sul.

A Corrente do Brasil é a principal corrente que caracteriza a circulação superficial na costa brasileira. Ou seja, esta corrente transporta águas quentes e salinas do Equador em direção aos pólos.

A Cadeia Vitória-Trindade tem influência no movimento da Corrente do Brasil. Às vezes, grande parte da Corrente do Brasil segue em direção ao leste, no norte da Cadeia Vitória-Trindade. A costa capixaba engloba, também, o Vórtice de Vitória, formado na porção sul do Banco dos Abrolhos, que está associado à presença da Corrente do Brasil. Este é um vórtice ciclônico e seu tamanho já foi estimado em 50 km de diâmetro.

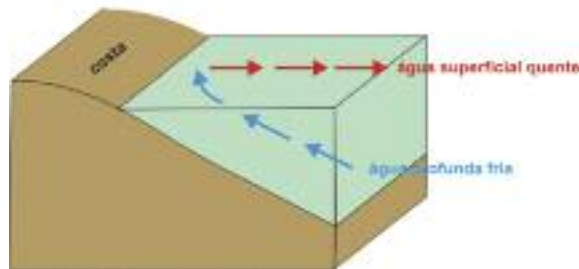


## As Correntes e o Vórtice de Vitória

O Vórtice de Vitória é um fenômeno importante na manutenção da diversidade de recursos biológicos marinhos junto à plataforma continental do Espírito Santo, Banco dos Abrolhos e Monte Besnard. É um fenômeno de **ressurgência**, junto à quebra de plataforma continental, onde se desenvolvem vórtices ciclônicos temporários, que transportam águas ricas em nutrientes e oxigênio, e, assim, enriquecem de alimento a região em que ocorre, favorecendo a produção planctônica (explicado no item “Meio Biótico”) e pesqueira e a reprodução de corais e algas calcárias. Esse vórtice tem atividade mais intensa no verão e enfraquece no inverno, chegando até a desaparecer. Na primavera, no entanto, volta a se apresentar.

### RESSURGÊNCIA

Subida de águas profundas, muitas vezes ricas em nutrientes, para regiões mais superficiais do oceano. Ocorre em raros locais e os nutrientes trazidos servirão de alimento para os organismos que vivem na superfície, como é o caso dos plânctons.



Fonte: <http://alfaconnection.net/>



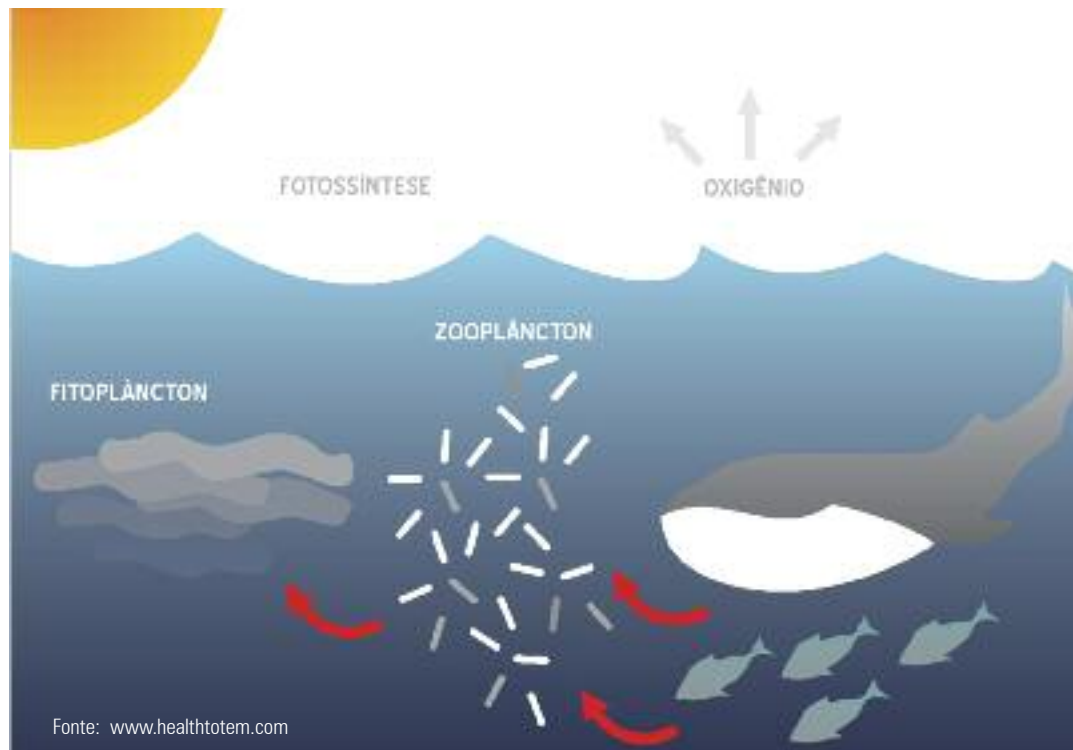
Localização do Vórtice de Vitória.

# MEIO BIÓTICO

O diagnóstico do meio biótico tem como objetivo caracterizar os seres vivos, como os vegetais e os animais, que podem ser encontrados na área de influência desta atividade de perfuração marítima.

## COMUNIDADE PLANCTÔNICA

Os organismos que possuem pouca capacidade de locomoção e vivem livremente na coluna de água, sendo muitas vezes arrastados pelas correntes marinhas, são chamados de plâncton. Os plânctons se dividem em dois tipos: fitoplâncton e zooplâncton. As algas microscópicas pertencem ao fitoplâncton, enquanto que os minúsculos animais, como os pequenos crustáceos e larvas de peixe, pertencem ao zooplâncton.



Acredita-se que o fitoplâncton seja responsável pela produção de cerca de 98% do oxigênio da atmosfera terrestre. Além disso, servem de alimento para diversos outros organismos, como o zooplâncton.



Fonte: [www.seriestemporales-ieo.net](http://www.seriestemporales-ieo.net)

Espécie de fitoplâncton encontrado na área dos blocos da atividade.



Foto: André Barreiros

Espécie de zooplâncton que pode ser encontrado na área de influência da atividade.

## COMUNIDADE BENTÔNICA

A comunidade bentônica é representada por organismos que, de alguma forma, estão associados ao fundo marinho, fixos ao substrato ou não.

As algas (pardas, verdes ou vermelhas) pertencentes a este grupo são conhecidas como organismos fitobentônicos. Já os animais são denominados zoobentônicos, como, por exemplo, o ouriço-do-mar, a estrela-do-mar, as esponjas e os corais.

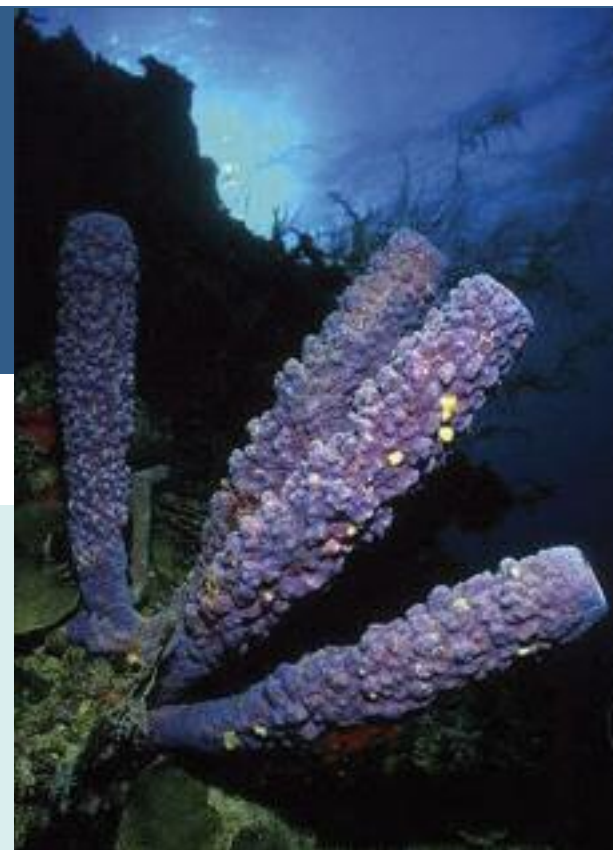


Fonte: [www.afotos.net](http://www.afotos.net)

O litoral do Espírito Santo possui uma grande quantidade de bancos de calcário marinho. Esta é uma vasta área coberta por fundo de algas vermelhas (fitobentos) com carbonato de cálcio em sua estrutura. Estes organismos, assim como os corais, são os principais responsáveis pela construção de recifes naturais.



Espécie de coral de profundidade, de grande importância ecológica. Além de ser um dos construtores de recifes de corais de águas frias mais dominantes, servem de abrigo para outros organismos, como os peixes e caranguejos, conforme foto ao lado.



Esponja marinha encontrada na área de influência. Pertence ao zoobentos.



## COMUNIDADE NECTÔNICA

Representada pelo conjunto dos animais que se movem livremente na coluna de água, por seus próprios meios de locomoção. Como exemplo: os peixes, as baleias, as tartarugas marinhas.

## PEIXES (ICTIOFAUNA)

Na área de influência podem ser encontradas espécies de peixe de alto valor econômico, como a albacora, a garoupa e o cherne. O total da pesca no estado do Espírito Santo chegou a 19,5 mil toneladas no ano de 2007. O destaque foi a estabilidade apresentada pela produção do peroá, a qual vinha apresentando quedas sucessivas. Também se deve ressaltar o aumento do percentual participativo do peroá branco. Outra espécie que merece destaque é a cioba. O atum e o dourado encontram-se, também, dentre as espécies mais pescadas no litoral do Espírito Santo.

Dentre as espécies ameaçadas de extinção listadas pela IUCN (Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) podemos citar: o mero, o pargo, a cioba, a caranha, a donzelinha, a albacora, o tubarão baleia e o tubarão fidalgo.

Fonte: <http://frank.itlab.us>

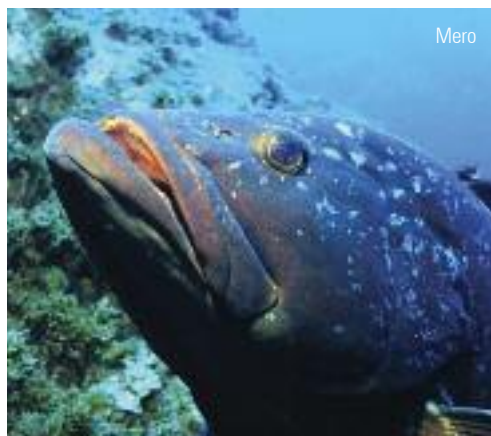


Dourado



Tubarão baleia

Ameaçado de extinção, esta espécie é filtradora, ou seja, alimenta-se de plâncton.



Mero

**A Portaria nº 42, de 19 de setembro de 2007, prorrogou a proibição da captura do mero por mais cinco anos, em que fica vedado o transporte, a comercialização, o beneficiamento e a industrialização desta espécie. Esta regulamentação não se aplica para casos de captura com fins de pesquisa científica, desde que devidamente autorizada pelo órgão ambiental competente.**

**O IBAMA criou, também, a Portaria nº 17, de 30 de maio de 2008, na qual proíbe qualquer tipo de pesca de arrasto motorizado a menos de 500 metros da costa do estado do Espírito Santo.**

## TARTARUGAS MARINHAS (QUELÔNIOS)

Das cinco espécies de tartarugas marinhas existentes no Brasil, todas podem ser encontradas no estado do Espírito Santo. São elas: tartaruga-verde, tartaruga-cabeçuda, tartaruga-de-pente, tartaruga-olivácea e tartaruga-de-couro).

Por possuir hábitos preferencialmente oceânicos, a tartaruga-de-couro poderá ocorrer com maior frequência na área. A tartaruga-verde também poderá ser bastante encontrada, por seu deslocamento entre áreas de alimentação e pela proximidade da atividade em relação à maior área de desova desta espécie no Brasil (Ilha de Trindade).



Tartaruga-verde



Tartaruga-cabeçuda

Tartarugas marinhas da costa brasileira. Fonte: Projeto Tamar, 2004 - CENPES - PETROBRAS.



Tartaruga de Couro

**Apesar de algumas espécies possuírem hábitos costeiros, as tartarugas-marinhas são animais migratórios por excelência e podem realizar desde pequenos movimentos regionais entre áreas de alimentação, reprodução e desova, até movimentos migratórios entre os oceanos.**

## BALEIAS, BOTOS E GOLFINHOS (CETÁCEOS)

Os cetáceos estão representados pelas baleias, botos e golfinhos. Os cetáceos que possuem dentes são chamados de odontocetos (como as orcas, os cachalotes, os golfinhos-nariz-de-garrafa e o golfinho-comum). Os que não possuem dentes são chamados de misticetos, como a baleia jubarte e a baleia azul, por exemplo.

### • Cetáceos com dentes (Odontocetos)

Nos ecossistemas estuarinos da área de estudo, com hábitos tipicamente costeiros, podemos citar o boto-cinza e a toninha. A toninha tem ocorrência desde a área de influência da foz do rio Doce (ES) até praticamente a divisa com o estado da Bahia. O boto-cinza tem distribuição regional mais ampla, ocorrendo desde Guarapari até Conceição da Barra.

Em áreas de até 200 m de profundidade prevalecem espécies como o golfinho-nariz-de-garrafa, o golfinho-de-dentes-rugosos e o golfinho-pintado-do-Atlântico. Este último pode ocorrer a 1.000 m de profundidade.

Dentre os odontocetos que ocorrem em lâminas d'água de mais de 200 m de profundidade, destacam-se o golfinho-pintado-pantropical, o golfinho-rotador, o golfinho-de-clymene, o golfinho-de-Risso, a baleia-piloto-de-peitorais-curtas), a falsa-orca, a orca o golfinho-cabeça-de-melão, a orca-pigméia, o cachalote, o cachalote-anão, o cachalote-pigmeu, o golfinho-de-fraser e as baleias-bicudas.



Golfinho-de-dentes-rugosos



Golfinho-de-risso



Golfinho-pintado-pantropical

Fonte: "Whales Dolphins and other Marine Mammals of the World" - Hadoram Shirihi and Brett Jarret





### • Baleias-de-cerdas-bucais (Misticetos)

São representadas pelas baleias que não possuem dentes, mas sim cerdas bucais. Estas cerdas auxiliam na alimentação, filtrando o plâncton e pequenos peixes.

Cinco espécies de baleias-de-cerdas-bucais podem ocorrer na bacia do Espírito Santo. Das **espécies migratórias** que ocorrem na área de estudo, podemos citar a baleia jubarte e a baleia-minke-Antártica. A baleia-minke-anã, a baleia-de-Bryde e a baleia-sei podem ocorrer na área, mas a primeira é costeira e as duas últimas têm seus estudos ainda muito escassos.

O período entre julho e novembro é considerado sensível para as baleias jubarte, pois utilizam a plataforma continental do Espírito Santo como área de reprodução e cria de filhotes, a partir da foz do rio Doce. Durante quase duas décadas, a região do entorno do Arquipélago dos Abrolhos foi considerada como a de principal concentração reprodutiva destas baleias na costa brasileira.

Espécies migratórias – Para fugir do inverno antártico, as baleias procuram águas mais quentes na região equatorial, buscando locais ideais para acasalar e ter seus filhotes. A camada de gordura que protege as baleias do frio é muito fina nos filhotes. Se eles nascessem nas águas geladas dos oceanos da Antártica, provavelmente não suportariam as temperaturas muito baixas do inverno. Então, por que elas voltam para a Antártica se as águas são frias? Porque quando é verão na Antártica, seu alimento preferido, o krill (pequeno crustáceo planctônico), é abundante nesta época do ano. Assim, guardam bastante energia para uma nova migração.

## AVES

Os blocos da presente atividade posicionam-se numa área oceânica onde podem ocorrer espécies de aves marinhas que se reproduzem no Arquipélago dos Abrolhos e ilhas costeiras do Espírito Santo. São também encontradas espécies oceânicas migratórias e residentes, que se reproduzem na Ilha de Trindade e no Arquipélago de Martim Vaz.

Na área estudada, destacam-se as aves que se reproduzem no Arquipélago dos Abrolhos, como: o atobá-marrom, o atobá-mascarado, a fragata, o rabo-de-palha-de-bico-amarelo, o rabo-de-palha-de-bico-vermelho, a andorinha-do-mar-preta e o trinta-réis-das-rocas.

Das aves oceânicas, podemos destacar o albatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico, o albatroz-de-sobrancelha-negra, a pardela-de-sobre-branco, a pardela-preta, a pardela-de-óculos, o petrel-das-tormentas-de-Wilson e as gaivotas-rapeiras do Gênero *Catharacta spp.*



Pardela-de-bico-amarelo



Pardela-de-sobre-branco



Albatroz-de-bico-amarelo-do-Atlântico



Piru-piru



Trinta-réis-de-bico-amarelo

**O trinta-réis-de-bico-amarelo, espécie migratória, utiliza as ilhas do Espírito Santo como o principal sítio reprodutivo no Atlântico Sul, com uma população estimada entre 10.000 e 13.000 indivíduos. A Ilha Escalvada é utilizada para descanso por jovens de atobá-marrom e atobá-mascarado.**

## **ECOSSISTEMAS**

A seguir, apresentamos as principais características dos ecossistemas litorâneos e oceânicos presentes na área de influência da atividade, explicitando os principais pontos de ocorrência dos mesmos.

### **Restingas**

A restinga é uma área arenosa e salina, próxima ao mar e coberta por uma vegetação mista, composta por árvores, arbustos, trepadeiras, bromélias e samambaias.



### Praias

As praias são os ambientes mais dinâmicos dentre todos os ambientes marinhos localizados na zona ente o mar e o continente. Os animais que mais ocorrem nas praias são os poliquetos, os moluscos e os crustáceos. As plantas que aparecem com mais frequência são as gramíneas.



Praia de Piúma, ES.





Fonte: [www.brasil-turismo.com](http://www.brasil-turismo.com)

Mangue do rio Jucú, Vitória, ES.



### **Manguezal**

O manguezal é um dos ecossistemas de maior produtividade. Além disso, recebe os detritos de solos, rochas e matéria orgânica de origem vegetal, formando uma importante cadeia alimentar. São também fundamentais como filtros de sedimentos retendo-os, mecanicamente, pelas raízes, por folhas e troncos.

Os manguezais possuem grande importância, pois são ecossistemas complexos e um dos mais férteis e diversificados do planeta. A sua biodiversidade faz com que essas áreas se constituam em grandes "berçários" naturais, tanto para as espécies típicas desses ambientes, como para aves, peixes, moluscos e crustáceos, que aqui encontram as condições ideais para reprodução, eclosão, criadouro e abrigo, quer tenham valor ecológico ou econômico.

Fonte: [www.paronamio.com](http://www.paronamio.com)

### Estuários

Estuários constituem os únicos sistemas aquáticos onde ocorre a interação entre as águas doces, as águas marinhas, o sistema terrestre e a atmosfera. Possui grande importância para o ciclo reprodutivo da grande maioria das espécies. Como exemplo, o camarão marinho do gênero *Penaeus*, cuja fêmea desova no mar e as larvas migram para os estuários e lagoas costeiras, para que possam completar o seu desenvolvimento.



Foz do rio Jucú, Vitória, ES.

### Costões Rochosos e Ilhas Oceânicas

Dentre os habitats da zona costeira, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes. Eles possuem uma riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e uma grande variedade de peixes. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de diversas espécies.

Próximo à Vitória, a Ilha de Itatiaia é uma importante formação rochosa voltada para a preservação da andorinha do mar. Os meses compreendidos entre maio e setembro fazem parte do período de desova das andorinhas-do-mar-de-bico-amarelo e andorinhas-do-mar-de-bico-vermelho.

### Formações Coralíneas e Recifes

Entre todos os ecossistemas, os ambientes coralíneos, provavelmente, são os que apresentam maior eficiência na absorção de carbono e nitrogênio, bem como maior produção de matéria orgânica, fenômenos que dependem, em larga medida, de um equilíbrio biológico complexo e muito característico.

Esses sistemas são formados por diversos cnidários e inúmeros outros organismos associados, como algas marinhas, esponjas, moluscos, poliquetas, crustáceos, estrelas-do-mar, ouriços, briozoários, ascídeas e peixes.

As algas calcárias formam verdadeiros recifes naturais, pois são os organismos que mais concentram o carbonato calcário, onde se fixam várias outras espécies de algas e corais. Geralmente, os recifes de corais vivem associados aos bancos de algas calcárias, nas quais se fixam e dependem como base física.



Fonte: picasaweb

## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Aproximadamente 2,1% do território capixaba são cobertos por áreas especialmente protegidas. Foram identificadas na região costeira do estado do Espírito Santo 26 Unidades de Conservação, sendo 3 federais, 9 estaduais e 14 municipais.

As Unidades de Conservação localizadas nas faixas marítima e costeira compreendidas no litoral do estado do Espírito Santo estão listadas no quadro a seguir e são apresentadas no Mapa de Unidades de Conservação e Ecossistemas.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	ÁREA (HA)	AMBIENTE
APA Conceição da Barra	Conceição da Barra	7.728	Manguezal, Restinga e Praia
Parque Estadual de Itaúnas	Itaúnas	3.481	Floresta Atlântica
Reserva Biológica de Comboios	Linhares/Aracruz	833,23	Restinga
Parque Natural Municipal Jacarenema	Vila Velha	346,27	Restinga e Lagoa
Parque Estadual Paulo César Vinha	Guarapari	1.500	Restinga, Lagoa e Mata Atlântica
Reserva Ecológica dos Manguezais dos Rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim	Aracruz	1.580	Manguezal
Reserva Ecológica Restinga de Camburi	Vitória	12,54	Restinga
Reserva Ecológica Municipal das Ilhas Oceânicas de Martin Vaz	Vitória	928	Oceânico
Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão	Vitória	891,83	Manguezal
Parque Natural Municipal do Morro da Manteigueira	Vila Velha	168,3	Mata Atlântica e Manguezal
Monumento Natural Morro do Penedo	Vila Velha	18,79	Mata Atlântica e Praia
Parque Natural Municipal Von Shilgen	Vitória	71,25	Remanescentes de Mata Atlântica
Estação Ecológica do Papagaio	Anchieta	772	Manguezal
Parque Natural Municipal da Cadeia de Ilhas do Meio, dos Cabritos, dos Franceses	Piúma	-	Costeiro Oceânico
Parque Natural Municipal Dom Luiz Gonzaga Fernandes	Vitória	638,9	Manguezal
Parque Natural Municipal da Ilha do Gambá	Piúma	-	Costeiro
APA da Lagoa de Guanandy	Piúma/ Itapemirim	5.396	Restinga e Lagoa
APA da Praia Mole	Serra	400	Praia, Restinga e Lagoa
APA da Ilha do Frade	Vitória	37,50	Costeiro
APA do Morro do Moreno	Vila Velha	-	Mata Atlântica e Praia
APA da Ilha de Depiá	Vila Velha	-	Costeiro
APA de Setiba	Guarapari	12.960	Costeiro Oceânico. Na porção continental: restinga, manguezal e mata de tabuleiro. Na porção marinha, arquipélago de Três Ilhas.
RDS Concha D'Ostra (Reserva Estadual de Desenvolvimento Sustentável Concha D'Ostra)	Guarapari	953,5	Manguezal
Parque Nacional Marinho dos Abrolhos	Caravelas	90.000	Recifes de corais, costeiro/oceânico
APA Estadual Ponta da Baleia/Abrolhos	Caravelas	34.600	Recifes e bancos coralíneos
Resex Cassurubá	Caravelas/Nova Viçosa	100.000	Estuário, restinga, mangue e costeiro



# MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Influência (AI) da atividade é composta por sete municípios do estado do Espírito Santo: Serra, Vitória, Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma e Itapemirim. Neste trecho, o USO e OCUPAÇÃO DA ÁREA são caracterizados pela coexistência de áreas urbanizadas, concentradas na Região Metropolitana de Vitória, com a presença de ecossistemas de grande relevância ambiental.

A região Expandida Sul, incluindo o município de Vila Velha, têm seu desenvolvimento vinculado ao processo de industrialização, e posteriormente como área de expansão urbana periférica de Vitória. Vila Velha apresenta realidades distintas no seu território (GIRARDI et al., 2006). A região Norte é densamente ocupada, com uma dinâmica voltada para as demandas e serviços da capital. As áreas sul e central apresentam características de transição do rural para o urbano, com ocupações de baixo padrão construtivo em torno dos principais eixos viários, índices sociais e de desenvolvimento humano de médio a baixo. Os demais municípios ao Sul mantêm o mesmo padrão de ocupação, variando áreas de intensa ocupação urbana com áreas rurais.

As atividades turísticas também foram responsáveis pelo aumento do processo de ocupação e dinamização da economia dos municípios da Área de Influência. De todos os municípios da AI, o que mais sentiu esse crescimento foi Guarapari. O turismo é uma das mais importantes fontes de geração de emprego e renda para a população destes municípios.

De modo geral, os atrativos naturais, em especial as grandes extensões de praias e as áreas de manguezais, garantem a forte vocação para as ATIVIDADES TURÍSTICAS. Em função da riqueza do patrimônio natural e das Unidades de Conservação existentes, o Ecoturismo é bastante praticado.

Nesta última década, as novas descobertas de reservas de petróleo e gás natural no litoral do estado desencadearam um processo de intensificação da especulação imobiliária, nos municípios de Vitória e Vila Velha, onde já é possível sentir os impactos de aumento e concentração da urbanização. Isso pode ser reforçado pelas taxas de urbanização (IBGE, 2000), que em Vitória chega a 100%.

De acordo com o último CENSO (IBGE, 2000), a POPULAÇÃO RESIDENTE na Área de Influência da atividade soma 1.110.134 habitantes. Grande parte está concentrada nos municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória, Vila Velha, Serra e Vitória, que juntos somam 86% da população residente na Área de Influência da atividade. Os municípios de Itapemirim, Piúma, Anchieta e Guarapari agregam 14% do total da população da Área de Influência.

## **PESCA**

A pesca é uma das atividades mais antigas exercidas pelo homem e seu desenvolvimento ao longo dos séculos formou um vasto conhecimento acumulado pelos

pescadores sobre o comportamento das espécies capturadas, a época de sua reprodução e a concentração dos cardumes, existindo uma estreita relação entre os tipos de barcos, as artes de pesca e os ambientes naturais onde a pesca é praticada.

Os Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 estão situados nas proximidades da cadeia de bancos submarinos Vitória-Trindade e Banco de Abrolhos. O ecossistema da região destes bancos submarinos permite grande piscosidade à área, com ocorrência de espécies recifais, em especial os “vermelhos” de grande valor comercial. Dentre as espécies de interesse comercial que apresentam maior volume de captura na região estão o vermelho, o vermelho-dentão, o pargo, o pargo-boca-negra, a cioba, a catuá, a guaiuba, o ariacó, o olho de boi e o dourado nos meses de outubro–fevereiro.

Tendo em vista a característica da pesca na região de estudo e considerando os possíveis impactos sobre o meio socioeconômico, os municípios de Serra, Vitória, Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma e Itapemirim, no Espírito Santo, foram considerados como Área de Influência da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 para o meio socioeconômico, em função da possibilidade de interferência com a atividade de pesca artesanal desses municípios (Ver Mapa de Pesca – página 43).

As artes de pesca lineiras são as mais empregadas nos municípios da Área de Influência, dentre elas: a pargueira, a linha de mão, o corrico e os espinhéis. As linhas, dentre elas a linha e anzol, são as artes de pesca que oferecem as melhores condições



operacionais em locais onde a tipologia do fundo da plataforma apresenta grandes extensões de bancos de algas calcárias, recifes coralinos e fundos rochosos, que dificultam a pesca de arrasto e a rede de espera.

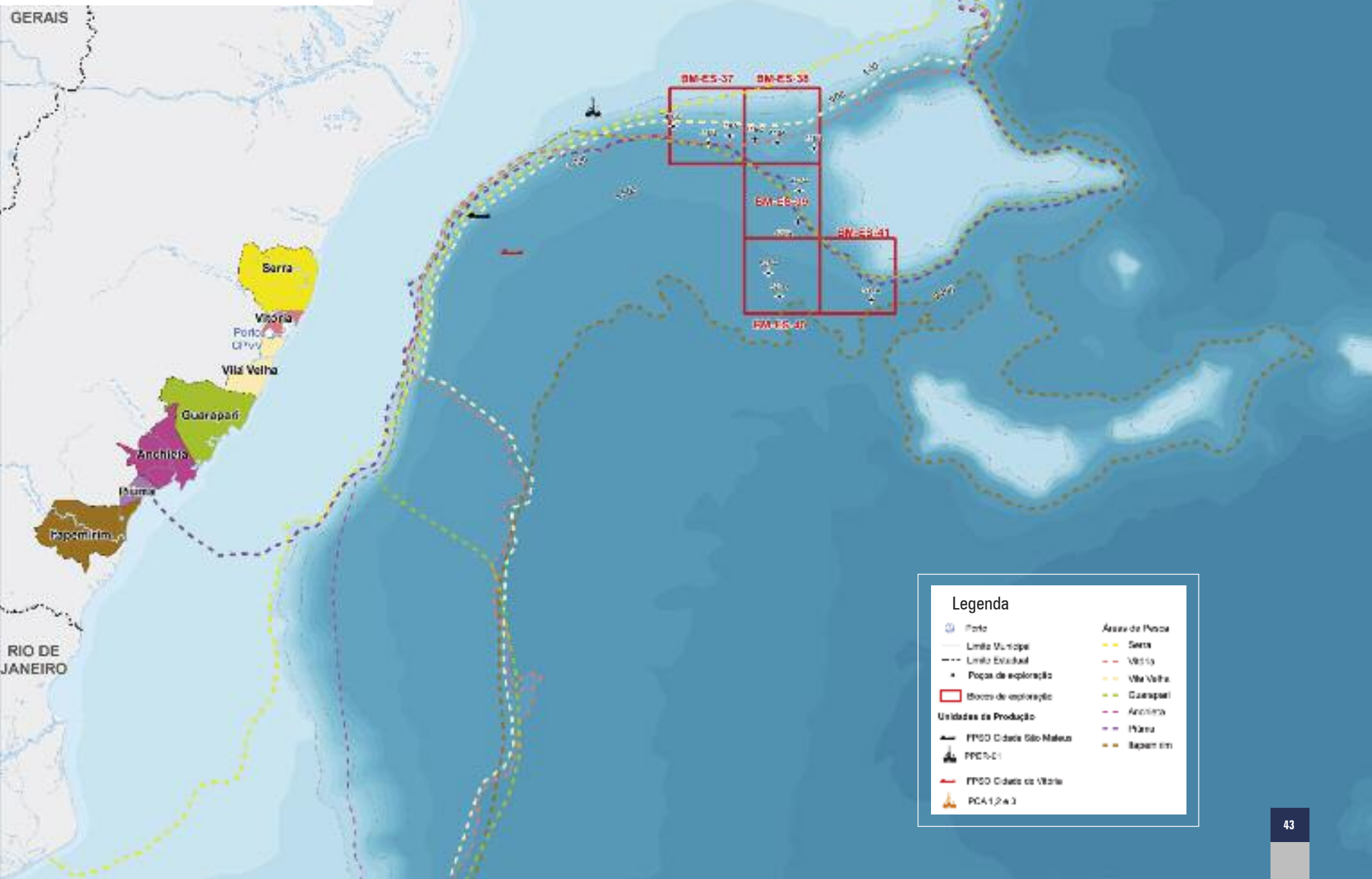
Cabe destacar que a área dos Blocos é rota de passagem das frotas lineiras que se deslocam do Espírito Santo para o Banco de Abrolhos, na Bahia. Destaca-se que, em termos representativos, estas embarcações somam cerca de 15% da frota atuante no estado.

De acordo com as informações que foram levantadas, pode-se concluir que apenas as modalidades de pesca envolvendo a utilização de linhas e espinhéis podem ser praticadas na área dos blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41. Estes dados restringem as possíveis interferências das atividades de perfuração marítima nestes blocos às embarcações lineiras, normalmente de maior porte e autonomia, e que possuem mobilidade para grandes deslocamentos. Essas embarcações operam sobre recursos pesqueiros que se agrupam em cardumes e que possuem alta capacidade de deslocamento, como o dourado, atuns e afins, espécies com valor comercial e que ocorrem ao longo de grande trecho da costa brasileira. Estas embarcações circulam no eixo Sudeste-Sul, entre os estados do Espírito Santo, São Paulo e Santa Catarina para a captura e desembarque do pescado.





# MAPA DE ÁREAS DE PESCA



**Legenda**

Porto	Área de Pesca
Limite Municipal	Barra
Limite Estadual	Vitória
Poças de exploração	Vila Velha
Blocos de exploração	Guarapari
FPSO Cidade São Mateus	Anchieta
FPSO-C1	Ilhabela
FPSO Cidade de Vitória	Ilhabela
PCA 1, 2 e 3	

# ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE AMBIENTAL

Conforme pode ser observado na tabela, comparou-se o período da atividade com as épocas mais sensíveis aos recursos biológicos, à pesca e ao turismo. Foi possível observar que, com relação às baleias jubarte, a primeira etapa da atividade de perfuração não ocorrerá no mesmo período de reprodução destes cetáceos, que vai de julho a novembro.

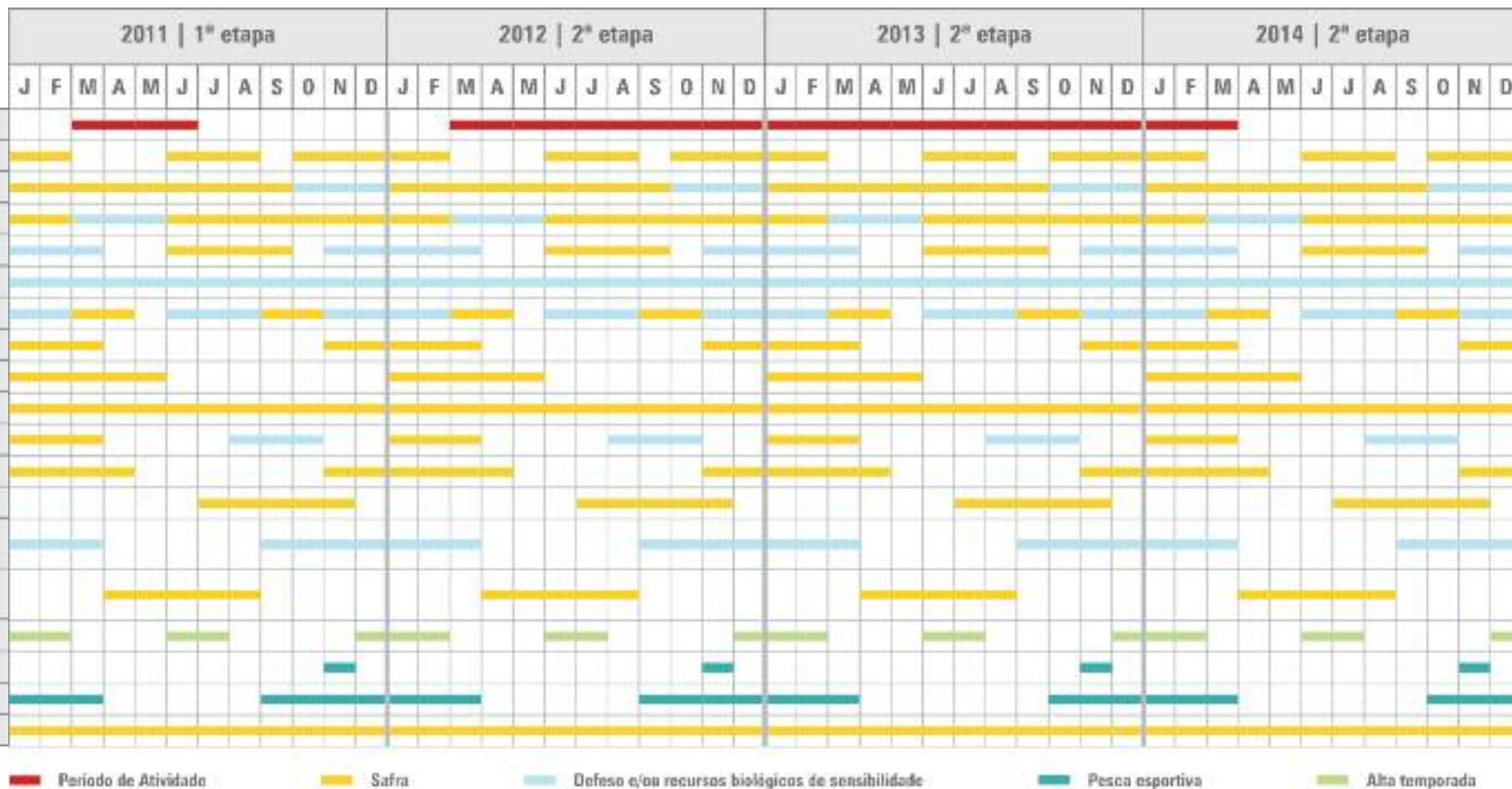
O dourado é o principal recurso pesqueiro do estado do Espírito Santo e sua safra coincide apenas com o primeiro mês da atividade da primeira etapa exploratória. Já a safra do atum ocorre exatamente durante os três primeiros meses desta etapa. Com relação ao turismo, a primeira etapa da atividade coincide com a pesca esportiva oceânica do marlim azul apenas durante o mês de março. No entanto, as possíveis interferências poderão ocorrer entre os deslocamentos dos barcos de apoio da plataforma à base de apoio em terra.

A segunda etapa da atividade está prevista para ocorrer entre março de 2012 e março de 2014, ou seja, em algum período da atividade ocorrerá simultaneidade com as épocas de defeso, safra ou sensibilidade dos recursos biológicos.

Entretanto, é importante ressaltar que a atividade de perfuração marítima ocorrerá em águas profundas e relativamente distante da costa. As maiores interferências estarão relacionadas aos deslocamentos de espécies pelágicas, bem como de grandes cetáceos em período reprodutivo, como as jubartes.

Atividade de perfuração
Peróá
Comarão sete-barbas
Comarão rosa
Anchova
Mera
Sardinha
Dourado
Atum
Tainha e Congro-rosa
Peixe-sapa
Batata
Baleia Jubarte
Tartaruga-de-couro, de peita e cabeçada
Trinta-réis de bico-amarelo e de bico-vermelho
Turismo
Pesca esportiva Marlim branco
Pesca esportiva Marlim azul
Período de pesca

Período da atividade comparado aos recursos biológicos e épocas de defeso – 1ª e 2ª etapas e período da atividade de perfuração comparado ao turismo e à atividade pesqueira.





# IMPACTOS AMBIENTAIS

Qualquer interferência da atividade de perfuração sobre os meios físico, biótico e socioeconômico é considerada um Impacto Ambiental, que, caso seja negativo, precisa ser prevenido, minimizado ou controlado por meio de medidas mitigadoras.

A Análise de Impactos Ambientais elaborada para a atividade de perfuração marítima na Área Geográfica dos Blocos BM-ES 37, 38, 39, 40 e 41 baseou-se em estudo dos fatores ambientais impactados (ar, água, sedimento, fauna e flora), e mostrou que os efeitos negativos poderão ser eliminados ou reduzidos por ações de controle ambiental e pela adoção das medidas de segurança previstas para a atividade.

Os impactos analisados podem ser classificados como efetivos, ou seja, cuja ocorrência é esperada ao longo da atividade sob condições normais de operação; ou potenciais, relativos à eventualidade de um acidente.

## IMPACTOS EFETIVOS

### Qualidade do Sedimento

A principal atividade capaz de gerar impacto sobre o sedimento do fundo do mar é o descarte dos cascalhos e fluidos a ele aderidos durante a perfuração. Durante esta etapa, pode ocorrer uma alteração das características químicas e da composição desse material na região do fundo do mar, onde os mesmos serão depositados. Nas etapas de perfuração a mistura de fluido e cascalhos se depositará numa área máxima de cerca de 500 mil m<sup>2</sup> no entorno do poço, com uma pilha de espessura máxima de cerca de 4 m.

Outro impacto de menor expressão que poderá ocorrer durante a atividade é o revolvimento de sedimentos do fundo do mar, causados pelo posicionamento e desativação das plataformas de perfuração (fixação e retirada das âncoras da plataforma), quando for utilizada a plataforma do tipo semissubmersível.

Os impactos acima citados alteram as características físicas e químicas originais do sedimento, interferindo, também, em organismos bentônicos, como será explicado em outro tópico.

### Medidas a serem adotadas

- Controlar os volumes de cascalho e fluido utilizados e descartados;
- Garantir a separação eficiente de cascalhos e fluidos, para o descarte do cascalho e do fluido aderido;

### Qualidade da Água

As operações de posicionamento da plataforma do tipo semissubmersível para a perfuração poderão ocasionar efeitos localizados de revolvimento do fundo do mar e, com isso, o sedimento que lá se encontra será suspenso e, conseqüentemente, provoque a turvação da água. Trata-se, contudo, de um efeito extremamente localizado e de curtíssima duração já que, uma vez concluídas as atividades, recuperam-se as condições preexistentes de qualidade da água.

O descarte de cascalhos com fluido de perfuração aderido também poderá implicar na modificação das características químicas e físicas da água. Considera-se que as correntes marinhas deverão dispersar rapidamente esses materiais, tornando suas concentrações gradativamente menores à medida que se afastam do ponto de descarte (locação do poço). Soma-se a isso o fato de que os fluidos de perfuração foram submetidos a testes específicos de toxicidade e concentração de metais e só serão autorizados ao uso após aprovação do IBAMA.

Durante todas as fases das atividades de perfuração marítima, os descartes de alimentos triturados, águas do convés e esgotos sanitários tratados poderão alterar, local e temporariamente, as características químicas e físicas da água. Destaca-se, que todos os efluentes lançados ao mar serão tratados previamente ao descarte, atendendo aos padrões ambientais da Organização Marítima Internacional e da Legislação Ambiental Brasileira.

### Medidas a serem adotadas

- Controlar os volumes de cascalho e fluido utilizados e descartados;
- Garantir a separação eficiente de cascalhos e fluidos, para o descarte do cascalho e do fluido aderido;
- Manutenção e monitoramento dos equipamentos que realizam o tratamento de efluentes que são descartados ao mar.



## Qualidade do Ar

Os impactos sobre a qualidade do ar decorrem das emissões de substâncias poluentes provenientes dos geradores de energia da plataforma de perfuração e dos motores à diesel das embarcações de apoio, bem como da queima do gás produzido no teste de formação. No entanto, em virtude das boas condições de dispersão atmosféricas, em região de mar aberto, muito afastada da costa, tais impactos são de pequena expressão. Dessa forma, prevê-se que, asseguradas as condições operacionais adequadas dos equipamentos emissores, não serão geradas concentrações prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana.

### Medidas a serem adotadas

- Manutenção adequada dos equipamentos e motores que geram emissões.

## Tartarugas Marinhas

As atividades de perfuração e a circulação de embarcações de apoio produzem ruídos capazes de levar ao afastamento de tartarugas marinhas que se encontrem próximas à área dos blocos. Por outro lado, a presença física da unidade de perfuração e das embarcações de apoio podem causar alterações no comportamento das tartarugas marinhas devido ao aumento da iluminação, o que atrai esses animais.

Outro impacto que pode vir a ocorrer durante as operações é uma eventual colisão destes animais com as embarcações de apoio que se deslocarão da base de apoio em Vila Velha (ES) até a área de realização da atividade.

### Medidas a serem adotadas

- Orientação às tripulações das embarcações de apoio sobre a presença de tartarugas na região, da sua importância ecológica e dos riscos de colisão.
- Monitoramento da presença desses animais no entorno das unidades de perfuração.

## Mamíferos Marinhos (Baleias, Golfinhos e Botos)

Os ruídos gerados pelas operações (principalmente de perfuração do poço) podem causar a dispersão ou fuga dos mamíferos que se encontrarem nas proximidades, principalmente dos Mysticetos (baleias que não possuem dentes, e que são mais sensíveis ao tipo de som produzido pela atividade). Embora os níveis de ruído que possam ser produzidos não tenham intensidade suficiente para causar danos físicos a esses animais, considera-se que os mesmos possam ser percebidos e até interferirem em seu comportamento ou comunicação. A área dos blocos BM-ES 37, 38, 39, 40 e 41 é uma região de migração das baleias jubarte, logo alguns indivíduos podem vir a se afastar da área da atividade durante o período de perfuração, podendo haver desvios em sua rota de migração, mesmo que estes sejam pequenos.

Outro impacto que pode vir a ocorrer durante as operações é uma eventual colisão destes animais com as embarcações de apoio que se deslocarão da base de apoio em Vila Velha (ES) até a área de realização da atividade.

### Medidas a serem adotadas

- Orientação às tripulações das embarcações de apoio sobre a presença desses animais na região, da sua importância ecológica e dos riscos de colisão.
- Monitoramento da presença desses animais no entorno das unidades de perfuração.

## Peixes

A atividade de perfuração marítima interfere no comportamento dos peixes no entorno das plataformas. O descarte de alimentos triturados e de esgoto sanitário tratado, fontes de material orgânico consumidas pelos organismos marinhos, gera uma concentração de peixes ao redor da plataforma e das embarcações de apoio. Além disso, a própria presença física da plataforma e as luzes por ela geradas servem de atrativo para muitas espécies de peixes, como exemplo: o atum, o bonito e o dourado.

Por outro lado, em função da baixa tolerância a distúrbios como o ruído causado pela atividade e o aumento da turvação da água, algumas espécies mais sensíveis podem se deslocar da área. Desta forma, o estabelecimento da atividade pode representar uma reordenação no padrão de distribuição dos peixes, consistindo em um impacto temporário e de caráter local.

### Medidas a serem adotadas

- Os possíveis impactos sobre os peixes são naturalmente reversíveis e pontuais, de forma que não se prevê a adoção de medidas mitigadoras.

## Fauna e flora do fundo do mar (Organismos bentônicos)

O descarte de cascalhos gerados durante a perfuração pode afetar as comunidades bentônicas (espécies de animais e algas que vivem no fundo do mar), por soterramento ou pela alteração das características dos sedimentos.

Além disso, o descarte de cascalhos no mar possui ainda um desdobramento, pois uma pequena parte do fluido de perfuração permanece aderida ao cascalho, mesmo após o processo de separação, que é realizado na plataforma. Isso pode interferir nos organismos bentônicos, já que eles são especialmente susceptíveis à exposição aos componentes tóxicos contidos no fluido de perfuração. Destaca-se que esses fluidos foram submetidos a testes de concentração de metais e de toxicidade, e só serão autorizados ao uso após aprovação do IBAMA.

O revolvimento de sedimentos do fundo do mar, causados pelo posicionamento e desativação das plataformas de perfuração (fixação e retirada das âncoras da plataforma semissubmersível), também pode impactar esses organismos que vivem junto ao sedimento, causando desestruturação da comunidade local, entretanto, a mesma tende rapidamente a voltar às condições anteriores.

Outro impacto causado pela fixação da unidade de perfuração é a criação de condições adequadas para a incrustação de organismos em suas pernas e casco alterando a composição e densidade da comunidade bentônica local, o que poderá se refletir ao longo da cadeia alimentar.

### Medidas a serem adotadas

- Realização de testes de concentração de metais e de toxicidade no fluido de perfuração antes e após sua utilização

### Microorganismos marinhos (Organismos planetônicos)

O lançamento de fluidos de perfuração no mar altera as características da água e conseqüentemente pode afetar os microorganismos marinhos. O fluido presente na água tende a se dissolver quase que instantaneamente, entretanto deve-se avaliar seus efeitos sobre os organismos. Os fluidos foram submetidos a testes de concentração de metais e de toxicidade e só serão autorizados ao uso após aprovação do IBAMA.

Além disso, as luzes geradas pela plataforma podem influenciar na quantidade destes organismos na superfície da água, principalmente o zooplâncton, que é atraído por estas luzes.

#### Medidas a serem adotadas

- Controle dos volumes de fluidos de perfuração utilizados e descartados.

### Pesca

O principal impacto sobre a pesca decorre do estabelecimento da área de segurança de 500 metros no entorno da plataforma. Conforme norma da Marinha, a pesca não será permitida nessa área durante os meses de desenvolvimento da atividade de perfuração. Esta proibição poderá interferir principalmente na atividade de pesca da frota linheira dos municípios da área de influência.

Adicionalmente, o deslocamento das embarcações de apoio poderá vir a causar danos acidentais aos equipamentos de pesca, especialmente às redes de espera, espinhel de superfície, bóias de sinalização de armadilhas ou mesmo embarcações.

#### Medidas a serem adotadas

- Informação às comunidades pesqueiras sobre os riscos de atuação na zona de segurança.
- Orientação às tripulações dos barcos de apoio sobre a existência das áreas de pesca na região, sua importância e as limitações de manobra dos barcos pesqueiros.

### Setor de Comércio e Serviços e Setor de Mão-de-obra

Ao longo da atividade de perfuração marítima na Área Geográfica dos Blocos BM-ES 37, 38, 39, 40 e 41 serão demandados serviços de empresas terceirizadas, com diversos tipos de especialidades, que integram a cadeia de bens e serviços vinculada ao setor de petróleo. Esta cadeia conta hoje com um grande número de empresas brasileiras ou estrangeiras com filiais estabelecidas no país, gerando emprego e renda para profissionais nacionais, além de receitas tributárias de diversos níveis. Portanto, a demanda gerada pela atividade de perfuração atua como fator de manutenção desta cadeia, o que se constitui em um impacto positivo de natureza social e econômica.

Estima-se que a atividade de perfuração em questão envolva em média 115 pessoas embarcadas, considerando as tripulações da plataforma e das embarcações de apoio. Contudo, os trabalhadores diretamente envolvidos já se encontram atualmente empregados em atividades semelhantes desenvolvidas em outras regiões, exercendo as mesmas funções programadas. Desta forma, o impacto da geração de novos postos de trabalho em função da contratação direta para o desenvolvimento da atividade não deverá ocorrer, devendo somente ser considerada a manutenção dos empregados já contratados por um período maior de desenvolvimento das atividades de prospecção de petróleo e gás na região.

#### Medidas a serem adotadas

- Trata-se de um impacto positivo, logo sem medidas mitigadoras

## IMPACTOS POTENCIAIS

### Vazamento de Óleo Diesel

Vazamentos acidentais de óleo diesel podem ocorrer durante todas as etapas da atividade, originados das plataformas ou das embarcações de apoio, podendo alterar a qualidade da água, do ar e contaminar os organismos marinhos. Para evitá-los, a atividade de perfuração conta com medidas rotineiras de prevenção e de segurança com instrumentos eficazes de resposta a acidentes. Com tais mecanismos, prevê-se reduzir ao máximo as possibilidades de ocorrência e as consequências relativas a eventuais acidentes.

### Vazamento de Produtos Químicos

Durante as atividades de perfuração serão utilizados diversos produtos químicos. A utilização desses produtos contará com os mesmos procedimentos de prevenção e segurança mencionados anteriormente reduzindo, assim, a probabilidade de ocorrência de acidentes que resultem em sua liberação para o mar.

Acidentes com vazamentos deste tipo de produto usualmente envolvem pequenos volumes, o que implicaria em impacto pouco significativo, em virtude da rápida dispersão a que estariam sujeitos. Seu principal efeito seria a alteração da qualidade da água e a contaminação e perda de indivíduos das comunidades de microorganismos marinhos. Contudo, cabe observar que a concentração natural de peixes ao redor das unidades de perfuração e produção representa um risco específico para este grupo, associado ao derramamento acidental de substâncias químicas, mesmo que em pequenas quantidades.

## Vazamento de Óleo

O caso mais grave de acidente durante a atividade de perfuração seria o vazamento de óleo por descontrole de poço. Os estudos realizados avaliaram uma situação extrema constituída pelo pior caso estabelecido em legislação específica como sendo o volume de 30 dias de descontrole de poço, com escapamento de 1.065 m<sup>3</sup> por dia de óleo, sem que fossem tomadas quaisquer medidas de controle do poço ou de combate ao óleo vazado. Para identificar a dimensão da área oceânica atingida no caso desse tipo de acidente, foram realizadas simulações em programas computacionais das possíveis trajetórias de deriva da mancha de óleo. Trata-se de um cenário extremo, tendo em vista tanto os mecanismos de combate a incidentes desta natureza, como a sua baixíssima probabilidade de ocorrência. Na hipótese remota de um acidente dessa dimensão, seus efeitos seriam sentidos:

- na modificação das propriedades naturais da água do mar;
- na perda de microorganismos marinhos;
- em possíveis morte de mamíferos marinhos (baleias e golfinhos);
- em morte de aves marinhas;
- na contaminação das áreas de alimentação de tartarugas marinhas;
- em perda de larvas e de ovos, na interferência com o olfato, em mutações genéticas e mortandade de peixes;
- em morte de animais (corais, mexilhões, ouriços, etc.) que habitam costões rochosos e outros ambientes costeiros;
- em proibição de pesca pela presença da mancha de óleo na superfície;
- em prejuízos à atividade da pesca devido aos impactos nas populações de peixes, crustáceos e moluscos;
- contaminação, mortandade e desvalorização do pescado;
- em prejuízos ao turismo decorrentes da contaminação dos ambientes costeiros;
- em prejuízos para a população local na utilização das praias tanto para o lazer quanto para o comércio (restaurantes, quiosques, ambulantes, etc.)

## Medidas a serem adotadas

Em todos os casos de vazamentos descritos, deverão ser adotadas as seguintes medidas visando evitá-los e mitigá-los:

- seguir os procedimentos operacionais de segurança da atividade;
- contratar mão-de-obra especializada;
- realizar exercícios simulados de treinamento para atendimento a combate a vazamentos;
- no caso de um vazamento, acionar o Plano de Emergencial Individual.



# PROJETOS AMBIENTAIS

Os Projetos Ambientais têm como objetivo contribuir para a conservação do meio ambiente da Área de Influência da atividade. Eles propõem medidas mitigadoras e/ou compensatórias para os possíveis impactos negativos da atividade.

## **PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (PMA)**

O Projeto de Monitoramento Ambiental acompanhará as alterações ambientais na Área de Influência da atividade, desde o início até o encerramento das atividades de perfuração. Este Projeto monitorará os volumes de fluidos utilizados, de cascalhos gerados e o total descartado.

O Projeto pretende identificar e registrar a fauna marinha nectônica local (como baleias, golfinhos, peixes e tartarugas) e seu comportamento quanto à presença da plataforma de perfuração.

Haverá ainda a identificação, registro e classificação das embarcações pesqueiras que tentem se aproximar das unidades de perfuração e das embarcações de apoio.

Além disso, serão realizadas coletas de água e sedimento para a caracterização ambiental da área exploratória.

## PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO (PCP)

O Projeto de Controle da Poluição busca garantir o cumprimento das legislações brasileira e internacional quanto ao gerenciamento de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas provenientes da atividade regular de perfuração e das embarcações de apoio. Para tanto, o PCP propõe:

- diminuição do volume de resíduos gerados;
- registro dos resíduos e efluentes produzidos;
- coleta e armazenamento corretos dos resíduos sólidos;
- segregação correta dos resíduos recicláveis;
- tratamento dos efluentes líquidos gerados antes de estes serem descartados;
- transporte seguro dos resíduos desde a origem até o seu destino final;
- controle das emissões atmosféricas;
- controle e minimização do consumo de energia e recursos naturais.



## PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

O Projeto de Comunicação Social é responsável pela manutenção do canal de comunicação entre a PERENCO e as comunidades costeiras da Área de Influência da atividade. Este Projeto busca apresentar à comunidade as atividades a serem desenvolvidas nos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 e informar aos usuários do espaço marítimo sobre as atividades a fim de que sejam evitados acidentes. Ele cuida da apresentação da atividade de perfuração, bem como dos possíveis impactos ambientais, econômicos e sociais da atividade. Ao divulgar as informações sobre os Projetos Ambientais a serem desenvolvidos, com ênfase para as medidas de proteção do meio ambiente e situações de emergência, pretende-se identificar os principais anseios e dúvidas da comunidade quanto à atividade.





## **PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES (PEAT)**

O objetivo deste PEAT é a conscientização dos trabalhadores envolvidos sobre os principais aspectos ambientais e sociais de suas próprias atividades e as formas de minimizar os possíveis impactos decorrentes. Ao apresentar as normas legais aplicáveis à atividade e à preservação do meio ambiente, o Projeto busca sensibilizar os trabalhadores a respeito dos possíveis impactos ambientais e sociais associados às atividades de perfuração, difundindo entre eles noções sobre o gerenciamento de resíduos e legislação ambiental. Ao fornecer informações sobre os Projetos Ambientais desenvolvidos para minimizar os possíveis impactos da atividade, almeja-se instruir os trabalhadores sobre os procedimentos de contenção de vazamentos e de resposta de emergência e informar sobre as atividades pesqueiras desenvolvidas na área dos Blocos. Além disso, este Projeto busca promover uma convivência positiva entre os trabalhadores e os usuários do espaço marítimo.

## **PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)**

O Projeto de Educação Ambiental contempla ações de educação ambiental, viabilizando a participação das comunidades que possam vir a ser afetadas pelas atividades do empreendimento. O PEA tem como objetivo promover essas ações de educação ambiental visando à participação dessas comunidades na gestão ambiental, através da formação em elaboração de projetos e apoio à sua implementação.

## PROJETO DE CARACTERIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO DE MESO-ESCALA

Este projeto visa à caracterização do comportamento da circulação de meso-escala na região da cadeia Vitória-Trindade, considerando-se o complexo sistema de correntes da região. Este projeto tem por objetivo suprir a carência de informações técnicas sobre a dinâmica das correntes na região a fim de subsidiar a análise do IBAMA sobre o processo de licenciamento.

## PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL (PEI)

O Plano de Emergência Individual é um documento criado pela chamada Lei do óleo (Lei nº 9.966/2000), e abrange os procedimentos e ações de combate a serem realizados em caso de vazamentos de óleo para o mar. O PEI terá por base os diferentes cenários acidentais identificados na Análise de Riscos realizada no âmbito do Estudo do Impacto Ambiental da atividade de perfuração. Baseado nos critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 398/08, o PEI contém as estratégias e especificações técnicas relacionadas ao “Sistema de Alerta em caso de Derramamento de Óleo e ao Sistema de Comunicação do Incidente” com as autoridades competentes em caso de ocorrência de incidente. Este Plano prevê também uma Estrutura Organizacional de Resposta para atender a casos de derramamento de óleo, além de uma descrição dos Equipamentos e Materiais que estarão disponíveis para o uso em tais situações e dos Procedimentos Operacionais para atender a situações de derramamento de óleo.

### Ações de combate

O atendimento é imediato em caso de vazamento de óleo que eventualmente possa vazar para o mar. Para este atendimento será mantida uma embarcação (a embarcação de apoio) que ficará de prontidão para esta finalidade nas proximidades das plataformas. Na embarcação de apoio ficarão armazenados os equipamentos de emergência, tais como recolhedores e barreiras. Caso sejam necessários, outros equipamentos serão trazidos por embarcações que partirão da base de apoio em terra. Os equipamentos e os tempos de resposta das ações de combate planejadas foram calculados de acordo com a legislação brasileira (Resolução CONAMA nº 398/08).



# CONSOLIDANDO INFORMAÇÕES

A Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41, na bacia do Espírito Santo, ocorrerá a uma distância mínima da costa de aproximadamente 74,56 km do município de Linhares (ES) e em lâmina d'água variando de 100 a 2.000 m. O principal objetivo destas perfurações é identificar a presença de petróleo e/ou gás natural e determinar seu potencial de produção, através da obtenção de informações sobre as diversas características das formações geológicas locais.

A Atividade de Perfuração na Área Geográfica dos Blocos BM-ES-37, 38, 39, 40 e 41 está prevista para ocorrer em 2 etapas exploratórias. A primeira etapa, que prevê a perfuração de dois poços, um poço no Bloco BM-ES-37 e um poço no Bloco BM-ES-38, ocorrerá entre março e junho de 2011. Após a conclusão desta etapa inicial, a PERENCO desenvolverá estudos técnicos que definirão a ocorrência ou não da segunda etapa em cada bloco e, caso os resultados na primeira etapa sejam positivos, pretende-se realizar a segunda etapa de março de 2012 a março de 2014, existindo a possibilidade de se perfurar até cinco poços.

O Estudo de Impacto Ambiental verificou que, em condições normais de operação, podem ser geradas algumas alterações no ambiente. Através da Avaliação de Impactos Ambientais, estas mudanças geradas no ambiente podem ser evitadas ou minimizadas a partir da implementação de uma gestão ambiental adequada da atividade e para isso, serão implementados os Projetos Ambientais, responsáveis por organizar as devidas ações para eliminar ou reduzir os efeitos dos impactos que possam vir a ocorrer.

Dos 30 impactos identificados, 29 foram qualificados como negativos e apenas um como positivo. Destes 30 impactos, 12 são impactos potenciais, relativos à eventualidade de um acidente, e 18 são efetivos, relacionados às atividades normais de

operação. A maioria dos impactos (18) foi classificada como de média importância, (10) de pequena importância e apenas (2) de grande importância.

Conflitos no uso do espaço marítimo podem ocorrer devido ao posicionamento da unidade de perfuração, uma vez que não será permitida a pesca na área de 500 metros ao redor da plataforma, durante sua operação. Poderão também ocorrer conflitos devido à intensificação do tráfego de embarcações de apoio na rota entre os blocos e a base de apoio terrestre durante a atividade, no entanto, o reduzido número de viagens planejadas minimiza significativamente sua magnitude.

Impactos mais significativos seriam decorrentes de eventuais acidentes com derramamento de óleo, o que poderia levar à contaminação do ar, das águas, fauna e flora marinhas, e dos ecossistemas costeiros. Foram realizadas simulações do principal evento acidental associado à atividade, com o vazamento de óleo em caso de um descontrole de poço. Com isso, pode-se estabelecer um Plano de Emergência Individual, visando garantir respostas e ações necessárias para controle, interrupção e contenção de um possível vazamento, além da proteção e limpeza das áreas atingidas.

Os fatores estudados permitem concluir que a atividade em condições normais de operação não deverá afetar significativamente a qualidade do ambiente. Desta forma, mesmo com os possíveis impactos que possam ocorrer sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, ficou demonstrada a possibilidade de se evitar ou minimizar os impactos identificados, através da adoção de medidas propostas e projetos ambientais a serem desenvolvidos em todas as fases da atividade.



# EQUIPE TÉCNICA

Paulo Mário Correia de Araújo	Biólogo
Ivan Soares Telles de Souza	Engenheiro Agrônomo
Altaira Pollis	Engenheira Civil / Ambiental
Michele Ferreira Fernandes	Bióloga
Bianca Mazurec	Socióloga
Rachel Platenik	Designer
Maria Alice Edde	Designer
Mariana Costard	Designer
Beatriz Passos	Designer
Yael Hoffenreich	Designer
Flávia Nascimento	Letras



