IMPACTOS E ACTIVIDADES

As várias técnicas usadas nas fases que a indústria petrolífera cumpre para explorar hidrocarbonetos (no estado gasoso ou liquido) podem ter uma grande variedade de efeitos muito negativos no ambiente, o que levanta algumas questões cruciais quanto à situação aqui em causa:

Neste documento iremos tentar explicar as várias fases que ocorrem e resumir alguns dos principais problemas que podem surgir na pesquisa e prospecção.

1 Fases de Actividade 3
1.1 Concessionamento do território: Negociação Directa e Concursos 4
1.2 Contratos 6
1.3 Pesquisa e Prospecção 8
1.3.1 Principais actividades 8
1.3.2 Pesquisa Sísmica 10
1.3.3 Impactos na Pesquisa Sísmica 11
1.3.4 Sondagens 13
1.3.5 Impactos nas Sondagens 14
2 Trabalhos realizados 16
3 Bibliografia 20
Regulamentos 23

1 Fases de Actividade

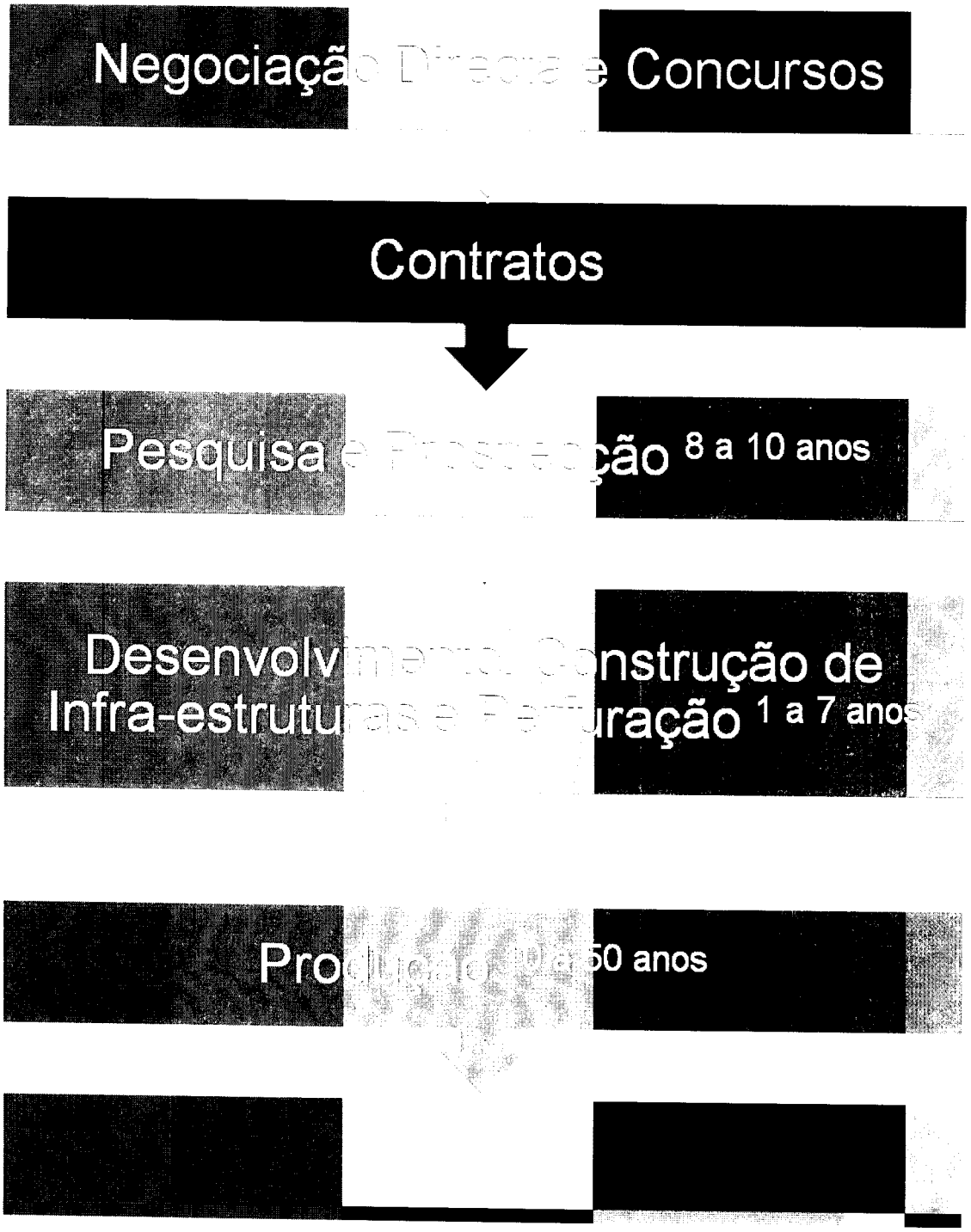

Figura 1 Esquema dos principais momentos ou fases necessárias para a indústria petrolífera extrair petróleo e gás natural.

1.1 Concessionamento do território: Negociação Directa e Concursos

Noutros países, o que é usual é as empresas petrolíferas, antes de poderem iniciar os trabalhos, necessitarem de um licenciamento para realizar a pesquisa e prospecção numa área, licenciamento que é cometido pelo governo ou um representante do governo. Em muitos situações antes dessa autorização ser emitida deve ser avaliado o impacto social, económico e ambiental, e analisados os pareceres de todas as entidades que possuam jurisdição sobre o ordenamento do território, a qualidade ambiental ou outras áreas que possam ser comprometidas. Só depois poder-se-ia contratualizar as actividades de exploração e/ou produção.

Em Portugal, as concessões regem-se pelo Decreto-lei nº 109/94 que está em clara oposição à anterior legislação, o Decreto-lei nº 141/90, pois se pretendeu dar um novo impulso às actividades de prospecção, pesquisa, desenvolvimento e produção de petróleo. Este Decreto-lei 109/94 criou "condições de acesso mais favoráveis, simplificando procedimentos administrativos" (Decreto-lei 109/94, preâmbulo), "introduzindo o regime de negociação directa" (Decreto-lei 109/94, Secção III) e permitindo que "o exercício das actividades [fique] subordinado a um único título (...) contemplando todas as fases de actividade" (Decreto-lei 109/94, preâmbulo).

Assim, os contratos são assinados anteriormente a qualquer pedido de licenciamento, adquirindo as concessionárias os direitos à exploração com a simples assinatura do contrato, estando apenas sujeita a apreciação e aprovação do plano geral e dos planos anuais pela Entidade Nacional Para o Mercado de Combustíveis ENMC, ao contrário do que o anterior Decreto-Lei 141/90, dizia: "(...) contempla a emissão de vários títulos de licenciamentos sucessivos, e só havia outorga do contrato de concessão apenas se e quando fosse efectuada uma declaração de descoberta comercial (...).

As empresas poderão obter os direitos para pesquisa, prospecção, desenvolvimento e produção através de um "concurso público para atribuição de uma ou mais concessões [que] poderá ter lugar a todo o tempo, por iniciativa do Governo, através do ministro da tutela ou quando for apresentada qualquer candidatura para o exercício de actividades em determinada área", ou através de negociação directa, já que "qualquer entidade interessada pode requerer ao GPEP a atribuição de concessão para uma área" que tenha sido "previamente declarada disponível numa base permanente" (Figura 2), "objecto de concurso público anterior de que não tenha resultado a atribuição de uma concessão", "restituídas por concessionárias" ou

"contíguas às de uma concessão em vigor, se a anexação dessas áreas à referida concessão se justificar por razões de ordem técnica ou económica" (Decreto-lei 109/94,artigo 8° e artigo 17°). Nos termos do disposto no n°2 do artigo 2° do Decreto-Lei 109/94, o Aviso no D.R., III série, n°60, de 12 de Março de 2002, tornou pública todos os lotes destinados ao exercício das actividades de prospecção, pesquisa, desenvolvimento e produção de petróleo (Figura 2).

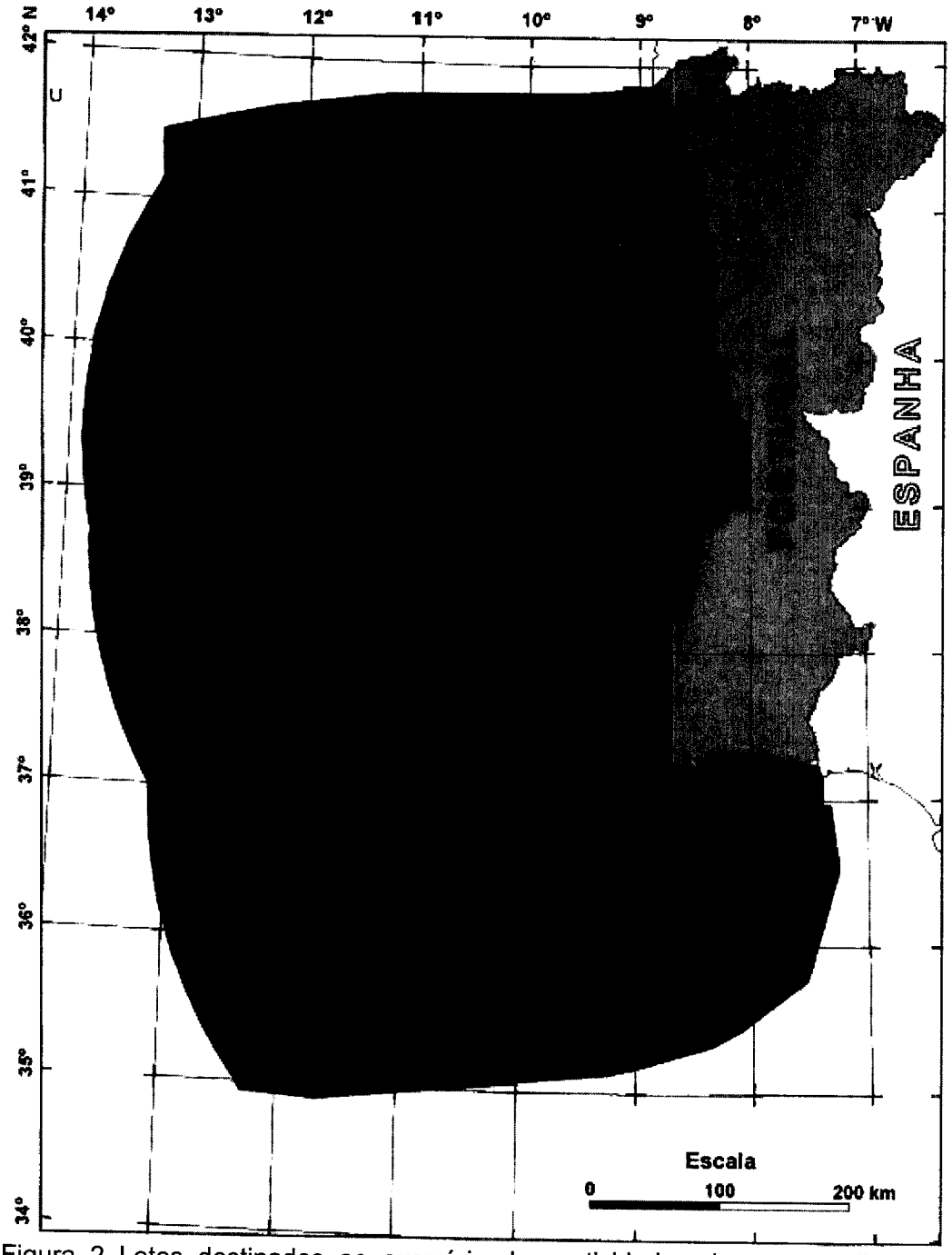

Figura 2 Lotes destinados ao exercício das actividades de prospecção, pesquisa,

desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural (Aviso D.R., III série, nº60, de 12 de Março de 2002).

1.2 CONTRATOS

Actualmente (Fevereiro 2016), existem 11 concessões offshore, 2 licenças offshore, 4 concessões onshore e 1 licença onshore (Figura 3). As empresas com as licenças e concessões são:

- Australis Oil & Gas Ltd
  - Concessões - "Batalha" e "Pombal" - e uma licença
    - Assinados em 2015/09/30
    - Onshore
- Portfuel, petróleos e gás de Portugal Lda
  - Concessões - "Tavira" e "Aljezur"
    - Assinados em 2015/09/25
    - Onshore
- Kosmos Energy LLC
  - Licenças
    - Offshore
  - Concessões - "Camarão", "Amêijoa", "Mexilhão" e "Ostra"
    - Assinados em 2007/05/18
    - Offshore
    - Consórcio Repsol/Kosmos/Galp/Partex. (desde 2013/05/18)
- Repsol
  - Concessões - "Sapateira" e "Caranguejo"
    - Assinados em 2015/09/04
    - Offshore
    - Consórcio Repsol / Partex
  - Concessões - "Lagosta" e "Lagostim"
    - Assinados em 2011/10/21
    - Offshore
    - Consórcio Repsol / Partex (desde 2012/09/13)
  - Concessões - "Camarão", "Amêijoa", "Mexilhão" e "Ostra"
    - Assinados em 2007/05/18
    - Offshore
    - Consórcio Repsol/Kosmos/Galp/Partex. (desde 2013/05/18)

- Partex
  - Concessões - "Sapateira" e "Caranguejo"
    - Assinados em 2015/09/04
    - Offshore
    - Consórcio Repsol / Partex
  - Concessões - "Lagosta" e "Lagostim"
    - Assinados em 2011/10/21
    - Offshore
    - Consórcio Repsol / Partex (desde 2012/09/13)
  - Concessões - "Camarão", "Amêijoa", "Mexilhão" e "Ostra"
    - Assinados em 2007/05/18
    - Offshore
    - Consórcio Repsol/Kosmos/Galp/Partex. (desde 2013/05/18)
- Galp
  - Concessões - "Camarão", "Amêijoa", "Mexilhão" e "Ostra"
    - Assinados em 2007/05/18
    - Offshore
    - Consórcio Repsol/Kosmos/Galp/Partex. (desde 2013/05/18)
  - Concessões - "Lavagante", "Santola" e "Gamba"
    - Assinados em 2007/02/01
    - Offshore
    - Consórcio ENI / Galp. (desde 2014/12/18)
- ENI
  - Concessões - "Lavagante", "Santola" e "Gamba"
    - Assinados em 2007/02/01
    - Offshore
    - Consórcio ENI / Galp. (desde 2014/12/18)

As concessões e licenças apresentadas acima foram todas acordadas por negociação directa.

Nestas 15 concessões, cedidas por contratos únicos para todas as fases de actividades, possuem das taxas e das rendas muito baixas; possuem cláusulas ao nível da confidencialidade; de salvaguarda a concessionária; com vigência dos contratos até 60 anos, cabendo à concessionária a opção de continuar ou abandonar o projecto; os custos da pesquisa e desenvolvimento dos campos de petróleo e os custos operacionais de produção são descontados antes do pagamento das

contrapartidas; a viabilidade económica de um campo de petróleo será determinada apenas pela concessionária; e a concessionária pode dispor livremente do petróleo produzido por si.

Todos os contratos podem ser acedidos em www.palp.pt.

1.3 Pesquisa e Prospecção

Esta fase inicia-se com a obtenção de informação bibliográfica, dados geofísicos e geológicos sobre a região onde se pretende explorar. De seguida, colhem-se sedimentos da superfície e realiza-se a pesquisa sísmica 2D e 3D para avaliar o local e identificar possíveis reservas e hidrocarbonetos. Por vezes esta fase pode ser precedida por pesquisa aeromagnética ou outras técnicas menos invasivas. Após a obtenção do conhecimento suficiente, as condições financeiras e o licenciamento (no caso de Portugal, não estão obrigados à apresentação, avaliação e publicação de estudos) as empresas irão contratar uma plataforma para efectuar as perfurações e realizar as sondagens.

Após a realização das sondagens iremos ter duas situações: descoberta de uma reserva ou não. No primeiro caso as empresas iniciam a perfuração de sondagens exploratórias para avaliar a reserva, concluir se possui rentabilidade económica e planear a extracção/produção de petróleo e/ou gás natural. No segundo caso iniciam o processo de pesquisa.

1.3.1 Principais actividades

- Mapeamento das características geologias para identificar áreas onde poderá ter ocorrido acumulação e hidrocarbonetos;
- Pesquisa sísmica para criar uma imagem do subsolo onde se poderá avaliar potenciais reservas economicamente rentáveis. É através destes dados que se estima a melhor localização da sondagem;
- Sondagens para determinar a existência e hidrocarbonetos e quantificar as suas propriedades (composição, espessura, área, etc.);
- Carotes, para avaliação da permeabilidade, porosidade e outras propriedades geológicas;

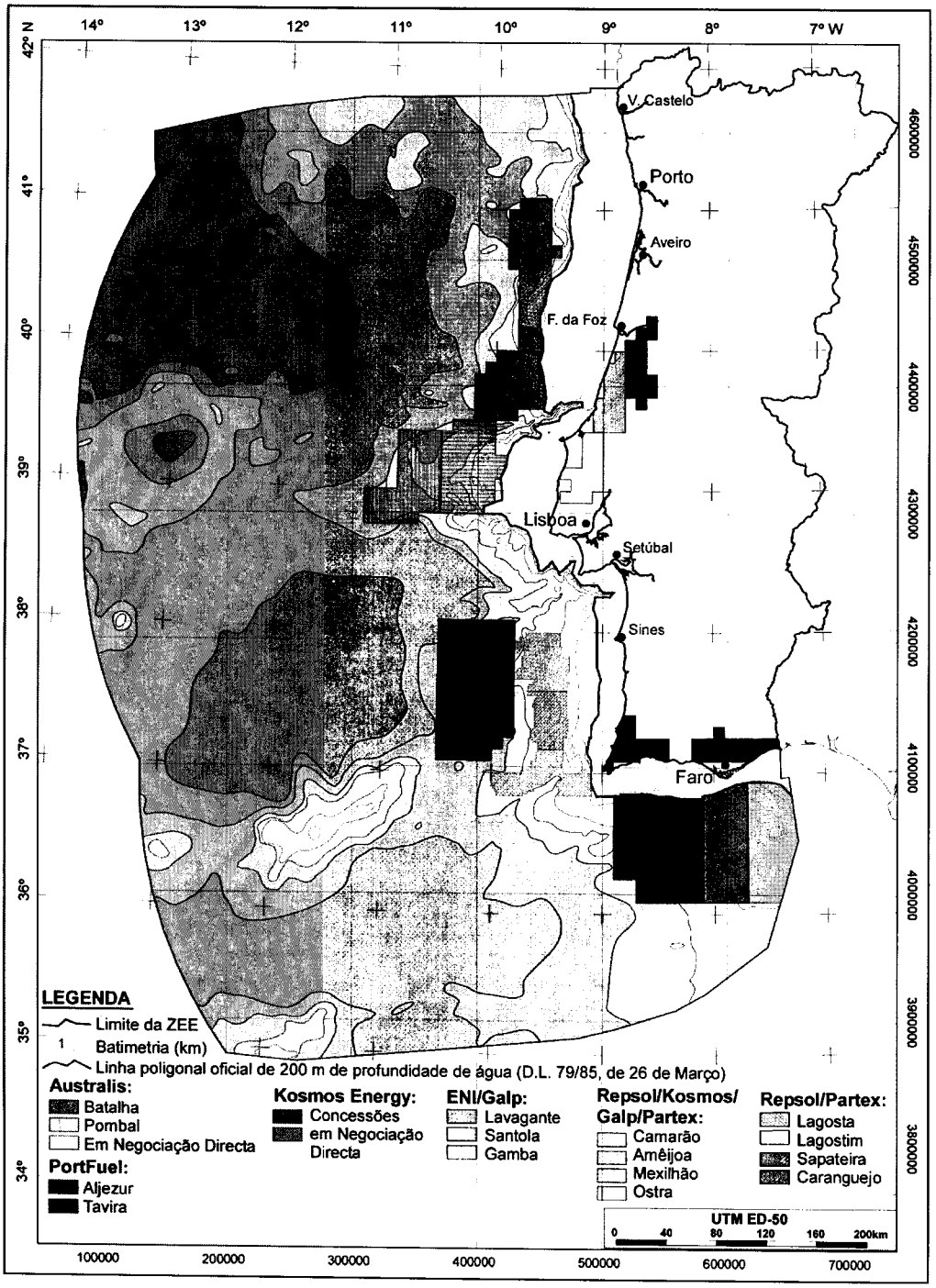

Figura 2 Mapa de Licenças/Concessões (retirado do site www.enmc.pt em 27-fev-2016)

1.3.2 PESQUISA SÍSMICA

A pesquisa sísmica é uma das ferramentas mais importantes para a descoberta de reservas de petróleo e gás. Em terra envolve fazer explodir dinamite num buraco perfurado algumas dezenas de metros de profundidade, deixar cair um objecto pesado de um caminhão em uma superfície dura, como uma estrada, ou induzindo vibrações através de outros métodos (Figura 4). No mar envolve a utilização de bombas de ar (air-guns) que produzem ondas com alta intensidade e que se propagam a distâncias muito elevadas (Figura 5). As ondas sísmicas criadas viajam pelo subsolo e depois, semelhante ao que acontece numa ecografia, os dados obtidos permitem criar uma imagem usada para determinar a localização de potenciais depósitos de petróleo e gás.

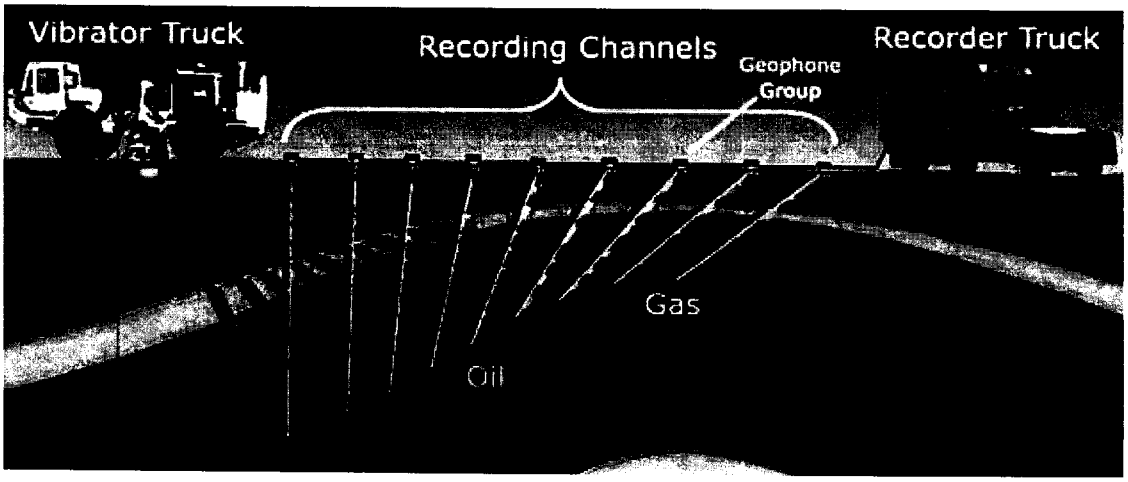

Figura 3 Pesquisa Sísmica em Terra (http://cougarlandservices.net/images/march-2010/seismic-diagram-0.jpg)

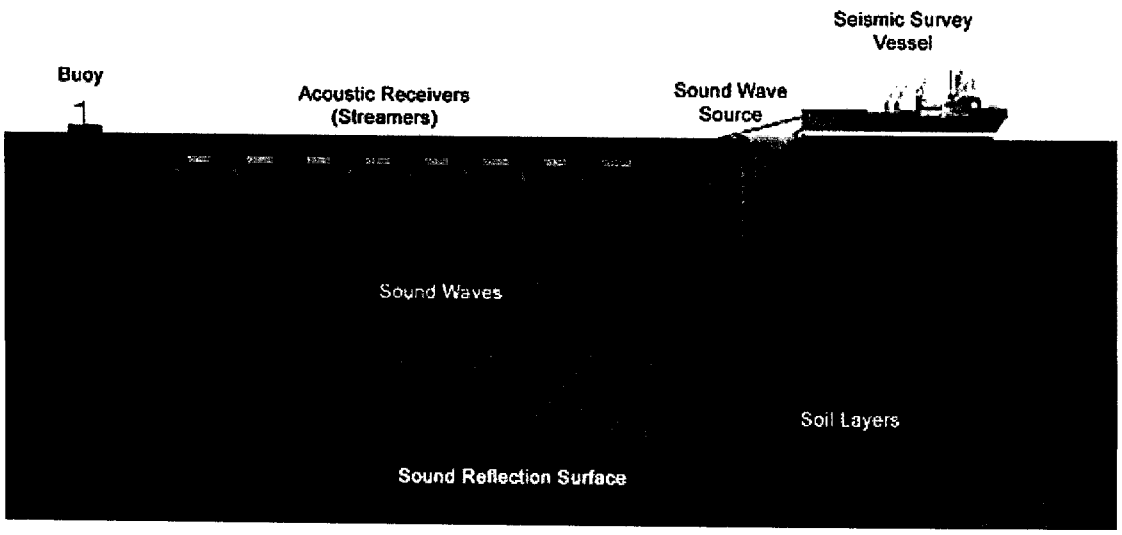

Figura 4 Pesquisa Sísmica em Mar

(https://championsforcetaceans.files.wordpress.com/2012/05/seismic_surveys_021.jpg)

1.3.3 Impactos na Pesquisa Sísmica

1.3.3.1 O IMPACTO NO MAR

O impacto das *Air-guns*

Na pesquisa e prospecção de petróleo e gás natural usa-se principalmente a chamada pesquisa sísmica (com *air-guns*). Estas pesquisas são semelhantes a algumas usadas para fins de investigação cientifica. Nestas pesquisas sísmicas produz-se som através da introdução a alta pressão de ar na água, por vezes com 40 injectores em sincronia, e depois cadeias enormes de hidrofones, presos ao barco, ouvem os ecos do som que penetrou dezenas a centenas de quilómetros na crosta, depois de ter já percorrido milhares de metros na água. Cada campanha pode durar várias semanas.

Durante as pesquisas, cada pulso de ruído possui uma intensidade muito elevada e uma duração de 20 a 30 milissegundos, repetindo-se em média a cada 10 a 15 segundos, muitas vezes, 24 horas por dia.

As reservas conhecidas estão a escassear, e por isso a industria esta à procura de novas reservas, mesmo em locais ambientalmente mais sensíveis ou com habitats difíceis. A pesquisa sísmica gera muito ruído (incluindo sons com frequências que variam entre os 100 Hz e os 10000 Hz), que geralmente são emitidos a intensidades muito elevadas o que prejudica os organismos marinhos (incluindo cetáceos e tartarugas). Existem algumas alternativas mais benignas, mas não são usadas.

É impensável este tipo de actividades possa ocorrer sem uma avaliação de impacto ambiental ou estudos de impacto ambiental que pudesse descrever os impactos na fauna marinha. Para além disso, o Decreto-lei nº 49/2005 obriga um parecer do ICNF para a realização de actividades que possam comprometer as espécies das espécies de animais constantes dos anexos B-II e B-IV do mesmo decreto-lei.

O impacto nos peixes e na pesca

A pesquisa sísmica possui potenciais impactos na capacidade das populações de peixes se manterem estáveis, e consequentemente prejudica o sector das pescas. Três décadas de estudos científicos demonstram o impacto que o som com alta intensidade causa danos nos peixes e tem impacto nas pescas. Conhece-se pelo menos 55 espécies que são significativamente afectadas pelo ruído, e pelo menos um estudo mostrou que a viabilidade dos ovos são comprometidas quando expostos a sons de intensidade moderada ao longo de vários dias.

Em 2003 investigadores expuseram o *Pagrus auratus* a sons produzidos pelas *air-guns* e descobriram que os ouvidos eram severamente danificados. As células ciliadas não regeneraram nos dois meses que o estudo durou. Estes danos já foram identificados em exposições a vários quilómetros da origem do som. Os autores salientaram nesse estudo que os ouvidos destes peixes são semelhantes a outros peixes com elevado valor comercial como as espécies de bacalhau, salmão ou atum. Os autores ainda destacaram que estes danos na audição torna os peixes mais vulneráveis à predação, e compromete a alimentação e comunicação acústica (que é crucial para algumas espécies de peixes).

Uma revisão feita em 2003 concluiu que os vários estudos analisados sugerem uma alteração comportamental nos peixes como consequência da poluição sonora, e consequentemente afecta as pescas.

Num estudo do *Norwegian Institute of Marine Research,* a pesquisa sísmica reduziu 45 a 70% do peixe apanhado numa área de 5000 quilómetros quadrados. E não se observou uma recuperação nos 5 dias analisados após a pesquisa sismica.

McCauley, Fewtrell and Popper (2003) confirmaram que os ouvidos dos peixes expostos à pesquisa sísmica são muito danificados, e sem evidências de uma recuperação do tecido durante os 58 dias analisados.

Outros estudos também descobriram efeitos negativos em outros organismos como crustáceos, moluscos e cefalópodes. Infelizmente, apesar de a pesquisa sismica ser muito comum, ainda existem poucos estudos que analisem os efeitos antes, durante e depois da pesquisa sísmica).

A Assembleia Geral da ONU sobre a pesca sustentável, já solicitou à FAO a realização de estudos sobre os impactos socioeconómicos da poluição e dos efeitos sonoros nos Oceanos e nas Pescas - nomeadamente no OP153 do documento A / RES / 68/71.

1.3.3.2 IMPACTO EM TERRA

Em terra, os impactos da pesquisa sísmica provem de:

- remoção da vegetação para criar acessos aos camiões utilizados;
- criação das linhas para a recolha de dados sísmicos;
- a vibração criada para gerar ondas;

- criação de locais e estradas utilizados pelos camiões e pelos outros veículos de suporte.

Estas acções podem aumentar drasticamente a fragmentação e degradação de habitats, transportar plantas invasoras até locais anteriormente inacessíveis, aumentar o risco de incêndios, etc.

Este tipo de actividade pode comprometer populações de várias espécies de plantas vulneráveis e afectar várias espécies de aves, anfíbios, repteis e mamíferos, nomeadamente aqueles que se encontram em perigo de extinção, os mais sensíveis à perturbação humana, aqueles com dispersão reduzida ou ainda aqueles que se encontrem em períodos sensíveis como a altura de acasalamento.

É impensável que este tipo de actividades possa ocorrer sem uma avaliação de impacto ambiental, que estime os efeitos na área escolhida para realizar a sondagem, impeça a realização em locais com fauna e/ou flora vulnerável ou habitats abrangidos pela Rede Natura 2000, restrinja esta actividade nos momentos mais vulneráveis, limite as áreas usadas.

1.3.4 SONDAGENS

Para verificar a existência de hidrocarbonetos, e para avaliar a viabilidade económica são necessárias sondagens.

EM TERRA

Nesta fase inclui criação de estradas, retirar vegetação, nivelar o solo, preparar locais ou buracos para armazenar a água, fluido de perfuração e outros resíduos, instalar a plataforma e todos os outros equipamentos necessários.

NO MAR

Inicia-se com o contratar uma companhia para realizar a perfuração. A companhia inicia a perfuração no local escolhido, algo que pode durar entre 15 dias a 1 ano, dependo da complexidade do projecto, 24 sobre 24 horas, 7 dias por semana. A perfuração é semelhante à realizada em terra, com algumas restrições impostas pelo estarem em ambiente marinho: é necessário uma longa conduta que transporte o fluido de perfuração desde a superfície ate ao fundo oceânico (o *riser pipe*) onde este se liga à boca do

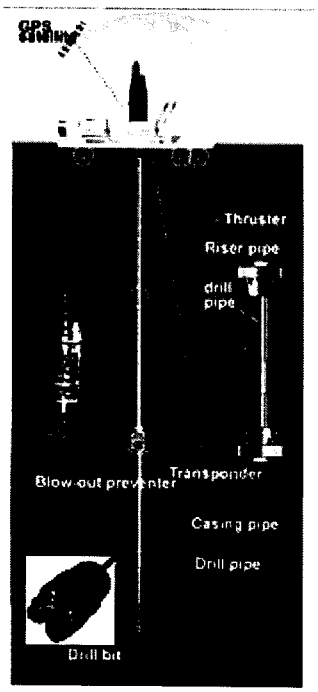

Figura 5 Esquema de uma sondagem no mar.

poço que tem como uma das funções evitar a saída de hidrocarbonetos (ver acidente no Golfo do México numa plataforma da BP; o *Blow-out preventer*) como se observa na Figura 6. No mar é necessário uma serie de componentes hidráulicos para evitar que os movimentos impostos pela força do mar possam interferir na perfuração.

Resumindo, as sondagens envolvem:

- Usar equipamentos giratórios e brocas lubrificadas com fluidos de perfuração, para penetrar a crosta terrestre ou oceânica;
- Realizar registo eléctrico e recolha de carotes para caracterizar as formações geológicas (a recolha de carotes é muitas vezes incluída nesta fase);
- Colocar um invólucro para evitar o colapso do poço e proteger o subsolo;
- Criar um poço que ligue a reserva de hidrocarbonetos à superfície;
- Instalar a boca do poço, onde se deveria regular, ou parar por completo, os fluidos, evitar fugas e impedir a ocorrência de acidentes.

1.3.5 IMPACTOS NAS SONDAGENS

De modo a minimizar o resultado das sondagens poderia dizer-se que se trata de um poço que apenas precisa de um sistema de evacuação e exploração de hidrocarbonetos. Dependendo do resultado, o poço é selado permanentemente ou temporariamente, enquanto se aguarda por uma autorização para continuar. Mas a realidade não é tão inócua.

1.3.5.1 IMPACTO EM MAR

Esta é uma das fases mais perigosas de pesquisa relativamente a um eventual derrame catastrófico. No último século em Portugal foram realizadas mais de 100 sondagens, mas nunca se iniciou a produção.

Exemplos de derrames em sondagens são casos de plataforma da BP no Golfo do México em abril de 2010 e descargas em 2009 Repsol com Lubina-1 e poços Montanazo-D5 perto da costa Tarragona. Os três poços foram explorados em profundidades de mais de 600 metros abaixo do nível do mar (em águas profundas).

Os impactos não se limitam ao pior cenário, este tipo de actividade podem causar:

- Ruído associado à perfuração e às actividades de suporte;
- Perturbação de espécies de peixes, mamíferos, tartarugas e várias classes de organismos bentónicos;
- Poluição da água e dos habitats bentónicos pela fuga ou descarga de resíduos (sanitários, água residual com compostos nocivos resultante da perfuração, lamas, etc.);

- Poluição causada posteriormente e durante o abandonamento do poço;
- Degradação de habitats importantes para os peixes;
- Restrições à pesca naquela área.

Estudos têm mostrado alterações na diversidade e abundância dos organismos bentónicos num raio de pelo menos 1000 metros do local da sondagem, e elevadas concentrações de partículas e compostos resultantes da perfuração em uma grande variedade de organismos. Apesar de até agora só se ter encontrado baixos níveis de toxicidade para os humanos, medidas precaucionais são exigidas devido à variabilidade nos estudos, à diversidade dos compostos utilizados e às incertezas associadas aos efeitos a longo prazo.

Este tipo de actividade costuma ser acompanhado pelo menos por um estudo de impacto ambiental e uma monitorização. É inconcebível que este tipo de actividades possa ocorrer sem uma avaliação de impacto ambiental que pudesse estimar as consequências na área escolhida para realizar a sondagem, impedindo a realização em locais com fauna, flora e ou habitats vulneráveis. Pelo Decreto-lei nº 49/2005, é obrigatório um parecer do ICNF para a realização de actividades que possam comprometer as espécies de animais constantes dos anexos B-II e B-IV do mesmo decreto-lei.

1.3.5.2 IMPACTO EM TERRA

Apesar desta fase ser geralmente geograficamente mais restrita, estes trabalhos perturbam as populações locais, e fauna que habita o local, não só através da sondagem propriamente dita mas também pelo trafico de veículos associado a esta actividade. Identicamente se destrói a vegetação local.

A poluição sonora é outro dos problemas, incluindo sons contínuos provenientes da perfuração, da maquinaria e do tráfico de veículos.

A qualidade do ar geralmente é comprometida, pois há emissão dos compostos usados na perfuração e levantamento de poeiras. Entre os compostos libertados inclui-se óxidos de nitrogénio, monóxido de carbono, dióxido de enxofre e compostos orgânicos voláteis (COVs). Os óxidos de nitrogénio e os COVs são conhecidos pela formação de *smogs.* Os impactos irão variar dependendo do local, duração, regras de segurança e condições meteorológicas.

Durante as sondagens produzem-se os mesmos resíduos que se observam na perfuração do poço de produção, mas em menor dimensão. Geralmente os resíduos

incluem plásticos, papeis, derrames de combustíveis, comida, metais, solventes orgânicos, filtros, lamas, água residual e outros.

Pode ocorrer a contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e ainda poluição do solo. Por isso, têm que existir regras e fiscalização que obrigue a remoção de toda a água residual e lama criada, e, posteriormente, o seu tratamento.

É inaceitável que este tipo de actividades possa ocorrer sem uma avaliação de impacto ambiental que estime os impactos na área escolhida para realizar a sondagem, impedindo a realização em locais com fauna e/ou flora vulnerável ou habitats abrangidos pela Rede Natura 2000. Não esquecendo que pelo Decreto-lei nº 49/2005, é obrigatório um parecer do ICNF para a realização de actividades que possam comprometer as espécies das espécies de animais constantes dos anexos B-II e B-IV do mesmo decreto-lei.

2 TRABALHOS REALIZADOS

«As primeiras sondagens de pesquisa foram efetuadas no início do século passado. Estas eram, na maioria, pouco profundas e localizadas junto a ocorrência de rochas impregnadas por petróleo à superfície (seeps), no onshore, a Norte e Sul da Bacia Lusitânica.

Em 1938 foi emitido um alvará de concessão para pesquisa de petróleo e substâncias betuminosas, abrangendo as bacias Lusitânica e do Algarve. Por várias vezes houve transmissão dos direitos desta concessão, que se manteve ativa até 1968.

Durante o período de vigência da concessão foram adquiridos, no onshore da Bacia Lusitânica, cerca de 3264 km de sísmica de reflexão, na maioria mono-canal, levantamentos de gravimetria e um pequeno levantamento magnético perto de Lisboa. Nesta bacia foram ainda efetuadas 78 sondagens de pesquisa, das quais apenas 33 atingiram profundidades superiores a 500 m. Muitas destas sondagens apresentaram fortes indícios de petróleo e algumas atingiram produção sub-comercial. Durante este período, na Bacia do Algarve, apenas foram efetuados levantamentos de gravimetria.

Depois do abandono desta concessão, sob a nova legislação de petróleo, as áreas de prospeção e pesquisa, onshore e offshore, foram divididas em blocos, tendo por base uma malha regular, e foram postas a concurso internacional. Do concurso resultou a assinatura de 30 contratos para áreas no offshore, em 1973 e 1974. O último destes contratos terminou em 1979. Durante este período foram realizados cerca de 21237

km de levantamentos sísmicos de reflexão multi-canal, gravimétricos e magnéticos. Para além destes levantamentos foram efetuadas 22 sondagens, 5 das quais na Bacia do Porto, 14 na Bacia Lusitânica e 3 na Bacia do Algarve. Todas as sondagens foram fechadas e abandonadas, embora algumas tenham apresentado muito bons indícios de petróleo e duas delas, Moreia-1 e 14 A-1, produziram pequenas quantidades de óleo em drillstem tests.

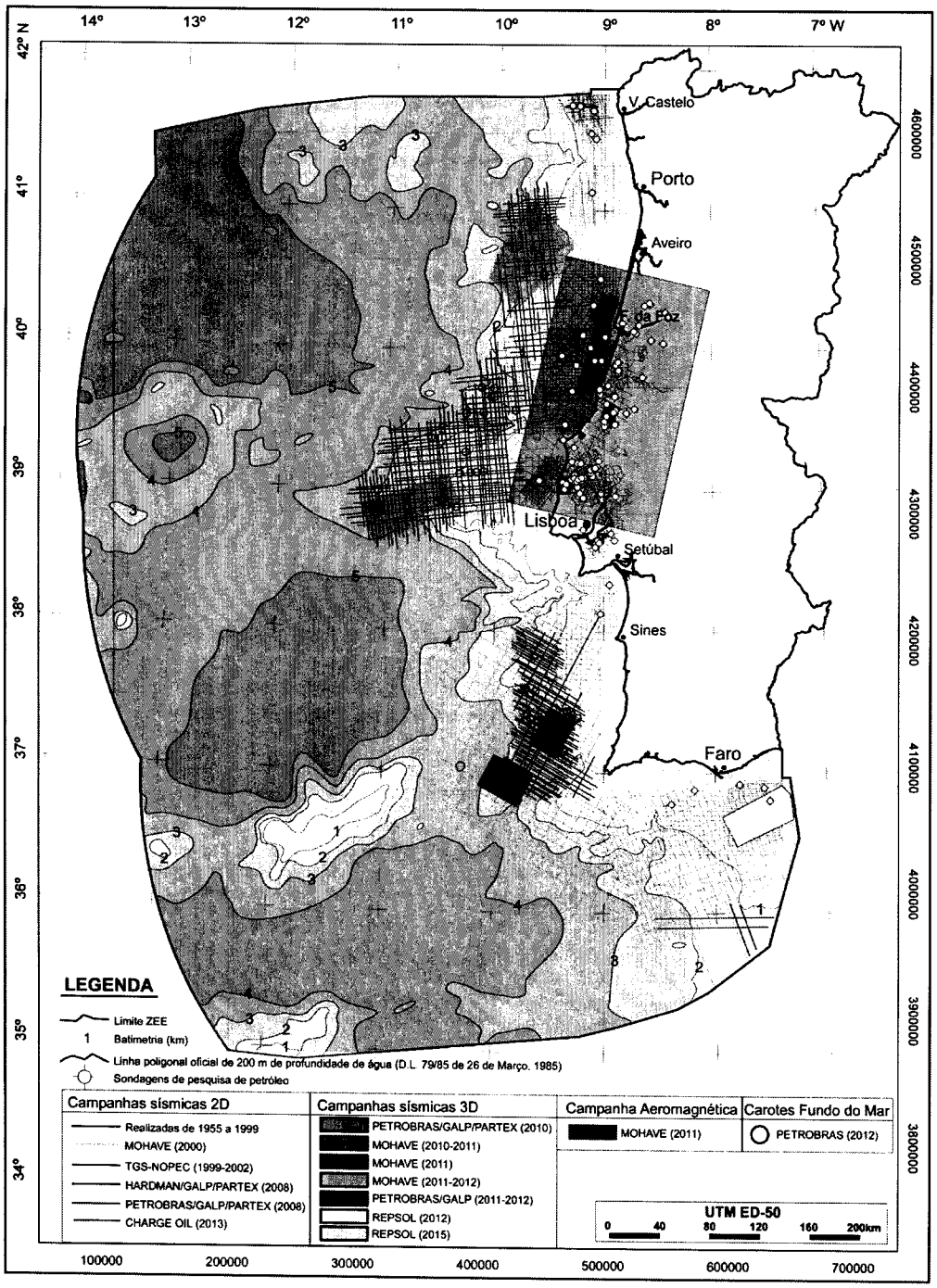

Figura 6 Mapa de Trabalhos (retirado do site www.enmc.pt em 27-fev-2016)

Depois de 1979, a pesquisa abrandou consideravelmente no offshore. Todavia, em 1978 ressurge o interesse pelo onshore. Assim, de 1978 a 2004, foram atribuídas 39 áreas, das quais 23 concessões no onshore da Bacia Lusitânica (duas destas abrangem lotes no onshore e no offshore), 15 concessões no offshore (11 na Bacia do Porto, 3 na Bacia do Algarve e 1 na Bacia Lusitânica) e 1 licença de avaliação prévia no deep-offshore da Bacia do Algarve. Durante este período foram efetuadas 28 sondagens, das quais 23 no onshore da Bacia Lusitânica e 5 no offshore (3 na Bacia do Porto e 2 na Bacia do Algarve). Também em muitas destas sondagens foram encontrados bons indícios de petróleo, sobretudo óleo. Foram ainda adquiridos cerca de 36000 km de sísmica convencional, dos quais cerca de 27600 no âmbito de campanhas de sísmica multi-cliente - cerca de 4600 km pela GSI em 1984 e cerca de 23000 km pela TGS-NOPEC de 1999 a 2002.

Na sequência do levantamento sísmico e gravimétrico no deep-offshore realizado pela TGS-NOPEC em 1999-2002, foi lançado, em 2002, o Concurso Público para Atribuição de Direitos de Prospeção, Pesquisa, Desenvolvimento e Produção de Petróleo no Deep-Offshore. O grupo formado pelas empresas Repsol-YPF (Espanha) e RWE-Dea (Alemanha) candidatou-se aos blocos 13 e 14, que foram adjudicados em 2005.

No final de 2006, apenas uma companhia operava em Portugal, Mohave Oil & Gas, detentora de 2 concessões no onshore da Bacia Lusitânica. Na região de Alcobaça, a Mohave encontrou fortes indícios de gás em duas das sondagens realizadas e, na região de Torres Vedras, realizou um conjunto de sondagens, com recuperação de óleo em fraturas e iniciou testes de produção. A empresa tinha adquirido, em 1996, 224 km de sísmica no onshore e, em 2000, 760 km no offshore.

Em 2007 houve um significativo incremento na prospeção e pesquisa de petróleo em Portugal com a assinatura de 12 novos contratos de concessão: 5 concessões no onshore e offshore da Bacia Lusitânica; 3 concessões no deep-offshore da Bacia do Alentejo; e 4 concessões no deep-offshore da Bacia de Peniche. Nas concessões do deep-offshore, em 2008, duas campanhas sísmicas 2D foram realizadas com: 3307 km na Bacia do Alentejo; e 8615 km na Bacia de Peniche (mapa).

Em 2010, ocorrem as primeiras campanhas sísmicas 3D em Portugal. A primeira, com 2096 km2 foi realizada no deep-offshore da Bacia de Peniche, seguida de outra com 117 km2 na região de Torres Vedras, onshore da Bacia Lusitânica. Nos dois anos

seguintes, outros levantamentos de sísmica 3D foram realizados: 1778 km2 no deep-offshore da Bacia do Alentejo; 1100 km2 no offshore da Bacia Lusitânica; 400 km2 no onshore da Bacia Lusitânica; e 1477 km2 no deep-offshore da Bacia do Algarve (mapa).

Em 2011, 2 contratos de concessão no deep-offshore da Bacia do Algarve para os blocos 13 e 14 adjudicados em 2005, foram assinados e, no onshore da Bacia Lusitânica foram realizadas 3 sondagens de pesquisa profundas e é realizado um levantamento aeromagnético cobrindo praticamente toda a bacia (mapa).

Em 2012, além da aquisição sísmica 3D no deep-offshore da Bacia do Algarve atrás referida, foi realizada uma campanha de carotagem no fundo do mar nas bacias de Peniche e Alentejo e, no onshore da Bacia Lusitânica foi realizada 1 sondagem de pesquisa profunda e 23 sondagens de pesquisa pouco profundas. Ainda nesse ano 2 contratos de concessão no onshore da Bacia Lusitânica foram assinados.

Em 2013, 1 contrato de concessão no onshore da Bacia Lusitânica foi assinado e 5 Licenças de Avaliação Prévia no deep-offshore da Bacia do Algarve foram assinadas por 6 meses.

Ainda em 2013 houve candidatura a duas novas áreas de concessão no deep-offshore da Bacia do Algarve tendo sido adjudicadas em 2014 e que aguardam assinatura.

Como consequência da extinção da Mohave Oli & Gas (detida a 100% pela Porto Energy), todos os seus contratos de concessão expiraram em Dezembro de 2014.

Em 2014, outras empresas candidataram-se a áreas de concessão no deep-offshore da Bacia do Alentejo e no onshore da Bacia Lusitânica, cujos processos estão a decorrer.

Também em 2014, a Oracle Oil & Gas Corporation requereu o abandono da área de concessão que detinha no onshore da Bacia Lusitânica, cujo processo também está em análise.» (ENMC, retirado do site www.enmc.pt em 06-03-2016)

Em 2015 ainda ocorreu uma campanha de pesquisa sísmica 3D na mar na bacia de Peniche, cobrindo 3200 km^2.

Em 2016 estão previstas duas sondagens offshore, uma na costa vicentina ou na costa alentejana e uma na costa sul do Algarve (ENMC, retirado do site www.enmc.pt em 06-03-2016). Não foram publicadas datas, localizações ou estudos de impacto ambiental.

3 BIBLIOGRAFIA

Budelmann BU (1992) 'Hearing in crustacea', The evolutionary biology of hearing, Springer New York, 131-139

Christou, M., and Konstantinidou, M. (2012). Safety of offshore oil and gas operations : Lessons from past accident analysis.

Commonwealth Fisheries Association (2013) Impact on Fisheries – Marine Seismic Survey Activities, Commonwealth Fisheries Association, Australia at: http://comfish.com.au

Court J, C Wright & Guthrie A (1996) Environmental Assessment and Sustainability: Are We Ready for the Challenge? Australian Journal of Environmental Management, 3: p. 42-57.

de Soto NA, Delorme N, Atkins J, Howard S, Williams J & Johnson M (2013) Anthropogenic noise causes body malformations and delays development in marine larvae, Scientific Reports 3: 2831

Devlin J & Yap N (2008) Contentious politics in environmental assessment: blocked projects and winning coalitions. Impact Assessment and Project Appraisal, 26(1): p. 17-27.

Diamond Offshore, http://www.diamondoffshore.com/offshore-drilling-basics/offshore-rig-basics, website acedido a 06-03-2016

Engås A, Løkkeborg S, Ona E & Vold Soldal A, (1996) Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cod (Gadus morhua) and haddock (Melanogrammus aeglefinus), Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 53, pp 2238-2249.

Environmental effects of exploratory drilling offshore Canada : environmental effects monitoring data and literature review : final report. (2004). Bibliographic information available from INIS: http://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:42019722 Available from Petroleum Research Atlantic Canada, 1321 Edward St., Halifax, Nova Scotia, B3H 3H5 or from the Internet at www.pr-ac.ca/files/environmental_effects_of_exploratory_drilling_offshore_DOC_Oct_26_2004.pdf

Fewtrell JL & McCauley RD (2012) Impact of air gun noise on the behaviour of marine fish and squid, Marine Pollution Bulletin, 64, 984–993

Finneran, J. J., Schlundt, C. E., Branstetter, B. K., Trickey, J. S., Bowman, V., and Jenkins, K. (2015). "Effects of multiple impulses from a seismic air gun on bottlenose dolphin hearing and behavior," J. Acoust. Soc. Am., 137, 1634–46.

Harwood J & Stokes K (2003) Coping with uncertainty in ecological advice: Lessons from fisheries, Trends in Ecological Evolution, 18, 617–622

Hassel A, Knutsen T, Dalen J, Skaar K, Løkkeborg S, Misund OA, Østensen Ø, Fonn M & Haugland EK (2004) Influence of seismic shooting on the lesser sandeel (Ammodytes marinus), ICES Journal of Marine Science, 61, 1165-1173

Hirst AG & Rodhouse PG (2000) Impacts of geophysical seismic surveying on fishing success, Reviews in Fish Biology and Fisheries, 10, 113-118

Jay S, Jones C, Slinn P & Wood C (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. Environmental impact assessment review, 27(4), 287-300.

Løkkeborg S, & Soldal AV (1993) The influence of seismic exploration with airguns on cod (Gadus morhua) behaviour and catch rates, ICES Mar. Sci Symp, 196, 62-67

Lovell JM, Findlay MM, Moate RM & Yan HY (2005) The hearing abilities of the prawn Palaemon serratus, Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, 140(1), 89-100

Lurton X (2010) An Introduction to Underwater Acoustics: Principles and Applications, Springer; 2nd edition

McCauley RD & Fewtrell J (2008) Marine Invertebrates, Intense Anthropogenic Noise & Squid Response to Seismic Survey Pulses, Bioacoustics 17,1-3, 315-318

McCauley RD, Fewtrell J & Popper AN (2003). High intensity anthropogenic sound damages fish ears. The journal of the acoustical society of America, 113(1), 638-642.

McCauley RD, Fewtrell J, Duncan AJ, Jenner C, Jenner MN, Penrose JD, Prince RIT, Adhitya A, Murdoch J & McCabe K (2000) Marine seismic surveys: a study of environmental implications, APPEA Journal, 40, 692-708

Nieukirk SL, Stafford KM, Mellinger DK, Dziak RP & Fox CG (2004). Low-frequency whale and seismic airgun sounds recorded in the mid-Atlantic Ocean. The Journal of the Acoustical Society of America, 115(4), 1832-1843.

Oil and Gas Production Activities. Available at: http://teeic.indianaffairs.gov/er/oilgas/activities/act/index.htm. (Accessed: 28th February 2016)

Parente, C. L., and Araújo, M. E. De (n.d.). "Is the diversity of cetaceans in Brazil reduced by the intensification of the seismic surveys ?"

Parry GD & Gason A (2006) The effect of seismic surveys on catch rates of rock lobsters in western Victoria, Australia, Fisheries Research, 79,272–284

Payne JF, Andrews CA, Fancey LL, Cook AL & Christian JR, (2007) Pilot study on the effect of seismic air gun noise on lobster (Homarus americanus), Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2712

Popper AN & Hastings MC (2009) The effects of anthropogenic sources of sound on fishes, Journal of Fish Biology 75 (3), 455-489

Popper AN (2003). Effects of anthropogenic sounds on fishes. Fisheries, 28(10), 24-31.

Prideaux G & Prideaux M (2013) Seismic Seas: Understanding the impact of offshore seismic petroleum exploration surveys on marine species, Wild Migration Technical and Policy Review: #3, Wild Migration: Australia.

Radford CA, Stanley JA, Tindle CT, Montgomery JC & Jeffs AG (2010). Localised coastal habitats have distinct underwater sound signatures. Mar Ecol Prog Ser, 401, 21-29.

Santulli A, Modica A, Messina C, Ceffa L, Curatolo A, Rivas G, Fabi G & D'amelio V (1999) Biochemical Responses of European Sea Bass (Dicentrarchus labrax L.) to the Stress Induced by Off Shore Experimental Seismic Prospecting, Marine Pollution Bulletin, 38(12), 1105-1114

Shelf (2011). "Guidelines for offshore environmental monitoring"

Shinovene I (2013) Govt fears tuna depletion ... as oil and gas exploration chase fish away, The Nambian, Nambia (25 November 2013) at: http://www.namibian.com.na/indexx.php?archive_id=116959&page_type=archive_story_detail&page=1

Sinvhal, A. Seismic Modelling and Pattern Recognition in Oil Exploration. (2012).

Skalski JR, Pearson WH & Malme CI (1992) Effects of sounds from a geophysical survey device on catch-per-unit-effort in a hook-and -line fishery for Rockfish (Sebastes spp.) Can J. Fish. Aquat. Sci, 49, 1357-1365

Slabbekoorn H, Bouton N, van Opzeeland I, Coers A, ten Cate C, & Popper AN (2010) A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. Trends in Ecology & Evolution, 25(7), 419-427

Slotte A, Hansen K, Dalen J & Ona E (2004). Acoustic mapping of pelagic fish distribution and abundance in relation to a seismic shooting area off the Norwegian west coast. Fisheries Research, 67(2), 143-150.

Sprrstrarm, T. S. S. E., Schou, L., Kaarstad, I., and Brakstad, T. A. G. (1995). "Acute Toxic Effects of Produced Water in Relation to Chemical Composition and Dispersion," 40, 147–169.

Stanley JA, Radford C A & Jeffs AG (2012). Location, location, location: finding a suitable home among the noise. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 279(1742), 3622-3631. Vermeij MJ, Marhaver KL, Huijbers CM, Nagelkerken I & Simpson SD (2010). Coral larvae move toward reef sounds. PloS one, 5(5), e10660.

Tenney A, Kværner J & Gjerstad K (2006) Uncertainty in environmental impact assessment predictions: the need for better communication and more transparency. Impact Assessment and Project AppraisaL, 24(1): p. 45-56.

Tribal Energy Environmental Information, developed by Office of Indian Energy and Economic Development, http://teeic.indianaffairs.gov/er/oilgas/index.htm, website acedido a 06-03-2016

Urick RJ, (1983) Principles of Underwater Sound, McGraw-Hill Co, New York

Warro Gas Field 3D Onshore Seismic Survey - EPA Reports - Environmental Impact Assessment, (n.d.). Available: http://www.epa.wa.gov.au/EIA/EPAReports/Pages/WarroGasField3DOnshoreSeismicSurvey.aspx, (date last viewed: 06-Mar-16).

Weilgart L (2010) Report Of The Workshop On Alternative Technologies To Seismic Airgun Surveys For Oil And Gas Exploration And Their Potential For Reducing Impacts On Marine Mammals, Held by Okeanos - Foundation for the Sea Monterey, California, USA, 31st August – 1st September

Weilgart L (2012) A Review of the Impacts of Seismic Air gun Surveys on Marine Life, Department of Biology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia

Weir, C. R. (2008). "Overt Responses of Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*), Sperm Whales (*Physeter macrocephalus*), and Atlantic Spotted Dolphins (*Stenella frontalis*) to Seismic Exploration off Angola," Aquat. Mamm., 34, 71–83.

Wildlife Defenders, "Impacts of Offshore Natural Gas Drilling on Marine Wildlife Offshore Natural Gas Drilling"- flyer.

REGULAMENTOS

Decreto-lei nº 141/90, de 2 de Maio. Diário da República n.º 100/1990, Série I de 1990-05-02. Ministério da Indústria e Energia. 2071-2083. https://dre.pt/application/file/a/571146

Decreto-lei 109/94 Decreto-Lei n.° 109/94 de 26 de Abril. Diário da República, nº96/1994, série I-A, de 26 de Abril de 1994, Corpo emitente: Ministério da Indústria e Energia https://dre.tretas.org/dre/58458/

Decreto-lei nº 49/2005 Decreto-Lei n.o 49/2005 de 24 de Fevereiro. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Diário Da República—I SÉRIE-A N.o

39—24 de Fevereiro de 2005. 1670 – 1708. http://www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/6E8CD026-F468-49D8-8127-E7346AA913E0/536401/DL49200524Fev.pdf
Aviso D.R., III série, nº60, de 12 de Março de 2002.