



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

Título do Projeto: Impacto acústico sobre a ictiofauna, proveniente dos disparos dos canhões de ar, durante a atividade de sísmica no Espírito Santo.

Introdução

O presente documento apresenta o Projeto de Pesca Científica para avaliação de Impacto da Atividade Sísmica no Comportamento e Distribuição de Peixes que poderá ser desenvolvida no âmbito da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D, não-exclusiva, na Bacia do Espírito Santo Fase III, de acordo com o Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 017/13 de novembro de 2013.

O Relatório de Informações Complementares foi protocolado pela CGG do Brasil em 17/12/2013 através do ofício 267/13. Na ocasião, o Projeto de Pesca Científica foi suprimido uma vez que a Pesquisa Sísmica não está programada para ocorrer durante a safra do dourado, *Coryphaena hippurus*. No entanto, considerando os possíveis atrasos na Pesquisa Sísmica, a CGG do Brasil está apresentando preventivamente o Projeto de Pesca Científica, que será implementado caso a atividade ocorra durante o período de safra do dourado.

Este projeto foi elaborado pelos pesquisadores Prof. Dr. Marcelo Vianna (UFRJ) e Prof. Dr. Maurício Hostim (UFES) e visa atender os requisitos constantes no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 017/13.

Objetivo

O objetivo deste projeto é avaliar possíveis ocorrências de evasão horizontal e alterações na distribuição vertical, de cardumes de peixes pelágicos, de importância econômica para a pesca capixaba, como consequência do impacto acústico, proveniente dos disparos dos canhões de ar, durante a atividade de sísmica. Neste estudo, o foco principal será a pesca do dourado (*Coryphaena hippurus*), o recurso pesqueiro mais importante do Espírito Santo sujeito a sofrer alterações provocadas pela pesquisa sísmica.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

Área de Estudo

O Espírito Santo é um dos estados que mais se desenvolve no Brasil. Sua localização estratégica, no litoral sudeste brasileiro, próxima aos grandes centros de produção e de consumo do país, promove novos investimentos voltados tanto para o comércio internacional quanto para o mercado interno. Com uma produção de 100 mil b/d em 2009, o Espírito Santo figura como o segundo maior Estado produtor de petróleo do Brasil, ficando atrás apenas do Rio de Janeiro (Pires, 2010). Na Bacia de Campos, bacia sedimentar situada na costa norte do estado do Rio de Janeiro estendendo-se até o sul do Espírito Santo, existem mais de 80 plataformas instaladas, de exploração e de produção, que são cada vez mais incorporadas às práticas dos grupos que utilizam os recursos do mar como fonte de subsistência (Bronz, 2009).

A localização geográfica privilegiada do Estado, aliada às suas vastas reservas de hidrocarbonetos, concedem ao Espírito Santo uma vocação natural para o desenvolvimento do setor de petróleo e gás natural e para uma consequente expansão dessa cadeia produtiva. As pesquisas para a exploração de petróleo e gás no Espírito Santo tiveram início em 1957, no norte do Estado. A primeira descoberta de petróleo para exploração comercial somente veio a ocorrer no fim da década seguinte, em São Mateus, com a produção começando em 1973. Embora a produção de petróleo e gás tenha sido reduzida em 2009 em função da crise mundial, ainda assim o Estado representou 5,1% da produção nacional de petróleo e gás (Pires, 2010).

Pesca no Espírito Santo

Thomé da Silva *et al.* (submetido) em estudo sobre a interação da pesca com a atividade de exploração de petróleo e gás no Espírito Santo mostra que o conflito entre as duas atividades está presente no Brasil e é mais intenso na frota que explora os recursos pelágicos, principalmente o dourado (*Coryphaena hippurus*). Costa *et al.* (2005) identificaram que as embarcações mais frequentemente no Sul da Bahia e no Espírito Santo possuem em média 10 m de comprimento e 102 HP de potência, de 4 a 5 pescadores, em viagens de 5 e 6 dias, com rendimento médio de 29,9 kg/pescador-dia. Segundo Martins e Doxsey (2006), a pesca do litoral capixaba pode ser considerada artesanal, com embarcações variando de botes a remo a barcos com cerca de 12 m de comprimento e autonomia de duas semanas. Apesar da infraestrutura de desembarque desse Estado ser extremamente precária, os principais recursos que são desembarcados no Espírito Santo mostram a importância da pesca com o petrecho linha e anzol. Em Vitória e Itaipava, municípios do Espírito Santo, a escolha da estratégia de pesca varia com a época do ano e o recurso alvo, na primavera-verão o esforço é direcionado para a captura de recursos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
 Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

pelágicos. Mas em estudo realizado por Costa *et al.* (2005) identificou-se que ao sul do Espírito Santo os recursos pelágicos assumem importância majoritária na composição dos rendimentos durante todo o ano.

Caracterização da Atividade Sísmica 3D

A aquisição de dados sísmicos será realizada a uma distância mínima de 67 km da costa, em relação ao Município de Serra (ES), se prolongando a até próximo da divisa com o Estado do Rio de Janeiro, incluindo a área a ser utilizada para manobra. A profundidade mínima esperada será de 1500 m e a máxima 3200 m. Estima-se adquirir 12.109 Km² de dados sísmicos. A área de manobra foi estabelecida de modo a não avançar para águas mais rasas na porção leste / nordeste da área de atividade, e de modo a evitar áreas de importância biológica na porção sul-sudoeste (Figura 1). A embarcação sísmica utilizará um arranjo máximo composto por 12 cabos, que serão arrastados a profundidades que variam de 10 até 50 m em relação à superfície do mar. Seu comprimento terá no máximo 10.150 m e o espaçamento entre os cabos 100 m. O arranjo de fonte sonora a ser utilizado terá no máximo volume de 4980 pol³ e 2000 psi, com utilização de uma fonte dupla, as quais se alternarão a cada 10.1 s na emissão do sinal sonoro.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
 Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

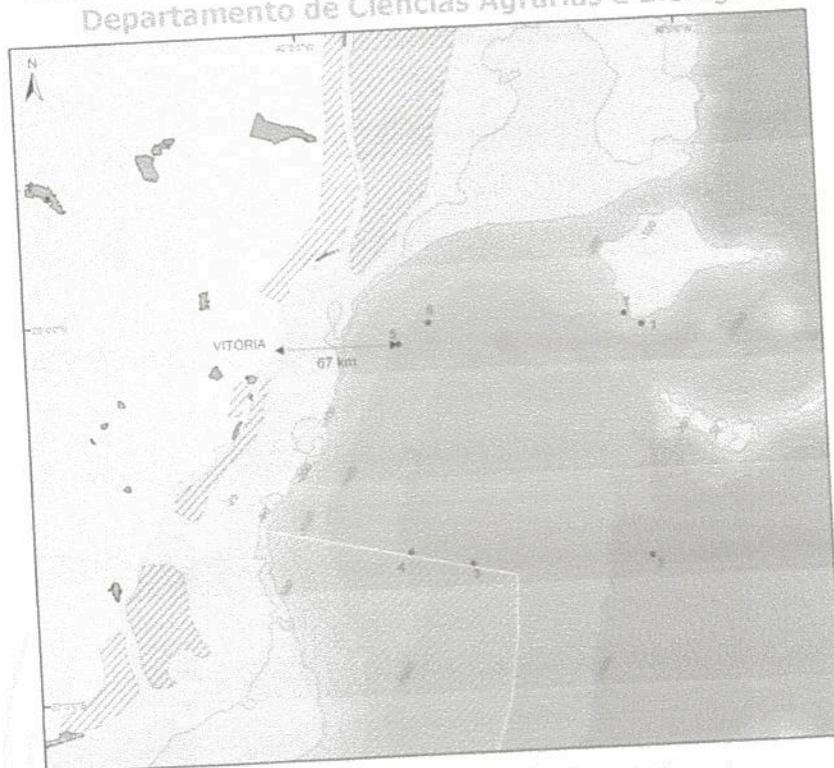


Figura 0-1 - Mapa de Localização da Área de Interesse para Aquisição de Dados Sísmicos Marítimos 3D, no Estado do Espírito Santo.

A atividade sísmica está prevista para ocorrer entre os meses março e agosto de 2014, enquanto a safra do dourado ocorre entre setembro e fevereiro (Tabela IV-1).

Tabela 0-1 - Cronograma previsto de realização da atividade sísmica e período de ocorrência da safra do dourado.

	2014											2015	
	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	
Atividade Sísmica													
Safra do Dourado													



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

Metodologia

De acordo com Hostim *et al.* (2013), a área de interesse para aquisição de dados sísmicos marítimos 3D sobrepõe com importantes zonas de captura do dourado pela frota linheira (Figura V-1). Assim sendo, optou-se por realizar as campanhas de monitoramento pesqueiro a bordo de uma embarcação pesqueira característica que represente a frota linheira permissionada da região.

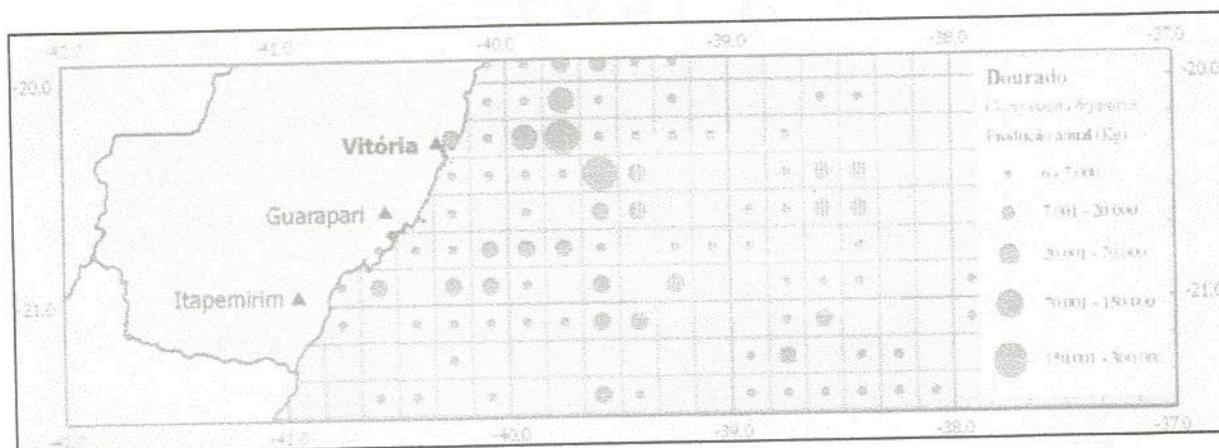


Figura 0-1 – Sobreposição da área de pesquisa sísmica (amarelo) no mapa de produção anual de Dourado na costa do Espírito Santo. Adaptado de Hostim *et al.*, 2013.

Este projeto considera a realização de 5 (cinco) campanhas de monitoramento pesqueiro, cada uma composta por 3 (três) amostragens (Tabela 0-1). A primeira campanha de monitoramento será realizada antes do início da atividade sísmica durante a entressafra do dourado, as 3 (três) campanhas subsequentes ocorrerão durante a sísmica (1 na entressafra e 2 na safra do dourado) e a última campanha será realizada após o final da atividade sísmica ainda na safra do dourado. A data de realização das campanhas será definida de acordo com o cronograma da atividade de pesquisa sísmica (Tabela 0-1).

Optou-se por realizar duas campanhas fora do período da atividade sísmica, uma na safra e outra na entressafra, para servirem de referência, uma vez que não estarão sofrendo impactos da atividade.

Durante cada campanha, o ponto de monitoramento será amostrado previamente por uma embarcação pesqueira permissionada para a pesca do dourado. Dois dias após a passagem do navio sísmicos a área será novamente amostrada, mantendo-se o mesmo esforço de captura. Posteriormente, 6 (seis) dias depois, uma nova amostragem padrão será realizada (Tabela 0-1). A duração de cada amostragem será de dois dias com 12 horas de esforço por dia.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
 Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

Tabela 0-1 – Resumos das campanhas e amostragens a serem realizadas no Projeto de Pesca.

Campanha	Época da Pesca do Dourado	Período da Sísmica	Amostragens
1	Entressafra	Antes do início da Atividade Sísmica	1ª Amostragem
			2ª Amostragem – 2 dias depois
			3ª Amostragem – 6 dias depois
2	Entressafra	Durante a Atividade Sísmica	1ª Amostragem – antes da passagem do navio sísmico
			2ª Amostragem – 2 dias após a passagem do navio sísmico*
			3ª Amostragem – 6 dias após a passagem do navio sísmico*
3	Safra	Durante a Atividade Sísmica	1ª Amostragem – antes da passagem do navio sísmico
			2ª Amostragem – 2 dias após a passagem do navio sísmico*
			3ª Amostragem – 6 dias após a passagem do navio sísmico*
4	Safra	Durante a Atividade Sísmica	1ª Amostragem – antes da passagem do navio sísmico
			2ª Amostragem – 2 dias após a passagem do navio sísmico*
			3ª Amostragem – 6 dias após a passagem do navio sísmico*
5	Safra	Após o fim da Atividade Sísmica	1ª Amostragem
			2ª Amostragem – 2 dias depois
			3ª Amostragem – 6 dias depois

* Pode ser necessário ajustar este cronograma em função do decaimento sonoro e da velocidade de deriva do espinhel.

Os pontos de realização das campanhas serão definidos com base no trabalho de Hostim *et al.* (2013), que identificou importantes pontos de pesca de dourado, a partir de dados de monitoramento do desembarque da pesca no Espírito Santo. Alguns destes pontos são sobrepostos pela área de aquisição de dados sísmicos e, dentre estes, serão escolhidos os melhores posicionados em relação ao percurso do navio sísmico e representatividade. As 3 (três) amostragens de cada campanha serão realizadas no mesmo local, mantendo-se o mesmo esforço de captura. Entre as



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
 Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

campanhas poderá haver diferença entre os pontos, no entanto todos representarão o mesmo CPUE (captura por unidade de esforço), com base nos resultados de Hostim *et al.* (2013).

Durante o monitoramento, um pesquisador a bordo da embarcação pesqueira documentará toda a pescaria sem interferir na atividade normal da tripulação. O intuito é que o monitoramento avalie a atividade normal de pesca. Em todo o período embarcado, o observador de bordo deverá se integrar à tripulação, documentando toda a atividade, aparelhos de pesca e espécies capturadas.

Os recursos pescados durante o monitoramento serão aproveitados pela embarcação pesqueira, no âmbito da licença de pesca da embarcação. O petrecho a ser utilizado será o espinhel, mas o número de anzóis ainda não está definido. O esforço de pesca será definido diretamente com o mestre da embarcação.

Um barco de apoio acompanhará a embarcação pesqueira durante todas as campanhas. Esta embarcação tem o objetivo de transportar os demais pesquisadores, os quais deverão documentar a atividade e georeferenciar os pontos de captura.

A comparação entre os resultados obtidos nos três momentos de amostragem e nas cinco campanhas serão analisados e os dados tratados estatisticamente. A CPUE e a distribuição das classes de comprimento serão comparadas entre os períodos. Além disso, índices de diversidade devem ser aplicados para se relacionar a atividade sísmica com a ictiofauna capturada.

Os resultados serão apresentados e discutidos em um relatório final.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

Pesquisadores Responsáveis

Prof. Dr. Marcelo Vianna - Biólogo, Pós-doutor em Engenharia de Pesca,
Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Prof. Dr. Maurício Hostim – Biólogo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais,
Professor da Universidade Federal do Espírito Santos (UFES).



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

Orçamento por Campanha (Amostragem)

Aluguel de Embarcação de Pesca – R\$ 20.000,00
Aluguel de Barco de Apoio – R\$ 10.000,00
Diárias, passagens e hospedagem – R\$ 5.000,00.
Técnico Embarcado 1 – R\$ 5.000,00
Técnico Embarcado 2 – R\$ 5.000,00
Pesquisador – R\$ 10.000,00
Fundo de Reserva – R\$ 10.000,00
Coordenador Geral Dr. (ES) – R\$ 12.500,00 (bolsa)
Coordenador Técnico – R\$ 12.500,00 (bolsa)
Taxa Administrativa (10%) – R\$ 9.000,00
Total – R\$ 99.000,00

Referências bibliográficas

- Bronz, D. 2009. Pescadores do petróleo: políticas ambientais e conflitos territoriais na Baía de Campos, RJ. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais Ltda. 200 p.
- Costa, P.A.S.; Olavo, G. & Martins, A.S. 2005. Áreas de pesca e rendimentos da frota de linheiros na região central da costa brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ. pp. 57-70. In: Costa, P.A.S.; Martins, A.S.; Olavo, G. (eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, Serie Livros nº13, 248 pp.
- Dempster, T. & Kingsford, M. J. 2003. Homing of pelagic fish to fish aggregation devices (FADs): the role of sensory cues. *Marine Ecology Progress Series*, 258: 213-222.
- Herculano, S. 2012. Conflitos ambientais e territoriais: pesca e petróleo no litoral fluminense. *Revista Nordestina de Ecoturismo*, 5 (1): 39-52.
- Hostim et al. 2013. Boletim estatístico da pesca do Espírito Santo – Ano 2011: Programa de estatística pesqueira do Espírito Santo/UFES; coords. M. Hostim S., G. S. Souza Soares. – N. 2 – Vitória, ES: UFES – v.: il.
- Jablonski, S. 2003. Interações da pesca com a atividade petrolífera na baía de Campos, Rio de Janeiro. In: SEMINÁRIO SOBRE MEIO AMBIENTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
 Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

- MARINHO, 4., Rio de Janeiro, 19-21/nov/2003. *Anais*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Engenharia Naval – Sobena. 15p.
- Jablonski, S. 2008. The interaction of the oil and gas offshore industry with fisheries in Brazil: The "Stena Tay" experience. *Braz. J. Oceanogr.*, 56 p. 289-296.
- Lopes, F. C. 2004. O Conflito entre a exploração *offshore* de petróleo e a atividade pesqueira artesanal. Monografia de Bacharelado em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, 57 pp.
- Martins, A. S.; Doxsey, J.R. 2006. Diagnóstico da Pesca no litoral do Espírito Santo. In: Isaac, V.; Martins, A. S.; Haimovici, M.; Filho, J.M.A. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: Recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: Ed. Universitária UFPA, p. 93-116.
- Pires, A. 2010. A indústria do petróleo e o caso do Espírito Santo. pp. 219-242. In: Caliman, O. *Espírito Santo: Instituições, desenvolvimentos e inclusão social*. Instituto Jones dos Santos Neves, Vitória-ES, 463 pp.
- Silva, M. H., Fontes, J., Afonso, P., Serpa, N., Sazima, C., Barreiros, J. P. & Sazima, I. 2002. Plataformas de petróleo: pontos de encontro de peixes em alto mar. *Ciência Hoje*, 31 (183): 20-27.