

Projeto de Ampliação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural nos Campos de Camorim, Dourado, Guaricema, Bacia Sergipe e Alagoas

Monitoramento Satelital de Tartarugas Marinhas



E&P

PÁGINA EM BRANCO

**Projeto de Ampliação do Sistema de
Produção e Escoamento de Petróleo e Gás
Natural nos Campos de Camorim, Dourado e
Guaricema, Bacia Sergipe e Alagoas**

Monitoramento Satelital de Tartarugas Marinhas

Volume 01

Revisão 00

Junho / 2014



E&P

ÍNDICE GERAL

I – INTRODUÇÃO	01/13
II – OBJETIVO GERAL	03/13
II.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	03/13
III – ETAPAS DA PROPOSTA	04/13
III.1 – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	04/13
III.2 – CAPTURA E MARCAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS	05/13
III.3 – EXECUÇÃO DAS FASES	06/13
III.3.1 – Fase preliminar	06/13
III.3.2 – Fase operacional	06/13
III.4 – ANÁLISE DOS DADOS	08/13
IV – CRONOGRAMA	09/13
V – RESULTADOS ESPERADOS	10/13
VI – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	11/13
VII – EQUIPE RESPONSÁVEL.....	13/13

I – INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas surgiram há aproximadamente 200 milhões de anos e atualmente existem sete espécies em todo o mundo (MÁRQUEZ, 1990). Destas, cinco utilizam o litoral brasileiro para se reproduzir e se alimentar (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). De acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), todas as espécies de tartarugas marinhas presentes na costa brasileira apresentam algum risco quanto ao seu status de conservação/ameaça. A tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) consta como espécie vulnerável, a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) como espécies em perigo, e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) como criticamente ameaçadas, ou seja, com alto risco de extinção num futuro imediato (IUCN, 2012). Adicionalmente, todas estão listadas no Apêndice I da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) e no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (MARTINS & MOLINA, 2008).

Diversas atividades humanas foram responsáveis pelo atual status de ameaça das espécies, sendo a captura intencional e incidental a principal delas. Nos dias atuais, outros fatores têm contribuído para a manutenção dos status de ameaça das espécies, dos quais se destacam a ocupação desordenada dos ambientes costeiros, as capturas incidentais em diferentes artes de pesca e a poluição marinha (COMMITTEE ON SEA TURTLE CONSERVATION, 1990; BUGONI *et al.*, 2001; MARCOVALDI *et al.*, 2006; BUGONI *et al.*, 2008; SALES *et al.*, 2008; CORCORAN *et al.*, 2009; MILTON & LUTZ, 2010).

O estado de Sergipe é reconhecido como o principal sítio de desova da tartaruga-oliva e por possuir registros frequentes das espécies *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata* em sua plataforma continental (SILVA *et al.*, 2007; CASTILHOS *et al.*, 2011). Também no estado de Sergipe, estão em operação, desde 1969, os campos de produção de óleo e gás da Petrobras. Recentemente foi submetido ao IBAMA um estudo de impactos ambientais visando a obtenção

de licença ambiental para a ampliação das atividades da Empresa nos campos de produção em águas rasas de Camorim, Guaricema e Dourado. No capítulo que avaliou os impactos das atividades previstas, foram observados impactos reais aos organismos nectônicos, inclusive os quelônios marinhos, provenientes de: 1. Trânsito de embarcações de apoio, 2. Presença física das plataformas e estruturas submarinas e 3. Geração de ruídos e luminosidade. Na análise do documento, o IBAMA juntamente com o ICMBio, identificaram a necessidade de realização de pesquisa que ampliasse o conhecimento sobre as interações entre as tartarugas marinhas e as atividades de exploração e produção de óleo e gás na bacia de Sergipe. Foram realizadas reuniões específicas para o melhor entendimento das demandas apresentadas em pareceres técnicos que culminaram na elaboração desta proposta.

II – OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso da área costeira do litoral de Sergipe pelas tartarugas marinhas e suas interações com as atividades antropogênicas com ênfase às fases de perfuração e produção de petróleo.

II.1 - Objetivos específicos

Entre os objetivos específicos, destaca-se:

- 1) Conhecer a distribuição espacial e frequência relativa de visitação na área dos campos durante e fora o pico da desova;
- 2) Analisar as interações das atividades antrópicas (pesca, exploração e produção de óleo e gás) com as populações de tartarugas marinhas;
- 3) Caracterizar ocorrência e deslocamentos das tartarugas nas diferentes épocas.

III – ETAPAS DA PROPOSTA

III.1 – Considerações preliminares

O monitoramento de animais marinhos dispõe de várias tecnologias de rastreio, as quais têm evoluído rapidamente ao longo dos anos. Contudo, para assegurar um monitoramento em escala global, é imprescindível recorrer ao rastreamento por satélite. Para esta aplicação, destacam-se os sistemas brasileiros SCD, franco americano ARGOS, e Globalstar, Iridium e Orbcomm, todos americanos. Cada um desses sistemas, em função de sua tecnologia, constelação e plano orbital apresentam peculiaridades que lhe confere vantagens e limitações para a aplicação indicada.

A grande dificuldade para o rastreamento das tartarugas marinhas é o curto tempo em que permanecem na superfície do mar para respirar. Com isto as posições do GPS ficam geralmente degradadas e imprecisas. Em operação há mais de 35 anos, o sistema ARGOS tem-se consolidado como um instrumento de grande versatilidade e confiabilidade, particularmente adaptado ao rastreamento de animais marinhos com histórico de utilização inclusive no Brasil.

O recente desenvolvimento por empresa inglesa do software “fastloc” tem ampliado grandemente a precisão dos dados de localização por GPS, ao mesmo tempo em que tem minimizado o consumo elétrico do dispositivo. O sistema “fastloc” permite, a partir de poderosos algoritmos de processamento e aplicação de filtros Kalman, introduzir correções e adquirir a posição precisas, mesmo que a exposição seja de fração de segundo. Este sistema é normalmente aplicado sobre os dados GPS nas aplicações com animais marinhos que permanecem por pouco tempo na superfície, pois permite reconstituir as coordenadas com precisão e minimizar o consumo de energia das baterias. Tudo isto se traduz, naturalmente, em ganho de autonomia do dispositivo, como conseqüente redução do custo operacional do sistema.

Deve salientar-se que o uso da tecnologia apresenta também uma vantagem adicional na medida em que é compatível com o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA) operado pelo Instituto Nacional de

Pesquisas Espaciais (INPE). De fato, o INPE, através do seu Centro Regional do Nordeste (CRN) localizado em Natal – RN opera simultaneamente com os satélites das famílias SCD e ARGOS, coletando, tratando e disseminando os dados para os seus usuários.

O estabelecimento de uma parceria com esta instituição virá a ser bastante auspiciosa e profícua, ainda mais considerando que está em fase de conclusão, no INPE/CRN, o desenvolvimento de um transmissor SCD/ARGOS. Este transmissor poderá vir a equipar e contribuir, em fases posteriores, à marcação de novos espécimes, reduzindo significativamente o custo na aquisição de novos equipamentos. Esta etapa terá a vantagem de diminuir a dependência tecnológica do programa e constituir um importante “know how” no tocante à equipe técnica envolvida.

III.2 – Captura e marcação de tartarugas marinhas

A captura e marcação das tartarugas marinhas ocorrerá sob responsabilidade de técnicos especializados (Médicos Veterinários, Biólogos entre outros) com experiência na área ligados à Fundação Mamíferos Aquáticos.

A aplicação do transmissor nas tartarugas marinhas será efetuada seguindo os procedimentos de captura e marcação já descritos em literatura e detalhados no documento para obtenção da licença do órgão ambiental.

Neste caso, serão realizadas campanhas de capturas noturnas durante o pico da estação reprodutiva (outubro-março). As tartarugas marinhas serão abordadas no momento posterior à desova, quando estiverem no deslocamento de retorno ao mar, sendo capturadas em um caixote de madeira onde ficarão retidas para que seja efetuado o aferimento biométrico, avaliação da condição biológica e posterior fixação do transmissor na carapaça do animal.

As campanhas de captura serão realizadas em quatro praias de monitoramento, sendo elas: Mangue Seco (BA), Abaís (SE), Pirambu (SE) e Pontal do Peba (AL), tendo como indicador a marcação de ao menos 20 fêmeas (5 em cada trecho) a cada estação reprodutiva, totalizando 60 espécimes ao longo dos três anos de projeto.

III.3 – Execução das fases

O projeto será executado ao longo de 03 (três) anos correspondendo aos 03 ciclos de desova da espécie, sendo dividido em 02 (duas) fases principais, e da seguinte forma: Uma fase preliminar, onde serão reunidas as condições necessárias para a plena execução do projeto e uma fase operacional onde serão coletados os dados, realizado o estudo e analisado os resultados, produzindo um diagnóstico que servirá de base para elaboração de um relatório de situação.

Fase preliminar

- Formalização de parcerias com outras instituições;
- Elaboração de um plano de aquisição dos transmissores de biotelemetria, demais equipamentos e materiais que serão utilizados no projeto;
- Constituição, preparação e treinamento de equipes para captura e marcação de lote piloto de tartarugas;
- Definição dos modelos de tratamento e do formato dos dados.

Fase operacional

ANO 1

- Captura e marcação, nas áreas de interesse, de 20 tartarugas marinhas referente à 1^o temporada;
- Coleta e tratamento dos dados recebidos segundo modelos definidos;
- Correlação dos resultados com dados provenientes dos demais projetos;
- Alimentação do Projeto com vista às exigências ambientais e elaboração de relatório de situação;
- Avaliação dos procedimentos realizados e da necessidade de adequação do quantitativo a ser amostrado;
- Início do desenvolvimento de transmissores SDC/ARGOS.

ANO 2

- Desenvolvimento de transmissores SCD/ARGOS;
- Captura e marcação, nas áreas de interesse, de 20 tartarugas marinhas referente à 2º temporada, sendo seis animais marcados com equipamentos desenvolvidos pela equipe executora deste projeto (tecnologia nacional);
- Coleta e tratamento dos dados recebidos segundo modelos definidos;
- Inferência de ajustes e correções em função dos dados e informações recolhidas na temporada anterior;
- Correlação dos resultados com dados provenientes dos demais projetos;
- Produção local de transmissores com tecnologia nacional;
- Alimentação do Projeto com vista às exigências ambientais e elaboração de relatório de situação.

ANO 3

- Desenvolvimento de transmissores SCD/ARGOS;
- Captura e marcação, nas áreas de interesse, de 20 tartarugas marinhas referente à 3º temporada, sendo pelo menos 10 animais marcados com equipamentos desenvolvidos pela equipe executora deste projeto (tecnologia nacional);
- Coleta e tratamento dos dados recebidos segundo modelos definidos;
- Inferência de ajustes e correções em função dos dados e informações recolhidas nas temporadas anteriores;
- Correlação dos resultados com dados provenientes dos demais projetos;
- Marcação de um lote piloto de tartarugas com transmissores de tecnologia nacional;
- Alimentação do Projeto com vista às exigências ambientais e consolidação de relatório final de situação.

III.4 – Análise dos dados

A partir de uma equipe técnica multidisciplinar haverá o processamento e avaliação dos dados coletados. Os dados inicialmente transmitidos pelo equipamento serão recebidos pelos Centro do CLS ARGOS e o Centro Regional do Nordeste/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, processados e reencaminhados, via FTP, ao Centro de Tratamento e Integração de Dados do Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP) e da Fundação Mamíferos Aquáticos (FMA). Por meio dos modelos estabelecidos pela equipe de pesquisa, os dados subsidiarão a avaliação integrada com os demais projetos desenvolvidos na Bacia Sergipe-Alagoas.

A partir da coleta de dados espera-se poder verificar parâmetros de frequência, associados aos deslocamentos e áreas de visitação, reconhecendo potenciais rotas e a movimentação das fêmeas monitoradas; avaliar a existência de correlação do perfil comportamental das tartarugas marinhas com as fases de operação da sonda. Adicionalmente, poder-se-á mensurar e correlacionar as distâncias e deslocamentos entre os locais de desova/captura/marcação, com novas ocorrências na costa e a distância média (mínimo-máximo) em relação às unidades operacionais de exploração de petróleo e gás.

IV – CRONOGRAMA

ATIVIDADE	BIMESTRE																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Atividades Preparatórias																		
Aquisição de equipamentos	X	X	X															
Mobilização da Equipe	X	X	X															
Fase Preliminar																		
Parcerias				X	X	X												
Capacitação da Equipe																		
Definição de Modelos de Tratamento				X	X	X												
Fase Operacional																		
Captura e Marcação dos Animais						X					X							X
Coleta e Tratamento dos Dados					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desenvolvimento dos Transmissores SDC/ARGOS						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise e Relatoria																		
Processamento, Análise e Integração dos Dados					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração do Relatórios					X						X				X	X	X	
Entrega do Relatório						X						X						X

V - RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se obter uma melhor compreensão acerca dos padrões de uso das tartarugas marinhas na bacia de Sergipe e Alagoas e as suas interações com as ações antrópicas, em especial as atividades de exploração e produção.

Por meio da execução deste projeto, o mesmo estará colaborando ainda com a coleta de informações sobre a diversidade da biota marinha ocorrentes no trecho de monitoramento. Além disto, esforços significativos serão aportados para o desenvolvimento de tecnologia nacional mediante a produção de dispositivos específicos.

Em virtude da conotação inédita deste projeto, o mesmo potencializará a condição apropriada para a geração de diversas pesquisas, de natureza acadêmica (iniciação científica, pós-graduação) sobre a biota marinha (quelônios) e a tecnologia de rastreamento. Com isto será possível à apresentação dos resultados obtidos em eventos técnico-científicos e em publicação de material acadêmico (resumo, nota, artigo, capítulo de livro, livro).

VI - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alves, M.D.O., Schwamborn, R., Borges, J.C.G., Marmontel, M., Costa, A.F., Schettini, C.A.F. & Araújo, M.E. 2013. **Aerial survey of manatees, dolphins and sea turtles off northeastern Brazil: Correlations with coastal features and human activities.** Biological Conservation 161, 91-100.
- Bugoni, L., Krause, L. & Petry, M.V. 2001. **Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil.** Marine Pollution Bulletin 42, 1330-1334.
- Bugoni, L., Neves, T.S., Leite Jr., N.O., Carvalho, D., Sales, G., Furness, R.W., Stein, C.E., Peppes, F.V., Giffoni, B.B. & Monteiro, D.S. 2008. **Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil.** Fisheries Research 90, 217-224.
- Castilhos, J.C., Coelho, C.A., Argolo, J.F., Santos, E.A.P., Marcovaldi, M.A., Santos, A.S. & Lopez, M. 2011. **Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil.** Biodiversidade Brasileira 1, 26-34.
- CITES. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora**, Appendix I. <<http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>>. (Acesso em 05/05/2013).
- Committee on Sea Turtle Conservation. 1990. **Decline of the sea turtles: causes and prevention.** National Academy of Sciences, National Academy Press, Washington, DC. 280 p.
- Costa, D.P., Robinson, P.W., Arnould, J.P.Y., Harrison, A-L., Simmons, S.E., Hassrick, J.L., Hoskins, A.J., Kirkman, S.P., Oosthuizen, H., Villegas-

- Amtmann, S. & Crocker, D.E. 2010. **Accuracy of ARGOS Locations of Pinnipeds at-Sea Estimated Using Fastloc GPS**. PLoS ONE 5(1): e8677. doi:10.1371/journal.pone.0008677.
- Corcoran, P.L., Biesinger, M.C. & Grifi, M. 2009. **Plastics and beaches: a degrading relationship**. Marine Pollution Bulletin 58, 80-84.
- IUCN. The International Union for Conservation of Nature. **IUCN Red List of Threatened Species Version 2012.2**. <<http://www.iucnredlist.org/>>. (Acesso em 05/05/2013).
- Márquez, M.R. 1990. FAO Species Catalogue. Vol. 11: **Sea Turtles of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Sea Turtles Species Known to Date**. FAO Fisheries Synopsis, vol. 125, nº 11, Rome, FAO, 81 p.
- Marcovaldi, M.A. & Marcovaldi, G.G.D. 1999. **Marine Turtles of Brazil: the History and Structure of Projeto TAMAR-IBAMA**. Biological Conservation 91, 35-41.
- Marcovaldi, M.A., Sales, G., Thomé, J.C., Silva, A.C.C.D., Gallo, B.M.G., Lima, E.H.S.M., Lima, E.P. & Bellini, C. 2006. **Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts**. Marine Turtle Newsletter 112, 4-8.
- Martins, M.R.C. & Molina, F.B. 2008. **Panorama Geral dos Répteis Ameaçados do Brasil**. Pp. 326-377. In: Machado, A.B.M., Drummond G.M. & Paglia A.P. (eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 1ª Edição. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas.
- Milton, S. & Lutz, P. 2010. **Natural and human impacts on turtles**. In: Oil and Sea Turtles. Shigenaka, G., Hoff, R.Z., Yender, R.A. & Mearns, A.J. (eds).

NOAA's National Ocean Service/Office of Response and Restoration/Emergency Response Division, p. 27-34.

Sales, G., Giffoni, B.G. & Barata, P.C.R. 2008. **Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 88, 853-864.

Silva, A.C.C.D., Castilhos, J.C., Lopez, G.G. & Barata, P.C.R. 2007. **Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 87, 1047-1056.

Vanderlaan, A.S.M., Taggart, C.T., Serdynska, A.R., Kenney, R.D. & Brown, M.W. 2008. **Reducing the risk of lethal encounters: vessels and right whales in the Bay of Fundy and on the Scotian Shelf.** Endangered Species Research 4, 283-297.

Worton, B.J. 1987. **A review of models of home range for animal movement.** Ecological Modelling 38, 277-298.

VII – EQUIPE RESPONSÁVEL

Dr. Jean Paul Dubut

Prof. Dr. José Eduardo Mantovani

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE/CRN

Nortronic - Sistemas Eletrônicos do Nordeste Ltda.

Técnico Responsável pela Elaboração do Projeto:

Dra. Jociery Einhardt Vergara Parente

Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP)

Fundação Mamíferos Aquáticos (FMA)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4269325	10/07/2014	10/07/2014	10/10/2014

Dados Básicos:

CPF: 639.686.220-49
Nome: Jociery Einhardt Vergara Parente

Endereço:

Logradouro: Av. Poeta Vinícius de Moraes, 1029
N.º: Complemento:
Bairro: Atalaia Município: ARACAJU
CEP: 49037-490 UF: SE

Atividades de Defesa Ambiental:

Categoria:

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividade:

Código	Descrição
1	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
2	5 - Educação Ambiental
3	11 - Gestão Ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.

Chave de autenticação	ams3.epqf.jpby.melp
-----------------------	---------------------