

FUNDAÇÃO
renova

**MONITORAMENTO REPRODUTIVO DAS TARTARUGAS MARINHAS NA
PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO DOCE**

5º Relatório Semestral - Agosto/2020 a Janeiro/2021



MONITORAMENTO REPRODUTIVO DAS TARTARUGAS MARINHAS NA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO DOCE

Fundação Projeto TAMAR

Relatório Semestral - Agosto/2020 a Janeiro/2021

Linhares

2021

Sumário Executivo	4
I. Monitoramento Reprodutivo - praia	7
1. Introdução	7
2. Objetivos.....	8
3. Metodologia.....	8
4. Resultados	10
5. Apoio a Pesquisas	19
6. Conclusão	19
II. Monitoramento satelital	21
1. Introdução	21
2. Objetivos.....	22
Objetivos Específicos.....	22
3. Área de estudo.....	22
4. Material e Métodos	22
5. Resultados	27
6. Conclusão	34
III. Equipe.....	35

Índice de Figuras

Figura 1: Área de estudo reprodutivo de tartarugas marinhas no litoral do Espírito Santo, Brasil.	9
Figura 2: Número mensal de ninhos de tartarugas marinhas, com desova confirmada, durante a temporada 2020/2021 nas bases de Comboios (CB), Povoação (PV), Pontal do Ipiranga (PG) e Guriri (GU) no litoral norte do Espírito Santo, Brasil.	12
Figura 3: Número mensal de desovas por espécie de tartarugas marinhas durante a temporada 2020/2021 no litoral norte do Espírito Santo, Brasil.	12
Figura 4: Número de desovas de <i>Caretta caretta</i> e <i>Dermochelys coriacea</i> por km até 31 de janeiro de no litoral norte do Espírito Santo, Brasil. As linhas pontilhadas representam a divisa das bases de pesquisa: Comboios, Povoação, Pontal e Guriri.	13
Figura 5: Flagrante de fêmea de tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>) em processo de desova durante o monitoramento reprodutivo em novembro de 2020 na praia de Regência, Espírito Santo, Brasil.	16
Figura 6: Abertura de ninho para identificação e contagem de filhotes de <i>Caretta caretta</i> na praia de Guriri, ES, em dezembro de 2020.	17
Figura 7: Distribuição do nascimento de filhotes de <i>Caretta caretta</i> e <i>Dermochelys coriacea</i> ao longo da área de estudo, entre agosto de 2019 e janeiro de 2020 nas bases de Comboios (CB), Povoação (PV), Pontal do Ipiranga (PG) e Guriri (GU), Espírito Santo, Brasil.	18
Figura 8. Modelo de transmissor utilizado - SPLASH10-F-385. Fonte: wildlifecomputers..	24
Figura 9. Etapas da instalação dos transmissores. A- Limpeza do casco. B- Fixação com adesivo acrílico. C - Aplicação de epóxi. D - Pintura com tinta anti-incrustante. Fonte: Fundação Projeto TAMAR	26
Figura 10. Liberação da tartaruga após instalação do transmissor. Fonte: Fundação Projeto TAMAR.....	26
Figura 11. Mapa dos locais de instalação dos transmissores. Praias de Comboios (Regência) e Povoação.....	28
Figura 12. Rastros das Fêmeas durante o período reprodutivo/internidal.....	30

Figura 13. Deslocamentos pós reprodutivos. Uma (1) fêmea se dirigiu sentido norte da área reprodutiva e permaneceu no Banco de Abrolhos até o dia 31/01/21.31

Figura 14. Deslocamentos pós reprodutivos. Cinco fêmeas se dirigiram sentido sul da área reprodutiva e se encontravam no litoral sudeste até o dia 31/01/21.....32

Figura 15. Deslocamentos pós reprodutivos. Quatro fêmeas se dirigiram sentido sul do Brasil, sendo uma delas já adentrava a foz do rio da Prata em 31/01/21.....33

Sumário Executivo

O monitoramento reprodutivo das Tartarugas Marinhas na Planície Costeira da Foz do Rio Doce é parte integrante do Programa De Monitoramento Da Biodiversidade Aquática (PMBA-objetivo 10 do ANEXO 6), realizado em atendimento ao Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) firmado entre União, Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, autarquias federais e estaduais com a Samarco Mineração S.A., Vale S.A. e BHP Billiton Brasil Ltda.

O presente relatório apresenta as atividades desenvolvidas no sétimo semestre de monitoramento reprodutivo das tartarugas marinhas registrados entre 01 de agosto de 2020 e 31 de janeiro de 2021 nas quatro bases de pesquisa: Comboios, Povoação, Pontal do Ipiranga e Guriri. A coleta de dados foi realizada desde foz do rio Riacho, município de Aracruz à ilha de Guriri, em São Mateus, um trecho de praias de 156 km. O monitoramento das desovas (período diurno) foi realizado de forma padronizada e uniforme em todas elas. Os estudos de marcação/recaptura (período noturno) foram desenvolvidos nas bases de Comboios e Povoação, conforme justificativas apresentadas e aceitas em relatórios anteriores.

Neste semestre, houve a identificação de 2.785 registros reprodutivos entre Comboios e Guriri, sendo confirmadas 1.921 desovas. Neste mesmo período houve também início ao projeto de telemetria satelital, sendo instalados 10 transmissores via sateletite nas fêmeas de *Caretta caretta* abordadas no entorno da foz do rio Doce, praias de Comboios e Povoação. A análise detalhada do monitoramento das tartarugas marinhas desta temporada será realizada após o término do período reprodutivo atual (2020/2021), sendo apresentada no relatório anual.

I. Monitoramento Reprodutivo - praia

1. Introdução

O monitoramento reprodutivo das tartarugas marinhas é realizado na região da foz do rio Doce há mais de 40 anos pelo Projeto TAMAR, com objetivo de proteção e pesquisas relacionadas às espécies que ali desovam. Em junho/2017, a Fundação Projeto TAMAR firmou o contrato de prestação de serviço nº 4800000309 com a Fundação Renova para a execução do monitoramento das tartarugas marinhas no litoral norte do Espírito Santo, com o objetivo de avaliar os efeitos do vazamento dos rejeitos da mineração sobre os parâmetros reprodutivos das tartarugas marinhas, sendo este um dos estudos ambientais solicitados na Cláusula 165 do TTAC.

O contrato prevê o acompanhamento reprodutivo da área entre a foz do rio Riacho, município de Aracruz, e a ilha de Guriri, em São Mateus. Este trecho de 156 km de litoral é dividido em quatro bases: Comboios, Povoação, Pontal do Ipiranga e Guriri. O monitoramento diário dos ninhos (período diurno) é realizado de forma padronizada nas 4 bases. Já os estudos de marcação e recaptura, que envolvem o monitoramento noturno das praias para flagrante das fêmeas em processo reprodutivo, é desenvolvido de forma intensificada no entorno da foz do rio Doce (bases de Comboios e Povoação), que possuem a maior concentração de ninhos e esporadicamente nas demais áreas.

Os resultados das atividades são apresentados em relatórios parciais mensais, semestrais e anuais. O presente relatório, referente ao sétimo semestre de atividades, apresenta os dados reprodutivos parciais das tartarugas marinhas da temporada (2020/2021), e compreende os dados do período entre 01 de agosto de 2020 a 31 de janeiro de 2021.

2. Objetivos

O objetivo geral do monitoramento é manter e reforçar os estudos dos parâmetros reprodutivos das tartarugas marinhas na região da foz do rio Doce, realizando também ações de conservação, segundo diretrizes do Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas.

Objetivos Específicos

1. Avaliação do comportamento reprodutivo das fêmeas das tartarugas marinhas;
2. Análise da distribuição dos ninhos a nível espacial e temporal;
3. Análise do sucesso reprodutivo com parâmetros de incubação;
4. Apoio na avaliação dos efeitos da contaminação sobre a saúde das fêmeas e filhotes.

3. Metodologia

Conforme apresentado no Termo de Referência do Centro TAMAR/ICMBio, a execução das atividades é baseada em protocolo padrão do Centro TAMAR de monitoramentos de praias de desovas de tartarugas marinhas para detecção e monitoramento das fêmeas, ninhos e filhotes, levando em conta o conhecimento tradicional. Detalhes da metodologia de monitoramento dos ninhos, fêmeas e alimentação do banco de dados estão descritos no Plano de Trabalho.

Esta temporada, devido a pandemia da COVID-19, novos procedimentos de segurança foram adotados, como a redução de compartilhamento de estruturas, veículos, isolamento das equipes, reuniões preferencialmente virtuais e testagem frequente das equipes, visando reduzir os riscos de contaminação. Estes procedimentos foram bem-sucedidos (nenhum infectado) e não houve interrupção das atividades, nem tampouco alteração das estratégias de coleta e análise dos dados.

3.1 Área de estudo

A área de monitoramento de tartarugas marinhas abrange a planície costeira da foz do rio Doce, litoral norte do Espírito Santo, desde a praia de Comboios, município de Aracruz, até a ilha de Guriri, em São Mateus. A área é dividida em quatro: Base de Comboios, Base de Povoação, Base do Pontal do Ipiranga e Base de Guriri (Figura 1), quilometradas por estacas, de sul para norte, iniciando em Comboios (km 1) até Guriri (km 156).



Figura 1: Área de estudo reprodutivo de tartarugas marinhas no litoral do Espírito Santo, Brasil.

4. Resultados

4.1 Número de Desovas - Geral

No período entre 01 de agosto de 2020 a 31 de janeiro de 2021, registramos 2.785 ocorrências associadas à reprodução de tartarugas marinhas na região, um decréscimo de 27,62% em relação ao mesmo período no ano passado (N = 3.848). Destes registros, 1.921 foram desovas, distribuídas de acordo com a tendência histórica de desovas, com o pico ocorrendo no mês de novembro. (Tabela 1 e Figura 2).

Os demais registros (864), 143 foram categorizadas como **sem desova**, (quando a fêmea sobe a praia, inicia o processo reprodutivo, fazendo uma cama na areia, mas não finaliza o processo de postura e retorna ao mar), 671 **meias luas** (quando a fêmea sobe a praia e retorna ao mar sem iniciar o processo de postura), 08 processos interrompidos (quando o processo de desova é interrompido por algum tipo de perturbação, seja ela humana ou animal) e 42 ocorrências **não determinadas** (quando uma ocorrência não pode ser identificada conforme a classificação acima).

As possíveis desovas que não puderam ser confirmadas são referentes a registros da tartaruga-gigante (*Dermochelys coriacea*). Para esta espécie, devido à dificuldade de localização do ninho, muitas vezes as desovas só são confirmadas através do monitoramento diário do local do ninho, quando for possível identificar rastros do nascimento dos filhotes.

Tabela 1 – Ocorrências reprodutivas entre 01 de agosto de 2020 a 31 de janeiro de 2021, com o total de desovas confirmadas por base e o total de ocorrências associadas à reprodução (desovas, meias-luas, processos interrompidos, processos sem desova e processos não determinados).

Base	Desovas	Total de ocorrências
Comboios	624	993
Povoação	722	1076
Pontal do Ipiranga	388	477
Guriri	187	239
Total	1.921	2.785

Identificamos a espécie para 62,83% do total de desovas até o momento (N=1.207). Destas, 1.076 (89,14%) foram ninhos da espécie *Caretta caretta*, 72 ninhos da *Dermochelys coriacea*, 56 de *Lepidochelys olivacea* e 03 de *Eretmochelys imbricata* (Figura 3). Os demais 274 registros permanecem “Não Identificados”, pois não foi possível identificar a espécie.

A distribuição das desovas ao longo da área monitorada nesta temporada seguiu o padrão da distribuição histórica dos dados de desova, com uma maior concentração de desovas de *Caretta caretta* no entorno da foz do rio Doce, em ambos os lados das Praias de Regência e Povoação; enquanto a espécie *Dermochelys coriacea*, que não apresenta uma preferência tão bem marcada, manteve seus ninhos concentrados preferencialmente na praia de Comboios (Figura 4).

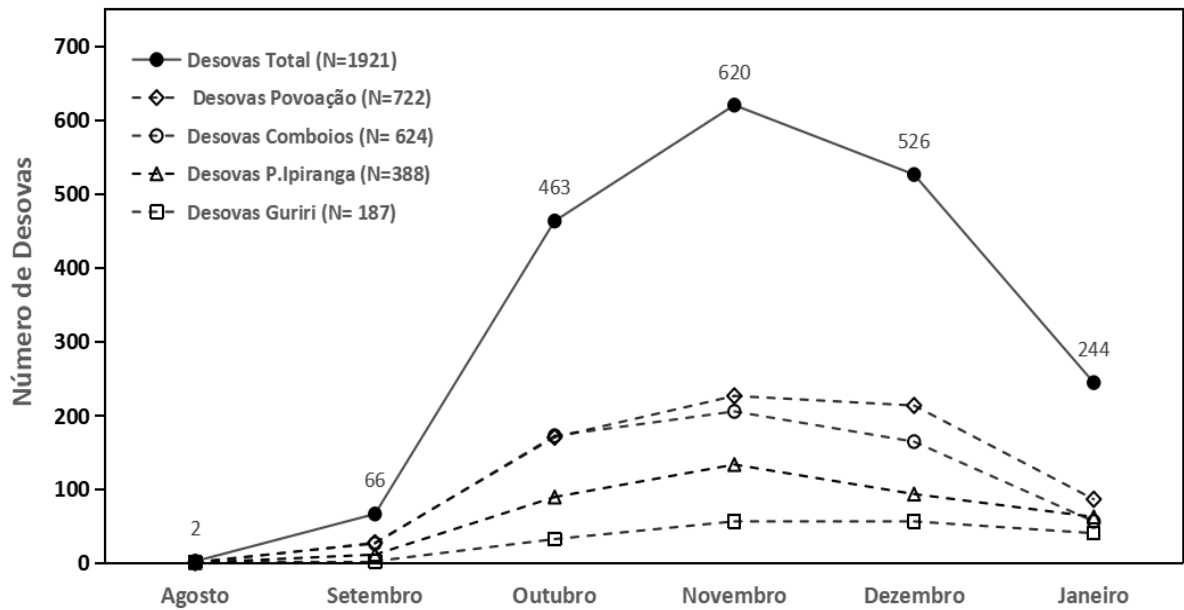


Figura 2: Número mensal de ninhos de tartarugas marinhas, com desova confirmada, durante a temporada 2020/2021 nas bases de Comboios (CB), Povoação (PV), Pontal do Ipiranga (PG) e Guriri (GU) no litoral norte do Espírito Santo, Brasil.

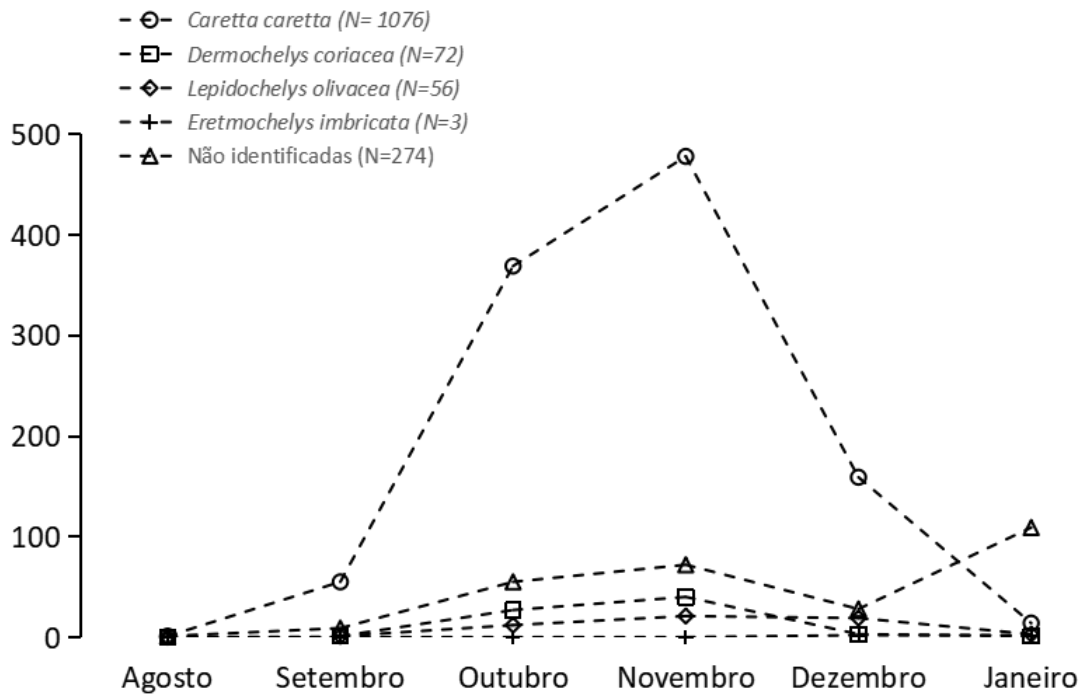


Figura 3: Número mensal de desovas por espécie de tartarugas marinhas durante a temporada 2020/2021 no litoral norte do Espírito Santo, Brasil.

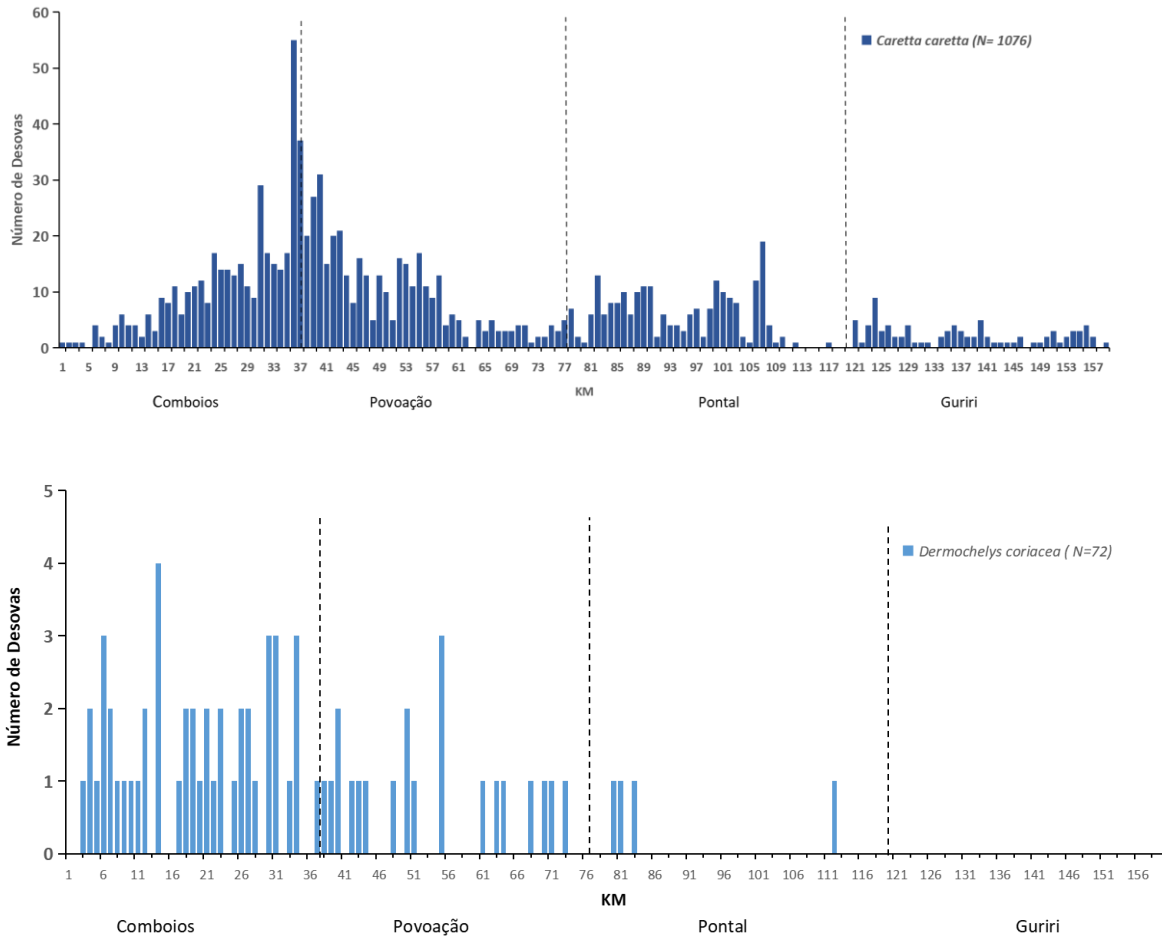


Figura 4: Número de desovas de *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea* por km até 31 de janeiro de no litoral norte do Espírito Santo, Brasil. As linhas pontilhadas representam a divisa das bases de pesquisa: Comboios, Povoação, Pontal e Guriri.

4.2 Transferências de Ninhos

Nesta temporada, foram transferidos cerca de 35,56% dos ninhos para o período (N= 681). Assim como no período anterior, estas transferências ocorreram em maior número nas praias de Comboios e Povoação, nas margens sul e norte da foz do Rio Doce, respectivamente (Tabela 2). Este número expressivo de transferências das desovas para locais com menor probabilidade de riscos aos ninhos é devido principalmente aos riscos da ação da maré e, em menor intensidade, aos riscos de fotopoliuição.

Tabela 2 – Número de desovas *In Situ* (i.e., que permaneceram no local original de desova) e desovas transferidas para outros locais da praia, por base, entre 01 de agosto de 2020 a 31 de janeiro de 2021.

Base	Desovas <i>In Situ</i>	Desovas Transferidas	Total
Comboios	336	288	624
Povoação	450	272	722
Pontal do Ipiranga	317	71	388
Guriri	137	50	187
Total	1.240	681	1.921

4.3 Perdas de Ninhos

Dos 1.921 ninhos registrados para o período, apenas 170 (8%) apresentaram algum evento que interrompeu seu desenvolvimento, como perdas por predadores naturais (PA), humanos (PH) e perdas por maré (PM), ou que impossibilitou seu acompanhamento, como as perdas/roubos das estacas de marcação (PE) (Tabela 3), o que apresenta um bom resultado de proteção em comparação ao período anterior, cujo total de perdas foram de 25%, sugerindo que as novas estratégias de proteção contra predação animal utilizadas nesta temporada (nova forma de telar os ninhos) foram mais eficientes.

Foram registrados como “Sucesso” 1.141 f ninhos (i.e., aqueles que puderam ter seu *status* de desenvolvimento monitorado durante todo o período de incubação). Os demais ninhos ainda se encontravam na praia até o momento da análise para este relatório.

Dentre os ninhos perdidos, a principal causa registrada para a região continua sendo a predação dos ovos por animais (N=108), sendo a praia de Povoação responsável por 62,03% das perdas desta natureza (N=67), tanto em ninhos *in situ* como em ninhos transferidos de local. Outros fatores são a perda de ninhos por ação das marés, com um total de 08 ninhos para o período e a perda de estacas de marcação, com 12 ninhos. Para todos estes ninhos que apresentaram alguma alteração ou perda ao longo do seu desenvolvimento, não será possível coletar os parâmetros biológicos de incubação.

Tabela 3 - Numero de ninhos monitorados e seu respectivo histórico até o final do período previsto de desenvolvimento por base entre 01 de agosto de 2020 a 31 de janeiro de 2021. **SU** (Ninhos com Sucesso); **PA** (Predação Animal); **PM** (Perda por Maré); **PH** (predação Humana); **PE** (Perda de Estaca); **OT** (Outros).

Base	SU	PA	PM	PH	PE	OT	Total
Comboios	412	35	0	10	02	02	624
Povoação	395	67	03	07	0	02	722
Pontal do Ipiranga	234	05	04	16	10	0	388
Guriri	100	01	01	07	0	0	187
Total	1.141	108	08	40	12	4	1.921

4.4 Monitoramento das fêmeas

O monitoramento das fêmeas ocorre no período noturno e foi realizado em todas as áreas de monitoramento, sendo intensificado (realizado diariamente) nas praias de Povoação e Comboios, entre 01 de outubro de 2020 a 31 de janeiro de 2021, conforme consta no Plano de Trabalho. Este trabalho permitiu realizar a marcação e biometria das fêmeas, bem como observar seu comportamento e condição corporal (Figura 5). Foram obtidos **621 flagrantes** de fêmeas desovando, sendo que algum desses registros também ocorreu durante o monitoramento diurno. Algumas fêmeas foram flagradas diversas vezes durante esta temporada (uma mesma fêmea pode realizar entre 3 a 10 desovas em uma mesma temporada). Do total de flagrantes, foram **296 fêmeas distintas**, sendo **189 fêmeas observadas e marcadas pela primeira vez e 107 remigrantes** de outras temporadas. Os demais registros (N=325) referem-se a retornos do mesmo indivíduo na própria temporada.



Figura 5: Flagrante de fêmea de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) em processo de desova durante o monitoramento reprodutivo em novembro de 2020 na praia de Regência, Espírito Santo, Brasil.

Tabela 4 – Flagrantes de fêmeas de tartarugas marinhas, por espécie, no litoral de do entre 01 de agosto de 2020 a 31 de janeiro de 2021.

Flagrantes	CC	EI	LO	CM	DC	TOTAL
1ª vez	157	0	09	0	17	189
Retorno	265	03	02	0	55	325
Remigrantes	193	01	05	0	0	199
Indivíduos	261	01	17	0	17	296
Total Flagrantes	526	04	19	0	72	621

Durante o monitoramento noturno desta temporada, não foi registrado nenhuma fêmea de *Caretta caretta* com inflamações pálpebras (blefarite), diferente da temporada anterior, quando foram registrados 8 casos, sendo as causas dos mesmos ainda não identificadas.

4.5 Eclosão de Filhotes

Em outubro, as equipes começaram a registrar as primeiras eclosões dos filhotes e a coletar os parâmetros de incubação dos ninhos (Figura 6). No parcial desta temporada, foram contabilizados 107.472 filhotes nascidos, sendo 96.382 de *Caretta caretta*, 4.411 filhotes de *Lepidochelys olivacea*, 3.695 de *Dermochelys coriacea*, 205 de *Eretmochelys imbricata* e 2.967 de espécie não identificada devido a presença de apenas as cascas do ovo dentro do ninho. A Figura 7 apresenta a distribuição espacial dos filhotes contabilizados de *C. caretta* e *D. coriacea* ao longo da área monitorada.



Figura 6: Abertura de ninho para identificação e contagem de filhotes de *Caretta caretta* na praia de Guriri, ES, em dezembro de 2020.

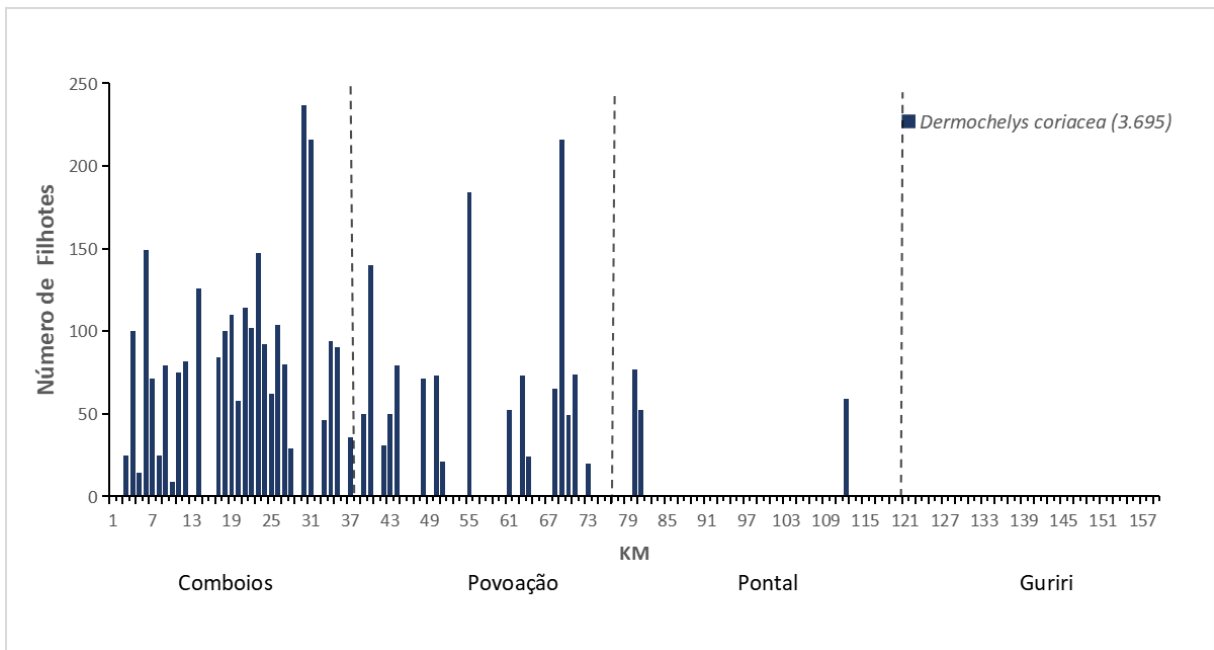
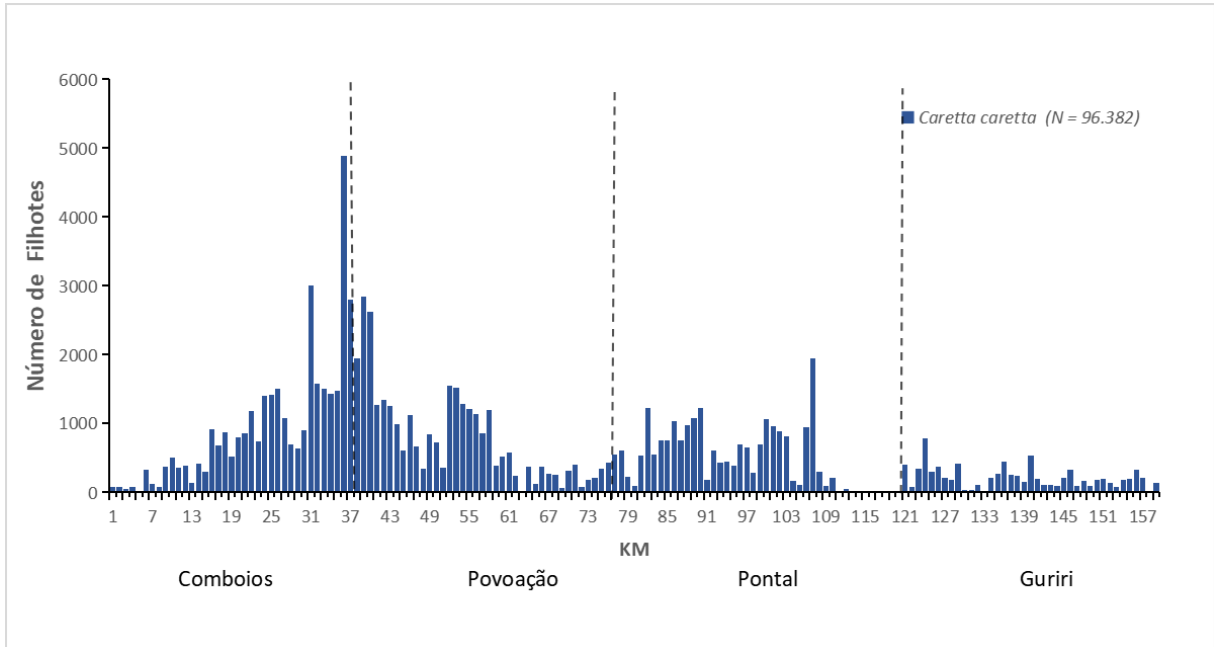


Figura 7: Distribuição do nascimento de filhotes de *Caretta caretta* e *Dermochelys coriacea* ao longo da área de estudo, entre agosto de 2019 e janeiro de 2020 nas bases de Comboios (CB), Povoação (PV), Pontal do Ipiranga (PG) e Guriri (GU), Espírito Santo, Brasil.

5. Apoio a Pesquisas

Neste semestre, houve o apoio a três instituições vinculadas à Rede Rio Doce Mar nas áreas monitoradas de Comboios, Povoação e Pontal: Instituto Marcos Daniel (IMD), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Fundação Universidade do Rio Grande (FURG). Estas 3 instituições estão ligadas às pesquisas do Anexo 6 do Programa De Monitoramento da Biota Aquática, realizados pela Rede Rio Doce Mar.

1. Instituto Marcos Daniel (IMD) – foi fornecido suporte técnico e logístico aos pesquisadores nas praias de Povoação para viabilização da coleta de tecido, sangue, fragmento de carapaça e ovos para avaliação de toxicologia; também foram encaminhados dados dos ninhos e fêmeas, dos quais foram coletadas as amostras.
2. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) – foi fornecido suporte técnico e logístico aos pesquisadores, nas praias de Povoação e Comboios, para coleta de tecido para estudos de genética.
3. Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – foi fornecido apoio técnico e logístico à pesquisadora Carmem Fedrizzi, para reconhecimento da área de estudo e realização das atividades de campo para avistagem e censo das aves costeiras nas praias deste Pontal do Ipiranga até a foz do rio Riacho (praia de Comboios).

6. Conclusão

O monitoramento das atividades reprodutivas das tartarugas marinhas no litoral do Espírito Santo foi realizado integralmente e com sucesso neste 7º semestre de atividade, conforme previsto no Plano de Trabalho. Apesar das medidas de prevenção contra a COVID-19, não houve alteração da metodologia, nem interrupção das atividades de campo e coletas de dados.

Neste período (entre 01 de agosto de 2020 e 31 de janeiro de 2021), houve a identificação de 2.785 registros reprodutivos entre Comboios e Guriri, um decréscimo 28% em relação ao mesmo período na temporada anterior (N= 3.848).

Essa flutuação nos valores de registros reprodutivos foi levada pela redução dos registros da espécie *C. Caretta*. Por outro lado, esta temporada apresentou aumento dos registros de *Dermochelys coriacea*, tanto em número de ninhos monitorados, quanto de fêmeas flagradas, comparada ao mesmo período de temporadas anteriores.

Ao final desta temporada reprodutiva, que inclui dados até 31 de julho, serão realizadas as análises completas dos parâmetros reprodutivos obtidos com o monitoramento das tartarugas marinhas da temporada, a serem apresentados e discutidos no relatório anual.

II. Monitoramento satelital

1. Introdução

Esta atividade é desenvolvida em atendimento a um dos objetivos do Monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas Associados à Foz do Rio Doce, que é parte do Programa De Monitoramento Da Biodiversidade Aquática, inserido no Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC - Cláusula 165 - Termo de Referência 4 - Anexo 6 - objetivo 10), assinado entre Samarco e suas controladoras, União e Governos de MG e ES.

Para uma melhor avaliação dos impactos, o TTAC orientou que as fêmeas fossem acompanhadas também via monitoramento satelital, para avaliação de sua distribuição e as áreas de uso marinho (vertical e horizontal) das fêmeas de *Caretta caretta*, identificando as áreas de uso internidal (entre uma postura e outra), áreas de alimentação e descanso.

Esta pesquisa contempla a instalação de 20 transmissores em fêmeas de *Caretta caretta*, na região da foz do rio Doce. Ficou estabelecido que a instalação seria realizada em 2 temporadas distintas (10 transmissores em cada uma) e as fêmeas acompanhadas via monitoramento satelital, desde o início do período de desovas, durante e após toda a estação reprodutiva, a fim de avaliação dos padrões de utilização de áreas sob diferentes níveis de impacto.

As informações provenientes deste estudo poderão complementar os resultados obtidos com o monitoramento reprodutivo (desovas e fêmeas), realizados há quase 40 anos pelo Projeto TAMAR na região, contribuindo para uma melhor avaliação do impacto do rompimento da barragem de Fundão e as consequências para a fauna marinha, visando embasar de forma eficiente o desenvolvimento de ações de conservação para as espécies.

O presente relatório, referente ao primeiro semestre de atividades, período de 01 de agosto de 2020 a 31 de janeiro de 2021, apresenta o cronograma de atividades executadas, a área de atuação, metodologia empregada e resultados preliminares dos deslocamentos das tartarugas monitoradas.

2. Objetivos

Este projeto tem como objetivo principal investigar as áreas de uso de *Caretta caretta* na região da Foz do Rio Doce, em seu período reprodutivo e pós reprodutivo após o vazamento de rejeitos de mineração da Samarco.

Objetivos Específicos

- Identificar as áreas de uso das fêmeas adultas de *Caretta caretta* na foz do Rio Doce durante o período internidal, e como as mesmas estão relacionadas as áreas impactadas pelo vazamento de rejeitos;
- Identificar as rotas migratórias e o deslocamento destas fêmeas para as áreas de alimentação, após o período reprodutivo;
- Comparar as informações obtidas com estudos similares, realizados para a mesma espécie em áreas sem o impacto de vazamento, visando detectar alguma alteração nos padrões de uso do habitat e deslocamento;
- Elaborar um mapa com os *hotspots* de uso desta espécie na região e desta forma contribuir para elaboração de medidas mitigadoras e de conservação para a espécie em escala local, regional e global.

1. Material e Métodos

1.1 Área de estudo

A área de estudo se caracteriza pela principal área reprodutiva das tartarugas marinhas no ES, o litoral norte do estado, desde a praia de Comboios, município de Aracruz, até a ilha de Guriri, em São Mateus (Figura 1). Esta região é uma das três áreas prioritárias para a reprodução e

conservação da espécie *Caretta caretta* no Brasil, juntamente com o litoral norte da Bahia e litoral norte do RJ.

Considerando a planície costeira da foz do rio Doce, as desovas concentram-se no entorno da foz do rio Doce, abrangendo as praias de Povoação (ao norte da foz do rio) e praia de Comboios (ao sul). É conhecido que a mesma fêmea de *C. caretta* desova diversas vezes em uma temporada reprodutiva, com intervalos de cerca de 2 semanas entre uma postura e outra (conhecido como período internidal), podendo realizar grandes deslocamentos em ambiente marinho, depositando ninhos em diferentes trechos do litoral.

A escolha dos locais para instalação dos transmissores nas fêmeas considerou as localidades com maior densidade de ocorrências da espécie: praia de Comboios e/ou Povoação, que coincide com a área mais impactada pela pluma de rejeitos, a foz do rio Doce.

Esta pesquisa é baseada em três diferentes etapas de execução, compreendendo as fases de Planejamento, Campo e Monitoramento.

1.2 Planejamento

Esta etapa compreendeu o período anterior aos trabalhos de campo, utilizada para planejamento das atividades, a encomenda, manufatura e aquisição dos transmissores a serem instalados, contratação e treinamento de equipe e a compra de materiais diversos.

Para a primeira fase, 10 transmissores foram adquiridos da empresa *Wildlife Computers*, que é especializada neste tipo de equipamento e que possui um longo histórico positivo de fabricação de equipamentos para pesquisa com tartarugas marinhas no Brasil e no mundo. Nesta pesquisa foram utilizados transmissores *Fastloc Depth Sensing Tags* - modelo SPLASH10-F-385A-01 - (Figura 8), da ©*Wildlife Computers* (www.wildlifecomputers.com). Esse modelo de transmissor Argos possui sensores *Fastloc-GPS* e sensores de profundidade, tempo de mergulho, temperatura e *dry/wet*. Este transmissor efetua aquisições de posições GPS em menos de 1 segundo e os transmite associados a outros dados armazenados por meio do sistema Argos.

O SPLASH10-F-385A-01 pode transmitir por até 510 dias, considerando 250 transmissões Argos e 24 *Fastloc* por dia, podendo aumentar a duração da transmissão de acordo com as configurações empregadas. Estes transmissores contam também com sensores de água salgada ou condutividade, que possibilitam o desligamento das funções quando submersos (e, conseqüentemente, economia de bateria).

Neste período também se deu a contratação de dois profissionais em regime de dedicação exclusiva para o desenvolvimento deste projeto. Um pesquisador (biólogo), responsável por coordenar as equipes em campo, pela instalação dos transmissores, acompanhamento dos parâmetros de telemetria e elaboração dos relatórios e artigos científicos provenientes desta pesquisa, e um auxiliar administrativo para a prestação de contas, auxílio na importação de materiais, compras, elaboração de contratos e demais demandas administrativas.

Finalizando a etapa de planejamento da pesquisa, dois colaboradores, responsáveis pela instalação dos transmissores, viajaram para a sede nacional da Fundação Projeto Tamar, onde participaram de um treinamento de capacitação para instalação dos equipamentos.



Figura 8. Modelo de transmissor utilizado - SPLASH10-F-385. Fonte: wildlifecomputers

1.3 Campo (Instalação de Transmissores)

Previamente ao trabalho de campo, os equipamentos foram preparados, pintados com tinta anti-incrustante, programados e testados. Os transmissores *Fastloc-GPS* foram configurados para obtenção de uma localização bem sucedida por hora, com um máximo de quatro tentativas. Essas localizações bem sucedidas se referem à transmissão dos dados registrados para o sistema Argos. Somente após todos os testes satisfatórios relativos à transmissão dos dados se pôde dar início ao trabalho de campo.

Entre os meses de novembro e dezembro foi realizado o monitoramento noturno diário das praias, utilizando quadriciclos ou veículos tracionados, para flagrante das fêmeas em processo de desova e fixação dos transmissores. A instalação dos transmissores foi realizada à noite, logo após a postura do ninho na praia. Dez (10) fêmeas foram abordadas, 5 fêmeas em cada lado do rio. Antes da instalação dos transmissores, no momento da abordagem foi aplicado o protocolo de marcação e biometria das fêmeas, conforme metodologia já utilizada pela Fundação Projeto TAMAR.

Para a fixação dos transmissores propriamente dita, a fêmea foi contida em um pequeno cercado de madeira, após o término da postura, visando restringir seus movimentos e possibilitar a instalação. Para tanto, seguiu-se o protocolo de fixação de transmissores via satélite conforme orientações do fabricante, que orienta a limpeza do casco da tartaruga, a fixação com adesivo acrílico, aplicação de epóxi e pintura com tinta anti-incrustante. O tempo total para a instalação dos transmissores variou de 2 a 3 horas por fêmea. Após este processo, o cercado de contenção foi removido e a fêmea retornou normalmente ao mar (Figuras 9 e 10).

1.4 Monitoramento via satélite

O monitoramento via satélite acontece desde a ativação do transmissor instalado até o término da carga da bateria ou a perda do mesmo pelo animal. A Fase de Monitoramento é caracterizada pela transmissão, obtenção, organização e análise dos dados obtidos. As etapas de tratamento final dos dados, elaboração de relatório final e publicação ocorrerão após a última transmissão detectada.

Os dados são coletados via sistema de satélite Argos (<http://argosinc.com>). A Plataforma Argos retransmite automaticamente as mensagens que são recebidas por satélites para Centros de processamento da Argos, que por sua vez, as disponibiliza ao cliente, através de um site, onde os dados são exibidos em mapas, tabelas ou gráficos. As coordenadas utilizadas são a latitude e longitude e o sistema de referência é o WGS 84 (*World Geodetic System 1984*). Os dados baixados da plataforma são tratados, filtrados (removendo pontos com baixa precisão de localização) e trabalhados em software de geoprocessamento.



Figura 9. Etapas da instalação dos transmissores. A- Limpeza do casco. B- Fixação com adesivo acrílico. C - Aplicação de epóxi. D - Pintura com tinta anti-incrustante. Fonte: Fundação Projeto TAMAR



Figura 10. Liberação da tartaruga após instalação do transmissor. Fonte: Fundação Projeto TAMAR

2. Resultados

A instalação dos 10 transmissores, previstos para a primeira fase desta pesquisa, ocorreu entre os dias 9 de novembro e 2 de dezembro (Tabela 5). A fixação dos equipamentos aconteceu nas áreas de estudo integral, entre os quilômetros 24 e 46 das bases de Comboios e Povoação, respectivamente ao sul e ao norte da foz do rio Doce. A localização destes pontos de abordagem das fêmeas, instalação dos transmissores e início da transmissão dos dados é apresentada na Figura 11.

Até o mês de janeiro todos os transmissores instalados seguiram emitindo sinal. Todas as tartarugas que receberam os transmissores permaneceram na área reprodutiva e realizaram outras desovas após a instalação, sendo que seis delas foram abordadas mais de uma vez durante o monitoramento noturno, possibilitando confirmar o retorno para desova (Tabela 6). Para esses animais foi possível checar a eficiência das transmissões, bem como verificar as condições dos equipamentos.

Tabela 5. Dados de instalação dos transmissores em tartarugas *Caretta caretta*.

Nº do Transmissor	Registro TAMAR	Marcas	Data da Instalação	Hora da Instalação	Local/ Praia	kM/Praia	Longitude	Latitude
206631	410	BRA29025/ BRA29024	09/11/20	0:41	COMBOIOS	24	-39,9279	-19,69713
206632	432	BRA28517/ BRA28516	10/11/20	21:11	COMBOIOS	36	-39,8286	-19,65452
206633	456	BRA13283/ BR96530	11/11/20	21:40	COMBOIOS	31	-39,869	-19,6684
206635	466	BRA29053/ BRA29052	12/11/20	22:23	COMBOIOS	32	-39,8618	-19,66567
206636	434	BRA28523/ BR85766	14/11/20	20:25	POVOAÇÃO	46	-39,7812	-19,57889
206637	447	BRA13040/ BRA13039	15/11/20	21:23	POVOAÇÃO	42	-39,7997	-19,61844
206638	510	BRA13085/ BRA13084	19/11/20	21:03	POVOAÇÃO	45	-39,7864	-19,5911
206639	640	BRA13103/ BRA13102	01/12/20	23:55	POVOAÇÃO	39	-39,8074	-19,63108
206634	681	BR80970/ BR80968	01/12/20	20:50	COMBOIOS	37	-39,8197	-19,65335
206640	652	BRA13105 / BRA13104	02/12/20	20:25	POVOAÇÃO	43	-39,7935	-19,60624

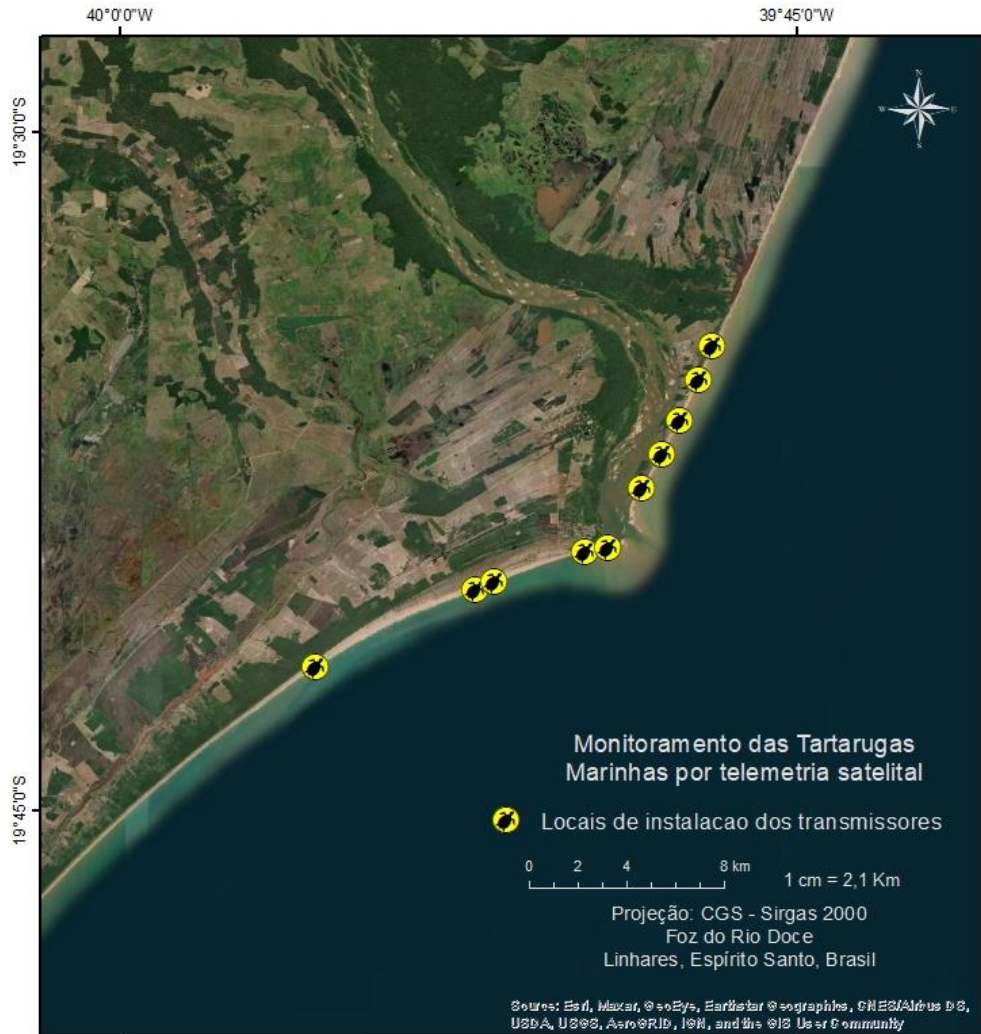


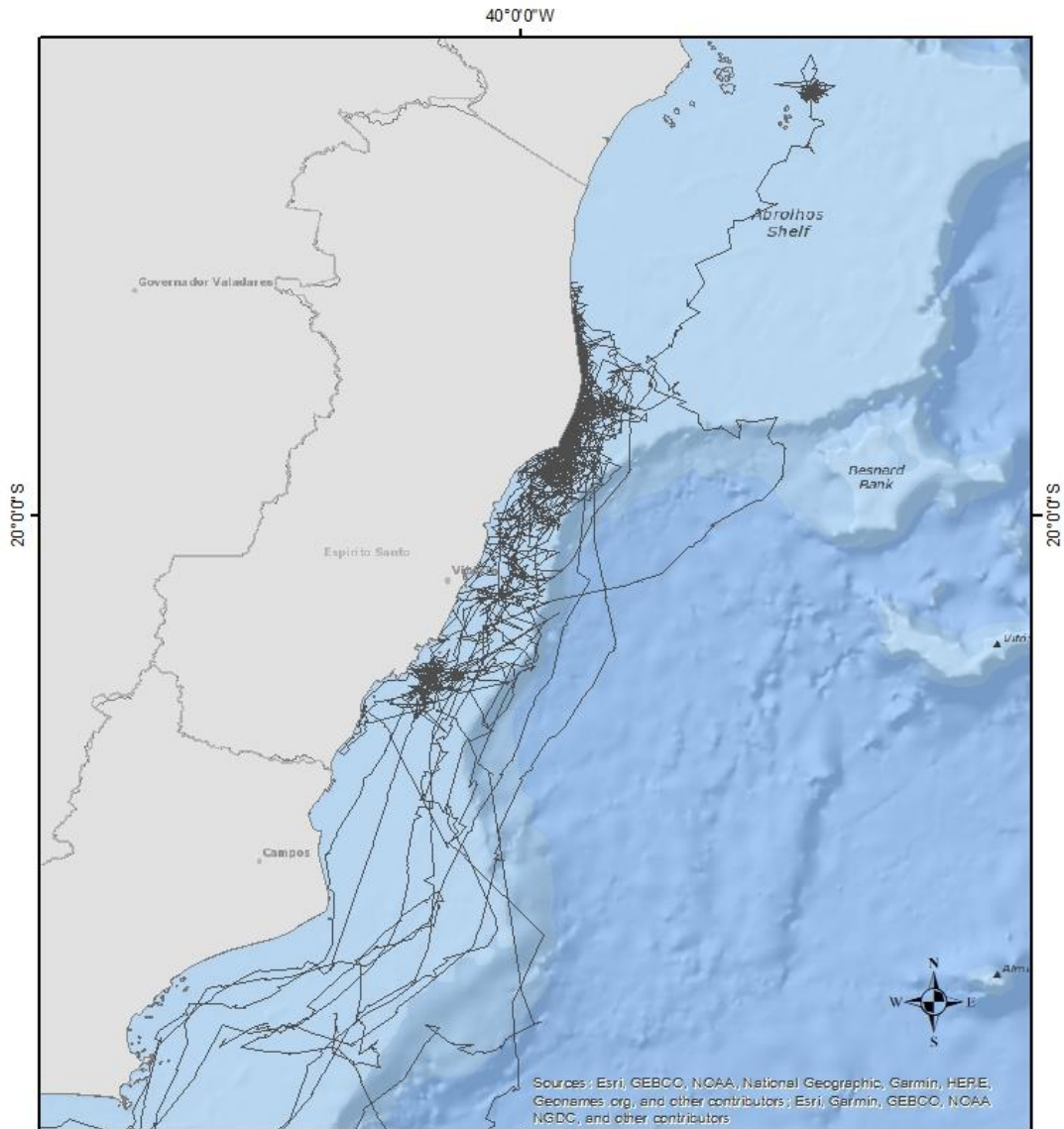
Figura 11. Mapa dos locais de instalação dos transmissores. Praias de Comboios (Regência) e Povoação.

Tabela 6. Dados de abordagens das tartarugas com transmissor.

N° do Transmissor	Data da Instalação	Data 2° Abordagem	Data 3° Abordagem	Praia/ km Instalação	Praia/ km 2° Abordagem	Praia/ Km 3° Abordagem
206631	09/11/20	09/01/21	—	COMBOIOS 24	POVOAÇÃO 41	—
206635	12/11/20	19/12/20	—	COMBOIOS 32	POVOAÇÃO 42	—
206636	14/11/20	30/11/20	15/12/2020	POVOAÇÃO 46	POVOAÇÃO 41	POVOAÇÃO 45
206637	15/11/20	03/12/20	—	POVOAÇÃO 42	POVOAÇÃO 38	—
206639	01/12/20	13/01/20	—	POVOAÇÃO 39	POVOAÇÃO 49	—
206640	02/12/20	21/12/20	—	POVOAÇÃO 43	POVOAÇÃO 38	—

A maioria dos animais monitorados permaneceram nas regiões adjacentes a foz do rio Doce durante o período reprodutivo, com alguns indivíduos estendendo-se para outros locais do estado, limite norte, município de São Mateus, e sul, município de Piúma, mas todos mantendo-se praticamente todo o período internidal sobre a plataforma continental (Figura 12).

Ainda no período compreendido desde a instalação dos aparelhos até janeiro foi possível observar o início de movimentos de migração (pós-reprodução), de todos os indivíduos, para as áreas de alimentação. Os deslocamentos também ocorreram predominantemente sobre a plataforma continental. Apenas uma tartaruga seguiu na direção norte, para o Banco dos Abrolhos – BA (Figura 13); as demais seguiram sentido sul. Cinco fêmeas se encontravam no litoral sudeste do Brasil até 31 de janeiro de 2021 (Figura 14); outras quatro fêmeas já haviam migrado para sul do país (Santa Catarina, Rio Grande do Sul e uma adentrava-se na foz do rio da Prata, entre Uruguai e Argentina - Figura 15).



**Telemetria Satelital
*Ceretta caretta***

Monitoramento das Tartarugas
Marinhas na foz do rio Doce
Temporada 2020/21

0 30 60 120 km
1 cm = 30 Km

Projeção: CGS - Sirgas 2000
Fevereiro de 2021
Espírito Santo, Brasil

Legenda

- Limites Estaduais
- rastros das fêmeas



Figura 12. Rastros das Fêmeas durante o período reprodutivo/internidal.

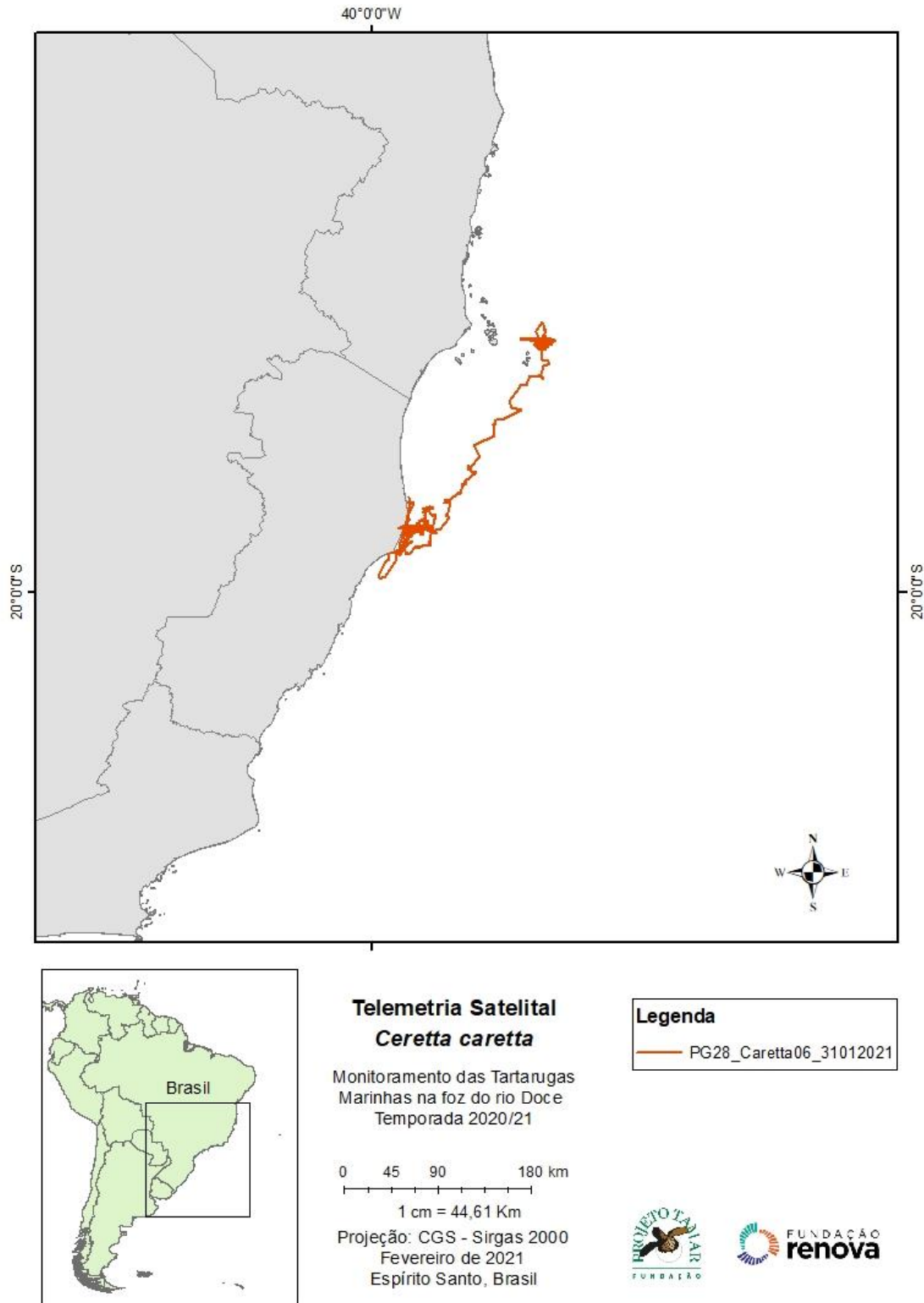


Figura 13. Deslocamentos pós reprodutivos. Uma (1) fêmea se dirigiu sentido norte da área reprodutiva e permaneceu no Banco de Abrolhos até o dia 31/01/21.

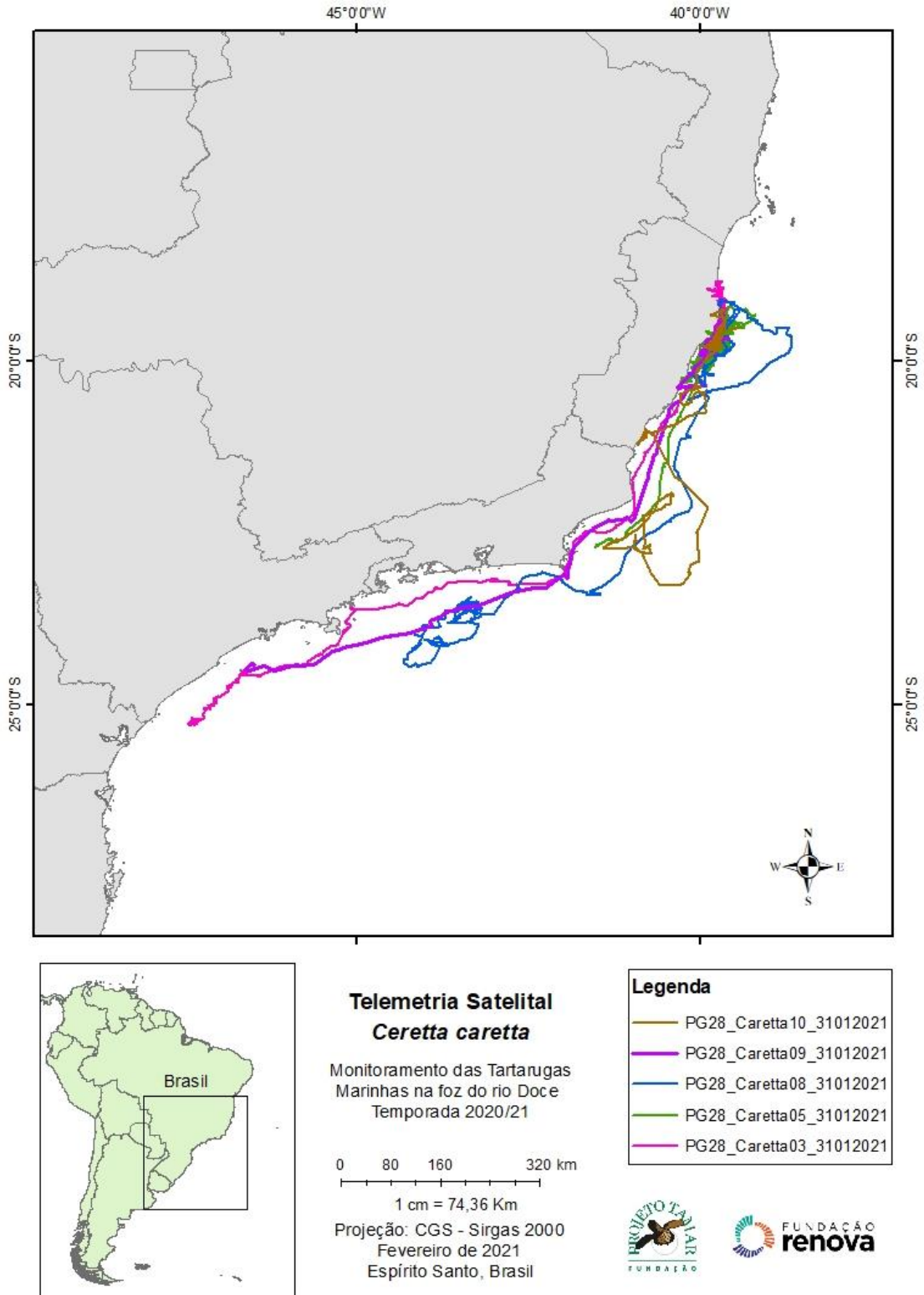
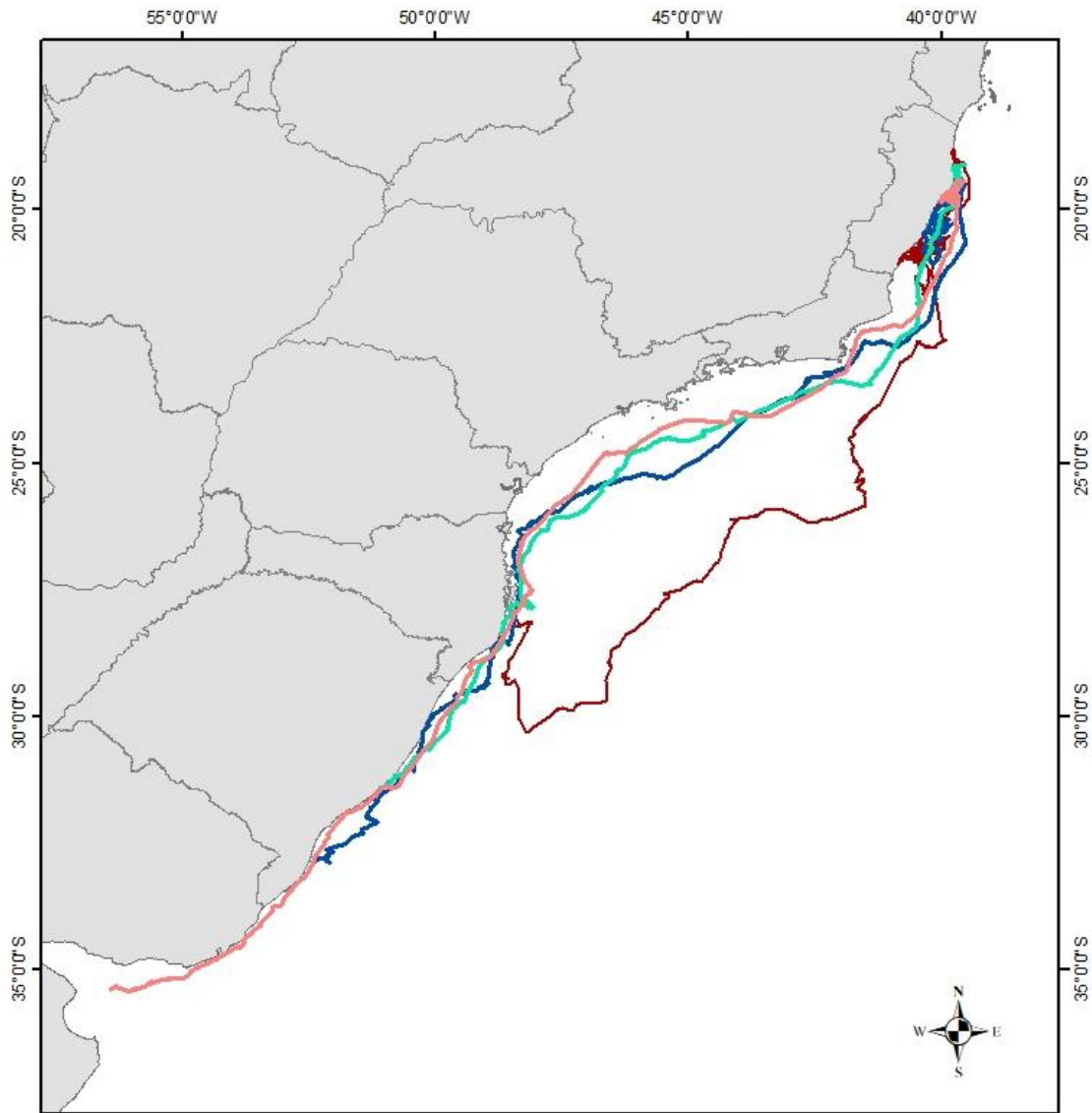


Figura 14. Deslocamentos pós reprodutivos. Cinco fêmeas se dirigiram sentido sul da área reprodutiva e se encontravam no litoral sudeste até o dia 31/01/21.



Telemetria Satelital
Ceretta caretta

Monitoramento das Tartarugas
Marinhas na foz do rio Doce
Temporada 2020/21

0 125 250 500 km
1 cm = 120 Km

Projeção: CGS - Sirgas 2000
Fevereiro de 2021
Espírito Santo, Brasil

Legenda

- PG28_Caretta07_31012021
- PG28_Caretta04_31012021
- PG28_Caretta02_31012021
- PG28_Caretta01_31012021



Figura 15. Deslocamentos pós reprodutivos. Quatro fêmeas se dirigiram sentido sul do Brasil, sendo uma delas já adentrava a foz do rio da Prata em 31/01/21.

Para observar a rota de deslocamento em tempo real destes animais, acesse o link ou QR code.

<https://my.wildlifecomputers.com/data/map/?id=5fba9ee8e9b35178407e825b>



3. Conclusão

A primeira fase do projeto de pesquisa de telemetria via satélite com as tartarugas *Caretta caretta* na foz do rio Doce foi realizada com sucesso. Todos os dez transmissores foram instalados conforme previsto no Plano de Trabalho, sendo cinco ao sul da foz do rio (base de Comboios) e cinco ao norte (base de Povoação). Todas as fêmeas transmitiram sinal até o período do presente relatório e foi possível observar a área de uso marinho pelas fêmeas no período internidal, bem como observar o início das rotas migratórias para as áreas de alimentação.

Este primeiro relatório apresenta informações parciais, onde foi constatada a preferência de uso da plataforma continental marinha em detrimento às áreas oceânicas, seja no período reprodutivo ou imediatamente pós-reprodutivo. Após as análises detalhadas dos dados será possível levantar informações mais precisas, bem como identificar características de mergulho das fêmeas, comportamentos e locais de alimentação ou descanso.

A segunda fase do projeto está sendo preparada; novos 10 transmissores e materiais de campo estão sendo adquiridos, outros equipamentos e veículos estão sendo verificados e revisados, equipe de campo está em processo seletivo. A capacitação desta equipe contemplará a revisão de todos os protocolos de campo (marcação, biometria, instalação dos transmissores e coleta de dados biológicos) e está sendo planejada para o mês de setembro, para início das atividades de campo no mês de outubro de 2021.

III. Equipe

Item	Nome	Função	Área de Atuação
1	Ana Claudia Jorge Marcondes	Analista Ambiental	Supervisão Geral
2	Alexsandro Santana Santos	Coordenador	Coordenação técnica / Coordenação do SITAMAR
3	Roberto Garcia	Executor de Base	Regência (Linhares)
4	Arnoilton Alves Pereira	Agente Local II	Regência (Linhares)
5	Aloísio dos Santos	Auxiliar Manutenção	Regência (Linhares)
6	Wagner Coitinho	Auxiliar Manutenção	Povoação (Linhares)
7	Tommy Magalhães Souto	Executor de Base	Povoação (Linhares)
8	Victor Corona Bonisenha	Executor de Campo	Regência (Linhares)
9	Ciro Jardel Bergamo	Executor de Base	Pontal Ipiranga (Linhares)
10	Victor Roque Pancieri	Agente Local I	Pontal Ipiranga (Linhares)
11	Nilton Alves da Silva	Auxiliar Manutenção	Pontal Ipiranga (Linhares)
13	Thiago Borges	Executor de Campo	Guriri (São Mateus)



Ana Claudia Jorge Marcondes
Fundação Projeto TAMAR



Alexsandro Santana Santos
Fundação Projeto TAMAR